

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»

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

УНИФИЦИРОВАННЫЕ СТАЛЬНЫЕ НЕЦИНКУЕМЫЕ
ОПОРЫ ВЛ 35, 110 и 150 кВ

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

ТОМ 3

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР
И НСТИТУТА

Рокотян

/С. РОКОТЯН/

НАЧ. ТЕХНИЧЕСКОГО ОТДЕЛА
И НСТИТУТА

Мурашко

/Н. МУРАШКО/

ГЛАВНЫЙ СТРОИТЕЛЬ
И НСТИТУТА

Левин

/Л. ЛЕВИН/

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ
ПО ВП

Хотинский

/В. ХОТИНСКИЙ/

МОСКВА 1972... Г. 9770 лк м 3, л 2

№ 5778 ТМТЗ 2/13

ЭЭПМ 13.12

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

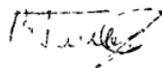
РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР



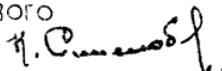
/к. КРЮКОВ/

НАЧ. ТЕХНИЧЕСКОГО ОТДЕЛА



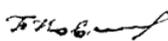
/в. ГАЛЬПЕРИН/

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА ТИПОВОГО
ПРОЕКТИРОВАНИЯ



/к. СИНЕЛОВОВ/

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 а 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 $b=2,0м$ $l=2,1м$	3078ТМ-30	3078ТМ-30	3078ТМ-30	3078ТМ-30	—
8	Нижняя траверса $b=3,3м$	3078ТМ-4	3078ТМ-4	—	—	3078ТМ-31
	$b=4,1м$	—	—	3078ТМ-28	3078ТМ-28	—
	$l=4,2$	—	—	—	—	3078ТМ-29
9	Расчетный лист	5778ТМ-ТЗ-32	5778ТМ-ТЗ-33	5778ТМ-ТЗ-23	5778ТМ-ТЗ-24	5778ТМ-ТЗ-25

9710мк ТЗ 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

9770не т 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

N 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

N 5778 тм-т 3

Лист
12 из 13

5778 ТМ-ТЗ Л 13

Продолжение таблицы

№	Наименование чертежей	Цифры алфавита		
		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

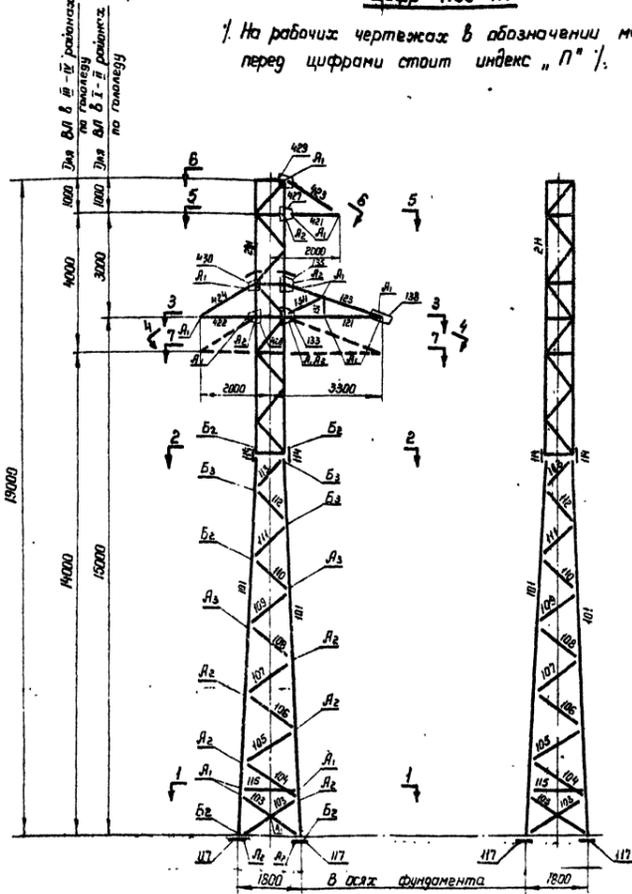
13
13

Лист

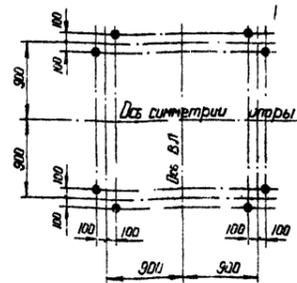
Монтажная схема опоры

шифр П35-1Н

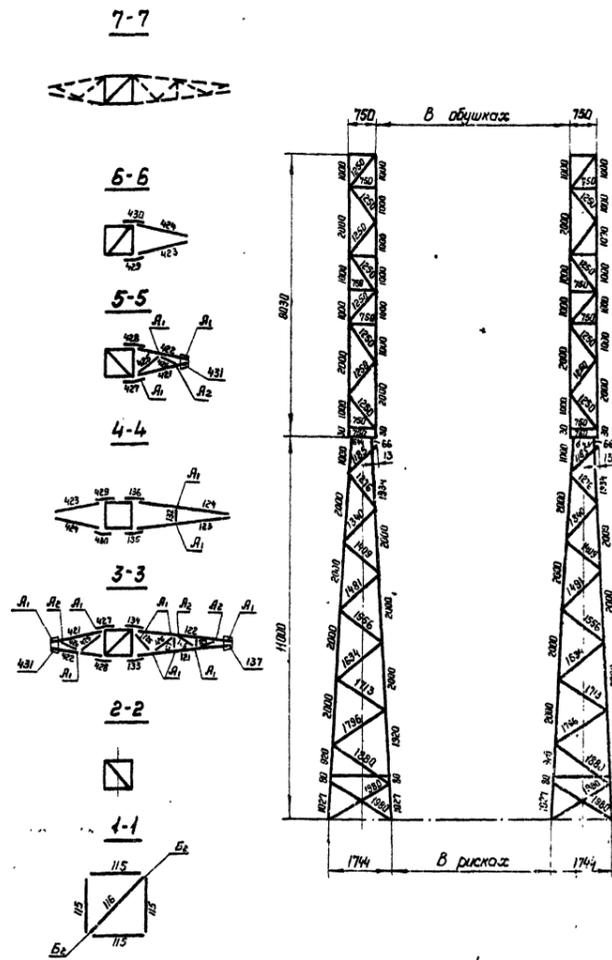
На рабочих чертежах в обозначении марок перед цифрами стоит индекс "Н".



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	Болтов		
Б ₁	M 20x70	20	70	12	86	172	2,8	5,5	4,0	Болты 7198-62* Гайки 5915-62 Шайбы 11371-68*
Б ₂	M 20x65	20	65	74	—	—	16,6	—	—	
Б ₃	M 16x55	16	55	66	—	—	7,7	—	—	
Б ₄	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 шва	на 1 м длины шва
Нижняя секция 3078 тм-1 (4 шт.)	П17	Длина, м	1,9	0,3	—	—	—	—	—
			Вес, кг	0,5	0,16	—	—	—	0,76
Верхняя секция 5778 тм-73-39 (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									

Таблица отправочных марок

Марки и № чертежа	Наименование конструкции	Сечение	Длина м	К-во шт.	Вес в кг одной марки	Количество	Марка			
101	Пояса	L 80x6	11,0	4	81	324	Болты ф 20			
102				Марка отсутствует						
103		L 50x4	1,8	8	6	48				
104				4	6	24				
105				4	6	24				
106				4	5	20				
107				4	5	20				
108		L 63x5	1,6	4	8	32				
109					4	7		28		
110					4	7		28		
111		L 70x6	1,3	4	9	36				
112	4				8	32				
113	4				8	32				
114	4				8	32				
115	4				8	32				
116	Стыковой шток	L 90x7	0,6	4	6	24	Болты ф 16 и ф 20			
117	Распорка	L 63x5	1,7	4	8	32				
21	Диффрама	L 63x5	2,4	1	12	12	Болты ф 20			
22	Башмак	— d=16; 8	0,4	4	25	100				
21	Верхняя секция	по чертежу	8,1	1	434	434	Болты ф 16 и ф 20			
121				Пояса	L 63x5	3,0		1	15	15
122								1	15	15
123				Тяги	L 50x4	2,9		1	9	9
124								1	9	9
125				Раскосы и распорки нижней грани	L 50x4	0,9		1	3	3
126								1	3	3
127								1	1	1
128								1	2	2
129								1	2	2
130				Раскосы и распорки боковой грани	L 50x4	1,5		2	5	10
131	2	2	4							
132	1	2	2							
133	1	2	2							
134	Фасонки	— d=8	0,3	1	2	2				
135				1	2	2				
136				1	2	2				
137				1	3	3				
138				1	2	2				
421	Пояса	L 63x5	1,7	2	8	16				
422				2	8	16				
423				2	6	12				
424				Тяги	L 50x4	1,9	2	6	12	
425							2	6	12	
426				Раскосы нижней грани	L 50x4	0,9	2	3	6	
427							2	2	4	
428							2	2	4	
429				Фасонки	— d=8	0,3	2	2	4	
430							2	2	4	
431							2	3	6	
432	2	3	6							
Вес металла на опору							1428			
Вес металлозв							54			
Вес направленного 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 И ГОСТ 380-60*), а также без присоединения от норм химического состава (п. 2,6,4 ГОСТ 380-60*).

11. Настоящий чертеж разработан для нециркулирующей опор (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	5778 тм-73-1
2	Нижняя секция П1	3078 тм-1
3	Верхняя секция П2Н	5778 тм-73-39
4	Траверса П4, L=3,3 м	3078 тм-4
5	Траверса П30, L=2,0 м	3078 тм-30
6	Расчетный лист	5778 тм-73-32

Расчетные данные

Нормативы	ПУЭ-65, СНиП II-V-79-62		
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	
	Район по ветру	III	
Провод	Марка	АС-95	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом к/мм ²	С ₁	10,5
		С ₂	12,2
Прост	Максимальное напряжение к/мм ²	30	
	Тип зажима	Лугос	
Размеры, мм	Габаритный	310	
	ветровой	310	
	весовой	330	

Примечания.

- 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, 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 П.
- 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 выходить в пакет более, чем на 2 мм. В случае нехватки резьбы ставить шайбу и под головку болта. Закрепление гаек против отворачивания производить кермовкой.
- Изготовление и упаковку конструкций производить в соответствии с техническими условиями МРТУ 34-004-67, монтаж и окраску в соответствии с требованиями СНиП II-V, 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 363-66, как в части марок применяемых сталей, так и технических изготовления. Применяемые марки низколегированной стали для конструкций, марки электродов и марки стали для болтов указываются в проекте конкретной линии.
- Размеры 14000 мм и 15000 мм до траверсы и общая высота опоры 19000 мм указаны с округлением вместо геометрических размеров 14030 мм, 15030 мм и 19030 мм.
- Для тросовых участков линии заказать дополнительно простейшую по чертежу м 3078 тм-43.

Общий вес опоры с тросостойкой составит 1594 кг.

19 г.

ЭСП

Энергосетпроект

Ленэнерго - Запасное отделение

Унифицированные стандартные металлические опоры для 35, 110 и 150 кВ

Проектирующая организация 35 кВ

Шифр П 35-1Н

Монтажная схема

Ленинград 1972г.

М 1402

№ 5778 тм-73-1

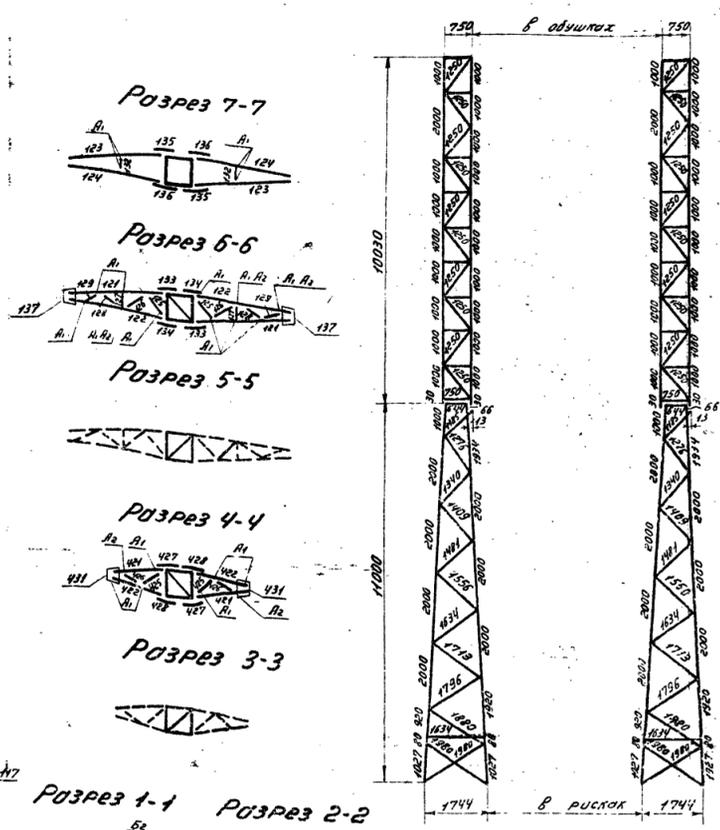
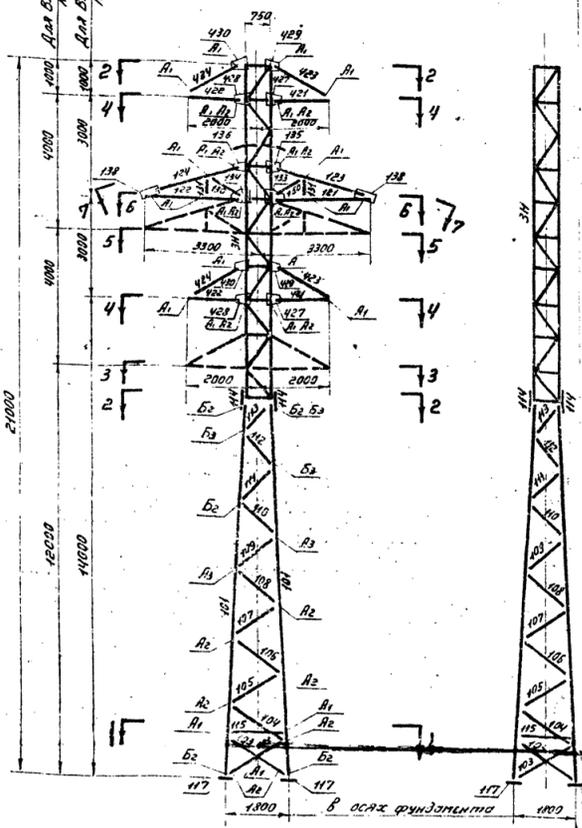
Литера

Монтажная схема опоры

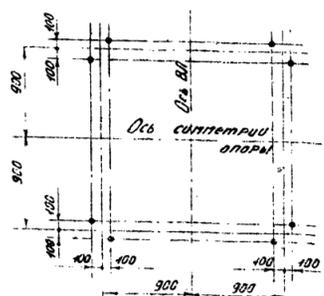
шифр ПЗ5-2Н

На рабочих чертежах в обозначении марок перед цифрой стоит индекс "П".

Геометрическая схема ствола опоры



План расположения опорных болтов



Выборка металла на опору

№ п/п	Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ	№ п/п	Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ
1	L 90x7	24	ВЛСт.3	8509-57	7	- δ=16	52	ВЛСт.3	
2	L 80x6	324	-	-	8	- δ=8	122	-	
3	L 70x6	325	-	-	9	- δ=6	70	-	
4	L 63x5	430	-	-					
5	L 38x4	334	-	-					
6	L 40x4	32	-	-					
							Итого:	1754	82-57

До начала поставки металлургическим заводом L 80x6 применять L 80x7. Общий вес металла на опору при этом составит: 1754+50=1804 кг

Таблица сварных швов (ГОСТ 5254-69)

Наименование и № чертежа	Марка электрода	Диаметр электрода мм	h=8				h=6				Вес металла на шов кг
			T3	T6	C4	T4	T1	T4	T1	T4	
Нижняя секция 3078тп-1	ПН17	4	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-
Верхняя секция 5778тп-3-4	ПЗН	4	0,8	0,15	-	-	-	-	-	0,76	3,04
					2,45	2,4	10,4	4,4	-	-	-
					5,17	0,5	1,5	0,4	7,57	7,57	
Итого:											11 кг

Длины швов даны на одну марку

Ведомость монтажных болтов

Наименование болта	Диаметр мм	Длина мм	Марка стали	Количество шт.		Вес в кг		ГОСТ	
				болтов	гаек шайб	гаек	шайб		
Б1	120x70	20	70	12	86	2,8	5,5	3,9	Болты 7798-62*
Б2	120x55	20	55	74	172	16,5	7,5	3,9	Гайки 5815-62
Б3	115x55	18	55	54	252	20,6	8,5	5,7	Шайбы 11371-62*
Б4	116x50	16	50	181					Шайбы 11371-62*
Итого:				338	338	676	47,5	140	9,6

Таблица отбракованных марок

Марки П	№ п/п	Наименование	Изменен	Длина м	Кол. шт.	Вес в кг	Помечен болты
3078тп-1	101	Пояс	L 80x6	11,0	4	81	324
	102			Марка отсутствует			
	103			1,8	8	5	48
	104	L 50x4	1,9	4	5	24	
	105		1,9	4	6	24	
	106		1,8	4	5	20	
	107	Раскосы	L 63x5	1,7	4	5	20
	108			1,5	4	8	32
	109			1,5	4	8	32
	110	L 63x5	1,5	4	7	28	
	111		1,4	4	7	28	
	112		1,3	4	9	36	
	113	L 70x6	1,3	4	8	32	
	114		0,6	4	6	24	
	115		1,7	4	8	32	
	116	Линия	L 63x5	2,4	1	12	12
	117			0,4	4	25	100
3Н	5778тп-3	Верхняя секция	по чертежу	10,1	1	582	582
3078тп-4	121	Пояс	L 63x5	3,0	2	15	30
	122			3,0	2	15	30
	123	Линия	L 50x4	2,9	2	9	18
	124			2,9	2	9	18
	125	Раскосы и распорки	L 50x4	1,0	2	3	6
	126			0,9	2	3	6
	127			0,5	2	1	2
	128	нижняя грань	L 50x4	0,8	2	2	4
	129			0,7	2	2	4
	130			1,5	4	5	20
	131	Раскосы и распорки	L 50x4	0,5	2	2	4
	132			0,3	2	2	4
	133	нижняя грань	L 50x4	0,3	2	2	4
	134			0,3	2	2	4
	135	Раскосы и распорки	L 50x4	0,3	2	2	4
	136			0,3	2	2	4
	137	нижняя грань	L 50x4	0,2	2	3	6
138	0,4			4	2	8	
3078тп-30	421	Пояс	L 63x5	1,7	4	8	32
	422			1,7	4	8	32
	423	Линия	L 50x4	1,9	4	6	24
	424			1,9	4	6	24
	425	Раскосы и распорки	L 50x4	0,9	4	3	12
	426			0,8	4	2	8
	427			0,3	4	2	8
	428	нижняя грань	L 50x4	0,3	4	2	8
	429			0,3	4	2	8
	430	Раскосы и распорки	L 50x4	0,3	4	2	8
431	0,3			4	3	12	
Вес металла на опору							1154
Вес металлооб							71
Вес расплавленного металла							1
Общий вес опоры							1236

8 Размеры 1200мм и 1400мм до траверсы и общая высота опоры 21000 мм указаны с округлением в большую геометрических размеров 12030 мм, 14030 мм и 21030 мм.

9 Для траверс указаны линии заготовить дополнительно прорезайку по чертежу №3078тп-43. Общий вес опоры с прорезайкой составит 1236+104=1340 кг.

10 В районах с расчетной температурой выше минус 35°C допускается применение конвертной стали ВЛСт.3 с дополнительными требованиями по испытанию на изгиб в холодном состоянии (п. 2.5.2 г ГОСТ 380-60*) по усерной вязкости после механического старения и при температуре минус 20°C (п. 2.5.2 г и 2.5.2 и ГОСТ 380-60*), а также без плоских отклонений от норм химического состава (п. 2.6.4 ГОСТ 380-60*).

11 Монтажный чертеж разработан для нециркуемых опор (обозначаются буквой "Н" в конце шифра) со сваркой элементов верхней секции внахлестку. К металлам всех указанных марок добавлено буква "Н".

Список чертежей

№ п/п	Наименование чертежа	Архивный номер
1	Монтажная схема	5778тп-3-2
2	Нижняя секция ПН	3078тп-1
3	Верхняя секция ПЗН	5778тп-3-40
4	Траверса ПН; R=3,3 м	3078тп-4
5	Траверса ПЗН; R=2,0 м	3078тп-30
6	Расчетный лист	5778тп-3-33

Расчетные данные

Нормативы	Результаты испытаний			
	Результат	Результат	Результат	Результат
Нормативы	ПЗ-65, СН П II-И, 9-62			
Условия	Район по гололеду			
	I	II	III	IV
Условия	Район по ветру			
	I	II	III	IV
Марка	AC-95		AC-150	
	Допустимые напряжения			
по пробою в целом	67		10,5	
	6-		12,2	
кг/мм²	63		10,7	
	63		12,5	
Марка	ЛК-0-7,8 (ГОСТ 3062-55)			
	Максимальное напряжение			
30				
Тип зажима				
Глухой				
Габаритный	290	290	165	160
	290	290	165	160
Весовой	290	290	165	160
	290	290	165	160

Примечания

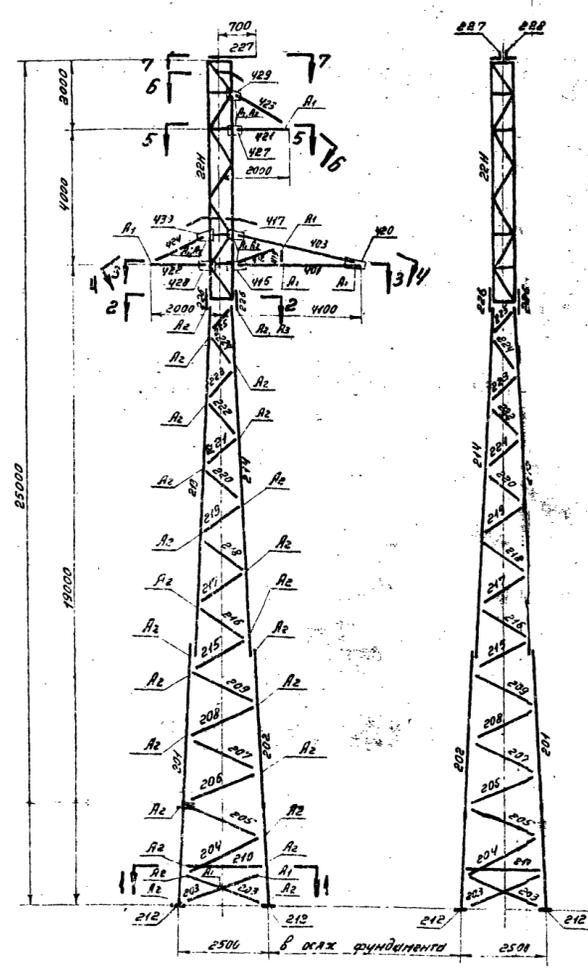
- Материал конструкций - сталь мартовенная по ГОСТ 380-60* для сварных конструкций с дополнительными требованиями испытания на изгиб в холодном состоянии согласно п. 2.5.2 г и ограничения отклонений в химическом составе согласно п. 2.6.4.
- Для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой выше минус 35°C - сталь марки ВЛСт.3, от минус 35°C до минус 40°C - сталь марки ВЛСт.3, элементы толщиной до 8 мм включительно - ВЛСт.3 пс, элементы толщиной свыше 8 мм - ВЛСт.3 сп.
- Сварку элементов производить электродами марки Э42А (ГОСТ 9457-60). Допускается производить сварку под флюсом и в углекислом газе, согласно указаниям ПРТУ 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. Запрещается ставить шайбу и под головку болта. Запрещается гнать гайку против отворачивания производить керновкой.
- Изготовление и укладку конструкций производить в соответствии с техническими условиями ПРТУ 34-004-67, монтаж и окраску - в соответствии с требованиями СН П II-И 9-62.
- Места установки болтов указаны на чертеже.
- Образование отверстий проделывать на полный диаметр допускается в элементах толщиной не более 12 мм.
- Опоры, устанавливаемые в районах с расчетной температурой ниже минус 40°C, 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 монтажной линии.

9770нк т 3 и 15

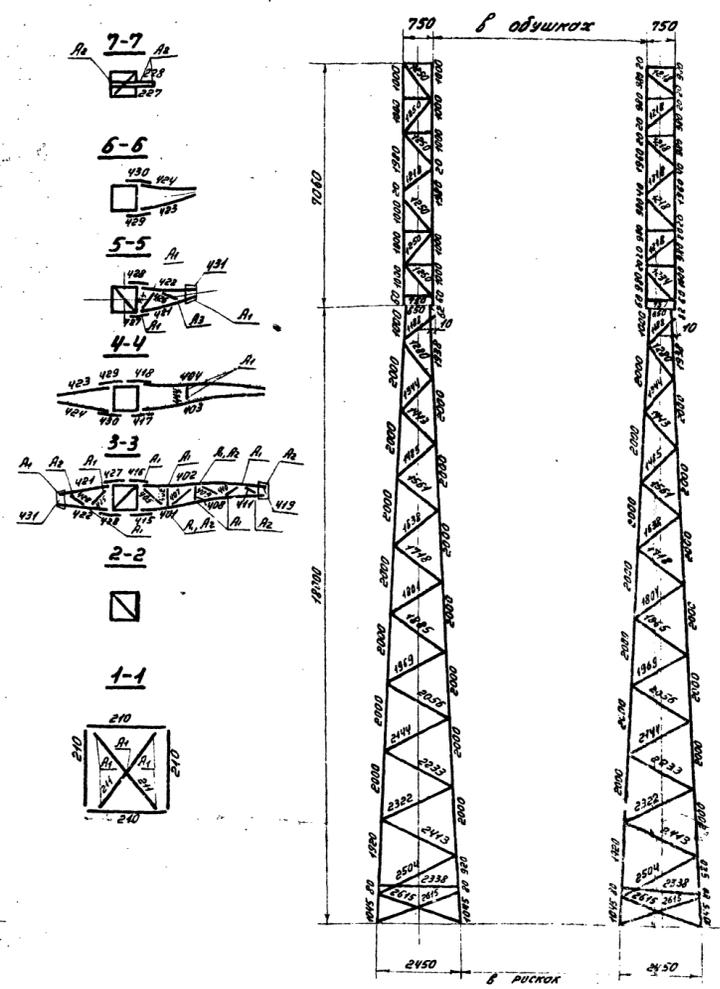
ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	Инженер	Лист
Ленинград	1372	Лист	Лист

Монтажная схема опоры
шифр ПНО-1Н

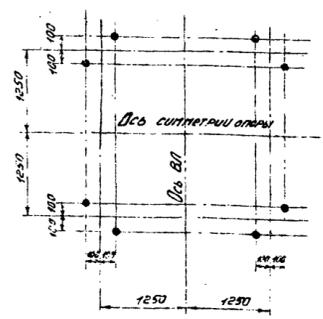
На рабочих чертежах в обозначении марок перед цифрами стоит индекс "Н".



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 составит 1764+88=1852 кг

Наименование шва	Марка металла	Тип шва	Горизонтальный шов						
			Г3	Г6	Г4	Г1	Г1	Г1	Г1
Нижняя секция 3078тп-12	П212	Электрод	1,9	0,3	-	-	-	-	-
Верхняя секция 5778тп-3-4	П221	Электрод	-	5,6	0,5	0,6	4,5	-	3,0
									Итого:

Длины швов даны на 1 марку

Наимен.	Диаметр мм	Длина мм	Марка стали	Полноценный шов			Вес в кг			ГОСТ
				болтов	гаек	шайб	болтов	гаек	шайб	
А2	11x6x80	16	80	4			0,5			Болты 7738-62 5915-62 Шайбы 1101-62
А4	11x6x50	16	50	85			9,2			Шайбы 1101-62
Всего:				301	301	602	34,5	10,1	6,6	
Итого:				66	132	66	36,4	8,5	4,5	Общий вес ~ 98 кг

Таблица отправочных марок

Марки	№№ чертежей	Наименование конструкции	Сечение	Длина м	Кол. шт.		Пантограммы		
					одной марки	всех			
201		Пояса	L 80x6	7,6	3	56	168		
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				Распорки	L 70x5	2,4	4	15	60
211						3,4	2	16	32
212				Дишфрагма	L 63x5	3,4	2	16	32
213		Пояса	L 80x6	10,7	3	79	237		
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				Распорки	L 50x4	1,7	4	5	20
220						1,6	4	5	20
221				1,5	4	5	20		
222				1,5	4	4	16		
223				1,4	4	4	16		
224				L 63x5	1,3	4	6	24	
225		1,3	4		6	24			
226		Стальной уголок	L 90x7	0,6	4	6	24		
224	5778тп-3-4	Верхняя секция	по чертежу	7,0	1	332	332		
227	3078тп-44	Углы для крепления троса	L 80x5	1,1	1	8	8		
228				1,1	1	8	8		
401		Пояса	L 63x5	3,8	1	18	18		
402				3,8	7	18	78		
403				3,6	1	11	11		
404				3,6	1	11	11		
405				Распорки и распорки нижней грани	L 50x4	1,0	1	3	3
406						0,6	1	2	2
407				0,9	1	3	3		
408				0,8	1	3	3		
409				0,7	1	2	2		
410				0,7	1	2	2		
411				0,6	1	2	2		
412				Распорки и распорки боковой грани	L 50x4	1,5	2	5	10
413		0,6	2			2	4		
414		Распорки	- δ=8	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		Пояса	L 63x5	1,7	2	8	16		
422				1,7	2	8	16		
423				1,9	2	6	12		
424				Пояса	L 50x4	1,9	2	6	12
425						0,9	2	3	6
426				Распорки	L 50x4	0,8	2	2	4
427						0,3	2	2	4
428				Распорки	- δ=8	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

Список чертежей

№	Наименование чертежа	Код
1	Монтажная схема	5778тп-3-3
2	Нижняя секция ПНО	3078тп-12
3	Средняя секция ПНО	3078тп-15
4	Верхняя секция ПНО	5778тп-3-4
5	Траверса П28; Е=4Л	3078тп-28
6	Траверса П30; Е=20Л	3078тп-30
7	Углы для крепления троса	3078тп-44
8	Расчетный лист	5778тп-3-3

Расчетные данные

Марка	193-65, СН П П. Н 9-62	II	III
Расчетные климатические условия	Район по гололеду		
	Район по ветру		
Марка	АС-95		
Допускаемые напряжения	6	10,5	
целая кг/мм ²	6	9,25	
Марка	П-4/1001 300-66		
Максимальное напряжение	30 кг		
Тип зажима	глухой		
габаритный	375	305	
ветровой	375		
весовой	470	380	

*) Допускается повышение напряжения в тросе до 45 кг/мм²

Примечания:

1. Материал конструктивный - сталь конструкционная по ГОСТ 380-60 для сварных конструкций с дополнительными требованиями к испытанию на изгиб в заводском состоянии согласно п. 2.5.2.3 и ограничениям отпущенной в химическом составе согласно п. 2.5.4. Для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой выше плюс 35°С - сталь марки ВЛ Ст3пс, от минус 35°С до минус 40°С включительно - элементы толщиной до 8 мм включительно - ВЛ Ст3пс; 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 МРТУЗ4-004-67.
3. Монтаж опоры производить на болтах нормальной точности. Резьба болтов не должна входить в пазы 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 МРТУЗ4-004-67, пазы и окраску - в соответствии с требованиями СН П П. Н. 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 траверсе и общая высота 25000 мм 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 конструкции всех изменяемых марок добавлен буквой "Н".
10. В районах с расчетной температурой выше минус 35°С допускается применение конструкционной стали ВЛ Ст3пс с дополнительными требованиями по испытанию на изгиб в заводском состоянии (п. 2.5.2.3 ГОСТ 380-60) по усмотрению заказчика после предварительного согласования и при температуре минус 20°С (п.п. 2.5.2.3 и 2.5.2 ГОСТ 380-60), а также без плавления отпущенной от норм химического состава (п. 2.5.4 ГОСТ 380-60*) 9770 п.к т 3 л 16

Чертеж принят в

ЭСП

Энергосетьпроект

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

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

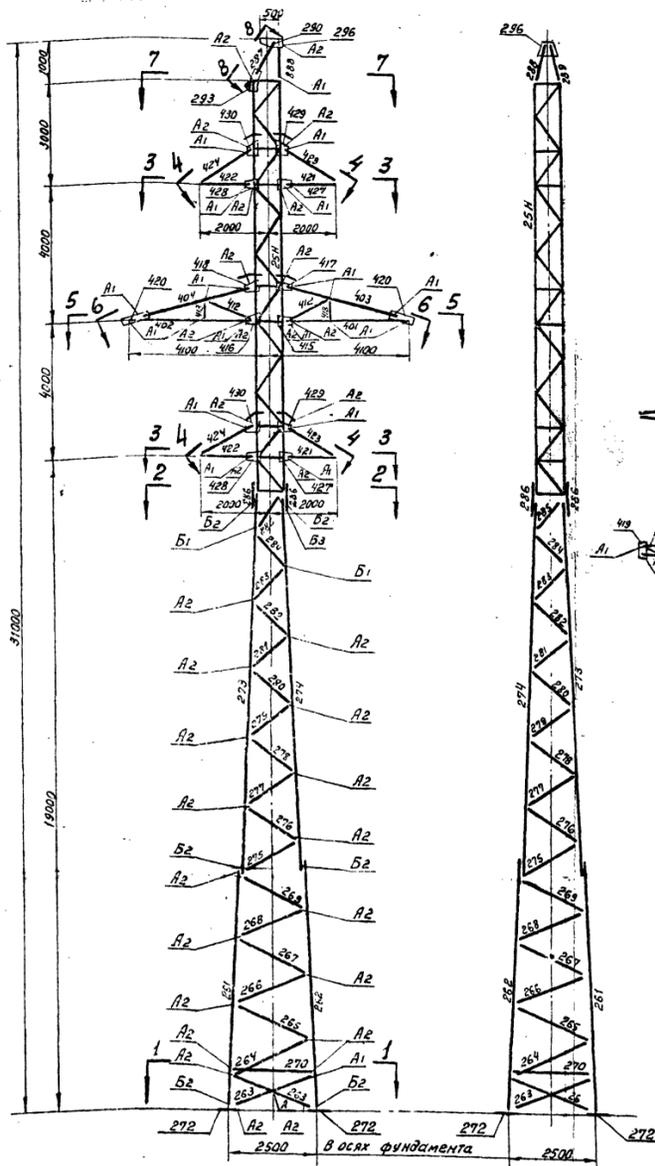
№ 5778 тп-3-3

Лист № 1

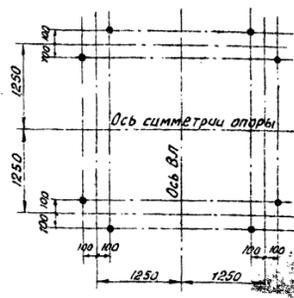
3778тп-3-3

Монтажная схема опоры
Шифр П 110-2Н

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



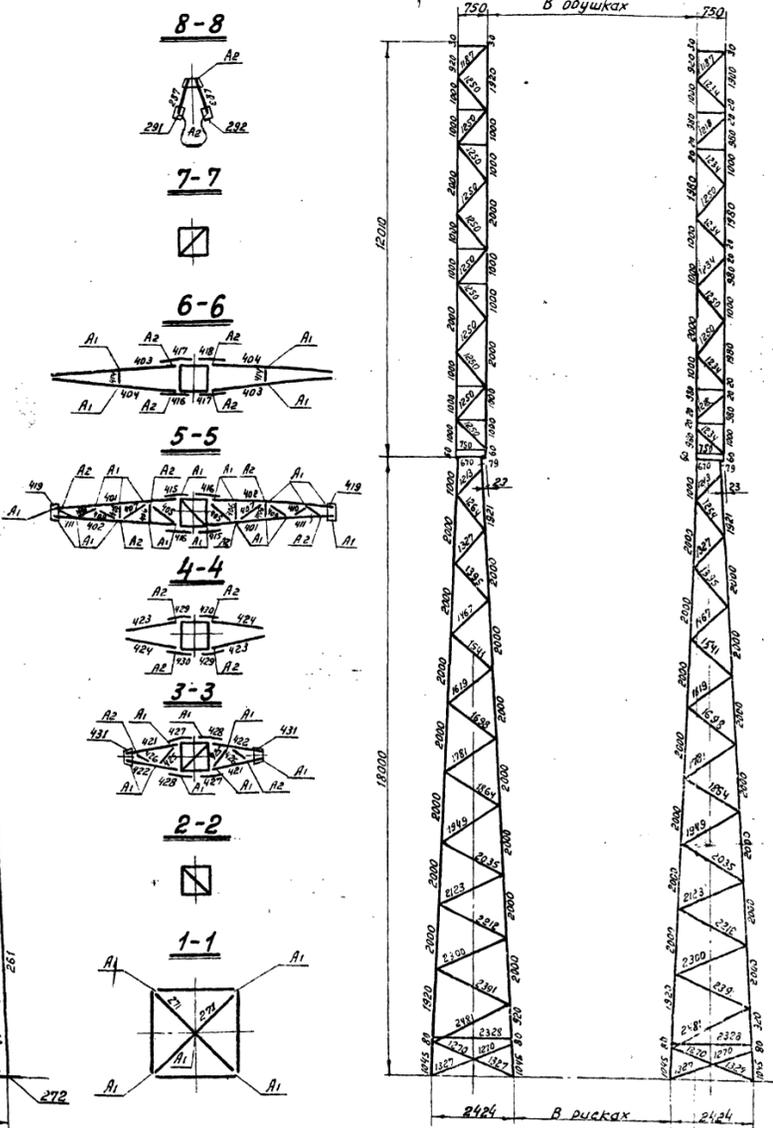
План расположения анкерных болтов



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 100x7	820	ВМ Ст.3	8009-57	L 40x4	85	ВМ Ст.3	8009-57
L 70x6	367	"		- σ=20	68	"	82-57
L 63x5	254	"		- σ=8	156	"	
L 50x4	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 20x60	20	60	ВМ Ст.3 или по подгруппе 01 ГОСТ 1559-62	8			1,7			Болты 1798-62 * Гайки 5915-62
Б2	M 20x65	20	65		92	104	204	206	6,7	4,7	
Б3	M 20x70	20	70	ВМ Ст.3 или по подгруппе 01 ГОСТ 1559-62	4			0,9			Шайбы круглые 1371-68*
Л1	M 16x50	16	50		165	335	670	18,0	11,0	7,2	
Л2	M 16x55	16	55		170			19,9			
Всего:					439	439	874	62,0	17,7	11,9	
* M 20x200					80	160	80	44,0	10,2	1,8	
Итого:								106,0	27,9	13,7	

* M 20x200 - 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 100x7	7,6	3	83	249	Болты ф20		
					1	83	83			
		Раскосы	L 50x4	2,5	8	8	64	Болты ф16		
				2,4	4	7	28			
				2,3	4	7	28			
				2,2	4	7	28			
		Распорка	L 70x6	2,4	4	15	60	Болты ф16 и ф20		
		Диафрагма	L 63x5	3,3	2	16	32			
Башмак	- σ=20,8	0,4	4	28	112					
3078 тм-18	Средняя секция П18	Пояса	L 100x7	10,7	3	116	348	Болты ф20		
					1	116	116			
		Раскосы	L 50x4	2,0	4	6	24	Болты ф16		
				1,9	4	6	24			
				1,8	4	6	24			
				1,7	4	5	20			
		Распорка	L 70x6	2,4	4	15	60	Болты ф16 и ф20		
				Диафрагма	L 63x5	3,3	2		16	32
		Башмак	- σ=20,8	0,4	4	28	112			
		3078 тм-28	Верхняя секция П28, l=4,1м	Пояса	L 63x5	12,0	1	553	553	Болты ф16 и ф20
							1,1	2	5	
				Ноголовник	- σ=8	0,8	1	19	19	Болты ф16 и ф20
0,4	1					2	2			
Фасонки	- σ=8			0,4	1	2	2	Болты ф16 и ф20		
				0,4	1	2	2			
				0,4	1	3	3			
				0,3	1	2	2			
3078 тм-30	Траверса П30 l=2,0м			Пояса	L 63x5	3,8	2	18	36	Болты ф16 и ф20
							1	18	18	
				Тяги	L 50x4	3,6	2	11	22	Болты ф16 и ф20
						3,6	2	11	22	
		Раскосы и распорки нижней грани	L 50x4	0,5	2	2	4	Болты ф16 и ф20		
				0,5	2	3	6			
				0,7	2	2	4			
				0,6	2	2	4			
		Раскосы и распорки боковой грани	L 50x4	1,5	4	5	20	Болты ф16 и ф20		
				0,6	4	2	8			
				0,6	2	2	4			
				0,3	2	2	4			
Фасонки	- σ=8	0,3	2	2	4	Болты ф16 и ф20				
		0,3	2	2	4					
		0,3	2	2	4					
		0,2	2	3	6					
Пояса	L 63x5	0,5	4	3	12	Болты ф16 и ф20				
		1,7	4	8	32					
		1,7	4	8	32					
		1,9	4	6	24					
Тяги	L 50x4	0,9	4	3	12	Болты ф16 и ф20				
		0,9	4	3	12					
		0,8	4	2	8					
		0,3	4	2	8					
Раскосы	L 50x4	0,3	4	2	8	Болты ф16 и ф20				
		0,3	4	2	8					
		0,3	4	2	8					
		0,3	4	3	12					
Вес металла на опору								2489		
Вес метизов								148		
Вес наплавочного 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 П28	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-т3-29

Расчетные данные

Нормативы	ПУЭ-65, СНиП II-8-62		
	Район по гололеду	I II	
Расчетные климатичес. условия	Район по ветру	I II	
	Марка	АС-95	
Провод	Допускаемые напряжения по пробою в кВ.мм.²	БГ	10,5
		Б-	9,25
		Б3	6,25
Трос	Марка	ТК-9,1 (ГОСТ 3067-66)	
	Максимальное напряжение кг/мм.²	30 М	
Плп зажима	Длиной		
	Габаритный	375	305
Ветробой	Весовой		
		470	380

* Допускается повышение напряжения в тросе до 40 кг/мм.²

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) в соответствии с указаниями ТРТУ 34-004-67, монтаж и сварку производить в соответствии с указаниями СНиП II-8-62.
- 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 гайки против отворачивания производить кривой.
- Изготовление и упаковку конструкций производить в соответствии с техническими условиями ТРТУ 34-004-67, монтаж и сварку производить в соответствии с требованиями СНиП II-8-62.
- 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 СН 363-66, как в части марок применяемых сталей, так и технологии изготовления. Применимые марки низколегированной стали для конструкций, марки электродов и марки стали для болтов указаны 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 норм 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 на кВ Шифр П 110-2Н Монтажная схема

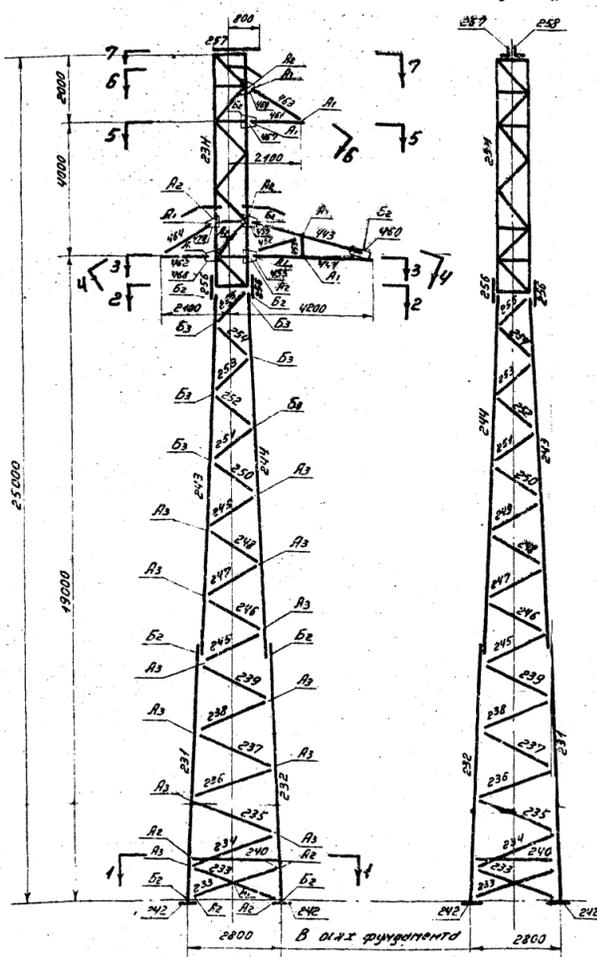
М. 1:100 Разм. 8Ф

Лист № 1

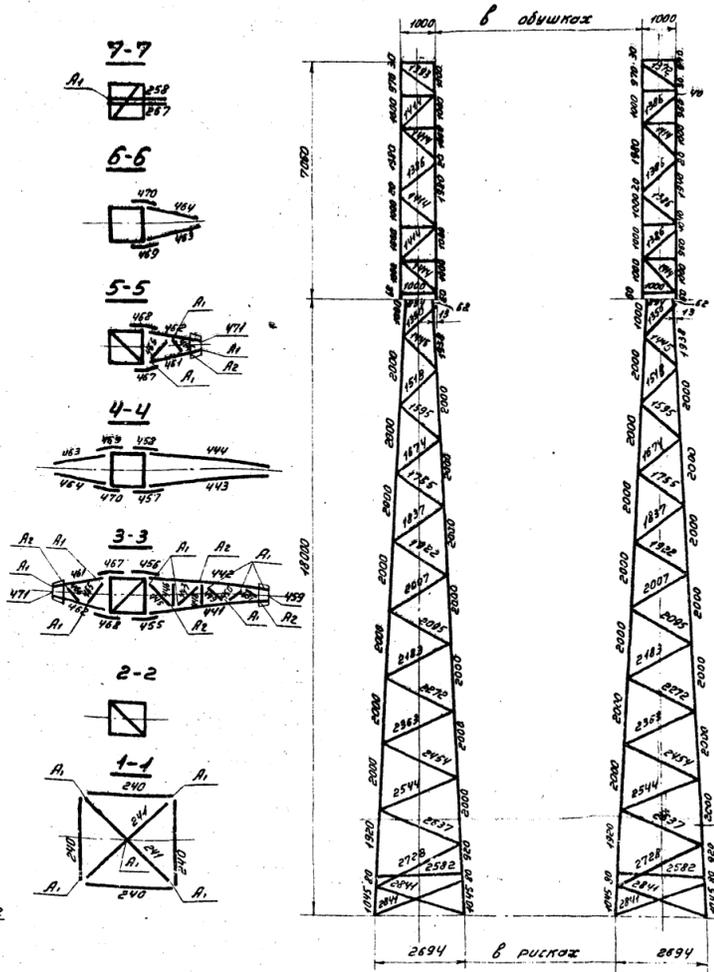
Монтажная схема опоры

шифр П110-3Н

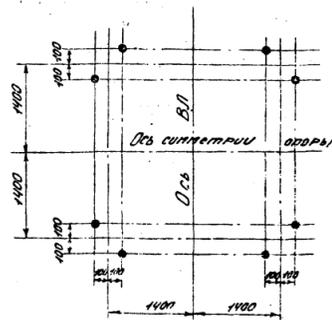
на рабочих чертежах в обозначении марок перед цифрами стоит индекс "Н".



Геометрическая схема



План расположения анкерных болтов



Выборка металла на опору

мм	Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ	мм	Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ
1	L 90x7	346	ВМ Ст.3	8509-57	6	L 40x4	41	ВМ Ст.3	8509-57
2	L 80x5	336	"		7	-816	52	"	
3	L 70x6	465	"		8	-88	91	"	82-57*
4	L 63x5	827	"		9	-86	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

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

Наименование чертежа и №	Марка	Высота шва мм	h=8				h=5				h=4	Вес металла кг	Количество швов	
			Т3	Т6	Т4	Т1	Т1	Т1	Т1	Т1				
Нижняя секция 3078ТН-13	П242	Длина л	1,9	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Вес кг	0,6	0,15	-	-	-	-	-	-	0,76	3,04	-
Верхняя секция 5778ТН-Т3-42	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:											6,01	6,01		

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	гаек			
Б3	П20x10	20	70	стали	24	128	256	5,7	8,2	5,9	Болты 7798-62*
Б2	П20x65	20	65	стали	104	-	-	23,2	-	-	Гайки 5315-62
Б1	П16x60	16	60	стали	48	-	-	6,0	-	-	
Б2	П16x55	16	55	стали	45	193	386	5,2	6,5	4,4	
Б4	П16x50	16	50	стали	100	-	-	14,0	-	-	
Всего:					321	321	642	51,1	14,7	10,3	Шайбы 1371-68*
* П20x200	20	200	стали	66	132	66	36,8	8,5	1,5	1,5	Общий вес ~ 123 кг
Итого:								87,9	23,2	11,8	

* П20x200 - стел. болты для паразита на опору

Таблица отбракованных марок

Марка	№	Наименование конструкции	Сечение	Длина м	Кол. шт.	Вес в кг		Монтаж
						Одной марки	Всех	
3078ТН-13	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			2,8	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			2,4	4	17	68	
3078ТН-17	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	
3078ТН-29	253	Верхняя секция П29	Л 70x6	1,6	4	10	40	Болты ф16
	254			1,5	4	10	40	
	255			1,5	4	10	40	
	256			1,4	4	9	36	
	257			1,4	4	9	36	
	258			1,3	1	10	10	
	259			1,3	1	10	10	
	441			3,8	1	18	18	
	442			3,8	1	18	18	
	3078ТН-45			443	Тяги П45	Л 50x4	3,6	
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	
3078ТН-51		452	Тяги П51	Л 50x4			1,6	2
	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	0,4			2	3	6	
	3078ТН-57	461			Тяги П57	Л 53x5	1,7	2
462		1,7	2	8			16	
463		1,9	2	6			12	
464		1,9	2	6			12	
465		1,1	2	3			6	
466		0,7	2	2			4	
467		0,3	2	3			6	
468		0,3	2	3			6	
469		0,3	2	2			4	
470		0,3	2	2			4	
3078ТН-63	471	Тяги П63	Л 50x4	0,3	2	3	6	Болты ф16
	472			0,3	2	3	6	
	473			0,3	2	2	4	
	474			0,3	2	2	4	
	475			0,3	2	3	6	
	476			0,3	2	3	6	
	477			0,3	2	2	4	
	478			0,3	2	2	4	
	479			0,3	2	2	4	
	480			0,3	2	3	6	

Вес металла на опору 2316
 Вес гаек 123
 Вес наплавленного металла 6
 Общий вес опоры 2445

Список чертежей

№	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 П29	5778ТН-Т3-42
5	Проверка П29, С=42Н	3078ТН-29
6	Проверка П31, С=21Н	3078ТН-31
7	Углы для крепления троса	3078ТН-45
8	Расчетный лист	5778ТН-Т3-25

Расчетные данные

Таблица с расчетными данными, включая параметры стали, температуры, и коэффициенты.

* Допускается повышение напряжений в тросе до 45 кг/мм²

ПРИМЕЧАНИЯ

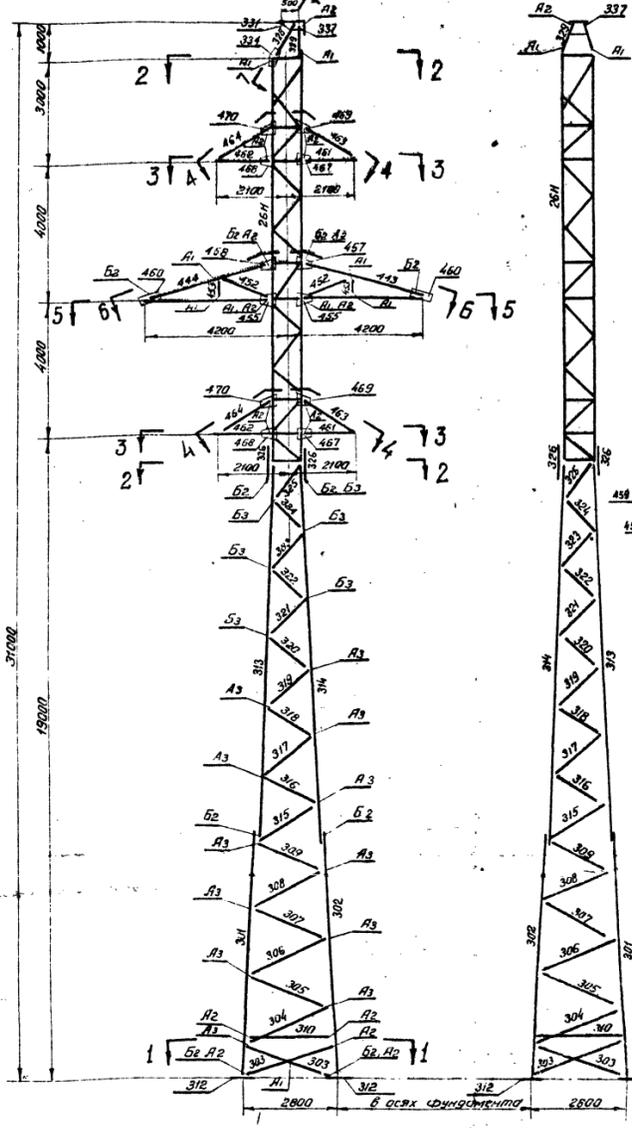
1. Материал конструкций - сталь марганцевая по ГОСТ 380-50* для сварных конструкций с дополнительными требованиями к испытанию на изгиб в холодном состоянии согласно п.2.5.2 и ограничениям отклонений в химическом составе согласно п.2.5.4.
2. Для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой: выше минус 35°C - сталь марки ВМ Ст.3ПС, от минус 35°C до минус 40°C - сталь марки ВМ Ст.3ПС, от минус 40°C до минус 50°C - сталь марки ВМ Ст.3ПС, элементы толщиной выше 8 мм - ВМ Ст.3ПС.
3. Обработку элементов производить электродами марки Э42А (ГОСТ 5067-60). Допускается производить сварку под флюсом и в углекислотном газе согласно указаниям ПРТУ 34-004-67.
4. Монтаж опоры производить на болтах монтажной прочности. Резьбы болтов не должны входить в пакеты болтов, чем на 2мм. В случае недостатка резьбы ставить шайбы под гайку/болт. Закрепление гаек против отворачивания производить кернением.
5. Изготовление и упаковку конструкций производить в соответствии с техническими условиями ПРТУ 34-004-67, монтаж и окраску в соответствии с требованиями СН и ПДН-Н.6-62.
6. Место установки болтов указано на чертеже.
7. Образование отверстий при монтаже на полный диаметр допускается в элементах толщиной не выше 12 мм.
8. Опоры, устанавливаемые в районах с расчетной температурой ниже минус 40°C, должны выполняться в строгом соответствии с указаниями СН 383-68, 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 монтажной линии.
9. В районах с расчетной температурой выше минус 35°C допускается применение конвертной стали ВМ Ст.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.п.2.5.2 и 2.5.2 и ГОСТ 380-60*), а также без пластичности отклонений от норм химического состава (п.2.5.4 ГОСТ 380-60**).
10. Размер 19000 мм за трюверсы и общая высота опоры 25000 мм указаны с округлением вправо геометрических размеров 19060 мм и 25060 мм.
11. Настоящий чертеж разработан для нециркулирующей опоры (обозначенных буквой "Н" в пачке шифра) со сваркой элементов верхней секции блокпакетом. К материалу всех элементов марок добавлены буквы "Н".

9716к т.3 л.18

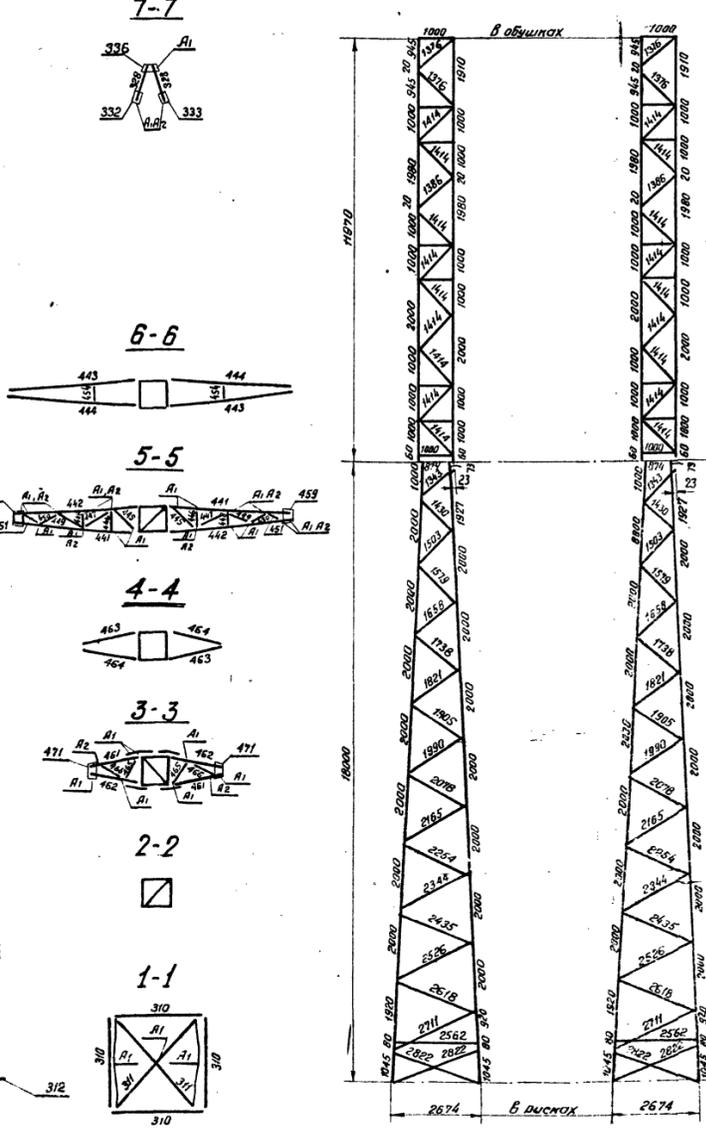
ЭСП ЭНЕРГОСТРОЙПРОЕКТ
 Унифицированные стандартные нециркулирующие опоры ВЛ35, 40 и 150кВ
 Шифр П110-3Н
 Монтажная схема
 Разм. 8к
 1:100
 1972г.

Монтажная схема опоры
Шифр П110-4Н

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



Геометрическая схема



План расположения анкерных болтов

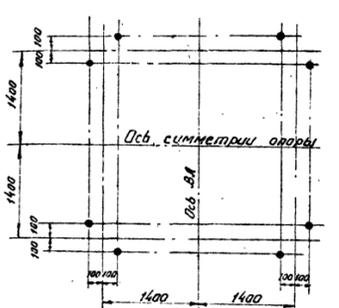


Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

Наименование чертежа	Марка	Высота шва мм	h=8				h=5				Вес наплавленного металла кг
			T1	T2	C2	T4	T4	T4	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

Выборка металла на опору

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	—					

Ведомость монтажных болтов

Наименование болта	Диаметр мм	Длина мм	Марка стали	Количество шт.			Вес в кг			
				болтов	гаек	шайб	болтов	гаек	шайб	
Б3	120x70	20	70	44	160	320	10.4	10.0	7.0	
Б2	120x65	20	65	116	—	—	26.0	—	—	
Б1	116x60	16	60	28	—	—	3.5	—	—	
Б2	116x55	16	55	82	303	606	9.7	10.3	9.0	
Б1	116x50	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									82
303									13
304									19
305									52
306									48
307									48
308									48
309									44
310									52
311	3078ТМ-19	Раскосы	L 63x5	2.6	4	13	34	Болты ф 16	
312									36
313									34
314									36
315									36
316									36
317									36
318									36
319									36
320									36
321	3078ТМ-45	Пояса	L 100x7	12.0	1	713	713	Болты ф 20 и ф 16	
322									44
323									44
324									40
325									40
326									36
327									24
328									12
329									5
330									5
331	3078ТМ-42	Раскосы	L 70x6	1.6	4	10	40	Болты ф 20	
332									40
333									40
334									40
335									40
336									40
337									40
338									40
339									40
340									40
341	3078ТМ-29	Пояса	L 63x5	3.8	2	18	36	Болты ф 16 и ф 20	
342									36
343									36
344									34
345									34
346									34
347									34
348									34
349									34
350									34
351	3078ТМ-29	Тяги	L 50x4	0.8	2	3	6	Болты ф 16	
352									6
353									6
354									6
355									6
356									6
357									6
358									6
359									6
360									6
361	3078ТМ-31	Раскосы и распорки	L 50x4	1.6	4	5	20	Болты ф 20	
362									8
363									8
364									8
365									8
366									8
367									8
368									8
369									8
370									8
371	3078ТМ-31	Фасонки	- δ=8	0.3	2	4	8	Болты ф 16	
372									8
373									8
374									8
375									8
376									8
377									8
378									8
379									8
380									8
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	Датум по ветру	
Пробег	Марка	АС-150	АСО-240	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом П/мм²	Бг	12.2	11.3
		Бв	10.7	10.0
Трос	Марка	ТК-91 (ГОСТ 3063-66)		
	Максимальное напряжение кг/мм²	30*		
Плотность	Тип зажима	Службой		
	Габаритный	405	365	
	Ветробой	405	395	
	Весовой	505	485	

- 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 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 папет более, 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 ГОСТ 380-60*) по удельной вязкости после механического старения и при температуре минус 20°С (п.п. 2.5.2.3 и 2.5.2 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 стандартные неучтенные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ

Промежуточная опора П106 Шифр П110-4Н Монтажная схема

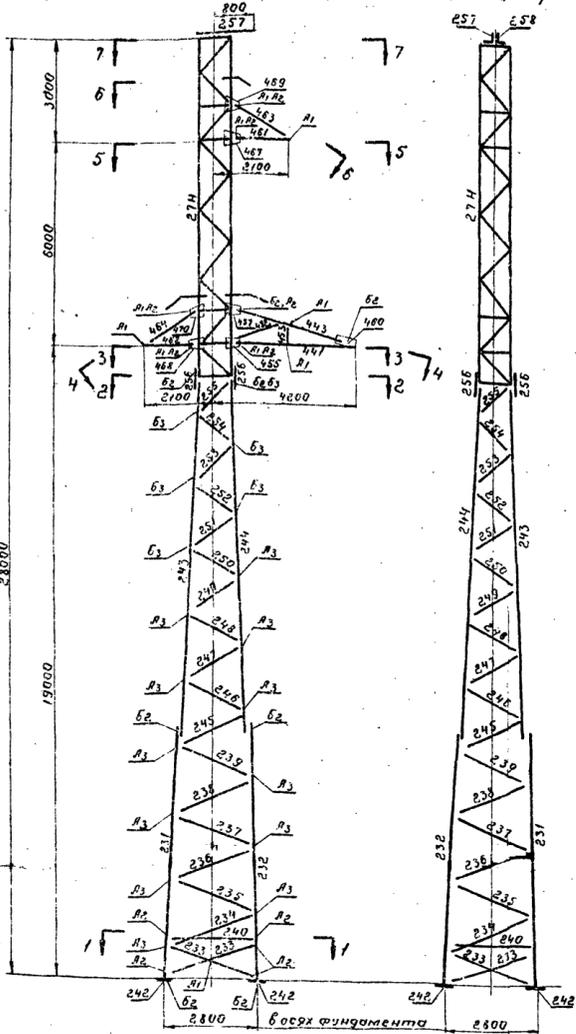
Ленинград 1972г.

№ 5178ТМ-Т3-Б

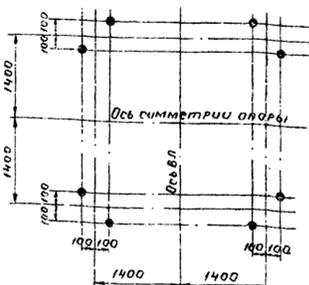
МОНТАЖНАЯ СХЕМА ОПОРЫ

Шифр ПНО-5Н

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



План расположения анкерных болтов



Геометрическая схема

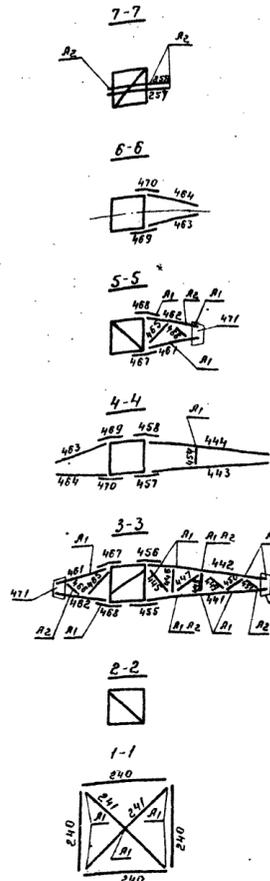
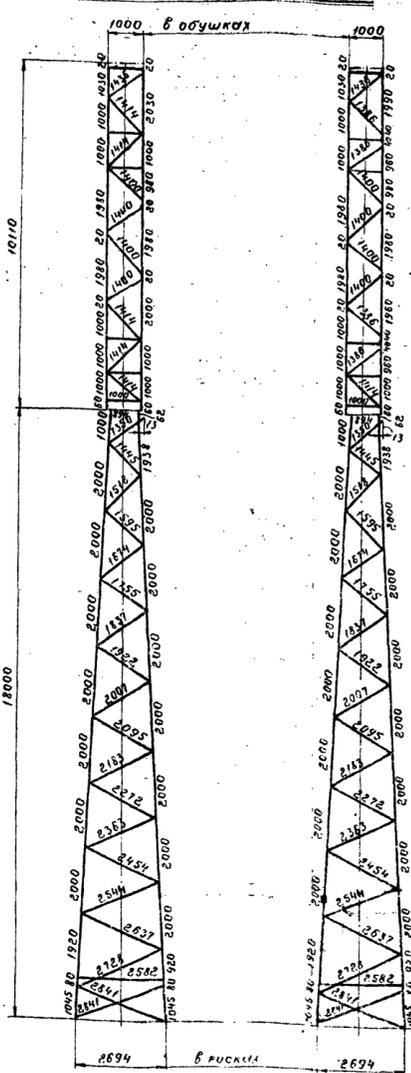


Таблица отработанных марок

Марка	№ чертеж	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		4
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	болты φ20				
254	1.5	4	10					
255	1.4	4	9	38				
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				3.6	1	17		
445				3.6	1	17		
446				1.2	1	4		болты φ16
447				0.8	1	2		
448				1.0	1	3		
449				0.6	1	2		
450	0.8	1	3					
451	0.7	1	2					
452	0.6	1	2					
453	1.6	2	5					
454	0.6	2	4					
455	0.7	1	2	болты φ20				
456	0.3	1	4					
457	0.3	1	4					
458	0.3	1	2					
459	0.3	1	2					
460	0.3	1	3					
461	0.4	2	3					
462	1.7	2	8		болты φ16			
463	1.7	2	8					
464	1.9	2	6					
465	1.9	2	6					
466	1.1	2	3					
467	0.7	2	4					
468	0.3	2	3					
469	0.3	2	3					
470	0.3	2	4					
471	0.3	2	3					

Список чертежей

№	Наименование чертежа	Архивный номер
1	Монтажная схема	5778 мм-13-7
2	Нижняя секция П13	3078 мм-13
3	Средняя секция П17	3078 мм-17
4	Верхняя секция П27Н	5778 мм-13-4Б
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-13-27

Расчетные данные

Нормативы	ПУЭ-65, СНиП-И-У. 9-62			
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	III	IV	III
	Район по ветру	II		
Марка	AC-95	AC-150	AC-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	9.0	8.6
Тип зажима	Глухой			
Габаритные размеры	Ветровой	250	310	330
	Весовой	315	285	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 изгиб 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 металла марки 34Б, в углекислом газе 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 изгиб 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-13-4Б (шт.)	П27Н	1.9	8.2	1.3	8.3	7.8	-	-	
			-	1.72	0.23	1.16	0.73	3.8	3.8

Ведомость монтажных болтов

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	128	256	5.7	8.0	болты 7798-62*	
Б2	M20x65	20	65	104			23.7		гайки 5915-62	
Б1	M16x60	16	60	48			6.0			
Б2	M16x55	16	55	50	185	370	5.9	6.2	4.3	
Б1	M16x50	16	50	87			9.5		шайбы круглые 11371-68*	
Всего:				324	313	636	50.6	14.4	10.3	
* M20x200	20	200		75	150	75	41.4	9.6	1.8	Общий вес - 128 кг
Итого:				75	150	75	41.4	9.6	1.8	

* M20x200 - стел. болты для подъема на опору.

Длины швов даны на одну марку

9770 мм 3 и 20

Чертеж пронумерован в

19 г.

ЭСП

Энергосетьпроект

Северно-Западное отделение

Унифицированные стандарты стали нецинкуемые опоры ВР 35, 110 и 150 кВ

Рабочие чертежи

Лист N

Промежуточная опора ПНО-5Н

Монтажная схема

Ленинград

1972 г.

Инженер

Масловский

М 1:100

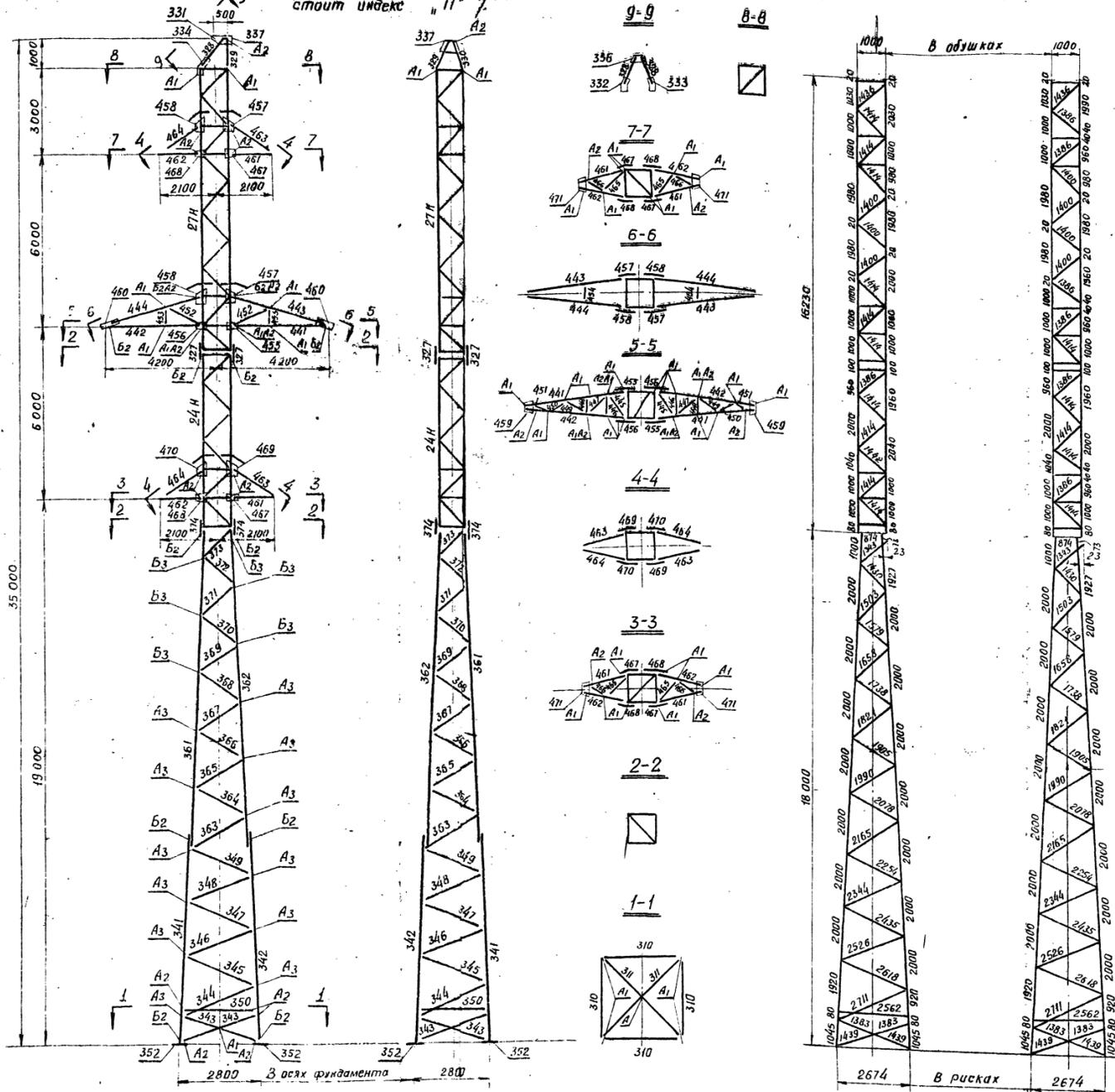
N 5778 мм-13-7

Литера

Монтажная схема опоры

шифр П 110-6Н

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



Геометрическая схема

Таблица отправочных марок

Table of shipping marks with columns for Mark, Quantity, Weight, and Material. It lists various components like beams, girders, and bolts used in the tower construction.

Список чертежей

Table listing drawing numbers and titles, such as 'Монтажная схема' (5778TM-T3-8) and 'Нижняя секция П20' (3078TM-20).

Расчетные данные

Table of calculation data including material specifications, climate conditions, and mechanical properties for different parts of the tower.

План расположения анкерных болтов

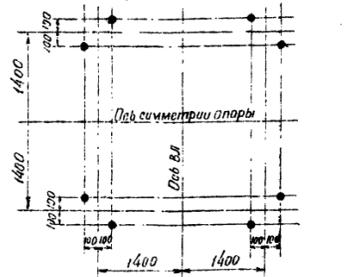


Table titled 'Выборка металла на опору' (Metal selection for the tower) showing profiles, weights, and standards for steel and cast iron components.

Table titled 'Ведомость монтажных болтов' (Inventory of assembly bolts) listing bolt specifications, quantities, and weights for various sizes and materials.

Table titled 'Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)' (Table of welded joints) providing data for different types of welds and their properties.

Примечания: 1. Материал конструкций - сталь марганцевая по ГОСТ 380-60* для сварных конструкций... 2. Сварку элементов производить электродами марки Э42А (ГОСТ 3467-60)...

5778TM-T3-21

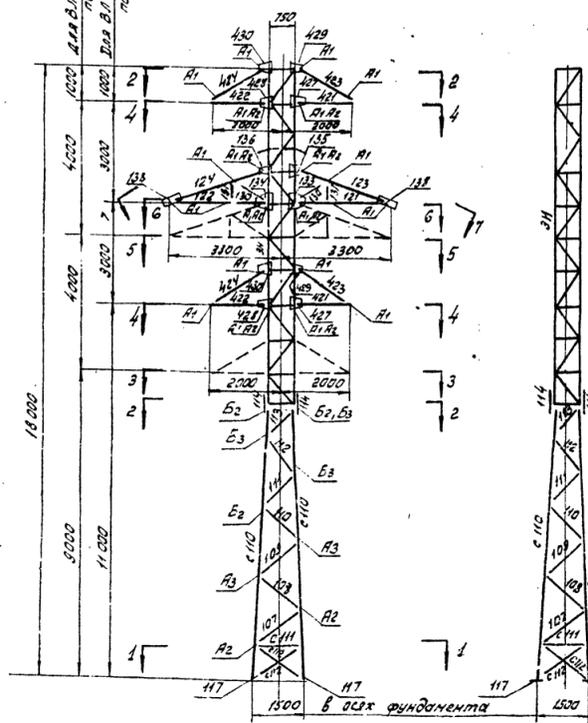
Л

ЭСР Энергосетьпроект logo and project information including the organization name, address, and drawing details.

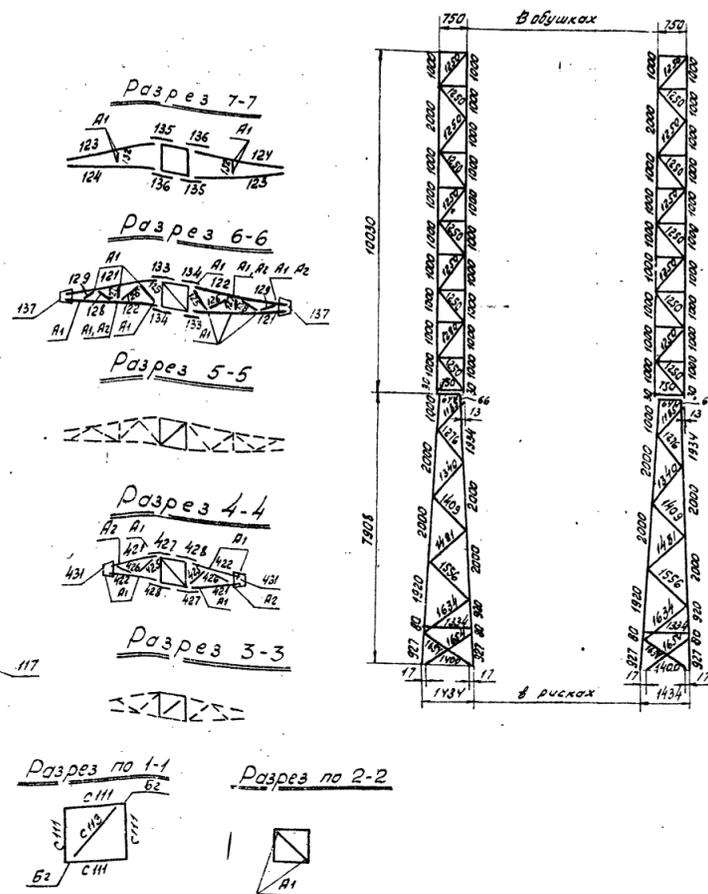
Монтажная схема опоры

шифр ПС35-2Н

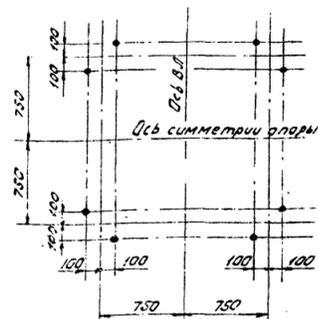
На рабочих чертежах в обозначении марок перед цифрами стоит индекс "П" за исключением оговоренных с индексом "С".



Геометрическая схема



План расположения анкерных болтов



Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ	Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ
L 90x7	24	ВК Ст.3		- δ=16	52	ВК Ст.3	
L 80x6*	232	"		- δ=8	122	"	
L 70x6	326	"		- δ=6	70	"	
L 63x5	423	"					
L 50x4	278	"					
L 40x4	52	"					
				Итого:	1579		

* До начала поставки металлургическими заводами L 80x6, применять L 80x7. Общий вес металла на опору при этом составит: 1579 + 36 = 1615 кг.

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

Наименование чертежа и №	Марка кол-во	Высота шва, мм	h=8							Вес металла на все марки
			Т3	Т6	С4	Т1	Т1	Т1	Т1	
Нижняя секция 3079ТМ-Т4-7 (4шт)	П117	длина, м	1,3	0,3	-	-	-	-	-	-
			Вес, кг	0,6	0,16	-	-	-	-	0,76
Верхняя секция 5178ТМ-Т3-40 (1шт)	П3Н	длина, м	-	-	2,45	2,4	10,4	4,4	-	-
			Вес, кг	-	-	5,17	0,5	3,5	0,4	7,57
Итого:										~11 кг

Длины швов даны на 1 марку

Ведомость монтажных болтов

Шпилька	Диаметр болта	Длина болта	Марка стали	Количество шт.			Вес & кг			ГОСТ
				болтов	гаек	шайб	болтов	гаек	шайб	
Б3	M20x70	20	70	12	86	172	2,8	5,5	3,9	Болты 7798-62* Гайки 5915-62 Шайбы 11371-58*
Б2	M20x65	20	65	74	86	172	16,6	5,5	3,9	
Б1	M16x55	16	55	52	250	500	6,1	3,4	5,7	
	M16x50	16	50	188	250	500	20,6	3,4	5,7	
Итого:				326	336	672	46,1	13,9	9,6	Общий вес 70 кг

Таблица отправочных марок

Марка "П" чертежей	И/И	Наименование конструкции	Сечение	Длина м	Кол. шт.	Вес в кг. обн. марки	Вес в кг. всех	Миним. болты
С110		Пояс	L 80x6	7,9	4	58	232	Болты φ20x16
С111		распорка	L 63x5	1,4	4	7	28	
С112		раскос	L 50x4	1,5	8	5	40	Болты φ16
С113		диафрагма	L 63x5	1,9	1	9	9	
107			L 50x5	1,7	4	5	20	
108				1,6	4	8	32	
109				1,5	4	8	32	Болты φ16x20
110			L 63x5	1,5	4	7	28	
111				1,4	4	7	28	
112			L 70x6	1,3	4	9	36	
113				1,3	4	8	32	Болты φ20
114		стыковой узел	L 90x7	0,6	4	6	24	
117		Башина	L 8; 16	0,4	4	25	100	
Нижняя секция С5								
34	5178ТМ-Т3-40	Верхняя секция	по чертежу	191	1	582	582	Болты φ16 φ20
121		Пояс	L 63x5	3,0	2	15	30	
122				3,0	2	15	30	
123		Тяги		2,9	2	9	18	
124				2,9	2	9	18	
125		Раскосы и распорки нижней грани	L 50x4	1,2	2	3	6	
126				0,9	2	3	6	
127				0,5	2	1	2	
128				0,8	2	2	4	
129				0,7	2	2	4	
130		Раскосы и распорки боковой грани		1,5	4	5	20	
131				0,5	4	2	8	
132				0,5	2	2	4	
133				0,3	2	2	4	
134				0,3	2	2	4	
135		Фланки	-δ=8	0,3	2	2	4	
136				0,3	2	2	4	
137				0,2	2	3	6	
138				0,4	4	2	8	
421		Пояс	L 63x5	1,7	4	8	32	
422				1,7	4	8	32	
423		Тяги		1,9	4	6	24	
424			L 50x4	1,9	4	6	24	
425		Раскосы нижней грани		0,9	4	3	12	
426				0,8	4	2	8	
427				0,3	4	2	8	
428				0,3	4	2	8	
429		Фланки	-δ=8	0,3	4	2	8	
430				0,3	4	2	8	
431				0,3	4	3	12	
Вес металла на опору							1579	
Вес металлозав							70	
Вес оплавленного металла							11	
Общий вес опоры							1660	

- Для тросовых участков линий заказать дополнительно трос-стойку по чертежу № 3078ТМ-43. Общий вес опоры с тросостойкой составит 1660+104 = 1764 кг.
- В районах с расчетной температурой выше минус 35°C допускается применение конверторной стали ВК Ст.3 ПС с дополнительными требованиями по испытанию на изгиб в холодном состоянии (п. 2.5.29 ГОСТ 380-60*) по усмотрению заказчика после механического старения и при температуре минус 20°C (п. п. 2.5.23 и 2.5.24 ГОСТ 380-60*), а также без плоских отклонений от норм химического состава (п. 2.6.4 ГОСТ 380-60*).
- Настоящий чертеж разработан для неинвентарных опор (обозначаемых буквой "Н" в конце шифра) со сваркой элементов верхней секции внахлестку. К номерам всех измененных марок добавлена буква "Н".

Список чертежей

И/И	Наименование чертежа	Архивный номер
1	Монтажная схема	5178ТМ-Т3-10
2	Нижняя секция С5	3079ТМ-Т4-7
3	Верхняя секция П3Н	5178ТМ-Т3-40
4	Траверса П4, l=3,3м	3078ТМ-4
5	Траверса П30, l=2,0м	3078ТМ-30
6	Расчетный лист	5178ТМ-Т3-33

Расчетные данные

Нормативы	ПУЭ-65, СН и П. Э.-И. 9-62.						
	Район по галлодеу	I	II	III	IV	V	
Расчетные климатические условия	Район по ветру	III					
Провод	Марка	АС-95	АС-150				
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	б1	10,5	12,2			
		б2	9,25	10,7			
Трос	Марка	МК-0-78 (ГОСТ 3062-55)					
	Максимальное напряжение кг/мм²	30					
Тяжи	Тип захвата	ГЛУХОЙ					
	Габаритный	20	185	115	90	215	135
	Ветробой	290					
	Весовой	340	300	200	175	380	360

Примечания

- Материал конструкций - сталь мартовская по ГОСТ 380-60* для сварных конструкций с дополнительными требованиями испытания на изгиб в холодном состоянии согласно п. 2.5.29 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 ВК 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.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 опор производить на болтах нормальной точности. Резьба болтов не должна входить в пакет болта, чем на 2 мм. В случае недостатка резьбы ставить шайбу под головку болта. Закрепление гаек против отвертывания производить керошкой.
- 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.
- Образование отверстий прокалыванием на полный диаметр допускается в элементах толщиной не более 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 технологом изготовления. Применяемые марки низколегированной стали для конструкций, марки электродов и марки стали для болтов указываются в проекте конкретной линии.
- Размеры 9000 мм и 11000 мм до траверсы и общая высота опоры 18000 мм указаны с округлением вместо геометрических размеров 8938 мм, 10938 мм и 17938 мм.
- Все марки с индексом "П" таждественны маркам нормальных опор (инв. № 3078ТМ), а марки с индексом "С" - маркам специальных опор (инв. № 3079ТМ).

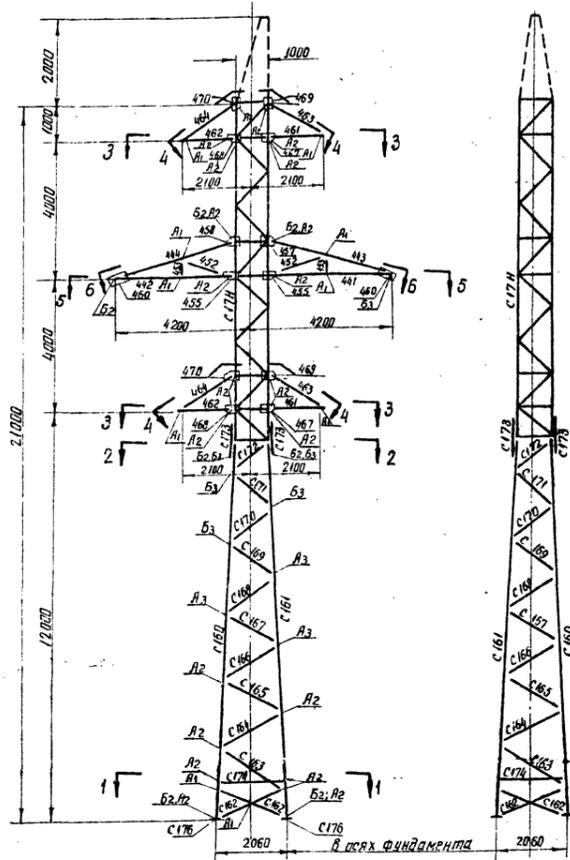
9770нк т 3 л 23

Чертеж применит в		№	
ЭСР	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные нециркулирующие опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ	Рабочие чертежи лист №
Инженер	В.И. Карпов	Промежуточная пониженная опора ВЛ 35 кВ	Шифр ПС35-2Н
Проверил	В.И. Карпов	Монтажная схема	№ 5178ТМ-Т3-10
1972	В.И. Карпов	М. 1:100	Литера

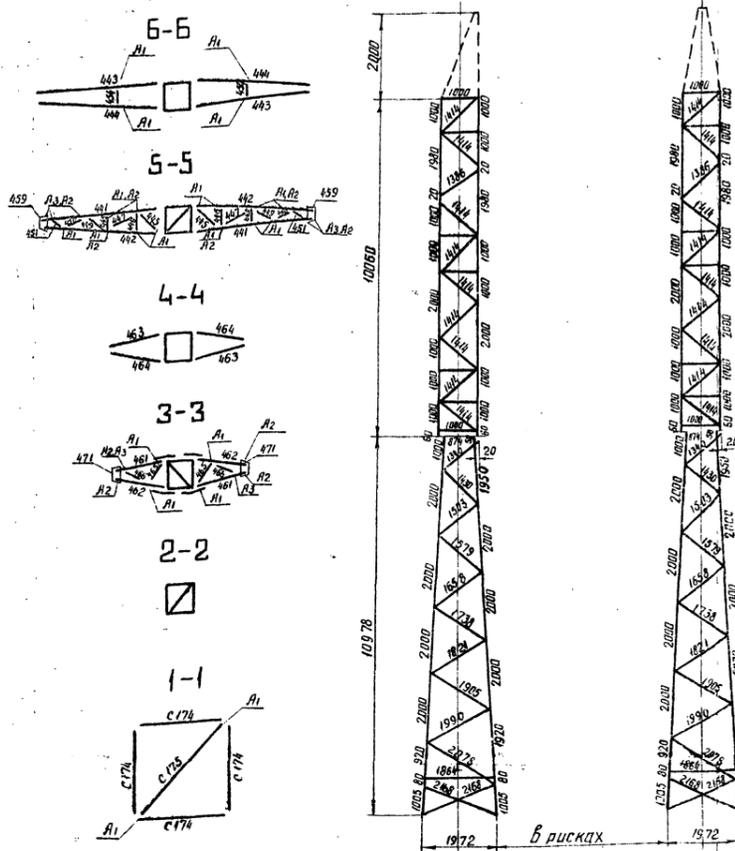
Монтажная схема опоры

шифр ПС 35-4Н.

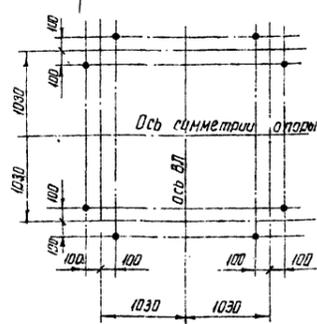
На рабочих чертежах в обозначении марок перед цифрами стоит индекс "Л".



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		
А3	M16x60	16	60		18			2,3			82-57		
А2	M16x55	16	55		178	260	520	2,9	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-бо	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	Ил чертежей	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			

Ил. №	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=4,2м	3078ТМ-29
5	Траверса П31, е=2,1м	3078ТМ-31
6	Расчетный лист	5778ТМ-Т3-34

Нормативы	П43-65, СНиП II-Н, 9-62	III	IV	III	IV
Расчетные климатические условия	Район по гололеду				
	Район по ветру				
Марка	АС-95	АС-150			
Допускаемые напряжения на провал в целом кг/мм²	БГ	10,5	12,2		
	БВ	9,25	10,7		
	БЗ	6,25	7,25		
Марка	ЛК-0-78 (ГОСТ 3062-55)				
Максимальное напряжение кг/мм²		30			
Тип зажима		Глухой			
Габаритный		160	135	200	170
	Ветровой	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 изгиб 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° 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.3сп.
 - Сварку элементов производить электродными марками Э42 А (гост 9467-60). Допускается производить сварку под флюсом и в углекислом газе согласно указанию мртв 34-004-67.
 - Монтаж опоры производить на болтах нормальной точности. Резьба болтов не должна входить в паки более, чем на 2 мм. В случае нехватки резьбы ставить шайбу и под головку болта. Закрепление гаек против отворачивания производить керновкой.
 - Изготовление и упаковку конструкций производить в соответствии с техническими условиями мртв 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° с, должны выпадаться 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 нециркуемые опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ

Ленинград 1972 г.

Разм. 8ф. Литера

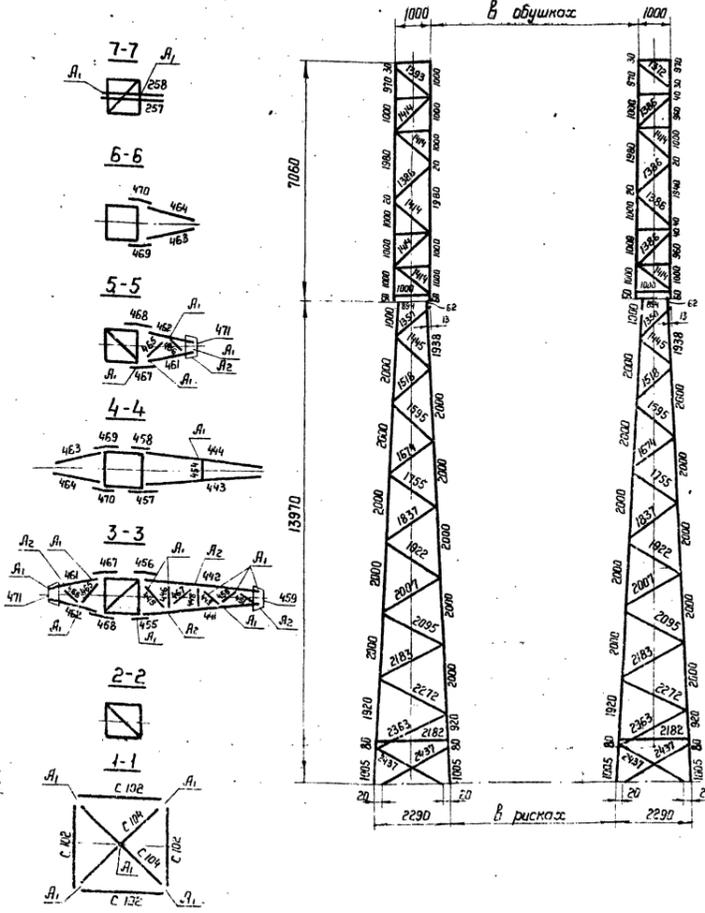
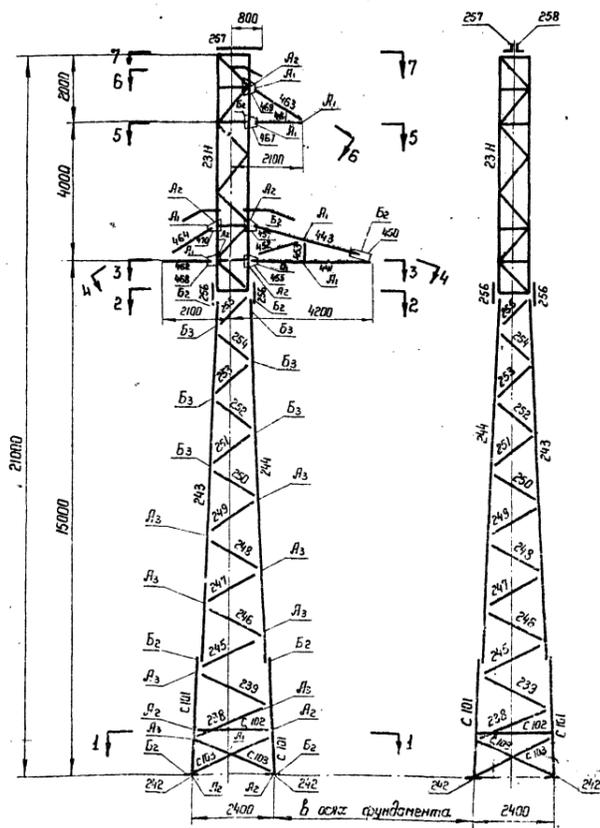
5778ТМ-Т3-11

5778ТМ-Т3-11

Монтажная схема опоры

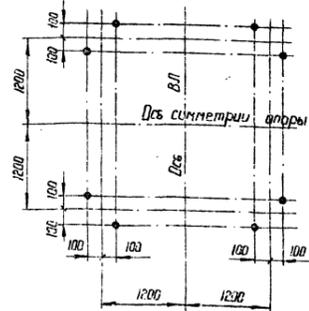
шифр ПС 110-3Н

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



Геометрическая схема

План расположения окерных болтов



Выборка металла на опору

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	"	Итого:	1922			

* До начала поставки металлургическими заводами L 80x6 применять L 80x7.

Общий вес металла на опору при этом составит: 1922 + 53 = 1975 кг

Ведомость монтажных болтов

Шифр болта	Наименование болта	Диаметр мм	Длина м	Марка стали	Количество шт.		Вес в кг		ГОСТ	
					болта	гаек шайб	болта	гаек шайб		
Б3	M 20x70	20	70	Ст.3	24	128	256	5,7	Болты М 798-66	
Б2	M 20x65	20	65	Ст.3	104			23,2	Гайки 5915-62	
А1	M 16x80	16	80	Ст.3	32			4,0	Шайбы круглые	
А2	M 16x55	16	55	Ст.3	45	177	354	5,2		
А1	M 16x57	16	57	Ст.3	100			11,0		
Всего:					305	365	610	48,1	11,2	11371-58*
* M 20x200 стел болты для подъема на опору					52	104	52	24,0	6,8	1,2
					Итого:			78,1	21,0	11,1

* M 20x200 стел болты для подъема на опору

Наименование чертежа и №	Марка кол-во	Высота шва мм	h=8				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	-	-
Верхняя секция 5778ТМ-Т3-42	П 23Н (1шт)	Длина м	-	-	7,56	0,44	6,84
			Вес кг	-	-	1,06	0,19
Итого:							- 6 кг

Длины швов даны на 1 марку.

Таблица отправочных марок

Марка "П"	Индекс чертежа	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			Распорки	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				башмак	- d 16,8	0,4	4	24		96		
243												
244	3078 ТМ - 17	Средняя секция П 17	Пояса	L 80x6	10,7	3	79	237	Болты ф 20			
245					10,7	1	79	79				
246					2,2	4	11	44				
247					2,1	4	10	40				
248					2,1	4	10	40				
249			Раскосы		2,0	4	10	40	Болты ф 16			
250					1,9	4	9	36				
251					1,8	4	9	36				
252				1,7	4	11	44	Болты ф 20				
253				1,7	4	11	44					
254				1,5	4	10	40					
255		1,4	4	9	36							
256	стык болт	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		1,2	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					0,3	1	3	3				
460				0,4	2	3	6	Болты ф 20				
461			Пояса	L 63x5		1,7	2		8	16		
462						1,7	2		8	16		
463					Тяги	L 50x4			1,9	2	6	12
464									1,9	2	6	12
465		1,1					2	3	6			
466	Раскосы	- d 8		0,7	2	2	4	Болты ф 16				
467				0,3	2	3	6					
468				0,3	2	3	6					
469	Траверса П 31	Фасонки	- d 8		0,3	2	2	4	Болты ф 16			
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	Лит. номер
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	КС-150	КС-200	КС-250	В	Б	А
Допускаемые напряжения по проволочке в целом кг/мм ²	87	113	113	3	3	3
Марка	КС-31 (ГОСТ 3063-66)	КС-31	КС-31	3	3	3
Максимальное напряжение кг/мм ²	30	30	30	3	3	3
Тип зажима	315	295	310	3	3	3
Габаритный	405	395	405	3	3	3
Ветроход	595	435	495	3	3	3
Весовой	595	435	495	3	3	3

* Допускается повышение напряжения в тросе до 45 кг/мм²

Примечания:

1. Материал конструкции - сталь мареновская по ГОСТ 380-66* 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.
2. 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.
3. Сварку элементов производить электродами марки Э42А (ГОСТ 9467-60). Допускается производить сварку под флюсом и в углекислом газе, согласно указаниям МРТУ 34-004-67.
4. 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 керновойкой.
5. Изготовление и упаковку конструкций производить в соответствии с техническими условиями МРТУ 34-004-67, монтаж и отпуску в соответствии с требованиями СНиП II-1, 6-62.
6. Места установки болтов указаны на чертеже.
7. Образование отверстий прокаливанием на пилы диаметр допускается в элементх толщиной не выше 12 мм.
8. 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.
9. Размер 15000 мм до траверсы и общая высота опоры 21000 мм указаны с округлением вместо геометрических размеров 15030 и 21030 мм.
10. Все марки с индексом "П" тождественны маркам нормальных опор (инд. № 3078 ТМ), а марки с индексом "С" - маркам специальных опор (инд. № 3078 ТМ).
11. 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 380-66*) по узловой вязности после механического старения и при температуре минус 20°С (п. л 2, 5, 2, 9 и 2, 5, 2 И ГОСТ 380-66*), а также без плоских отклонений от норм химического состава (п. 2, 5, 4 ГОСТ 380-66*).
12. 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".

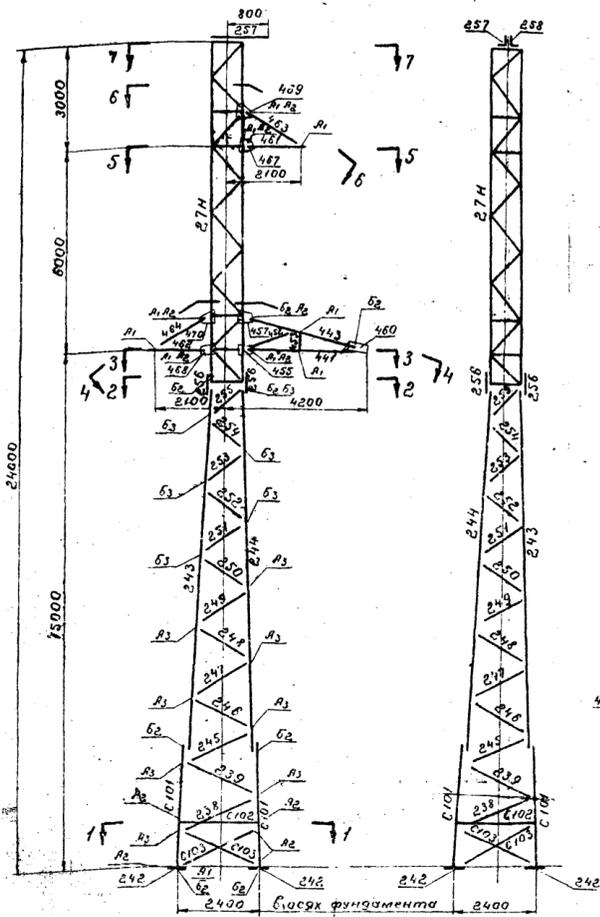
9770 м 3 л 25

19 г.	Чертеж применить в ...	ЭСП Энергосетьпроект	Унифицированные стандартные нециркуемые опоры 80, 110 и 150 кВ	Рабочие чертежи лист №
Ленинград 1972г	Инженер	Проектировщик	М 1:100	Литера
		Промежуточная пониженная опора 110 кВ. Шифр ПС 110-3Н		Монтажная схема
		Разн. 8ф.		№ 5778ТМ-Т3-12

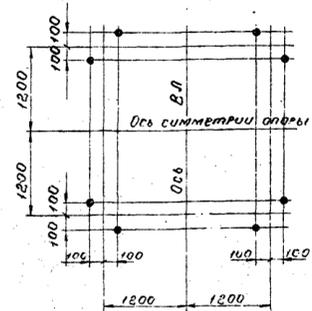
Монтажная схема опоры

шифр ПС 110-5Н

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



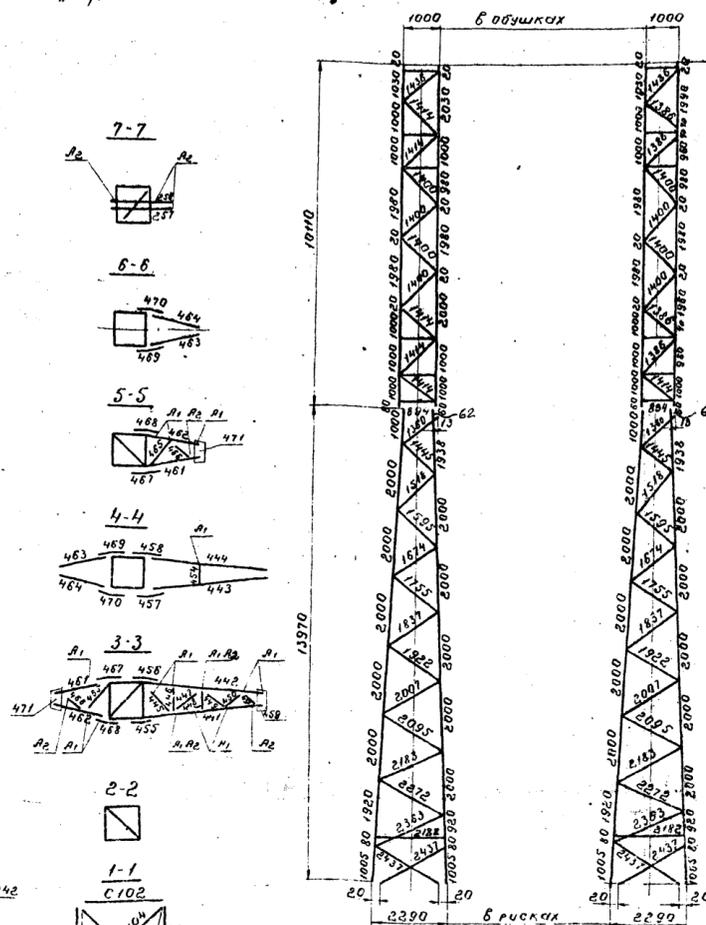
План расположения анкерных болтов



Наименование чертежа	Марка кол-во	Высота шва	h=8				h=4	h=5	h=7	h=1	h=2	h=3	h=4	h=5	h=6	h=7	h=8	h=9	h=10
			ТЗ	Т6	С4	Т1													
Нижняя секция (4шт)	П242	19	0.3																
Верхняя секция (1шт)	П27Н	19	0.6	0.16															
Итого:																			7

Длины швов даны на 1 марку

Геометрическая схема



Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ	Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ
L 90x7	180	ВМ Ст 3		L 40x4	36	ВМ Ст 3	8509-57
L 80x6	336			-δ-16	52		
L 70x6	519			-δ-8	91		82-57
L 63x5	594			-δ-6	33		
L 50x4	225			Итого:	2046		

До начала поставки металлургическими заводами L80x6 применять L80x7. Общий вес металла на опору при этом составит 2046x53=2099 кг

Наименование болта	Диаметр мм	Марка стали	Количество шт	Вес в кг			ГОСТ
				болтов	гаек	шайб	
Б3	M20x70	70	24	128	256	5.7	82
Б2	M20x65	65	104	128	256	23.7	82
Б1	M16x60	60	32			4.0	
А1	M18x55	55	50	169	338	5.9	5.7
А2	M18x50	50	87			9.5	
Всего:			297	297	594	48.8	13.9
* M20x200	20	200	60	120	60	33.0	7.8
Итого:			818	818	1636	112	14

* M20x200 стелболты для подъема на опору.

Таблица отработанных марок

Марка	Класс	Наименование конструкции	Сечение	Длина м	Кол. шт.	Вес в кг		Монтажные болты
						одной марки	всех	
С101		порса	L 90x7	3.6	4	34	136	болты φ16
С102		распорка	L 70x6	2.2	4	14	56	
С103		раскос		2.3	8	11	88	
С104		диафрагма	L 63x5	3.0	2	15	30	
238		раскосы		2.4	4	12	48	болты φ16
239		раскосы		2.3	4	11	44	
242		башмак	-δ-8	0.4	4	24	96	
243		Порса	L 80x6	10.7	3	79	237	болты φ20
244				10.7	1	79	79	
245				2.2	4	11	44	
246				2.1	4	10	40	болты φ16
247				2.1	4	10	40	
248				2.0	4	10	40	
249				1.9	4	9	36	болты φ16 φ20
250				1.8	4	9	36	
251				1.7	4	11	44	
252				1.7	4	11	44	
253				1.6	4	10	40	болты φ20
254				1.5	4	10	40	
255				1.4	4	9	36	
256				0.6	4	6	24	
27Н		Верхняя секция	по чертежу	10.0	1	531	531	болты φ20 φ16
257		Угелки для крепления троса	L 80x6	1.3	1	10	10	болты φ16
258				1.3	1	10	10	
441		Порса	L 63x5	3.8	1	18	18	болты φ20
442				3.8	1	18	18	
443		Тяги		3.6	1	17	17	болты φ80
444				3.6	1	17	17	
445				1.2	1	4	4	
446		Раскосы		0.8	1	2	2	
447		распорки	L 50x4	1.0	1	3	3	
448		нижней грани		0.6	1	2	2	
449				0.8	1	3	3	
450				0.7	1	2	2	болты φ16
451				0.6	1	2	2	
452		Раскосы и распорки		1.6	2	5	10	
453		грани		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		Раскосы	-δ-8	0.3	1	2	2	
458				0.3	1	2	2	
459				0.3	1	3	3	
460				0.4	2	3	6	болты φ20
461		Порса	L 63x5	1.7	2	8	16	
462				1.7	2	8	16	
463		Тяги	L 50x4	1.9	2	6	12	
464				1.9	2	6	12	
465		Раскосы		1.1	2	3	6	болты φ16
466				0.7	2	2	4	
467				0.3	2	3	6	
468				0.3	2	3	6	
469		Раскосы	-δ-8	0.3	2	2	4	
470				0.3	2	2	4	
471				0.3	2	3	6	

Вес металла на опору	2046
Вес металлоболтов	115
Вес наплавленного металла	7
Общий вес опоры	2168

Список чертежей

№	Наименование чертежа	Архивный номер
1	Монтажная схема	5778ТМ-ТЗ-14
2	Нижняя секция СБ	3079ТМ-Т4-8
3	Средняя секция П17	3078ТМ-17
4	Верхняя секция П27Н	5778ТМ-ТЗ-4Б
5	Траверса П29, L=4.2 м	3078ТМ-29
6	Траверса П1, L=2.1 м	3078ТМ-31
7	Угелки для крепления троса	3078ТМ-45
8	Расчетный лист	5778ТМ-ТЗ-27

Расчетные данные

Нормативы	ПУЭ-65, СНиП II-9-82
Расчетные климатические условия	Район по гололеду III, Район по ветру III
Марка	AC-95 AC-150 AC-240
Допускаемые напряжения по пробою в целом кг/мм²	БГ 10.5 12.2 11.3 БС 9.25 10.7 10.0 БЗ 6.25 7.25 6.75
Марка троса	ТК-9 (ГОСТ 3063-55)
Максимальное напряжение	30*
тип зажима	Глухой
Габаритный ветровой	205 170 230 215 270 235
Весовой	250 310 330

*Допускается повышение напряжения в тросе до 45 кг/мм²

- Примечания:**
- Материал конструкции - сталь марленовская по ГОСТ 380-60* для сварных конструкций с дополнительными требованиями испытаний на изгиб 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 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.3 СП.
 - Сварку элементов производить электродами марки Э42.9 (ГОСТ 9467-60)*.
 - Монтаж опоры производить на болтах нормальной точности. Резьба болтов не должна выходить болтом более чем на 2 мм, в случае недостачи резьбы ставить крепящую шайбу под головку болта. Закрепление гаек против отвертывания производить керновкой.
 - Изготовление и упаковку конструкций производить в соответствии с техническими условиями МРТУ 34-004-67, монтаж и окраску - в соответствии с требованиями СНиП II-9-82.
 - 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°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 конструкции, марки электродов и марки стали для болтов указываются в проекте конкретной линии.
 - Размер 1500 мм до траверсы и общий высота опоры 2400 мм указаны с округлением вместо геометрических размеров 1503 мм и 2403 мм.
 - В районах с расчетной температурой выше минус 35°C допускается применение конструктивной стали ВМ Ст.3 ПС с дополнительными требованиями по изгибанию на изгиб в холодном состоянии (п.2.5.2 г. ГОСТ 380-60*) по угловой браковке после механической старения и при температуре минус 20°C (пп. 2.5.2.3 и 2.5.2 г. ГОСТ 380-60*), а также без плюсовых отклонений от норм химического состава (п.2.6.4. ГОСТ 380-60*).
 - Настоящий чертеж разработан для нециркуемых опор (обозначаемых буквой "Н" в конце шифра) со сваркой элементов верхней секции в атмосфере.
 - Допускается производить сварку под флюсом и в углекислом газе согласно указаниям МРТУ 34-004-67.

9770ж т 3 л 27

19 г. **ЭСП Энергосетьпроект** Ленинград 1972 г.

Унифицированные стандарты 8135, 110 и 150 кВ

Промежуточная понижающая опора 110кВ шифр ПС 110-5Н Монтажная схема

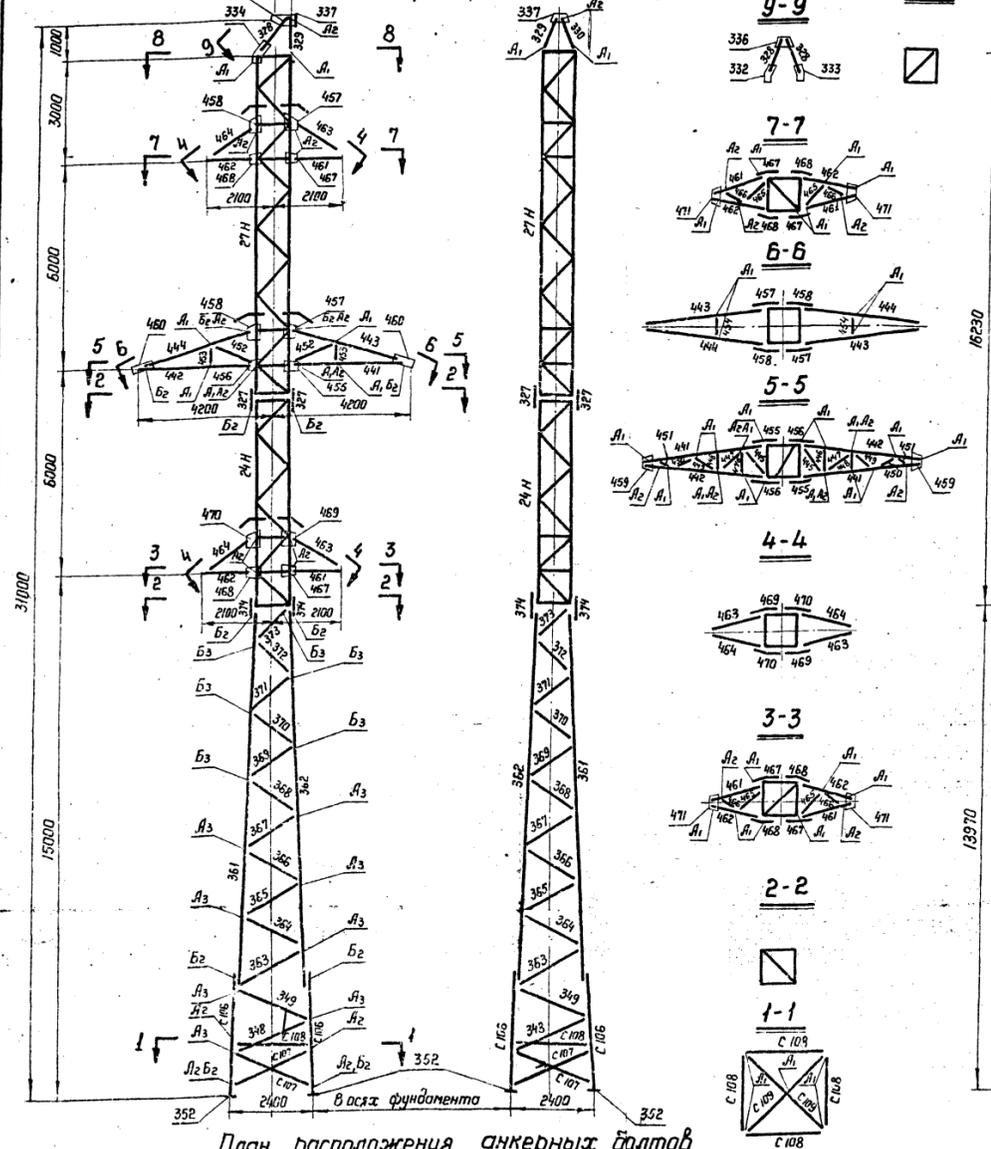
Лист N

М. 1.100

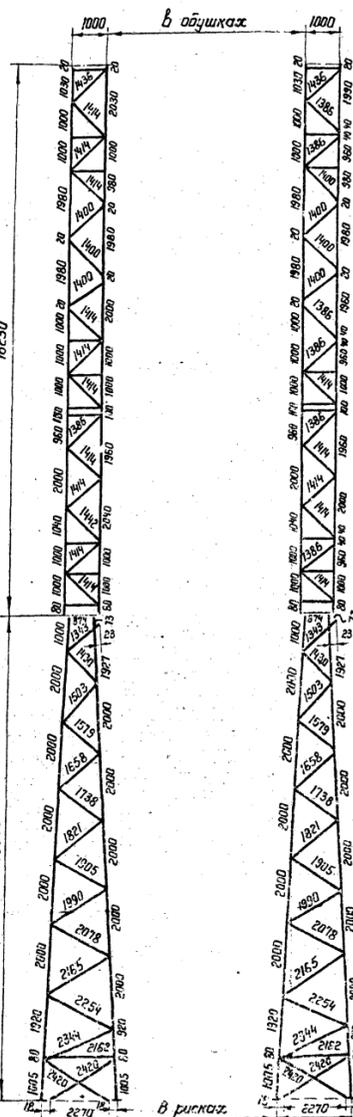
N 5778 ТМ-ТЗ-14

Монтажная схема опоры

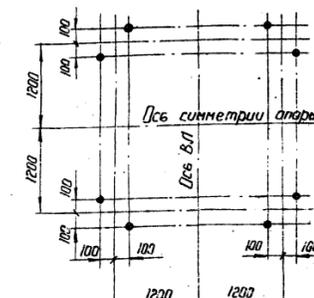
шифр ПС 110-6Н
на рабочих чертежах в обозначении марок перед цифрами стоит индекс "Л" за исключением обозначенных с индексом "С".



Геометрическая схема



План расположения анкерных болтов



Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ	Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ
L 110x8	804	ВМ Ст.3	8509-57	L 40x4	35	ВМ Ст.3	8509-57
L 90x7	260	"		- d=20	63	"	82-57*
L 70x6	519	"		- d=8	171	"	
L 63x5	859	"		- d=6	52	"	
L 50x4	339	"	Итого:	3114			

Шпир	Наимен. болта	Диаметр мм	Длина мм	Марка стали	Количество шт.		Вес в кг		ГОСТ	
					болтов	гаек шайб	болтов	шайб		
Б ₃	M 20x70	20	70		24	188	376	5,6	Болты 7798-62 тапки 3915-62 шайбы 11371-68	
Б ₂	M 20x65	20	65		164			36,8		
А ₃	M 16x60	16	60		32	308	616	4,0		
А ₂	M 16x55	16	55		86			10,2		
А ₁	M 16x50	16	50		130			20,7		
Всего:					496	496	992	77,1		22,2
* M 20x200					78	156	78	42,8		14,4
								119,9		32,2
								17,3		

Марка ЛП	ИЛ чертежи	Наименование конструкции	Сечение	Длина м	Кол. шт.	Вес в кг одной марки	Вес в кг всех	Монтаж болты	
С 106		Пояс	L 110x8	3,6	4	48	192	Болты ф 20	
С 107		Раскосы	L 63x5	2,3	8	11	88	Болты ф 16	
С 108		Распорка	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		Раскосы	L 63x5	2,3	4	11	44		
352		Башмак	- d=8; 20	0,4	4	28	112		
361		Пояс	L 110x8	10,7	3	145	435		Болты ф 20
362		Пояс	L 110x8	10,7	1	145	145		Болты ф 16
363		Раскосы	L 63x5	2,2	4	11	44		
364		Раскосы	L 63x5	2,1	4	10	40		
365		Раскосы	L 63x5	2,1	4	10	40		
366		Раскосы	L 63x5	2,0	4	9	36		
367		Раскосы	L 63x5	1,9	4	9	36		
368		Раскосы	L 63x5	1,8	4	9	36		
369		Раскосы	L 63x5	1,7	4	11	44		
370		Раскосы	L 63x5	1,6	4	11	44		
371		Раскосы	L 63x5	1,6	4	10	40		
372		Раскосы	L 63x5	1,5	4	10	40		
373		Раскосы	L 63x5	1,4	4	9	36		
374		Стык болтов	L 110x8	0,6	4	8	32	Болты ф 16	
375		Стык болтов	L 90x7	0,6	4	6	24		
24Н	5178Т-13-42	Верхняя секция	по чертежу	6,1	1	450	450		
27Н	5178Т-13-46	Верхняя секция	по чертежу	10,1	1	531	531		
328		Пояс	L 63x5	1,3	2	6	12		
329		Пояс	L 63x5	1,3	1	6	6		
330		Пояс	L 63x5	1,3	1	6	6		
331		Пояс	L 63x5	0,8	1	19	19		
332		Пояс	L 63x5	0,3	1	2	2		
333		Пояс	L 63x5	0,3	1	2	2		
334		Пояс	L 63x5	0,4	1	2	2		
335		Пояс	L 63x5	0,4	1	2	2		
336		Пояс	L 63x5	0,3	1	3	3		
337		Пояс	L 63x5	0,4	1	3	3		
441		Пояс	L 63x5	3,8	2	18	36	Болты ф 16 и ф 20	
442		Пояс	L 63x5	3,8	2	18	36		
443		Пояс	L 63x5	3,6	2	17	34		
444		Пояс	L 63x5	3,6	2	17	34		
445		Пояс	L 63x5	1,2	2	4	8		
446		Пояс	L 63x5	0,8	2	2	4		
447		Пояс	L 63x5	1,0	2	3	6		
448		Пояс	L 63x5	0,5	2	2	4		
449		Пояс	L 63x5	0,8	2	3	6		
450		Пояс	L 63x5	0,7	2	2	4		
451		Пояс	L 63x5	0,5	2	2	4		
452		Пояс	L 63x5	1,6	4	5	20		
453		Пояс	L 63x5	0,6	4	2	8		
454		Пояс	L 63x5	0,7	2	2	4		
455		Пояс	L 63x5	0,3	2	4	8		
456		Пояс	L 63x5	0,3	2	4	8		
457		Пояс	L 63x5	0,3	2	2	4		
458		Пояс	L 63x5	0,3	2	2	4		
459		Пояс	L 63x5	0,3	2	3	6		
460		Пояс	L 63x5	0,5	4	3	12		
461		Пояс	L 63x5	1,7	4	8	32	Болты ф 16	
462		Пояс	L 63x5	1,7	4	8	32		
463		Пояс	L 63x5	1,9	4	6	24		
464		Пояс	L 63x5	1,9	4	5	24		
465		Пояс	L 63x5	1,1	4	3	12		
466		Пояс	L 63x5	0,7	4	2	8		
467		Пояс	L 63x5	0,3	4	3	12		
468		Пояс	L 63x5	0,3	4	3	12		
469		Пояс	L 63x5	0,3	4	2	8		
470		Пояс	L 63x5	0,3	4	2	8		
471		Пояс	L 63x5	0,3	4	3	12		
Вес металла на опору									3114
Вес металла								169	
Вес натянутого металла								10	
Общий вес опоры								3293	

№ п/п	Наименование чертежа	Архивный номер
1	Монтажная схема	5178ТМ-13-15
2	Нижняя секция СВ	3079ТМ-14-9
3	Средняя секция П21	3078ТМ-21
4	Верхняя секция П24Н	5178ТМ-13-43
5	Верхняя секция П27Н	5178ТМ-13-46
6	Трaverse П29 L=4,2м	3078ТМ-29
7	Трaverse П31 L=2,1м	3078ТМ-31
8	Тросстойка П42	3078ТМ-42
9	Расчетный лист	5178ТМ-13-28

Нормативы	ПУЭ-65, СН и П-И. 9-62				
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	II	IV	IV	IV
	Район по ветру	III			
Марка	АС-95	АС-150	АСО-240		
Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	СГ	10,5	12,2	11,3	
	С	9,25	10,7	10,0	
	С3	6,25	7,25	6,75	
Марка	ТН-9 (ГОСТ 3063-55)				
Максимальное напряжение кг/мм²	30*				
Тип зажима	галубой				
Габаритный Весовой	205	170	250	215	270
	250	310	330	330	330
	315	265	350	330	415

* Допускается повышение напряжения в тросе до 40 кг/мм²

Примечания:

- Материал конструкций - сталь мартовская по ГОСТ 380-60* для сварных конструкций с дополнительными требованиями испытания на изгиб в холодном состоянии согласно п. 2,5, 2,6 и перпендикуляра 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 свыше 8 мм - ВМ Ст.3 СП.
- Сварку элементов производить электродами марки Э42 (ГОСТ 467-60) согласно указаниям МРТУ 34-004-67.
- Монтаж опор производить на болтах нормальной точности. Резьба болтов не должна входить в пакет более чем на 2 мм. В случае недостатка резьбы ставить крепеж шайбу 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 соответствующим образом согласно СН и П-И. 6-62.
- В районах с расчетной температурой выше минус 35°C допускается применение конверторной стали ВК Ст.3 ПС с дополнительными требованиями по испытанию на изгиб в холодном состоянии (п. 2,5, 2,6 ГОСТ 380-60*) по удельной вязкости после механического старения и при температуре минус 20°C (п. 2,5, 2,6 и 2,5, 2,6 ГОСТ 380-60*) также без плоскостных отклонений от норм химического состава (п. 2,6, 4 ГОСТ 380-60*).
- Места установки болтов указаны на чертеже.
- Образование и проверка прикипанием 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 конкретными линиями.
- Размер 15000 до трaverse и общая высота опоры 31000 указаны с округлением вместо геометрических размеров 15350 и 31205 мм.
- Настоящий чертеж разработан для названных опор (обозначаемых буквой "Н" в конце шифра) со сварной конструкцией верхних секций внахлестку. 9770 лк т 3 л 28

Чертеж применить в ...

ЭСП Энергосетпроект Ленинград 1972 г. Унифицированные стандарты: Расчетные данные: Весовой элемент: лист №

Примечание: пониженная опора 110 кВ Шифр ПС 110-6Н Монтажная схема

М 1:100 N 5178ТМ-13-15

5178ТМ-13-15

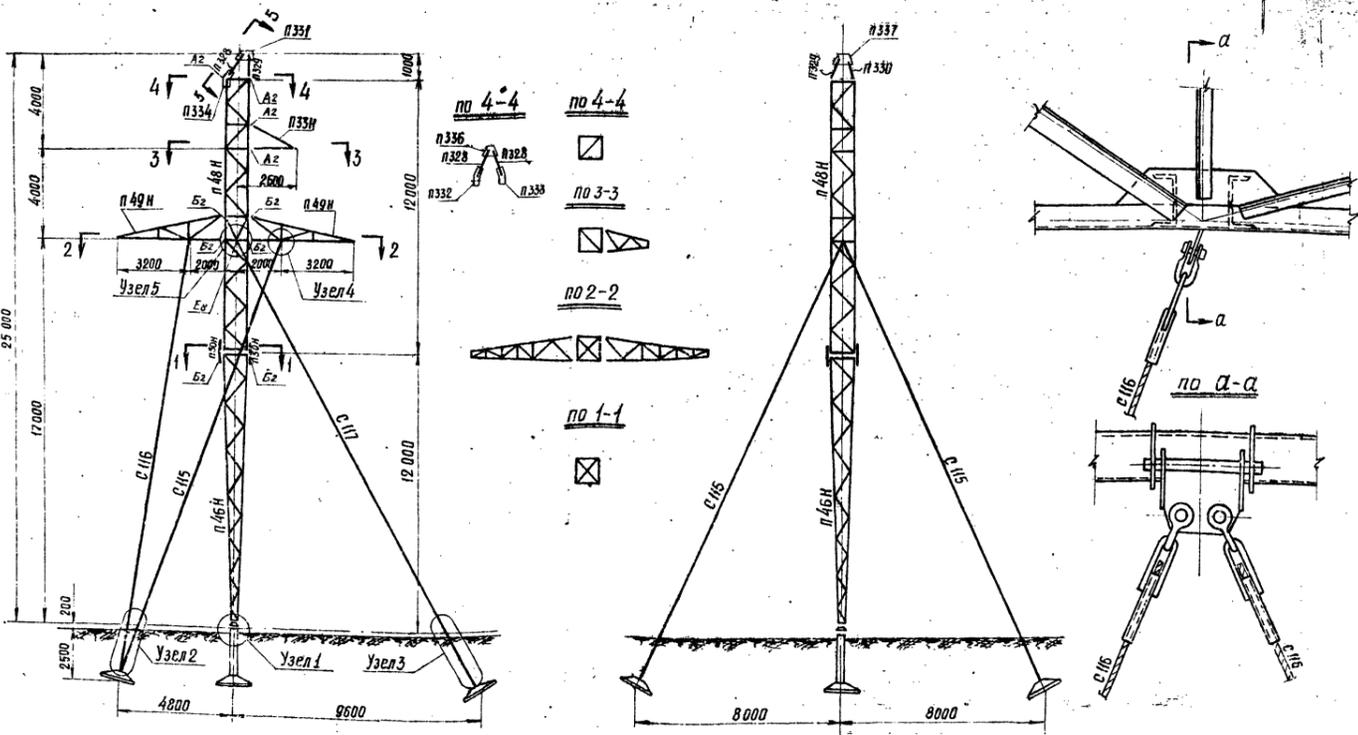
Наименование и № чертежа	Марка шва	Высота шва мм	h: b				Вес металла, кг
			h: 8	h: 6	h: 5	h: 4	
Нижняя секция 3079ТМ-14-9	П 352 (4 шт)	Длина мм	1,9	0,3			0,75
			Вес, кг	0,6	0,15		
Верхняя секция 5178ТМ-13-43	П 24Н (1 шт)	Длина мм	6,1	3,12	5,32	2,40	1,83
			Вес, кг	1,28	0,58	0,75	
Верхняя секция 5178ТМ-13-46	П 27Н (1 шт)	Длина мм	8,2	1,3	8,3	7,8	3,84
			Вес, кг	1,72	0,23	1,16	
Итого:							~ 10

Длины швов даны на 1 марку

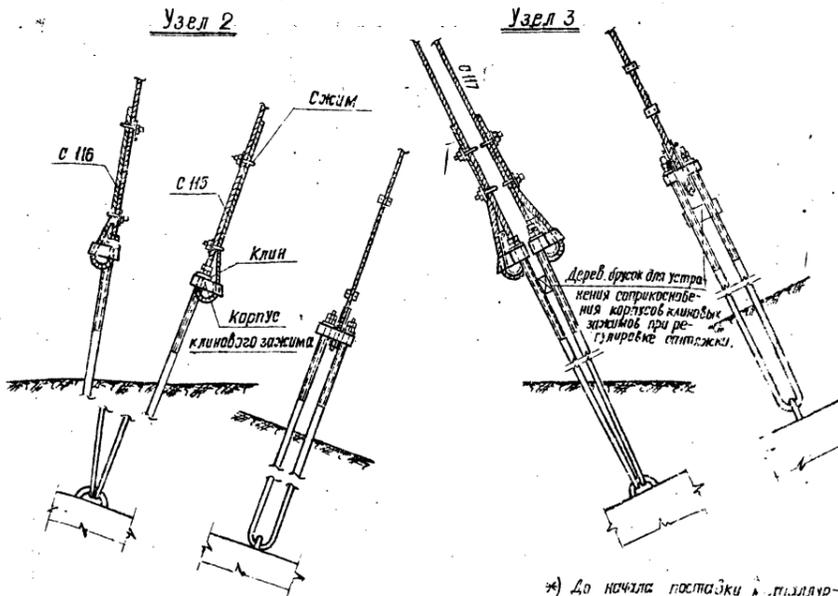
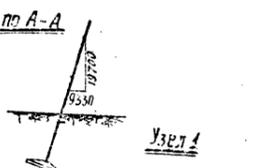
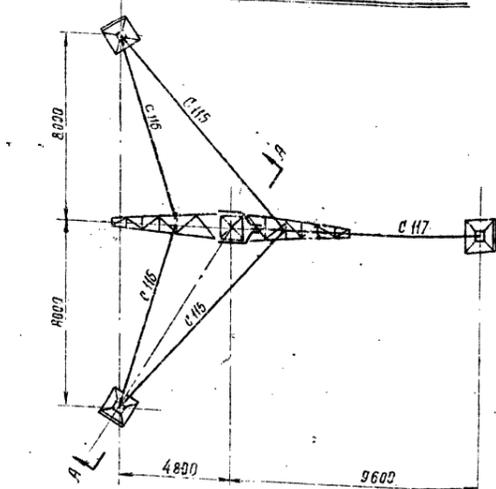
* M 20x200 - стел-болты для подъема на опору

Монтажная схема опоры

Шифр ПС 110-7Н



План расположения оттяжек



*) До начала поставки в металлургическими заводами в связи применением г. 80х7 общий вес металла на опору при этом составит: 20,4+3=23,4 т

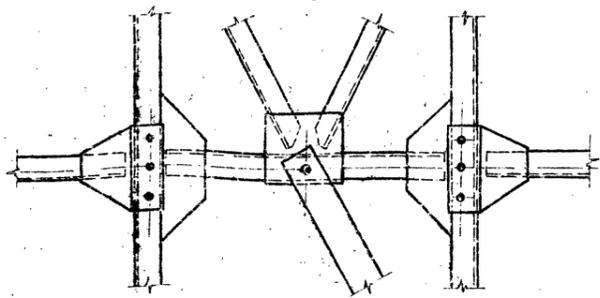


Таблица отправочных марок

Марки	№ чертежей	Наименов. конструкции	Сечение	Длина М	Кол.	Вес в кг. / марки	Примечан.
П46Н	5778ТМ-ТЗ-47	нижняя секция	по чертежу	12.0	1	451	Болты ф16, 20
П50Н	5778ТМ-ТЗ-47	стыкующие уголки	L 80x6	0.6	4	4	
П48Н	5778ТМ-ТЗ-48	верхняя секция	по чертежу	12.0	1	670	Болты ф16
П328		Тросостойка	L 63x5	1.3	2	6	
П329				1.3	1	6	
П330				1.3	1	6	
П331				0.8	1	19	
П332				0.3	1	2	
П333				0.3	1	2	
П334				0.4	1	2	
П335				0.4	1	2	
П336				0.3	1	3	
П337				0.3	1	3	
П49Н	5778ТМ-ТЗ-55	нижняя траверса	по чертежу	4.8	2	242	484
П33Н	5778ТМ-ТЗ-51	верхняя траверса	по чертежу	2.2	1	57	
С115		Оттяжки	Стальной канат ф13-Г-В-СС-Р140	22.0	2	36	72
С116				21.0	2	35	70
С117				22.0	1	72	52
П53	3078ТМ-53	Вилка	по чертежу	2.5	1	52	52
П54	3078ТМ-51	кармашок	-δ=25	0.2	1	7	7
	3078ТМ-51	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

Наименов. болта	Диам. мм	Длина мм	Марка	Количество шт			Вес в кг			ГОСТ	
				болты	гаек	шайб	болты	гаек	шайб		
Е8	M30x120	30	120	1			0.7			Болты 7198-62* Тайки 5915-62 Шайбы круглые 11371-68*	
Е4	M30x100	30	100	2			1.9				
Б2	M20x65	20	65	80	80	160	17.9	5.1	3.7		
А2	M16x55	16	55	50	50	100	5.85	1.7	1.1		
Всего:				133	133	266	26.3	7.5	5.2		
* Метизы 200				20	200		58	116	58	7.4	1.3
Итого:							38.2	14.9	6.5		

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-58)

Наименование	Марка	Вид шва	h=10				h=5				Вес наплав. металла кг.
			Т1	С4	Т1	С4	Т1	С4	Т1	С4	
Нижняя секция	П46Н	Сварка М	-	-	2.0	-	8.78	9.16	-	-	
Стыкующие уголки	П50Н	Беск.	-	-	0.37	-	1.2	0.85	2.42	2.42	
Верхняя секция	П48Н	Сварка М	-	-	14.9	4.52	10.0	-	13.2	-	
Тросостойка	П328	Беск.	-	-	3.7	0.83	1.4	-	1.22	6.55	
Тросостойка	П329	Беск.	-	-	2.48	2.5	12.96	2.2	-	-	
Тросостойка	П330	Беск.	-	-	0.37	0.74	0.46	0.45	1.8	3.36	
Тросостойка	П331	Беск.	-	-	-	-	0.18	-	3.72	0.88	
Тросостойка	П332	Беск.	-	-	-	-	0.04	-	0.52	0.06	
Тросостойка	П333	Беск.	-	-	-	-	-	-	-	0.62	
Тросостойка	П334	Беск.	-	-	-	-	-	-	-	0.62	
Тросостойка	П335	Беск.	-	-	-	-	-	-	-	1.13	
Тросостойка	П336	Беск.	-	-	-	-	-	-	-	1.13	
Итого											~17 кг

Длины швов даны на 1 марку

Выборка металла на опору

Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ	Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ
L 80x6*	16	ВМСт3	8603-57	-δ=8	68	ВМСт3	82-57*
L 70x6	858	"		-δ=6	104	"	"
L 63x5	188	"		Литве	99	Ст. 35А	917.65
L 50x4	235	"		Канат	112	"	3063-66
L 40x4	33	"		Зажимы МС-100	12	"	"
L 36x4	151	"		Сварка СК-16-1А	6	"	"
-δ=30	17	"		Сжимы	6	"	"
-δ=25	23	"					
-δ=10	97	"					
Итого:						2029	

Список чертежей

№ п/п	Наименование чертежа	Архивный номер
1	Монтажная схема	5778ТМ-ТЗ-16
2	Нижняя секция П46Н	5778ТМ-ТЗ-47
3	Верхняя секция П48Н	5778ТМ-ТЗ-48
4	Нижняя траверса П49Н	5778ТМ-ТЗ-55
5	Верхняя траверса П33Н	5778ТМ-ТЗ-51
6	Тросостойка П42	3078ТМ-42
7	Оттяжки С115, С116, С117	3079ТМ-Т4-10
8	Опорная плита	3078ТМ-51
9	Карпус клинового зажима	3078ТМ-52
10	Вилка П53, кармашок П54	3078ТМ-53
11	Клин	3078ТМ-54
12	Сжим	3078ТМ-55
13	Шпиль	3078ТМ-56
14	Расчетный лист	5778ТМ-ТЗ-29

Расчетные данные

Нормативы	ПУЭ-65, СНиП II-И. 9-62			
	Район по гололеду	I	II	III
рабочие климатические условия	Район по ветру	III		
	Марка	АС-150	АСО-240	
Допускаемые напряжения по проволочке в целом кг/мм²	σ _г	12.2	11.3	
	σ _с	10.7	10.9	
	σ _з	7.25	6.75	
Марка	ТК-9.1 (ГОСТ 3063-66)			
Максимальное напряжение кг/мм²	48			
Тип зажима	ГЛУХОЙ			
Габаритный	110кВ	360	330	300
	Ветроход	450	410	440
Весовой	150кВ	578	555	500
		565	550	550

Примечания.

1. 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 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.3сп.
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 входить в пакет более, чем на 2 мм. В случае недостачи резьбы стальной шайбы головку болта. Закрепление гаек против отворачивания производить керновкой.
4. 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.
5. Места установки болтов указаны на чертеже.
6. Обработка отверстий прокатыванием 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. Применяемые марки низколегированной стали для конструкций, марки электродов и марки стали для болтов указываются в проекте конкретной линии.
8. В оттяжках создать предварительное натяжение, контролируемое по усилию в оттяжке с 117, равным 5т. Следует, чтобы стойки сохраняли вертикальное положение.
9. 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. 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*).

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

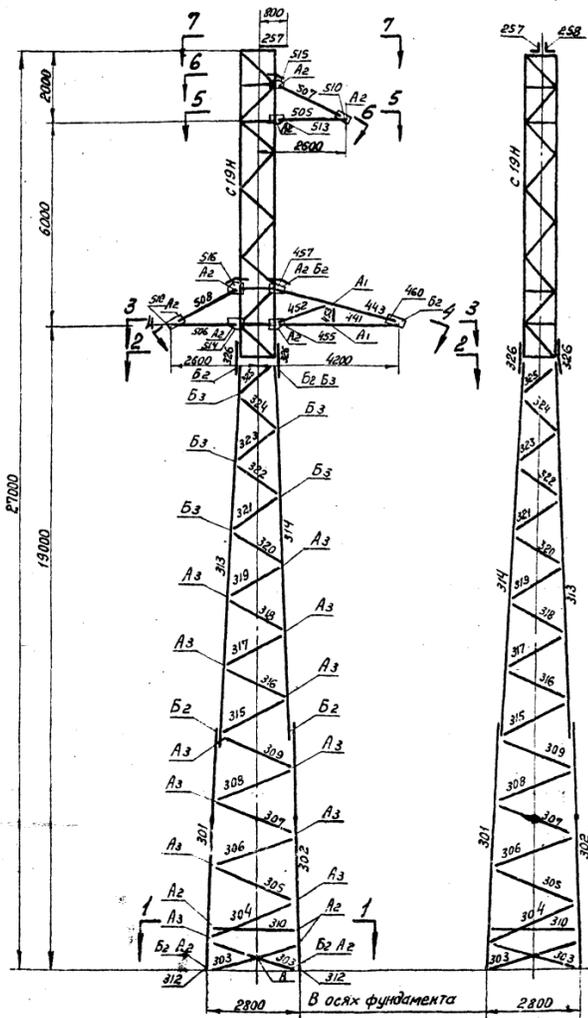
9770нк т 3 л 29

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

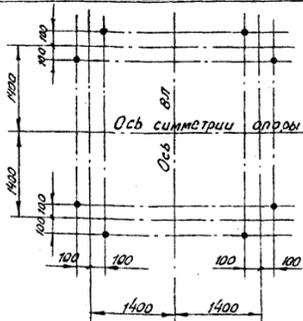
Монтажная схема опоры

шифр ПС 110-9Н

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



План расположения анкерных болтов



Геометрическая схема створа опоры

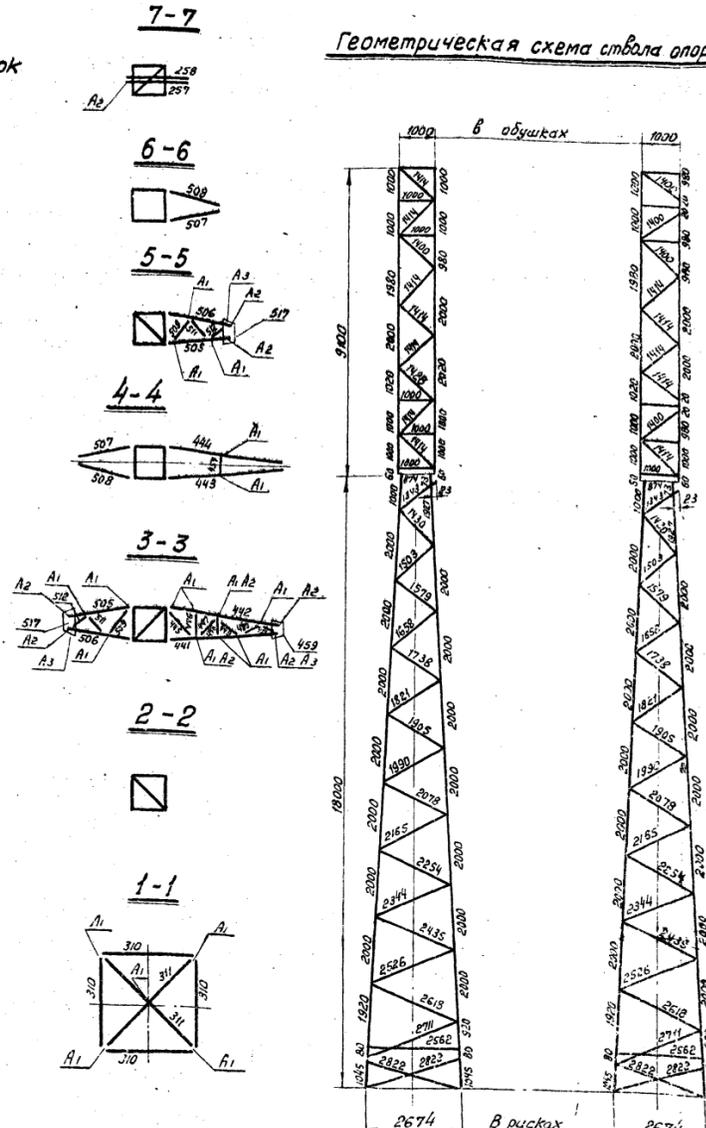


Таблица отправочных марок

Марка	Индекс	Наименование конструкции	Сечение	Длина м	кол. шт.	Вес в кг	Монтаж
301		Пояса	L100x7	76	3	82	Болты
302				76	1	82	Φ20
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				9,1	1	625	625
257				1,3	1	10	10
258				1,3	1	10	10
441				3,8	1	18	18
442				3,8	1	18	18
443				3,6	1	17	17
444				1,2	1	4	4
445				0,8	1	2	2
446				1,0	1	3	3
447				0,6	1	2	2
448				0,8	1	3	3
449				0,7	1	2	2
450				0,6	1	2	2
451				1,6	2	5	10
452				0,6	2	2	4
453				0,7	1	2	2
454				0,3	1	4	4
455				0,3	1	4	4
456				0,3	1	2	2
457				0,3	1	2	2
458				0,3	1	3	3
459				0,5	2	3	6
460				0,3	1	4	4
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

Выборка металла на опору

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	—		— δ=20	68	—	82-57*
L 80x6	20	—		— δ=8	99	—	
L 70x6	266	—		— δ=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.

Ведомость монтажных болтов

Наименование болта	Диаметр мм	Длина мм	Марка стали	Количество шт			Вес в кг		
				болтов	гаек	шайб	болтов	гаек	шайб
М20x70	20	70	ст.3	29			5,7		
М20x55	20	55	ст.3	92	116	232	20,6	7,5	3,3
М16x60	16	60	ст.3	51			6,4		
М16x55	16	55	ст.3	109	199	398	12,8	6,7	4,5
М16x50	16	50	ст.3	39			4,3		
Всего:				315	315	630	49,8	14,2	3,8
М20x200	20	200	ст.3	74	148	74	40,6	9,5	1,7
Итого:				394	394	788	90,4	23,7	11,5

* М20x200 - стел. Болты для подъема на опору

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

Наименование шва	Марка	Высота шва мм	h							Вес наплавленного металла кг
			7,3	7,6	8,4	7,1	7,1	7,1	7,1	
Нижняя секция	П312	Длина м	1,7	0,30	—	—	—	—	—	—
Верхняя секция	С19Н	Длина м	—	—	1,68	1,6	8,7	8,66	—	—
		Вес кг	—	—	2,2	0,3	1,2	0,9	4,5	4,5
Итого:										~8 кг.

Длины швов даны на 1 марку

Список чертежей

№ п/п	Наименование чертежа	Архивный номер
1	Монтажная схема	5778ТМ-Т3-17
2	Нижняя секция П15	3078ТМ-15
3	Средняя секция П19	3078ТМ-19
4	Верхняя секция С19Н	5778ТМ-Т3-54
5	Траверса П29 с=4,2	3078ТМ-29
6	Траверса П33 с=2,6	3078ТМ-33
7	Уголки для крепления троса	3078ТМ-45
8	Расчетный лист	5778ТМ-Т3-35

Расчетные данные

Нормативы	ПУЭ-65 СН и П II -И 9-62				
Расчетные климатическ. условия	Район по гололеду	III	IV	III	IV
	Район по ветру	V			
Провод	Марка	АС-95 АС-150 АС0-240			
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм ²	Бг	10,5	12,2	11,3
		Б-	9,25	10,7	10,0
		Бз	6,25	7,25	6,75
Трос	Марка	ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)			
	Максимальное напряжение кг/мм ²	30*			
Проволока	Тип зажима	Глухой			
	Габаритный	240	205	295	255
	Ветровой	335	285	400	360
	Весовой	480	410	590	510

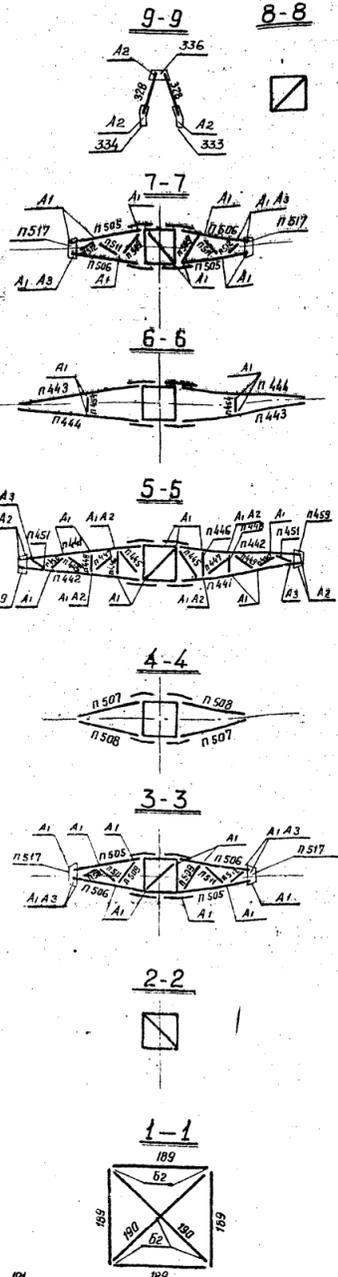
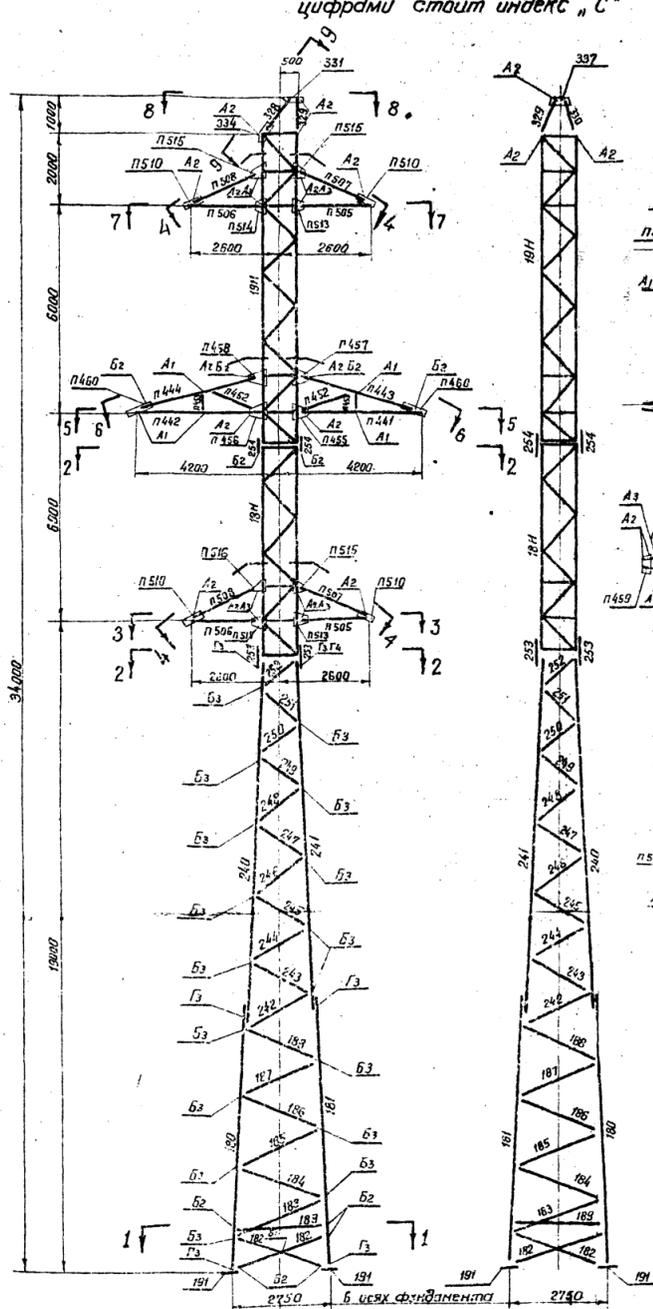
Примечания

- 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°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.3сп.
- Сварку элементов опоры производить электродами марки Э42А (ГОСТ 9467-60). Допускается производить сварку под слоем флюса и в инертном 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 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 1500 мм до траверсы и общая высота 27000 мм указаны с округлением вместо геометрических размеров 15060 мм и 27100 мм.
- В районах с расчетной температурой выше минус 35°С допускается применение конверторной 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 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 применять в	
ЭСП	энергосетьпроект	Унифицированные стандартные нециркулирующие опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ
Ленинград 1972 г.	Северо-Западное отделение	Промежуточная опора ПС110-9Н
	М. 1:100	Монтажная схема
	Литера	NS778ТМ-Т3-17

Монтажная схема опоры

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



Геометрическая схема ствoла опоры

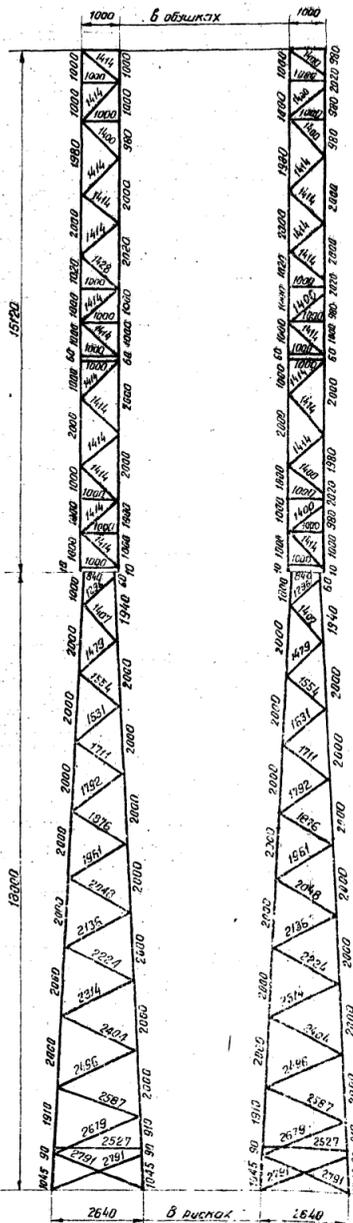
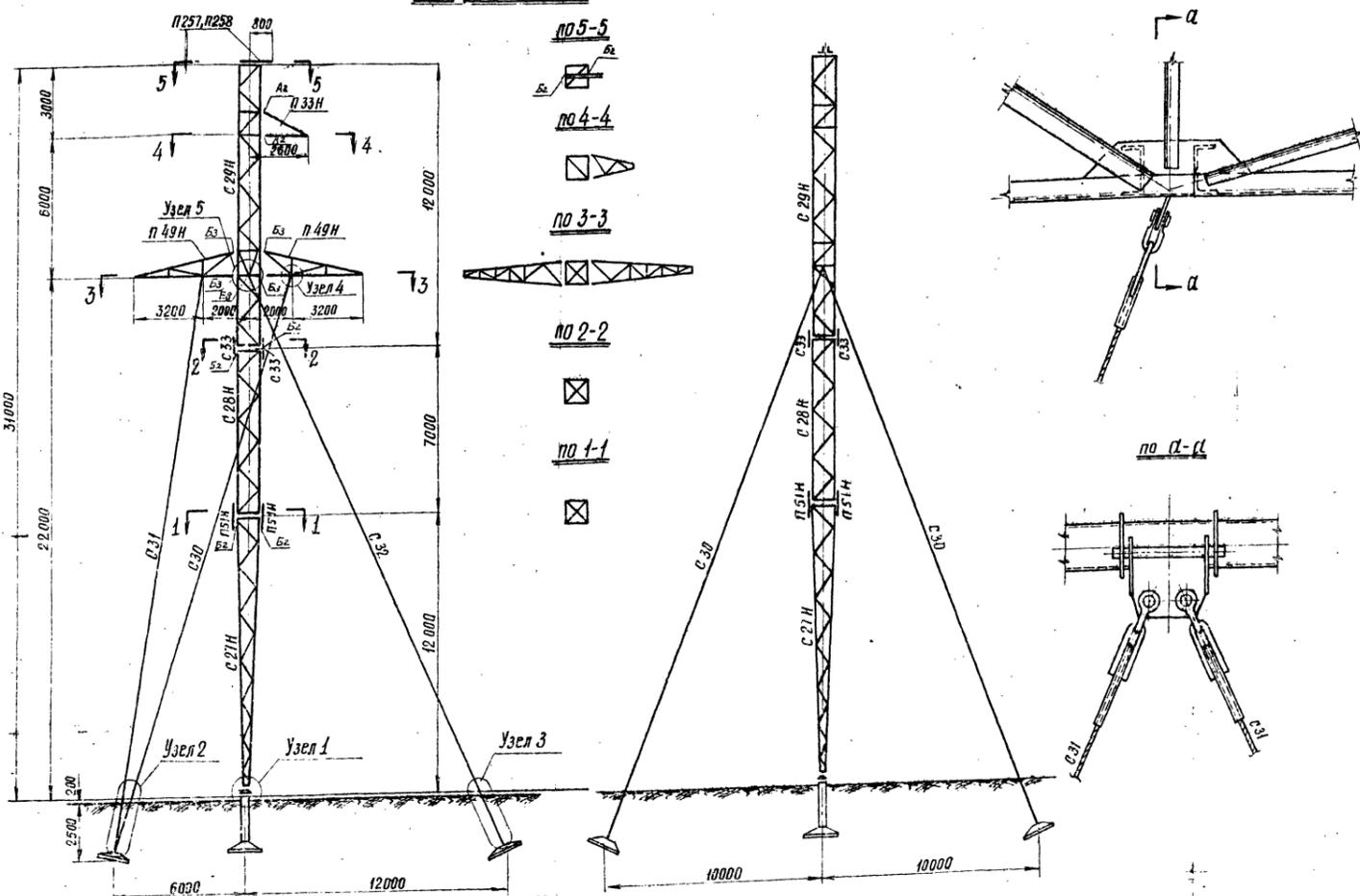


Таблица отправочных марок

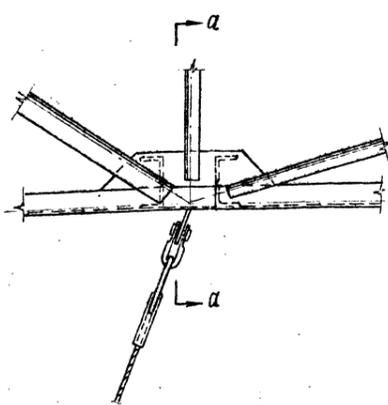
Марки "С"	№ чертежа	Наим. и широк секции	Наименование конструкции	Сечение	Длина м	Кол. шт.	Вес в кг		Монтаж болтов			
							одной марки	всех				
180			Пояса	L 140x9	77	3	150	450	Болты ф24			
181					77	1	150	150				
182					27	8	13	104				
183					27	4	13	52				
184					27	4	13	52				
185					26	4	12	48				
186					25	4	12	48				
187					24	4	11	44				
188					23	4	11	44				
189					23	4	11	44				
190					26	4	25	100				
191					04	4	66	264				
240					107	3	208	624				
241					107	1	208	208				
242					22	4	11	44				
243			21	4	10	40						
244			20	4	10	40						
245			19	4	9	36						
246			19	4	9	36						
247			18	4	9	36						
248			17	4	11	44						
249			16	4	10	40						
250			15	4	10	40						
251			15	4	9	36						
252			14	4	9	36						
253			07	4	13	52						
254	5778ТМ-Т3-53	С18Н	06	4	9	36	Болты ф24, ф20					
19Н	5778ТМ-Т3-53	С18Н	60	1	592	592	Болты ф20, ф16					
19Н	5778ТМ-Т3-53	С18Н	91	1	625	625	Болты ф20, ф16					
П441			Пояса	L 63x5	38	2	18	36	Болты ф16 и ф20			
П442					38	2	18	36				
П443					36	2	17	34				
П444					36	2	17	34				
П445					12	2	4	8				
П446					08	2	2	4				
П447					10	2	3	6				
П448					06	2	2	4				
П449					08	2	3	6				
П450					07	2	2	4				
П451					06	2	2	4				
П452					16	4	5	20				
П453					06	4	2	8				
П454					07	2	2	4				
П455					03	2	4	8				
П456			03	2	4	8						
П457			03	2	2	4						
П458			02	2	3	6						
П459			05	4	3	12	Болты ф20					
П505			Пояса	L 63x5	22	4	11	44	Болты ф16			
П506					22	4	11	44				
П507					22	4	7	28				
П508					22	4	7	28				
П509					11	4	4	16				
П510					04	8	2	16				
П511					08	4	2	8				
П512					05	4	2	8				
П513					03	4	3	12				
П514					03	4	3	12				
П515					02	4	2	8				
П516					02	4	2	8				
П517					03	4	3	12				
П328					13	2	6	12				
П329					Пояса	L 63x5	13	1		6	6	Болты ф16
П330			13	1			6	6				
П331			06	1			19	19				
П332			04	1			2	2				
П333			03	1			2	2				
П334			04	1			2	2				
П335			04	1			2	2				
П336			03	1			3	3				
П337			04	1			3	3				
П338			Фасонки	-δ=8			13	2	6	12	Болты ф16	
П339							06	1	19	19		
П340							04	1	2	2		
П341							03	1	2	2		
П342							04	1	2	2		
П343							04	1	2	2		
П344					03	1	3	3				
П345					04	1	3	3				
П346					03	1	3	3				
П347					04	1	3	3				
П348					04	1	3	3				
П349					03	1	3	3				
П350					04	1	3	3				
П351					03	1	3	3				
П352					04	1	3	3				
П353			03	1	3	3						
П354			04	1	3	3						
П355			03	1	3	3						
П356			04	1	3	3						
П357			03	1	3	3						
П358			04	1	3	3						
П359			03	1	3	3						
П360			04	1	3	3						
П361			03	1	3	3						
П362			04	1	3	3						
П363			03	1	3	3						
П364			04	1	3	3						
П365			03	1	3	3						
П366			04	1	3	3						
П367			03	1	3	3						
П368			04	1	3	3						
П369			03	1	3	3						
П370			04	1	3	3						
П371			03	1	3	3						
П372			04	1	3	3						
П373			03	1	3	3						
П374			04	1	3	3						
П375			03	1	3	3						
П376			04	1	3	3						
П377			03	1	3	3						
П378			04	1	3	3						
П379			03	1	3	3						
П380			04	1	3	3						
П381			03	1	3	3						
П382			04	1	3	3						
П383			03	1	3	3						
П384			04	1	3	3						
П385			03	1	3	3						
П386			04	1	3	3						
П387			03	1	3	3						
П388			04	1	3	3						
П389			03	1	3	3						
П390			04	1	3	3						
П391			03	1	3	3						
П392			04	1	3	3						
П393			03	1	3	3						
П394			04	1	3	3						
П395			03	1	3	3						
П396			04	1	3	3						
П397			03	1	3	3						
П398			04	1	3	3						
П399			03	1	3	3						
П400			04	1	3	3						
П401			03	1	3	3						
П402			04	1	3	3						
П403			03	1	3	3						
П404			04	1	3	3						
П405			03	1	3	3						
П406			04	1	3	3						
П407			03	1	3	3						
П408			04	1	3	3						
П409			03	1	3	3						
П410			04	1	3	3						
П411			03	1	3	3						
П412			04	1	3	3						
П413			03	1	3	3						
П414			04	1	3	3						
П415			03	1	3	3						
П416			04	1	3	3						
П417			03	1	3	3						
П418			04	1	3	3						
П419			03	1	3	3						
П420			04	1	3	3						
П421			03	1	3	3						
П422			04	1	3	3						
П423			03	1	3	3						
П424			04	1	3	3						
П425			03	1	3	3						
П426			04	1	3	3						
П427			03	1	3	3						
П428			04	1	3	3						
П429			03	1	3	3						
П430			04	1	3	3						
П431			03	1	3	3						
П432			04	1	3	3						
П433			03	1	3	3						
П434			04	1	3	3						
П435			03	1	3	3						
П436			04	1	3	3						
П437			03	1	3	3						
П438			04	1	3	3						
П439			03	1	3	3						
П440			04	1	3	3						
П441			03	1	3	3						
П442			04	1	3	3						
П443			03	1	3	3						
П444			04	1	3	3						
П445			03	1	3	3						
П446			04	1	3	3						
П447			03	1	3	3						
П448			04	1	3	3						
П449			03	1	3	3						
П450			04	1	3	3						
П451			03	1	3	3						
П452			04	1	3	3						
П453			03	1	3	3						
П454			04	1	3	3						
П455			03	1	3	3						
П456			04	1	3	3						
П457			03	1	3	3						
П458			04	1	3	3						
П459			03	1	3	3						
П460			04	1	3	3						
П461			03	1	3	3						
П462			04	1	3	3						
П463			03	1	3	3						
П464			04	1	3	3						
П465			03	1	3	3						
П466			04	1	3	3						
П467			03	1	3	3						
П468			04	1	3	3						
П469			03	1	3	3						
П470			04	1	3							

Монтажная схема опоры

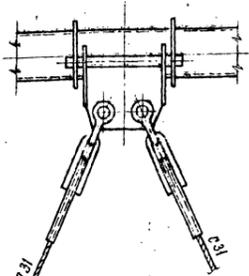
Шифр ПС 110-11 Н



Узел 4



по А-А



по А-А

по 5-5

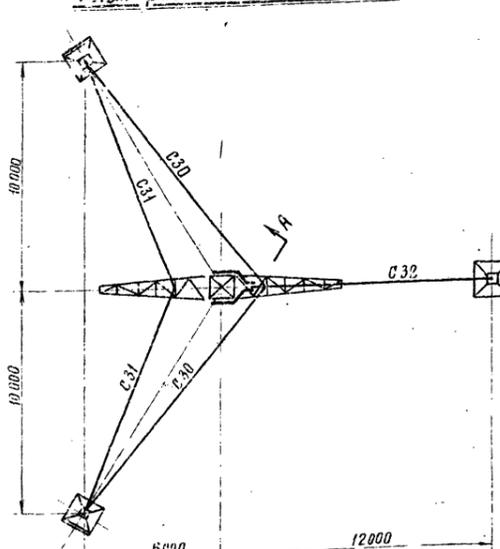
по 4-4

по 3-3

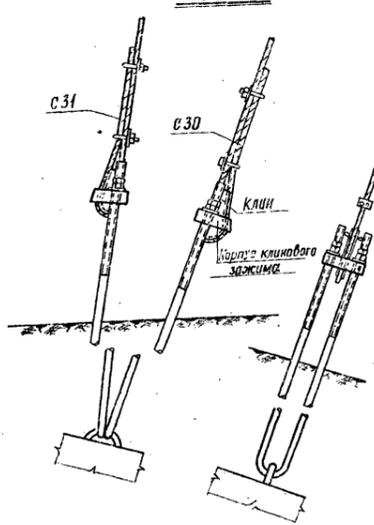
по 2-2

по 1-1

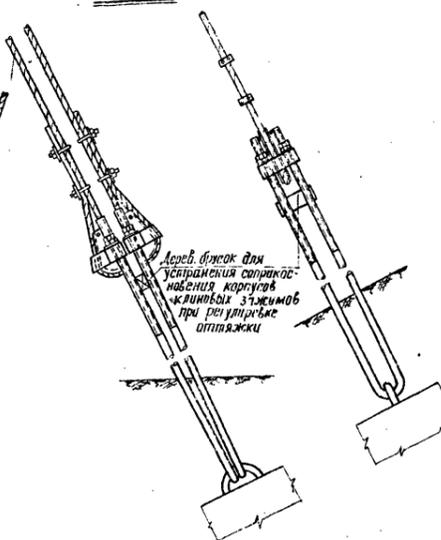
План расположения оттяжек



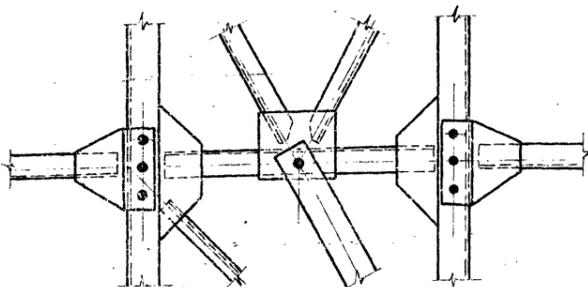
Узел 2



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 30924 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	Сечение	Длина М	Кол.	Вес в кг		Примечание
					Марки	Вес	
C27H	нижняя секция	по чертежу	12.0	1	608	608	Болты φ 16, φ 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 М30
P49H	нижняя траверса	по чертежу	4.8	2	242	484	
P33H	верхняя траверса	по чертежу	2.2	1	57	57	
C30	Оттяжки	Стальной канат φ 14-Г-8-СС-Р-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 чертежа	Наименов. болта	Диам. мм	Длина мм	Марка стали	Количество шт.			Вес в кг			Примечание
					болтов	гаек	шайб	болтов	гаек	шайб	
E8	M30x120	30	120	ГОСТ 1139-62	1	3	6	0.7	0.7	0.4	Болты 1798-62* Гайки 5915-62 Шайбы 1371-68*
E4	M30x100	30	100	ГОСТ 1139-62	2	3	6	1.9	1.9	0.4	
B3	M20x70	20	70	ГОСТ 1139-62	32	132	264	7.6	8.4	6.1	
B2	M20x65	20	65	ГОСТ 1139-62	100	—	—	22.4	—	—	
A2	M16x55	16	55	ГОСТ 1139-62	10	10	20	1.2	0.3	0.2	
Итого:					79	158	79	43.5	10.2	1.81	общий вес 105 кг

* M20x200 - стел-болты для подъема на опору

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

Наименование шва	Марка стали	Кол. швов	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	длина м	—	—	0.9	2.0	—	—	—	—	—	—	—	—	2.74
				без кг	—	—	0.9	0.97	—	—	—	—	—	—	—	
Средняя секция	C28H	1шт	длина м	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
				без кг	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—
Верхняя секция	C29H	1шт	длина м	—	—	15.5	4.44	—	—	6.5	13.9	—	—	—	5.16	
				без кг	—	—	3.3	0.82	—	0.91	1.3	5.16	5.16	—		—
Нижняя траверса	P49H	2шт	длина м	0.45	0.45	—	2.46	2.5	12.95	2.2	—	—	—	—		
				без кг	0.31	0.14	—	0.46	0.45	1.6	0.2	3.36	6.72		—	
Верхняя траверса	P33H	1шт	длина м	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
				без кг	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	
Вилка	P53	(1шт)	длина м	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
				без кг	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	
Итого:					—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.13	1.13	

Длины швов даны на 1 марку

Выборка металла на опору

Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ	Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ
L 90x7	345	ВМСт.3	5000-57	— 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	Клин	3078ТМ-54
12	Сжим	3078ТМ-55
13	Шпилька	3078ТМ-56
14	Расчетный лист	5778ТМ-Т3-37

Расчетные данные

Нормативы	ПУЭ-65, СНиП 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	40	40		
Тип зажима	Глухой				
Габаритный	110кВ	330	285	350	315
	Ветробой	460	400	500	480
Весовой	150кВ	660	570	720	630

Примечания

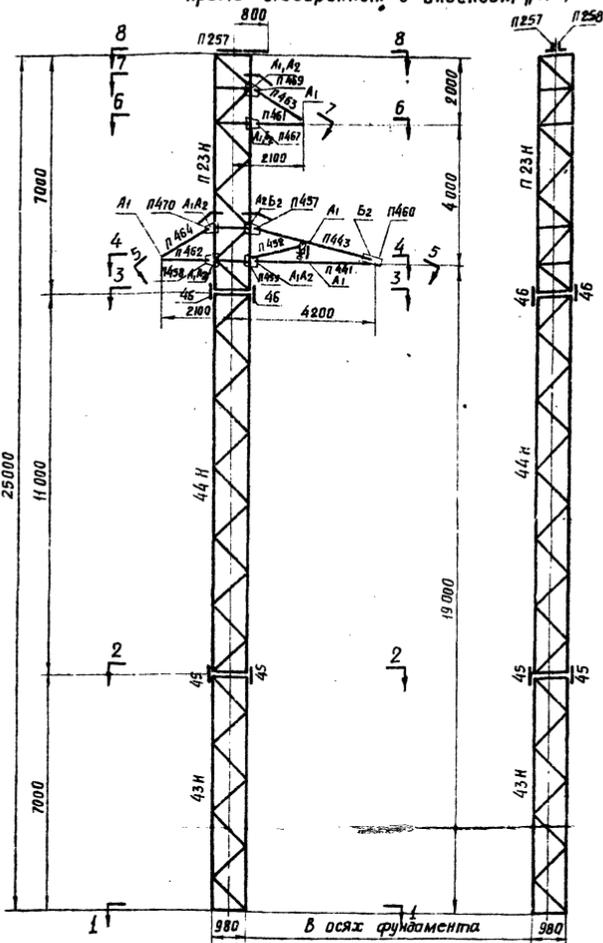
- Материал конструкций — сталь мартемновская по ГОСТ 380-60* для сварных конструкций с дополнительными требованиями испытания на загиб в холодном состоянии согласно п. 2.5.2 и ограничения отклонений в химическом составе согласно п. 2.6.4. Для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой: 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 СНиП 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 П32 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 г. ГОСТ 380-60*) по ударной вязкости после механического старения и при температуре минус 20°C (п. 2.5.2 и 2.5.2 г. ГОСТ 380-60*), а также без повышенных отклонений от норм химического состава (п. 2.6.4 ГОСТ 380-60*).

Чертеж применит в	
19 г	ЭСП
9770ж м 3 л 38	Энергосетпроект
Северо-Западное отделение	Унифицированные отапливаемые нецинкуемые опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ
Ленинград	Крюков
1972г.	Синелов
	Чобаров
	Монтажная схема
	Литая
	Канат
	Зажимы ИС-120
	Сквозь СК-16-1А
	Сжимы
	Итого:
	2838
	Разм 8Ф
	литера

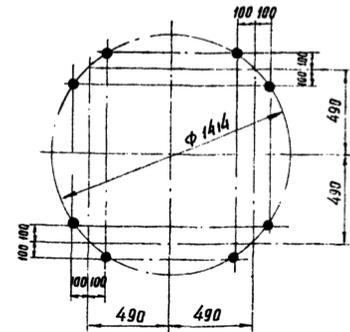
Монтажная схема опоры

шифр ПС 110-13Н

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



План расположения анкерных болтов



Геометрическая схема
стволо опоры

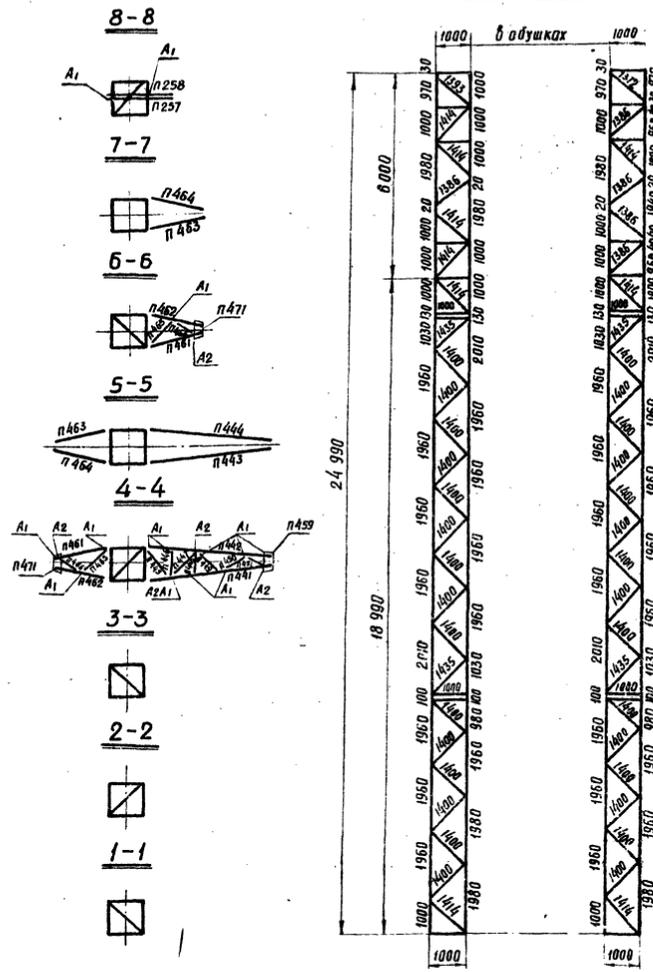


Таблица отправочных марок

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	Стойка	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	3078ТМ-29	Пояса	L 63x5	3.8	1	18	Ф16 и Ф20
П443	3078ТМ-29	Тяги	L 63x5	3.6	1	17	Болты
П444	3078ТМ-29	Тяги	L 63x5	3.6	1	17	Ф2
П445	3078ТМ-29	Раскосы и распорки нижней грани	L 50x4	1.2	1	4	Болты
П446	3078ТМ-29	Раскосы и распорки нижней грани	L 50x4	0.8	1	2	Ф16
П447	3078ТМ-29	Раскосы и распорки нижней грани	L 50x4	1.0	1	3	Ф16
П448	3078ТМ-29	Раскосы и распорки нижней грани	L 50x4	0.6	1	2	Ф16
П449	3078ТМ-29	Раскосы и распорки нижней грани	L 50x4	0.8	1	3	Ф16
П450	3078ТМ-29	Раскосы и распорки нижней грани	L 50x4	0.7	1	2	Ф16
П451	3078ТМ-29	Раскосы и распорки нижней грани	L 50x4	0.6	1	2	Ф16
П452	3078ТМ-29	Раскосы и распорки нижней грани	L 50x4	1.6	2	5	Ф16
П453	3078ТМ-29	Раскосы и распорки нижней грани	L 50x4	0.6	2	2	Ф16
П454	3078ТМ-29	Раскосы и распорки нижней грани	L 50x4	0.7	1	2	Ф16
П455	3078ТМ-29	Раскосы и распорки нижней грани	L 50x4	0.3	1	4	Ф16
П456	3078ТМ-29	Раскосы и распорки нижней грани	L 50x4	0.3	1	4	Ф16
П457	3078ТМ-29	Раскосы и распорки нижней грани	L 50x4	0.3	1	2	Ф16
П458	3078ТМ-29	Раскосы и распорки нижней грани	L 50x4	0.3	1	2	Ф16
П459	3078ТМ-29	Раскосы и распорки нижней грани	L 50x4	0.3	1	3	Ф16
П460	3078ТМ-29	Раскосы и распорки нижней грани	L 50x4	0.4	2	3	Ф16
П461	3078ТМ-29	Раскосы и распорки нижней грани	L 50x4	1.7	2	8	Ф20
П462	3078ТМ-29	Раскосы и распорки нижней грани	L 50x4	1.7	2	8	Ф20
П463	3078ТМ-29	Раскосы и распорки нижней грани	L 50x4	1.9	2	6	Ф16
П464	3078ТМ-29	Раскосы и распорки нижней грани	L 50x4	1.9	2	6	Ф16
П465	3078ТМ-29	Раскосы и распорки нижней грани	L 50x4	1.1	2	3	Ф16
П466	3078ТМ-29	Раскосы и распорки нижней грани	L 50x4	0.7	2	2	Ф16
П467	3078ТМ-29	Раскосы и распорки нижней грани	L 50x4	0.3	2	3	Ф16
П468	3078ТМ-29	Раскосы и распорки нижней грани	L 50x4	0.3	2	3	Ф16
П469	3078ТМ-29	Раскосы и распорки нижней грани	L 50x4	0.3	2	2	Ф16
П470	3078ТМ-29	Раскосы и распорки нижней грани	L 50x4	0.3	2	2	Ф16
П471	3078ТМ-29	Раскосы и распорки нижней грани	L 50x4	0.3	2	3	Ф16
Вес металла на опору						2183	
Вес метизов						98	
Вес наплавленного металла						11	
Общий вес опоры						2298	

Выборка металла на опору

МН	Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ	МН	Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ
1	L 125x8	463	ВМСт.3	8509-57	7	L 40x4	41	ВМСт.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	"	"	Итого: 82-57*				

* 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	ВМСт.3	108	108	215	Болты 7798-62*					
А3	M16x60	16	60	ВМСт.3	3	3	0.4	Гайки 5515-62					
А2	M16x55	16	55	ВМСт.3	78	107	214	Шайбы круглые ИСТН-68*					
А1	M16x50	16	50	ВМСт.3	26	26	2.9	"					
Всего						215	215	430	36.8				
* M20x200						20	200	60	120	33.0	7.1	2.8	Всего: 69.8

* M20x200 — степ-болты для подъема на опору

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

Наименован. чертежа и №	Марка и кол. шва	Высота шва мм	h=8		h=6		h=5		h=4		Вес наплавл. металла кг
			с4	т3	с4	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	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	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

Список чертежей

МН	Наименование чертежа	Архивный номер
1	Монтажная схема	5778ТМ-Т3-20*
2	Нижняя секция С43Н	5778ТМ-Т3-56*
3	Средняя секция С44Н	5778ТМ-Т3-56*
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-Т3-38*

Расчетные данные

Нормативы	ПУЭ-65, СН и П II-И. 9-62	Расчетные климатические условия	Район по гололеду	Район по ветру	I	II	I	II
Марка	АС-150	АСО-240						
Допускаемые напряжения по пробою в целом кг/мм ²	σ _г	12.2	11.3					
	σ _в	10.7	10.0					
	σ _з	7.25	6.75					
Марка	ТК 9.1 (ГОСТ 3063-66)							
Максимальное напряжение кг/мм ²	30*							
Тип зажима	Глухой							
Габаритный	385	350	380	365				
Ветровой	385	385	380	380				
Весовой	480	440	475	460				

* Допускается повышение напряжения в тросе до 45 кг/мм²

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°C — сталь марки ВМ Ст.3п, от минус 35°C до минус 40°C включительно — элемент толщиной до 8 мм включительно — ВМ Ст.3п, элемент толщиной свыше 8 мм — ВМ Ст.3п.
- 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 опор 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.
- Изготовление и упаковку конструкций производить в соответствии с техническими условиями МРТУ 34-004-67, монтаж и окраску — в соответствии с требованиями СН и П II-И. 6-62.
- Места установки болтов указаны на чертеже.
- Образование отверстий прокатываем на планной 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

9770лк т 3 и 33

Чертеж применит в.....

19 г

ЭСП Энергосеть, проект: Унифицированные стальные нециркуляемые опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ

Ленинград 1972г.

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

М:Р-100

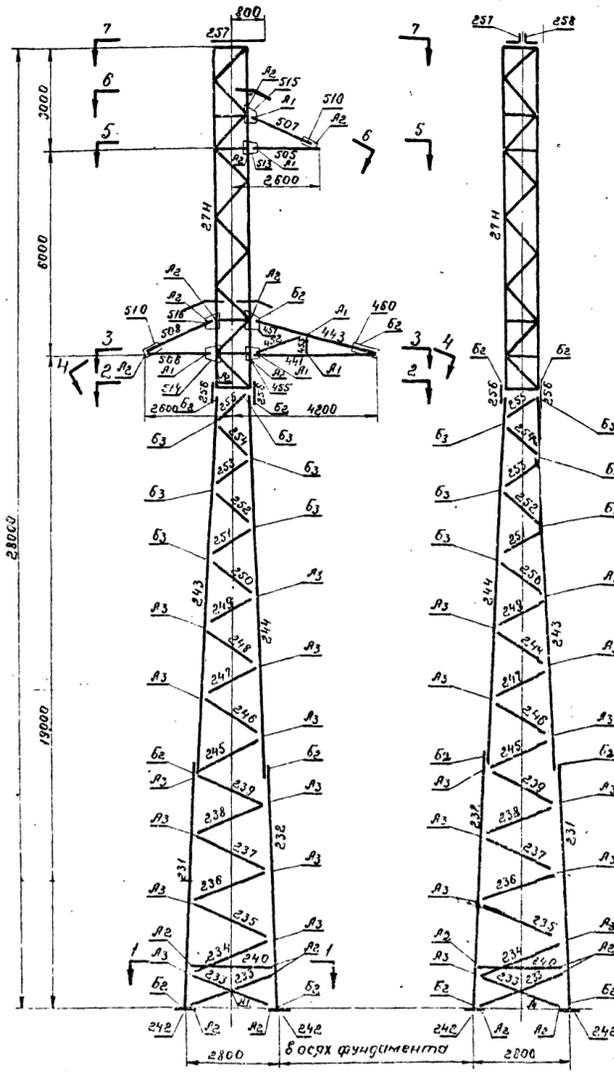
№ 5778ТМ-Т3-20*

Разм. 8Ф

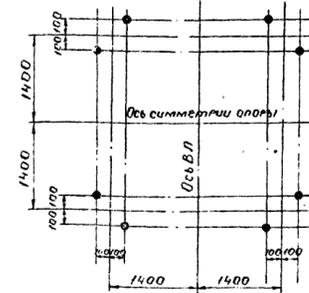
Лист 1/1

Монтажная схема опоры

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



План расположения анкерных болтов



Геометрическая схема

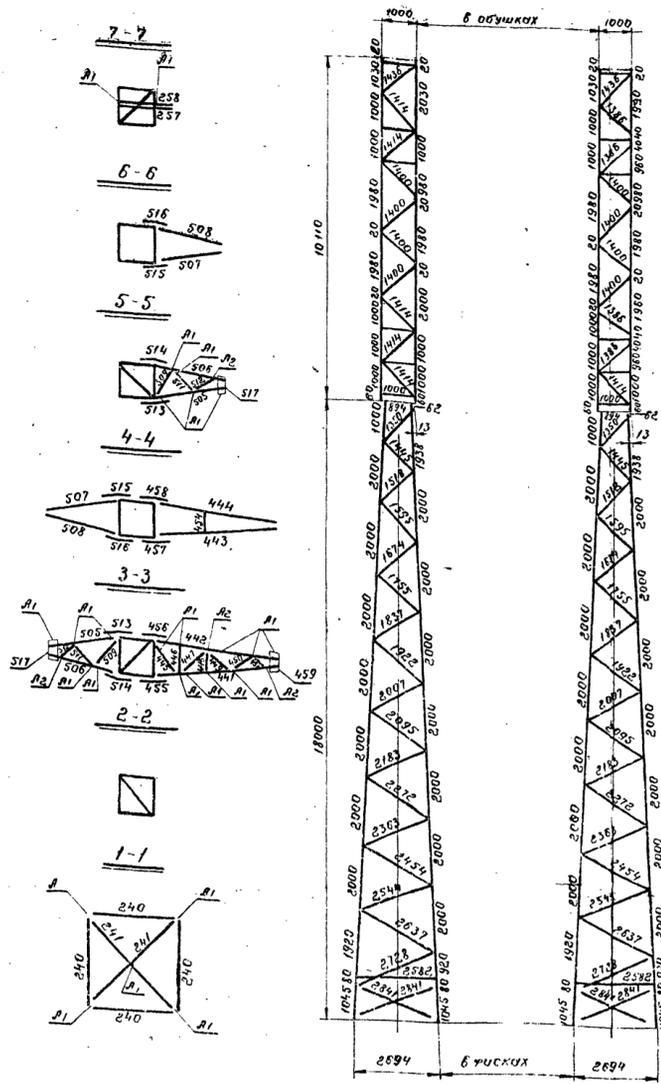


Таблица отправочных марок

Марка П	Индекс чертежа	Наименование конструкции	Сечение	Длина м	К-во шт	Вес в кг		Монтаж в т/м
						Марки	Всего	
231		Порса	L 90x7	7.6	3	73	219	Болты
232				7.6	1	73	73	φ20
233		Раскосы	L 63x5	2.7	8	13	104	Болты φ16
234				2.8	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		Распорка	L 70x6	2.6	4	17	68	
241		Диффрагма	L 63x5	3.6	2	18	36	
242		Башмак	-δ-18.8	0.4	4	24	96	
243		Порса	L 80x6	10.7	3	79	237	Болты φ20
244				10.7	1	79	79	
245		Раскосы	L 63x5	2.2	4	11	44	Болты φ16
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	Болты φ16, φ20
252				1.7	4	11	44	
253				1.6	4	10	40	Болты φ20
254				1.5	4	10	40	
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 φ20, φ16
257		Уголки для крепления троса	L 80x6	1.3	1	10	10	Болты φ16
258				1.3	1	10	10	
441		Порса	L 63x5	3.8	1	18	18	Болты φ16 и φ20
442				3.8	1	18	18	
443		Тяги	L 50x4	3.6	1	17	17	Болты φ16
444				3.6	1	17	17	
445		Раскосы и распорки нижней грани	L 50x4	1.2	1	4	4	Болты φ16
446				0.8	1	2	2	
447				1.0	1	3	3	
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		Раскосы	-δ-8	0.3	1	4	4	Болты φ20
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	
505		Порса	L 63x5	2.2	2	11	22	Болты φ20
506				2.2	2	11	22	
507		Тяги	L 50x4	2.4	2	7	14	Болты φ16
508				2.4	2	7	14	
509		Раскосы и распорки нижней грани	L 50x4	1.1	2	4	8	Болты φ16
510				0.4	4	2	8	
511		Раскосы и распорки верхней грани	L 50x4	0.8	2	2	4	Болты φ16
512				0.5	2	2	4	
513		Раскосы	-δ-8	0.3	2	3	6	Болты φ16
514				0.3	2	3	6	
515				0.2	2	2	4	
516				0.2	2	2	4	
517				0.3	2	3	6	
517						0.3	2	

Список чертежей

№ П/л	Наименование чертежа	Архивный номер
1	Монтажная схема	5778ТМ-ТЗ-21
2	Нижняя секция П13	3078ТМ-13
3	Средняя секция П17	3078ТМ-17
4	Верхняя секция П21Н	5778ТМ-ТЗ-46
5	Траверса П29, Р=4.2м	3078ТМ-29
6	Траверса П33, Р=2.6м	3078ТМ-33
7	Уголки для крепления троса	3078ТМ-45
8	Расчетный лист	5778ТМ-ТЗ-30

Расчетные данные

Нормативы	ПУЭ-65, СНиП II-И-9-62
Расчетные климатич. условия	Район по гололеду I II III IV I II III IV
	Район по ветру III
Марка	АС-150 АСО-240
Допускаемые напряжения по проволоч. в целом кг/мм²	σ _г 12.2 11.3
	σ _в 10.7 10.0
Марка	1К-91 (ГОСТ 3063-66)
	Максимальное напряж. кг/мм² 30*
Тип зажима	Глухой
Габаритный	85 350 85 250 350 102 280
Ветровой	385 380 320
Весовой	120 140 370 320 475 180 460 320

* Допускается повышение напряжений в тросе до 45 кг/мм²

Примечания

- Материал конструкций - сталь марганцевая 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 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 круглую шайбу под головку болта. Закрепление гаек против отвертывания производить керновкой.
- Изготовление и упаковку конструкций производить в соответствии с техническими условиями МРТУ 34-004-67, монтаж и окраску в соответствии с требованиями СНиП II-46-62.
- 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 1900 мм до траверсы и общая высота опоры 2800 мм указаны с округлением вместо геометрических размеров 1906 мм и 2810 мм.
- Настоящий чертеж разработан для нециркуемых опор (обозначаемых буквой „Н“ в конце шифра) со сваркой элементов верхней секции бинаклетку.

Выборка металла на опору

Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ	Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ
L 90x7	316	ВМСт.3	8509-57	L 40x4	36	ВМСт.3	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

Ведомость монтажных болтов

Шифр болта	Наимен. болта	Диам мм	Длина мм	Марка стали	Количество, шт		Вес в кг		ГОСТ		
					болтов	гаек	болтов	гаек			
Б3	M20x70	20	70		24		5.7		Болты 1798-62 Гайки 5915-62		
Б2	M20x65	20	65		104	128	232	33			
Б3	M16x60	16	60		48		6.0				
Б2	M16x55	16	55		66	202	404	77			
Б1	M16x50	16	50		88		9.7				
Всего:					330	330	860	52.3	15.1	10.5	Шайбы круглые 11371-68 Общий вес - 131 кг
* M20x200					75	150	75	41.4	9.6	1.7	
Итого:					937	937	247	12.2			

* M20x200 - стел. болты для подъема на опору

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

Наименование чертежа и кол-во	Марка, кол-во	Высота шва, мм	h=8				h=6				Вес наплавки металла кг
			Т3	Т6	Л4	Т1	Т1	Т1	Т1	Т1	
Нижняя секция 3078ТМ-13 (4шт)	П242	Длина, м	1.9	0.3	-	-	-	-	-	-	-
		Вес, кг	0.6	0.16	-	-	-	-	-	0.76	3.04
Верхняя секция 5778ТМ-ТЗ-46 (1шт)	П27Н	Длина, м	-	-	8.2	1.3	8.3	7.8	-	-	-
		Вес, кг	-	-	1.72	0.23	1.16	0.73	3.8	3.8	-
Итого											7

Длины швов даны на одну марку

9770лс т 3 л 34

19 г. Чертеж применить в ...

ЭСП Энергосетьпроект

Унифицированные стандартные нециркуемые опоры ВЛ35, ИО и ИЗОК

Рабочий чертеж

Лист N

Промежуточная опора 150x6 шифр П150-1Н Монтажная схема

М. 1:100

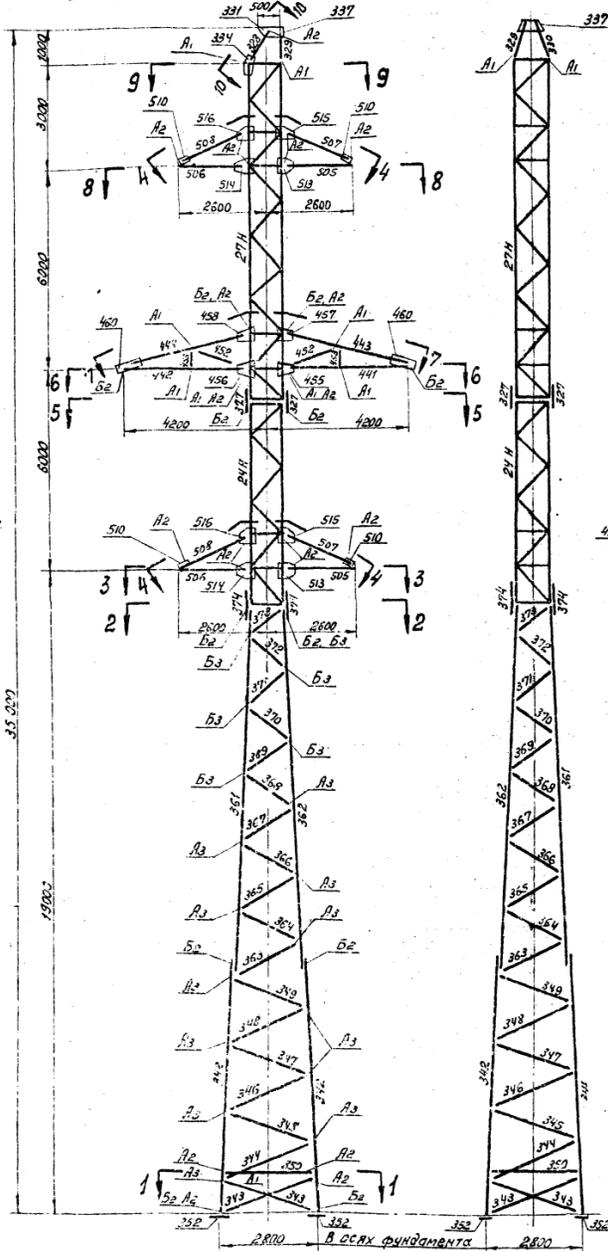
№ 5778 ТМ-ТЗ-21

Литера

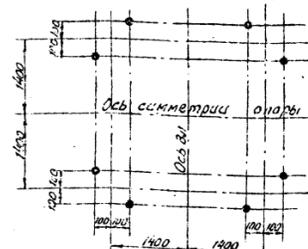
Монтажная схема опоры

Шифр П 150-2Н

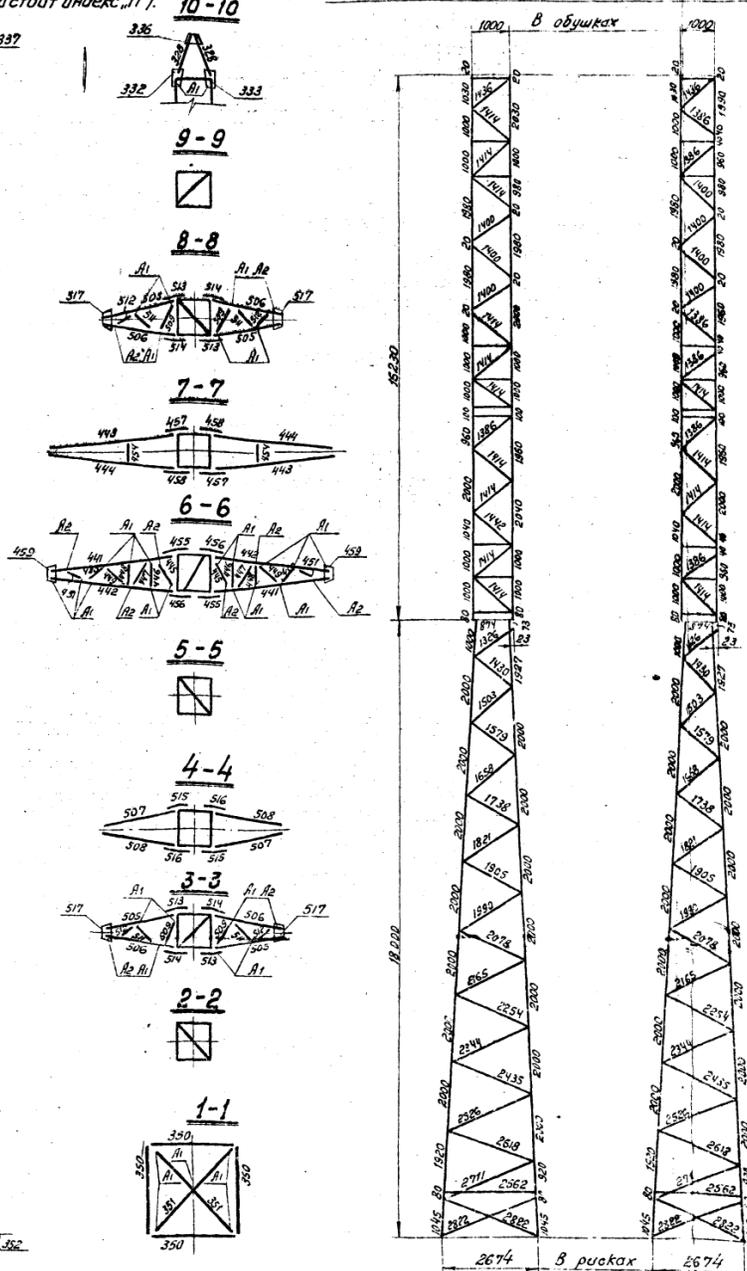
На рабочих чертежах обозначения марок перед цифрами стоят индекс "П"



План расположения анкерных болтов



Геометрическая схема ствола опоры



Выборка металла на опору

МН П/н	Профиль	Вес кг	Марка стали	Гост	МН П/н	Профиль	Вес кг	Марка стали	Гост
1	L 110x8	1024	ВМ Ст.3	8209-57	6	L 40x4	36	ВМ Ст.3	8209-57
2	L 90x7	260	"		7	- d=16	68	"	"
3	L 70x6	515	"		8	- d=8	187	"	82-57*
4	L 63x5	1103	"		9	- d=6	58	"	"
5	L 50x4	359	"			Итого	3510		

Таблица сварных швов (гост 5264-69)

Наименов. чертежа	Марка	Высота шва мм	h=8		h=6		h=5		h=4		Вес наложения металла кг
			Т3	Т6	С4	Т1	Т1	Т1	Т1		
Нижняя секция П352 (1шт)	ВМ Ст.3	13	0.6	0.6	-	-	-	-	-	-	0.76
Средняя секция П24Н (1шт)	ВМ Ст.3	13	0.6	0.6	0.1	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	2.83
Верхняя секция П27Н (1шт)	ВМ Ст.3	13	0.6	0.6	0.1	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	3.84

Ведомость монтажных болтов

Шифр болта	Наименов.	Диам	Длина мм	Марка стали	Количество шт.	Вес б кг	Гост
Б3	M 20x70	20	70	ВМ Ст.3	24	5.7	8209-57
Б2	M 20x65	20	65	ВМ Ст.3	164	36.0	8209-57
Б1	M 16x60	16	60	ВМ Ст.3	48	6.0	8209-57
Б2	M 15x55	15	55	ВМ Ст.3	118	13.8	8209-57
Б1	M 16x50	16	50	ВМ Ст.3	190	20.7	8209-57
Б3	M 20x200	20	200	ВМ Ст.3	33	31.2	8209-57
Итого:						133.4	18.7

Таблица отправочных марок

Марки П	МН чертежей	Наименован. конструкции	Сечение	Длина м	кол. шт	Вес б кг	Вес в кг	Монтаж болты			
3078 ТМ-20		Нижняя секция	Пояса	L 110x8	7.6	3	103	309	Болты Ф20		
			Раскосы	L 63x5	2.7	8	13	104	Болты Ф16		
			Распорки	L 70x6	2.6	4	13	52	Болты Ф16		
			Диффрагма	L 63x5	3.6	2	17	34	Болты Ф20		
			Башмак	- d=20,8	0.4	4	22	112	Болты Ф20		
			Пояса	L 110x8	10.7	3	145	435	Болты Ф20		
		3078 ТМ-21		Средняя секция	Раскосы	L 63x5	2.1	4	10	40	Болты Ф16
					Распорки	L 70x6	1.6	4	11	44	Болты Ф20
					Пояса	L 110x8	10.7	1	145	145	Болты Ф20
					Раскосы	L 63x5	2.1	4	10	40	Болты Ф16
					Распорки	L 70x6	1.6	4	11	44	Болты Ф20
					Пояса	L 110x8	10.7	1	145	145	Болты Ф20
3078 ТМ-42				Верхняя секция	Пояса	L 63x5	1.3	2	6	12	Болты Ф16
					Раскосы	- d=8	0.3	1	2	2	Болты Ф16
					Распорки	L 50x4	0.6	2	2	4	Болты Ф16
					Пояса	L 63x5	3.8	2	18	36	Болты Ф16 и Ф20
					Раскосы и распорки	L 50x4	0.6	2	2	4	Болты Ф16
					Пояса	L 63x5	3.8	2	18	36	Болты Ф16 и Ф20
		3078 ТМ-23		Тросовый	Пояса	L 63x5	1.3	2	6	12	Болты Ф16
					Раскосы и распорки	L 50x4	0.6	2	2	4	Болты Ф16
					Пояса	L 63x5	3.8	2	18	36	Болты Ф16 и Ф20
					Раскосы и распорки	L 50x4	0.6	2	2	4	Болты Ф16
					Пояса	L 63x5	3.8	2	18	36	Болты Ф16 и Ф20
					Раскосы и распорки	L 50x4	0.6	2	2	4	Болты Ф16
Тросовый				Пояса	L 63x5	1.3	2	6	12	Болты Ф16	
					L 63x5	1.3	2	6	12	Болты Ф16	
					L 63x5	1.3	2	6	12	Болты Ф16	
					L 63x5	1.3	2	6	12	Болты Ф16	
					L 63x5	1.3	2	6	12	Болты Ф16	
					L 63x5	1.3	2	6	12	Болты Ф16	

Вес металла на опору

Вес металла на опору	3610
Вес металлозав	188
Вес наплавленного металла	10
Общий вес опоры	3808

Список чертежей

МН П/н	Наименование чертежа	Архивный номер
1	Монтажная схема	5778 ТМ-13-22
2	Нижняя секция П20	3078 ТМ-20
3	Средняя секция П21	3078 ТМ-21
4	Верхняя секция П24Н	5778 ТМ-13-43
5	Верхняя секция П27Н	5778 ТМ-13-46
6	Тросовый П42	3078 ТМ-42
7	Тросовый П23, d=4,2 м	3078 ТМ-23
8	Тросовый П33, d=6,6 м	3078 ТМ-33
9	Расчетный лист	5778 ТМ-13-31

Расчетные данные

Нормативы расчетных климатич. условия

П43-65 СН ПД-Н. 9-62	И	И	И	И	И	И	И	И	И
Регион по холоду	II	II	II	II	II	II	II	II	II
Регион по ветру	II	II	II	II	II	II	II	II	II
Марка	ПС-150	ПС-240							
Допускаемые напряжения по правому в целом кг/мм²	бг	12.2	11.3						
	бв	10.7	10.0						
	бз	7.25	6.75						
Марка	ТК-91 (ГОСТ 3063-66)								
Максимальное напряжение кг/мм²	71*								
Тип зажима	2-уховый								
Габаритный ветровой	180	230	285	340	390	440	490	540	590
Ветровой	370	420	470	520	570	620	670	720	770

Примечания

- Материал конструкции - сталь мартовская по Гост 380-60 для сварных конструкций с дополнительными требованиями испытаниям на изгиб в холодном состоянии согласно п.2.5.29 и ограничениям содержания 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 6мм включительно - ВМ Ст.3ПС, элементы толщиной свыше 6мм - ВМ Ст.3СП.
- Сварку элементов производить электродами марки Э42А (ГОСТ 947-60). 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 пакут более чем на 2мм. В случае необходимости резьбы ставить круглыми шаблом под головку болта. Закрепление гаек против отворачивания производить карбошкой.
- Изготовление и упаковку конструкции производить в соответствии с техническими условиями МТУ 34-004-67, монтаж и установку соответствия с требованиями СН ПД-Н. 6-62.
- Места установки болтов указаны на чертеже.
- Обработка отверстий проклевыванием на полный диаметр допускается в эскизах толщиной не свыше 12мм.
- Опоры, устанавливаемые в районах с расчетной температурой ниже минус 40°C, должны выполняться в стропом соответствии с указаниями СН 303-65, как в части марки применяемых сталей, так и технологии изготовления. Применяемые марки низколегированных сталей для конструкций, марки электродов и марки стали для болтов указываются в проекте конкретной линии.
- Размер 1900 мм по тросовым и обч. Высота опоры 3500 мм указана с округлением вместо геометрических размеров 1900мм и 3523 мм.
- Настоящий чертеж разработан для нащипных опор (обозначаемых буквой "Н" в конце шифра) со сваркой элементов верхних секций внахлестку.

9770к т 3 л 35

Чертеж применить в

ЭСП Энергосетьпроект

Северная зона

Унифицированные стальные нещелевые опоры ВЛ35, 110 и 150 кВ

Рабочие чертежи

Лист N

Промежуточная опора 150кВ

Шифр П 150-2Н

Монтажная схема

М. 1.100

N5778 ТМ-13-22

Литера

Таблица подбора с ортамента

Часть опоры	Наименов. элементов	Обозначение элементов	Расчетное усилие N (т)		Узловая нагрузка (кг/см)	Схема	Сечение	Площадь сечения (см²)	Площадь сечения по ГОСТ (см²)	Момент сопротивления (см³)	Радиусы инерции (см)		Линейный элемент по геометрии (см)	Глубина сечения (см)	J _{xx}	J _{yy}	i = J _{xx} / F	K = i / L _p	λ n или M P	Гидкость		Коэф. учета влияния температуры	Коэф. учета влияния влажности	Напряжение (кг/см²)				Количество стержней	Диаметр стержня	Свободная длина стержня (т)						
			Сжат.	Раст.							л _р /МПа	л _т /МПа								σ _п	σ _т			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	Пояс	У1	18,51	—	—	I ^a	L 100x7	13,8	—	—	3,08	—	—	—	—	—	—	—	1,14	74	120	0,786	—	10,85	1710	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	Раскос	D15	0,81	0,81	—	II	L 50x4	3,89	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,77	153	200	0,298	0,75	0,885	340	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	Раскос	D16	0,76	0,76	—	II	L 50x4	3,89	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,77	165	200	0,275	0,75	0,834	820	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Раскос	D17	0,72	0,72	—	II	L 50x4	3,89	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,77	172	200	0,264	0,75	0,742	970	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Раскос	D18	0,68	0,68	—	II	L 50x4	3,89	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,77	178	200	0,253	0,75	0,880	1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Раскос	D19	0,64	0,64	—	II	L 50x4	3,89	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,77	186	200	0,241	0,75	0,636	1010	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

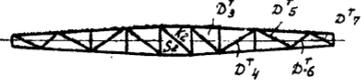
Сечение 5-5



Сечение 3-3



Сечение 4-4



Сечение 2-2



Сечение 1-1



Схемы расчетных нагрузок на опору

№ схем	Характеристика схемы	Схема загрузки
I ^a	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под $\alpha = 45^\circ$ к оси траверса. $t = -5^\circ\text{C}; C = 0; q_n = 50 \text{ кг/м}^2$ $q_m = 72 \text{ кг/м}^2$ I ^a -н гололеда; провод АС-35 трос С-50 Схема является расчетной для поясов ствoла опоры.	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверса. $t = -5^\circ\text{C}; C = 10 \text{ мм}; q_n = 12,5 \text{ кг/м}^2$ $q_m = 18 \text{ кг/м}^2$ I ^a -н гололеда; провод АС-35 трос С-50 Схема является расчетной для тяг траверса.	
III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. $t = -5^\circ\text{C}; C = 0; q = 0$ I ^a -н гололеда; провод АС-35 трос С-50 Схема является расчетной для раскосов ствoла опоры, поясов и раскосов траверса.	
IV	Оборван один трос. $t = -5^\circ\text{C}; C = 0; q = 0$ I ^a -н гололеда; провод АС-35 трос С-50 Схема является расчетной для раскосов D1 и D2 и элементов тросостойки.	

Примечания

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

9776 кг м 3 л 37

	Чертеж применить в		
19 г.	N		
ЭСП	энергосетьпроект	Унифицированные	Рабочие
	Северо-Западное отделение	стальные нециркуемые	чертежи
Нач. ОП	И.И. Сидоров	опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ	лист N
Гл. инж. проекта	В.М. Ковалев	Промежуточная опора 110 кВ	
Рук. группой	М.М. Жестова	Шифр П 110-2Н	
		Расчетный лист	
Ленинград	Проверил: С.И. Канатникова	м. 1:200	N 5778ТМ-3-24
1972г	Инженер: А.И. Токарева	Разм. 6 ф	литера

5778ТМ-3 л. 37

Таблица подбора сортаментов

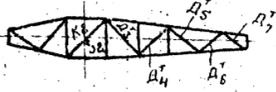
№	Имя элемента	№ элемента	Расчетный уклон $\mu(\%)$		Используемый момент (кг/см)	Схема	Сечение	Площадь сечения $F_{сеч}$	Площадь сечения $F_{ст}$	Момент сопротивления $W_{ст}$	Радиусы инерции (см)		Глубина λ	J_y	J_z	$J_{y,z}$	$K_{y,z}$	$M_{y,z}$	Глубина λ	$F_{y,z}$	Напряжение (кг/см ²)				Количество болтов	Масса			
			Сжатие	Растяжка							λ_x	λ_y									$\sigma_{тн}$	$\sigma_{тс}$	$\Sigma \sigma$	R					
Нижняя секция	Пояс	У1	12.19	-	-	1а	L 90x7	12.3	-	-	2.77	-	200	72	-	-	-	1.14	82	120	0.738	9.09	1340	-	1340	2100	6M20	2448	
	Раскос	Д15	1.68	1.68	-	II	L 63x5	6.13	-	-	-	1.25	227	182	-	-	-	0.77	140	200	0.380	0.75	1.66	1010	-	1010	2100	1M16	2.56
	Раскос	Д17	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	Д18	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	Д19	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	Д20	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	У2	10.08	-	-	1а	L 80x6	9.38	-	-	2.47	-	200	81	-	-	-	1.14	92	120	0.672	-	8.30	1600	-	1600	2100	6M20	2448
	Раскос	Д4	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	Д5	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	Д6	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	Д7	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	Д8	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	У3	6.38	-	-	II	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	Д1	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	Д2	2.83	2.83	-	II	L 50x4	3.89	-	-	-	0.99	140	142	3.8	0.027	5.7	0.744	106	163	0.552	0.8	1.71	1660	-	1660	2100	-	-
	Раскос	Д3	4.73	4.73	-	II	L 63x5	6.13	-	-	-	1.25	140	112	9.52	0.068	2.3	0.842	94	176	0.654	1.0	4.0	1190	-	1190	2100	-	-
	Раскос	Д4	0.32	0.32	-	II	L 50x4	3.89	-	-	-	0.99	100	101	-	-	-	0.8	81	180	0.744	1.0	2.9	110	-	110	2100	-	-
	Раскос	Д5	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	-	-
Матрица	Пояс	У4	2.51	-	-	II	L 63x5	6.13	-	-	-	1.25	125	100	-	-	-	1.00	180	0.6	1.0	3.68	1020	-	1020	2100	-	-	
	Раскос	Д6	1.91	1.91	-	II	L 50x4	3.89	-	-	-	0.99	125	126	-	-	-	1.26	177	0.42	1.0	1.63	1170	-	1170	2100	-	-	
	Раскос	Д7	0.65	0.65	3350	II	L 50x4	3.89	-	-	-	0.99	150	120	-	-	-	1.20	120	0.450	0.75	2.07	1210	-	1210	2100	3M16	7.83	
	Раскос	Д8	1.37	1.37	2210	II	L 50x4	3.89	-	-	2.54	0.99	178	180	-	-	-	1.80	350	-	3.89	360	-	360	2100	2M16	4.36		
	Раскос	Д9	0.99	0.99	103	II	L 50x4	3.89	-	-	2.54	0.99	103	104	-	-	-	1.04	187	0.568	0.7	1.54	420	1320	1740	2100	1M16	2.05	
	Раскос	Д10	5.75	-	-	II	L 63x5	6.13	-	-	2.54	0.99	68	69	-	-	-	0.8	192	0.815	0.7	2.22	620	870	1490	2100	1M16	2.05	
Матрица	Пояс	У5	2.78	-	-	II	L 63x5	6.13	-	-	-	1.25	81	65	-	-	-	0.8	192	0.835	0.75	3.84	1500	-	1500	2100	3M16	7.83	
	Раскос	Д11	0.46	0.46	3740	II	L 50x4	3.89	-	-	2.54	0.99	115	116	-	-	-	1.19	350	-	6.13	450	-	450	2100	2M20	6.80		
	Раскос	Д12	0.60	0.60	3180	II	L 50x4	3.89	-	-	2.54	0.99	98	99	-	-	-	1.16	186	0.478	0.7	1.30	350	1470	1820	2100	1M16	2.05	
	Раскос	Д13	0.84	0.84	2500	II	L 50x4	3.89	-	-	2.54	0.99	77	78	-	-	-	0.99	190	0.609	0.7	1.66	360	1250	1610	2100	1M16	2.05	
	Раскос	Д14	1.40	1.40	2240	II	L 50x4	3.89	-	-	2.54	0.99	69	70	-	-	-	0.78	194	0.762	0.7	2.08	400	990	1390	2100	1M16	2.05	
	Раскос	Д15	2.00	2.00	1850	II	L 50x4	3.89	-	-	2.54	0.99	57	58	-	-	-	0.78	191	0.870	0.7	2.20	640	880	1520	2100	1M16	2.05	

*) однобалтовое соединение с обрезом 2д

Сечение 4-4



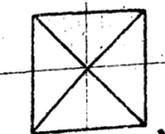
Сечение 3-3



Сечение 2-2



Сечение 1-1



Схемы расчетных нагрузок на обрзу

№ схем	Характеристики схемы	Схема загрузки
I	Пробода и трос не обр-ваны и свободны от гололеда, ветер направлен параллельно оси тавра. $t = -5^{\circ}C; c=0; q_n = 50 \text{ кг/м}^2$ $q_n = 68 \text{ кг/м}^2$ Г-н гололед, провол ДСО-240, трос С-50 Схема является расчетной для элементов створа на опоры нижних секций.	
II	Пробода и трос не обр-ваны и покрыты гололедом, ветер направлен вдоль осей тавра. $t = -5^{\circ}C; c=10 \text{ мм}; q_n = 12.5 \text{ кг/м}^2$ $q_n = 17 \text{ кг/м}^2$ Г-н гололед, провол ДСО-240, трос С-50 Схема является расчетной для тавра и верхней секции створа.	
III	Обрван один провол, дающий наибольший крутящий момент на опоры $t = -5^{\circ}C; c=0; q_n = 0$ Г-н гололед, провол ДСО-240, трос С-50 Схема является расчетной для раскосов створа на опоры, поясов и раскосов тавра.	
IV	Обрван один трос. $t = -5^{\circ}C; c=0; q_n = 0$ Г-н гололед, провол ДСО-240, трос С-50 Схема является расчетной для раскосов и элементов тросостойки.	

ПРИМЕЧАНИЯ

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СН и ПП-и.9-62.
2. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры $R_p = 1823 \text{ кг}$ - 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	Энергостройпроект	Универсальные стальные нециркуемые опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ
И.И. О.П.	И.И. О.П.	Промежуточная опора 110кВ
И.И. О.П.	И.И. О.П.	Шифр П110-3Н
И.И. О.П.	И.И. О.П.	Расчетный лист
И.И. О.П.	И.И. О.П.	M 1100
И.И. О.П.	И.И. О.П.	N 5778TM-13-25
И.И. О.П.	И.И. О.П.	Листа

5778TM-13-138

Таблица подбора сортамента

Сечение 5-5



Сечение 3-3



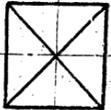
Сечение 4-4



Сечение 2-2



Сечение 1-1



Часть опоры	Наименов. элементов опоры	Обозначен. элементов	Расчетное усилие N (т)		Изгибающ. момент (кгс·м)	Схема	Сечение	Площадь сечения f (см²)	Площадь сечения негн. части (см²)	Момент сопротивления (см⁴)	Радиусы инерции (см)		Угол наклона элемента к гориз. осе (α, град)	Глубина сечения по высоте (см)	J _{yo}	i = J _{yo} /F	K = L _{ср} /L _p	M _п	M _р	Глубина сечения [А]		Коэф. сжимающей силы по высоте (коэф. для расчета на изгиб)	Коэф. сдвигающей силы по высоте (коэф. для расчета на сдвиг)	F _ф или F _{фт}	Напряжения (кг/см²)				Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов (т)
			Ar/A _п	A _п /A _р							от N	от M								Σσ	R									
Нижняя секция	Пояс	U1	2,17			I ^a	L 100x7	18,8			3,08		290	65				1,14	74	120	0,786		10,86	2000	2000	2000	2000	6 М 20	2448	
	Раскос	D15	1,55	1,55		II	L 63x5	6,13					1,25	225	180			0,78	140	200	0,360	0,75	1,65	940		940	2100	1 М 16	2,56	
	Раскос	D16	1,47	1,47		II	L 63x5	6,13					1,25	234	187			0,77	144	200	0,344	0,75	1,58	930		930	2100	1 М 16	2,56	
	Раскос	D17	1,40	1,40		II	L 63x5	6,13					1,25	253	202			0,77	149	200	0,324	0,75	1,49	940		940	2100	1 М 16	2,56	
	Раскос	D18	1,34	1,34		II	L 63x5	6,13					1,25	262	210			0,77	156	200	0,302	0,75	1,39	970		970	2100	1 М 16	2,56	
	Раскос	D19	1,28	1,28		II	L 63x5	6,13					1,25	271	216			0,77	162	200	0,284	0,75	1,30	990		990	2100	1 М 16	2,56	
	Раскос	D20	1,22	1,22		II	L 63x5	6,13					1,25	280	221			0,77	166	200	0,272	0,75	1,25	980		980	2100	1 М 16	2,56	
	Раскос	D21	1,17	1,17		II	L 63x5	6,13					1,25	291	226			0,90	172	150	0,264	0,75	2,68	440		440	2100	1 М 16	2,56	
	Пояс	U2	19,14			I ^a	L 100x7	18,8				3,08		290	65			1,14	74	120	0,786		10,86	1760		1760	2100	6 М 20	2448	
	Раскос	D4	3,89	3,89		II	L 70x6	8,15					1,38	134	97			0,94	91	200	0,681	0,75	4,16	960		960	2100	1 М 20	4,56	
Средняя секция	Раскос	D5	3,50	3,50		II	L 70x6	8,15				1,38	143	104			0,92	96	200	0,636	0,75	3,88	900		900	2100	1 М 20	3,84		
	Раскос	D6	3,11	3,11		II	L 70x6	8,15				1,38	150	109			0,91	99	200	0,609	0,75	3,72	840		840	2100	1 М 20	3,84		
	Раскос	D7	2,79	2,79		II	L 70x6	8,15				1,38	158	114			0,90	103	200	0,576	0,75	3,52	780		780	2100	1 М 20	3,84		
	Раскос	D8	2,54	2,54		II	L 70x6	8,15				1,38	166	120			0,88	106	200	0,552	0,75	3,37	750		750	2100	1 М 20	3,84		
	Раскос	D9	2,33	2,33		II	L 63x5	6,13				1,25	174	133			0,83	115	200	0,485	0,75	2,23	1040		1040	2100	1 М 20	3,2		
	Раскос	D10	2,15	2,15		II	L 63x5	6,13				1,25	182	146			0,82	120	200	0,450	0,75	2,07	1040		1040	2100	1 М 20	3,2		
	Раскос	D11	1,99	1,99		II	L 63x5	6,13				1,25	190	152			0,81	123	200	0,433	0,75	2,00	1000		1000	2100	1 М 20	3,2		
	Раскос	D12	1,86	1,86		II	L 63x5	6,13				1,25	199	159			0,80	127	200	0,415	0,75	1,91	980		980	2100	1 М 20	3,2		
	Раскос	D13	1,75	1,75		II	L 63x5	6,13				1,25	208	167			0,79	132	200	0,392	0,75	1,80	970		970	2100	1 М 20	3,2		
	Раскос	D14	1,64	1,64		II	L 63x5	6,13				1,25	217	174			0,78	136	200	0,376	0,75	1,73	950		950	2100	1 М 16	2,56		
Верхняя секция	Пояс	U3	13,14			I ^a	L 70x6	8,15				1,38	140	100	1,155		2,28	1,0	72	120	0,798		6,5	2010		2010	2100	6 М 20	2448	
	Раскос	D1	1,82	1,82		II	L 50x4	3,89				0,99	140	101	0,036		11,4	0,7	126	161	0,448	0,8	1,06	1720		1720	2100			
	Раскос	D2	2,83	2,83		II	L 50x4	3,89				0,99	140	101	0,036		5,7	0,746	104	164	0,568	0,8	1,77	1580		1580	2100			
	Раскос	D3	4,73	4,73		II	L 63x5	6,13				1,25	140	112	0,068		2,28	0,842	93	178	0,654	0,8	3,2	1470		1470	2100			
	Распорка	S1	0,66	0,66		I ^a	L 50x4	3,89				0,99	100	101			0,8	81	180	0,744	1,0	2,9	230		230	2100				
	Распорка	S2	6,35	6,35		II	L 63x5	6,13				0,99	100	101			0,8	64	175	0,84	1,0	5,15	1230		1230	2100				
	Распорка	S3	3,10	3,10		II	L 50x4	3,89				0,99	100	101			0,8	81	176	0,744	1,0	2,9	1070		1070	2100				
	Диафрагма	K2	3,82	3,82		II	L 63x5	6,13				1,25	122	98				98	180	0,618	1,0	3,8	1010		1010	2100				
	Диафрагма	K3	1,91	1,91		II	L 50x4	3,89				0,99	123	124				124	177	0,43	1,0	1,67	1140		1140	2100				
	Тягера 2-2 м	Пояс	U4	2,51			II	L 63x5	6,13				1,25	150	120				120	120	0,45	0,75	2,01	1210		1210	2100	3 М 16	7,83	
Тяга		T1		1,38		II	L 50x4	3,89			2,54	0,99	118	100				180	350			3,89	360		360	2100	2 М 16	4,36		
Раскос		D11	0,65	0,65	3350	II	L 50x4	3,89			2,54	0,99	103	104				104	187	0,568	0,7	1,54	420	1320	1740	2100	1 М 16	2,05		
Раскос		D12	1,37	1,37	2210	II	L 50x4	3,89				0,99	62	69				69	192	0,815	0,7	2,22	620	870	1490	2100	1 М 16	2,05		
Раскос		U5	5,75			II	L 63x5	6,13				1,25	81	65				65	120	0,835	0,75	3,84	1500		1500	2100	3 М 16	7,83		
Тяга		T2		2,78		II	L 63x5	6,13			2,54	0,99	149	119				119	350			6,13	450		450	2100	2 М 20	6,80		
Раскос		D13	0,46	0,46	3740	II	L 50x4	3,89			2,54	0,99	115	116				116	186	0,478	0,7	1,30	350	1470	1820	2100	1 М 16	2,05		
Тягера 2-2 м	Раскос	D14	0,60	0,60	3180	II	L 50x4	3,89			2,54	0,99	98	99				99	190	0,609	0,7	1,66	360	1250	1610	2100	1 М 16	2,05		
	Раскос	D15	0,84	0,84	2520	II	L 50x4	3,89			2,54	0,99	77	78				78	194	0,762	0,7	2,08	400	990	1390	2100	1 М 16	2,05		
	Раскос	D16	1,40	1,40	2240	II	L 50x4	3,89			2,54	0,99	69	70				70	191	0,810	0,7	2,20	640	380	1520	2100	1 М 16	2,05		
	Раскос	D17	2,00	2,00	1830	II	L 50x4	3,89			2,54	0,99	57	58				58	190	0,866	0,7	2,36	850	730	1580	2100	1 М 16	2,05		

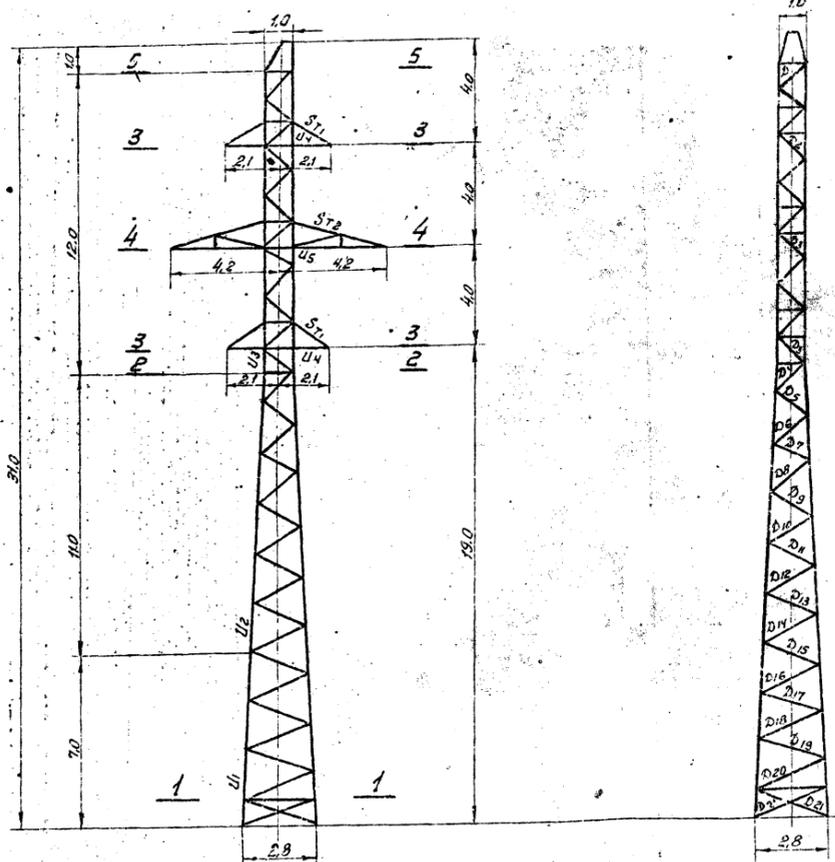
*1) однобоковое соединение с обрезом 2 д

Схемы расчетных нагрузок на опоры

ИИ	Характеристика схемы	Схема нагружения
I ^a	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под 45° к оси тросов. t = -5°C; c=0; q _л = 50 кг/м² q _т = 72 кг/м² I р-н гололеда; провод ЛСО-240 трос С-50 Схема является расчетной для поясов ствола опоры	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси тросов. t = -5°C; c=10 мм; q _л = 12,5 кг/м² q _т = 18 кг/м² II район гололеда; провод ЛСО-240 трос С-50 Схема является расчетной для тяг тросов	
III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. t = -5°C; c=0; q=0 II р-н гололеда; провод ЛСО-240 трос С-50 Схема является расчетной для раскосов ствола опоры, поясов и раскосов тросов.	
IV	Оборван один трос. t = -5°C; c=0; q=0 I р-н гололеда; провод ЛСО-240 трос С-50 Схема является расчетной для раскосов 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_р = 2401 кг; по схеме I; P_л = 2070 кг; P_н = 1964 кг - по схеме I^a.



9770пк т 3 л 39

19 г		Чертеж применить в...	
ЭСП		Энергосетьпроект	Северо-Западное отделение
		Унифицированные стальные нецинкуемые опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ	Рабочие чертежи лист N
		И.м.п. А.С. Селезнев	Промежуточная опора 110 кВ
		И.м.п. А.М. Желова	Шифр П110-4Н
		Р.д.з.р. М.С. Желова	Расчетный лист
		Проверил И.С. Желова	М.
		Инженер И.С. Желова	Разм. 6 ф
Л			

Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименование элементов	Обозначение элементов	Расчетное усилие N (Т)		Классификация элементов (кг см)	Схема	Сечение	Площадь сечения (см²)	Площадь сечения вето (см²)	Момент сопротивления (см³)	Радиусы инерции (см)		Длина элемента по геометрии (см)	Гибкость λ	γ_{y0}	$\gamma_{y0} \cdot \sigma_{ср}$	$\frac{\sigma_{ср}}{R}$	Мп или Мр	Гибкость		Fφ или Fφm	Напряжения (кг/см²)				Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов (Т)				
			Сжат.	Растяж.							Р	М							σ _N	σ _M		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	Пояс	Д1	13,19	—	—	Ia	L 90×7	12,3	—	—	2,77	—	200	72	—	—	—	1,14	82	120	0,738	—	9,09	1450	—	1450	2100	6 М 20	2,448		
	Раскос	Д15	1,68	1,68	—	II	L 63×5	6,13	—	—	1,25	227	182	—	—	—	—	0,77	140	200	0,360	0,75	1,66	1010	—	1010	2100	1 М 16	2,56		
	Раскос	Д16	1,60	1,60	—	II	L 63×5	6,13	—	—	1,25	236	189	—	—	—	—	0,77	146	200	0,336	0,75	1,55	1040	—	1040	2100	1 М 16	2,56		
	Раскос	Д17	1,32	1,32	—	II	L 63×5	6,13	—	—	1,25	245	196	—	—	—	—	0,77	151	200	0,317	0,75	1,46	1040	—	1040	2100	1 М 16	2,56		
	Раскос	Д18	1,45	1,45	—	II	L 63×5	6,13	—	—	1,25	254	203	—	—	—	—	0,77	157	200	0,299	0,75	1,38	1050	—	1050	2100	1 М 16	2,56		
	Раскос	Д19	1,38	1,38	—	II	L 63×5	6,13	—	—	1,25	264	211	—	—	—	—	—	0,77	163	200	0,281	0,75	1,29	1070	—	1070	2100	1 М 16	2,56	
	Раскос	Д20	1,33	1,33	—	II	L 63×5	6,13	—	—	1,25	273	218	—	—	—	—	—	0,77	163	199	0,266	0,75	1,23	1080	—	1080	2100	1 М 16	2,56	
	Раскос	Д21	1,27	1,27	—	II	L 63×5	6,13	—	—	1,25	142	114	—	—	—	—	0,80	103	150	0,576	0,75	2,65	480	—	480	2100	1 М 16	2,56		
	Пояс	Д22	4,24	—	—	II	L 80×6	3,38	—	—	—	2,17	—	—	—	—	—	—	1,14	92	120	0,672	—	6,30	1980	—	1980	2100	6 М 20	2,448	
	Раскос	Д24	4,33	4,33	—	II	L 70×6	3,15	—	—	—	1,38	135	38	—	—	—	—	0,94	92	200	0,672	0,75	4,11	1050	—	1050	2100	1 М 20	4,56	
	Раскос	Д25	3,79	3,79	—	II	L 70×6	3,15	—	—	—	1,38	145	105	—	—	—	—	0,92	97	200	0,627	0,75	3,83	990	—	990	2100	1 М 20	4,56	
	Раскос	Д26	3,37	3,37	—	II	L 70×6	3,15	—	—	—	1,38	152	110	—	—	—	—	0,91	100	200	0,600	0,75	3,66	920	—	920	2100	1 М 20	4,56	
Раскос	Д27	3,03	3,03	—	II	L 70×6	3,15	—	—	—	1,38	160	116	—	—	—	—	0,89	103	200	0,576	0,75	3,52	860	—	860	2100	1 М 20	4,56		
Раскос	Д28	2,76	2,76	—	II	L 70×6	3,15	—	—	—	1,38	167	121	—	—	—	—	0,87	105	200	0,560	0,75	3,42	810	—	810	2100	1 М 20	4,56		
Раскос	Д29	2,53	2,53	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	175	140	—	—	—	—	0,83	116	198	0,478	0,75	2,20	1150	—	1150	2100	1 М 16	3,04		
Раскос	Д30	2,33	2,33	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	184	147	—	—	—	—	0,81	119	199	0,457	0,75	2,10	1110	—	1110	2100	1 М 16	2,56		
Раскос	Д31	2,16	2,16	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	192	154	—	—	—	—	0,80	123	199	0,435	0,75	2,00	1080	—	1080	2100	1 М 16	2,56		
Раскос	Д32	2,02	2,02	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	201	161	—	—	—	—	0,79	127	200	0,415	0,75	1,91	1060	—	1060	2100	1 М 16	2,56		
Раскос	Д33	1,89	1,89	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	210	168	—	—	—	—	0,78	131	200	0,396	0,75	1,82	1040	—	1040	2100	1 М 16	2,56		
Раскос	Д34	1,78	1,78	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	218	175	—	—	—	—	0,78	137	200	0,372	0,75	1,71	1040	—	1040	2100	1 М 16	2,56		
Раскос	Д35	1,44	—	—	II	L 70×6	3,15	—	—	—	1,38	100	72	15,5	0,155	2,28	1,0	72	120	0,798	—	6,5	1760	—	1760	2100	6 М 20	2,448			
Средняя секция	Пояс	Д1	1,82	1,82	—	IV	L 40×4	3,08	—	—	0,78	140	180	—	—	—	—	0,7	126	161	0,42	0,8	1,06	1720	—	1720	2100	—	—	—	
	Раскос	Д2	2,83	2,83	—	II	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	140	141	—	—	—	—	0,746	104	164	0,568	0,8	1,77	1590	—	1590	2100	—	—	—
	Раскос	Д3	4,73	4,73	—	II	L 63×5	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	Д4	0,57	0,57	—	II	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	100	101	—	—	—	—	0,8	81	180	0,744	1,0	2,9	200	—	200	2100	—	—	—
	Раскос	Д5	6,30	6,30	—	II	L 53×5	6,13	—	—	—	1,25	100	80	—	—	—	—	0,8	64	175	0,84	1,0	5,15	1220	—	1220	2100	—	—	—
	Раскос	Д6	3,07	3,07	—	II	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	100	101	—	—	—	—	0,8	81	179	0,744	1,0	2,9	1060	—	1060	2100	—	—	—
	Раскос	Д7	3,82	3,82	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	122	98	—	—	—	—	—	98	180	0,618	1,0	3,8	1010	—	1010	2100	—	—	—
	Раскос	Д8	1,91	1,91	—	II	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	123	124	—	—	—	—	—	124	177	0,430	1,0	1,67	1140	—	1140	2100	—	—	—
	Раскос	Д9	2,48	—	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	150	120	—	—	—	—	—	120	120	0,450	0,75	2,07	1200	—	1200	2100	3 М 16	7,83	
	Раскос	Д10	—	2,08	—	II	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	178	180	—	—	—	—	—	180	350	—	—	3,93	540	—	540	2100	2 М 16	4,36	
	Раскос	Д11	0,55	0,65	3350	II	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	103	104	—	—	—	—	—	104	187	0,568	0,7	1,54	420	1320	1740	2100	1 М 16	2,05	
	Раскос	Д12	1,37	1,37	2210	II	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	68	69	—	—	—	—	—	69	192	0,815	0,7	2,22	620	870	1490	2100	1 М 16	2,05	
Раскос	Д13	5,7	—	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	81	65	—	—	—	—	—	65	120	0,835	0,75	3,84	1490	—	1490	2100	3 М 16	7,83		
Траверса c=4 м	Пояс	Д14	—	4,17	—	II	L 63×5	6,13	—	—	1,25	149	119	—	—	—	—	—	119	350	—	—	6,13	680	—	680	2100	2 М 20	6,80		
	Тяга	Д15	0,46	0,46	3740	II	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	115	116	—	—	—	—	116	186	0,478	0,7	1,30	350	1470	1820	2100	1 М 16	2,05		
	Раскос	Д16	0,60	0,60	3180	II	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	98	99	—	—	—	—	99	190	0,609	0,7	1,66	360	1250	1600	2100	1 М 16	2,05		
	Раскос	Д17	0,84	0,84	2500	II	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	77	78	—	—	—	—	78	191	0,762	0,7	2,08	400	990	1390	2100	1 М 16	2,05		
	Раскос	Д18	1,4	1,4	2240	II	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	69	70	—	—	—	—	70	191	0,810	0,7	2,20	640	880	1520	2100	1 М 16	2,05		
Раскос	Д19	2,0	2,0	1850	II	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	57	58	—	—	—	—	—	58	190	0,856	0,7	2,36	850	730	1580	2100	1 М 16	2,05		

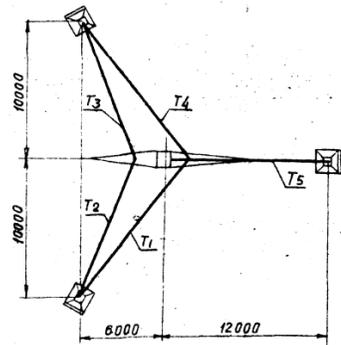
* Одноболтовое соединение с обрезом 2 д

Схемы расчетных нагрузок на опоры

И-м схема	Характеристика схемы	Схема загрузки
I ^а	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер направлен под $\alpha = 45^\circ$ к оси траверсы. $t = -5^\circ C$; $C = 0$; $q_H = 50 кг/м^2$; $q_H^H = 68 кг/м^2$ I-р-н гололеда, провод ЯСО-240 трос С-50 Схема является расчетной для пояса ствала опоры нижней секции	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер направлен вдоль оси траверсы. $t = -5^\circ C$; $C = 0$; $q_H = 14 кг/м^2$; $q_H^H = 17 кг/м^2$ I-р-н гололеда, провод ЯСО-240 трос С-50 Схема является расчетной для поясов ствала опоры средней и верхней секций и тяг траверсы	
III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. $t = -5^\circ C$; $C = 0$; $q_H = 0$ I-р-н гололеда, провод ЯСО-240 трос С-50 Схема является расчетной для раскосов ствала опоры, распорок и диафрагм, поясов и раскосов траверсы	
IV	Оборван один трос. $t = -5^\circ C$; $C = 0$; $q_H = 0$ I-р-н гололеда, провод ЯСО-240 трос С-50 Схема является расчетной для элементов тросостойки и раскоса Д1	

Таблица подбора сортамента

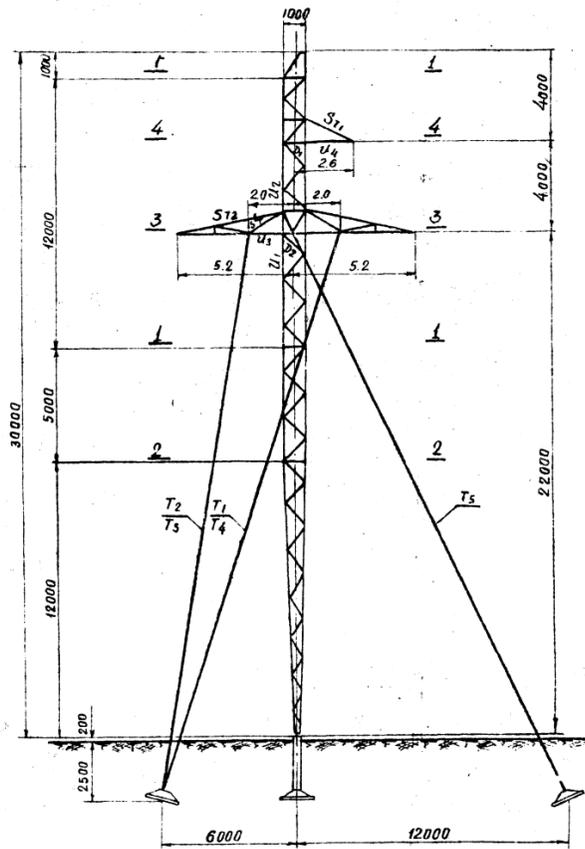
План расположения оттяжек



Часть опоры	Наименование элементов опоры	Обозначение элементов	Расчетное усилие N (т)		Сжимающий 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 ₀	γ ₂	L = c · γ ₀	K = L / ρ	M _н или M _р	Дубкооть		Класс качества стали по ГОСТ 9787-75	Класс качества стали по ГОСТ 9787-75	Коэффициент использования металла	Напряжение (кг/см²)				Количество для метра	Вес для метра	Средняя плотность бетона (т)
			Л	М							σ _н	σ _м								σ _с	σ _р										
Стойка под нижней траверсой	Пояс	U ₁	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 ₂	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 ₂	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 ₁	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 ₃	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 ₁₂	—	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 ₁₇	—	7.3	—	I	L 70x6	8.15	—	—	1.38	—	180	130	—	—	—	—	130	350	—	1	8.15	900	—	900	2100	3M20	12.24	—	
	Раскос	D ₁ ^T	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 ₂ ^T	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 ₃ ^T	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 ₄ ^T	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 ₅ ^T	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 ₆ ^T	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 ₄	3.24	—	—	III	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 ₁₁	—	2.9	—	II	L 50x4	3.89	—	—	0.99	—	221	223	—	—	—	—	223	250	—	—	3.89	750	—	750	2100	2M16	4.36	—	
Раскос		D ₇ ^T	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 ₈ ^T	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 ₉ ^T	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	—	—		

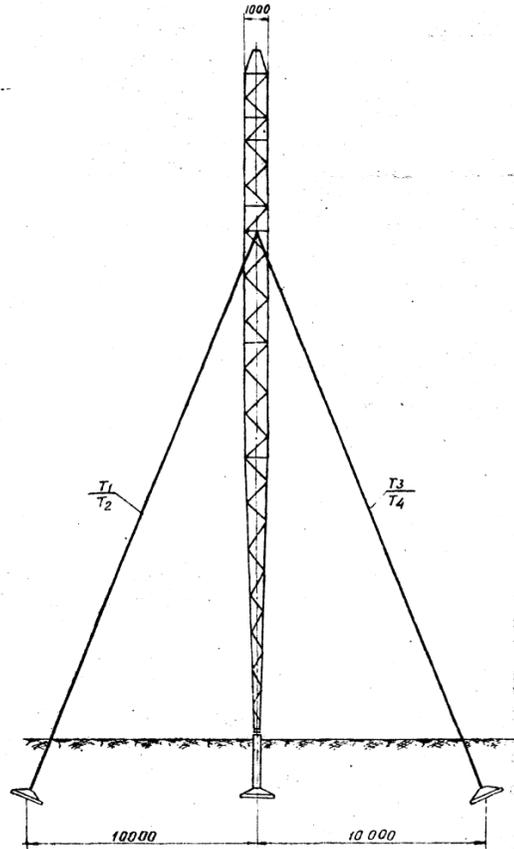
Схемы расчетных нагрузок на опору

Таблица усилий в оттяжках и стойке по расчетным схемам



Сечение 1-1

Сечение 2-2



Сечение 3-3

Сечение 4-4

№ 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 _н = 50 кг/м²; q _л = 70 кг/м².	
II	Провода и трос не обдуваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверсы. c = -5°C; c = 5 мм; q _н = 12.5 кг/м²; c = 10 мм; q _л = 18 кг/м². Т-н 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 _н = 0. Т-н 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 _н = 0. Т-н 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 ₁	3929	1391	0	3086
2	Усилия в оттяжке 2	T ₂	4393	794	3817	3740
3	Усилия в оттяжке 3	T ₃	4393	794	1036	3740
4	Усилия в оттяжке 4	T ₄	3929	1391	6460	3086
5	Усилия в оттяжке 5	T ₅	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_{расч.} = 1932 кг - по схеме I.

9770 нк т 3 л 42

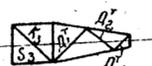
19 г	Чертеж применить в.....	№
ЭСР	Энергосетьпроект Северно-Западное отделение	Усиленные стальные нациркуемые опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ
Ленинград 1972г	Инженер проектировщик	Рабочий чертеж лист №
	Инженер проектировщик	Промежуточные опоры 110 и 150 кВ. Шифр П10-7Н Расчетный лист
	Инженер проектировщик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

Таблица подбора сортамента

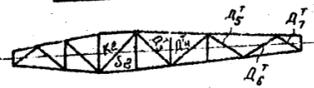
Часть опоры	Наименование элемента	Стандартный элемент	Расчетное усилие N (т)		Угловая нагрузка M (кг/см)	Схема	Сечение	Площадь сечения (см²)	Площадь сечения (см²)	Момент инерции (см⁴)	Радиусы инерции (см)		Момент сопротивления (см³)	Глубина заложения (см)	L _{до}	L _{среза}	K _{лп}	f _н или f _р	Глубина		F _у или F _н	Напряжения (кг/см²)				Коэф. безопасности	Нормированная нагрузка (кг/см²)						
			Сжат.	Растяж.							L _н	L _р							от N	от M		ΣG	R										
Верхняя секция	Порс	U ₁	13.97	-	-	7	L 90x7	12.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	21	24	25	26	27	28	29	30						
	Раскос	D ₁₅	1.69	1.69	-	7	L 63x5	6.13	-	2.77	-	-	-	-	-	-	-	1.14	82	120	9.09	1540	-	1540	2100	6M20	24.48						
	Раскос	D ₁₆	1.60	1.60	-	7	L 63x5	6.13	-	-	1.25	22.7	182	-	-	-	-	0.27	140	200	0.360	0.75	1.66	1020	-	1020	2100	1M16	2.56				
	Раскос	D ₁₇	1.52	1.52	-	7	L 63x5	6.13	-	-	1.25	23.6	89	-	-	-	-	0.77	146	200	0.338	0.75	1.53	1030	-	1030	2100	1M16	2.56				
	Раскос	D ₁₈	1.45	1.45	-	7	L 63x5	6.13	-	-	1.25	24.5	198	-	-	-	-	0.77	151	200	0.317	0.75	1.46	1040	-	1040	2100	1M16	2.56				
	Раскос	D ₁₉	1.39	1.39	-	7	L 63x5	6.13	-	-	1.25	25.4	203	-	-	-	-	0.77	157	200	0.299	0.75	1.38	1050	-	1050	2100	1M16	2.56				
	Раскос	D ₂₀	1.33	1.33	-	7	L 63x5	6.13	-	-	1.25	26.1	211	-	-	-	-	0.77	163	199	0.281	0.75	1.29	1060	-	1080	2100	1M16	2.56				
Средняя секция	Порс	U ₂	12.14	-	-	7	L 80x6	9.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.90	103	150	0.570	0.75	2.65	480	-	480	2100	1M16	2.56				
	Раскос	D ₄	4.34	4.34	-	7	L 70x6	8.15	-	2.47	-	-	-	-	-	-	-	1.14	92	120	0.672	-	6.30	1930	-	1930	2100	6M20	24.48				
	Раскос	D ₅	3.80	3.80	-	7	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	D ₆	3.38	3.38	-	7	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	D ₇	3.04	3.04	-	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 ₈	2.75	2.75	-	7	L 70x6	8.15	-	-	1.38	160	116	-	-	-	-	0.89	103	200	0.576	0.75	3.52	870	-	870	2100	1M20	3.84				
	Раскос	D ₉	2.53	2.53	-	7	L 63x5	6.13	-	-	1.38	167	121	-	-	-	-	0.87	105	200	0.560	0.75	3.42	810	-	810	2100	1M30	3.84				
Нижняя секция	Порс	U ₃	11.18	-	-	7	L 70x6	8.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.83	116	198	0.478	0.75	2.20	1150	-	1150	2100	1M16	2.56				
	Раскос	D ₁	1.83	1.83	-	7	L 40x4	3.89	-	-	1.25	184	147	-	-	-	-	0.81	119	199	0.457	0.75	2.10	1110	-	1110	2100	1M16	2.56				
	Раскос	D ₂	1.79	1.79	-	7	L 63x5	6.13	-	-	1.25	192	154	-	-	-	-	0.80	123	199	0.435	0.75	2.00	1090	-	1090	2100	1M16	2.56				
	Раскос	D ₃	1.79	1.79	-	7	L 63x5	6.13	-	-	1.25	201	161	-	-	-	-	0.79	127	199	0.415	0.75	1.91	1060	-	1060	2100	1M16	2.56				
	Раскос	D ₄	1.79	1.79	-	7	L 63x5	6.13	-	-	1.25	210	168	-	-	-	-	0.78	131	200	0.396	0.75	1.82	1050	-	1050	2100	1M16	2.56				
	Раскос	D ₅	1.79	1.79	-	7	L 63x5	6.13	-	-	1.25	218	175	-	-	-	-	0.78	137	200	0.372	0.75	1.71	1050	-	1050	2100	1M16	2.56				
	Раскос	D ₆	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	24.48					
Тяга	Порс	U ₄	3.24	-	-	7	L 50x4	3.89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.72	140	180	0.738	11.4	0.7	1.26	161	0.42	0.8	1.08	1720	-	1720	2100	
	Раскос	D ₇	3.28	3.28	-	7	L 50x4	3.89	-	-	0.99	140	141	3.8	0.027	5.7	0.746	104	157	0.568	0.8	1.77	1850	-	1850	2100							
	Раскос	D ₈	4.74	4.74	-	7	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	D ₉	3.85	3.85	-	7	L 50x4	3.89	-	-	0.99	100	101	-	-	-	-	0.8	81	180	0.744	1.0	2.9	200	-	200	2100						
	Раскос	D ₁₀	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						
	Раскос	D ₁₁	3.30	3.30	-	7	L 63x5	6.13	-	-	0.99	100	101	-	-	-	-	0.8	81	172	0.744	1.0	2.9	1330	-	1330	2100						
	Раскос	D ₁₂	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						
Тяга	Порс	U ₅	5.88	-	-	7	L 63x5	6.13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.24	175	0.43	1.0	1.67	1230	-	1230	2100							
	Раскос	D ₁₃	0.84	0.84	3520	7	L 50x4	3.89	-	-	1.25	145	115	-	-	-	-	1.16	120	0.478	0.75	3.19	1480	-	1480	2100	2M16	5.22					
	Раскос	D ₁₄	1.00	1.00	2360	7	L 50x4	3.89	-	-	0.99	221	223	-	-	-	-	2.23	350	-	-	3.89	660	-	660	2100	2M16	4.36					
	Раскос	D ₁₅	1.50	1.50	1630	7	L 50x4	3.89	-	-	2.54	-	108	109	-	-	-	1.09	185	0.528	0.7	1.44	450	1390	1840	2100	1M16	2.05					
	Раскос	D ₁₆	1.40	1.40	2240	7	L 50x4	3.89	-	-	2.54	-	73	74	-	-	-	1.74	193	0.786	0.7	2.14	470	940	1410	2100	1M16	2.05					
	Раскос	D ₁₇	2.00	2.00	1850	7	L 50x4	3.89	-	-	2.54	-	50	51	-	-	-	0.51	198	0.887	0.7	2.42	620	640	1260	2100	1M16	2.05					
	Раскос	D ₁₈	0.46	0.46	3140	7	L 50x4	3.89	-	-	1.25	81	65	-	-	-	-	0.65	120	0.835	0.75	3.84	1530	-	1530	2100	3M16	7.83					
Тяга	Порс	U ₆	0.80	0.80	3180	7	L 50x4	3.89	-	-	1.25	149	119	-	-	-	-	1.19	350	-	-	6.13	870	-	870	2100	2M20	6.60					
	Раскос	D ₁₉	0.84	0.84	2500	7	L 50x4	3.89	-	-	2.54	-	115	116	-	-	-	1.16	186	0.478	0.7	1.30	350	1470	1820	2100	1M16	2.05					
	Раскос	D ₂₀	1.40	1.40	2240	7	L 50x4	3.89	-	-	2.54	-	93	99	-	-	-	0.99	190	0.609	0.7	1.68	360	1250	1810	2100	1M16	2.05					
	Раскос	D ₂₁	1.40	1.40	2240	7	L 50x4	3.89	-	-	2.54	-	77	78	-	-	-	0.78	194	0.762	0.7	2.08	400	990	1390	2100	1M16	2.05					
	Раскос	D ₂₂	2.00	2.00	1850	7	L 50x4	3.89	-	-	2.54	-	69	70	-	-	-	1.70	191	0.810	0.7	2.20	640	880	1320	2100	1M16	2.05					
	Раскос	D ₂₃	2.00	2.00	1850	7	L 50x4	3.89	-	-	2.54	-	57	58	-	-	-	0.58	190	0.866	0.7	2.36	850	730	1580	2100	1M16	2.05					

* Одноболтовое соединение с обрезом 2 д

Сечение 4-4



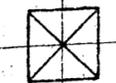
Сечение 3-3



Сечение 2-2



Сечение 1-1



Схемы расчетных нагрузок на опору

№№ схем	Характеристики схемы	Схемы загрузки
I	Пробора и трос на обрешетку и свободны от гололеда. Ветер направлен под углом 45° к оси троса. t = -5°C, c = 0, q _н = 50 кг/м² q _л = 63 кг/м²	
II	Пробора и трос на обрешетку и тросы гололедом. Ветер направлен вдоль оси троса. t = -5°C, c = 30 мм, q _н = 14 кг/м² q _л = 17 кг/м²	
III	Оборешетка один трос, действующий наибольший крутящий момент на опору. t = -5°C, c = 0, q _н = 0. t = -5°C, c = 0, q _н = 0. t = -5°C, c = 0, q _н = 0.	
IV	Оборешетка один трос. t = -5°C, c = 0, q _н = 0. t = -5°C	

Таблица подбора сортамента

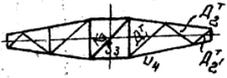
Число опор	Имя элемент	Обозначение элемента	Расчетное усилие N (т)		Угловой момент (кг см)	Схема	Сечение	Площадь сечения (см²)	Площадь сечения (см²)	Момент инерции (см⁴)	Радиусы инерции в см		Глубина J ₂₀	Напряжение кг/см²				Количество элементов	Вес элемента (кг)													
			Растяг	Сжат							σ _x	σ _y									σ ₁	σ ₂	σ ₃	σ ₄								
1	Верхняя секция	Порс U ₁	24.48	-	-	I ^a	L110x8	17.20	-	-	3.39	-	200	59	-	-	-	-	-	-	1.14	67	120	0.825	-	14.20	1730	-	1730	2100	6M20	24.48
		Раскос Д ₁₅	1.49	1.49	-	III	L63x5	6.13	-	-	-	-	1.25	225	180	-	-	-	-	-	0.78	140	200	0.360	0.75	1.65	900	-	900	2100	1M16	2.56
		Раскос Д ₁₆	1.41	1.41	-	III	L63x5	6.13	-	-	-	-	1.25	234	187	-	-	-	-	-	0.77	144	200	0.344	0.75	1.58	890	-	890	2100	1M16	2.56
		Раскос Д ₁₇	1.34	1.34	-	III	L63x5	6.13	-	-	-	-	1.25	243	194	-	-	-	-	-	0.77	149	200	0.324	0.75	1.49	900	-	900	2100	1M16	2.56
		Раскос Д ₁₈	1.28	1.28	-	III	L63x5	6.13	-	-	-	-	1.25	253	202	-	-	-	-	-	0.77	156	200	0.302	0.75	1.39	920	-	920	2100	1M16	2.56
		Раскос Д ₁₉	1.22	1.22	-	III	L63x5	6.13	-	-	-	-	1.25	262	210	-	-	-	-	-	0.77	162	200	0.284	0.75	1.30	940	-	940	2100	1M16	2.56
		Раскос Д ₂₀	1.17	1.17	-	III	L63x5	6.13	-	-	-	-	1.25	271	218	-	-	-	-	-	0.77	166	200	0.272	0.75	1.25	940	-	940	2100	1M16	2.56
Раскос Д ₂₁	1.12	1.12	-	III	L63x5	6.13	-	-	-	-	1.25	281	226	-	-	-	-	-	0.90	102	150	0.534	0.75	2.68	420	-	420	2100	1M16	2.56		
2	Средняя секция	Порс U ₂	23.00	-	-	I ^a	L110x8	17.20	-	-	3.39	-	200	59	-	-	-	-	-	1.14	67	120	0.825	-	14.20	1620	-	1620	2100	6M20	24.48	
		Раскос Д ₄	3.83	3.83	-	III	L70x6	8.15	-	-	-	-	1.38	134	97	-	-	-	-	0.94	91	200	0.681	0.75	4.16	920	-	920	2100	1M20	4.56	
		Раскос Д ₅	3.35	3.35	-	III	L70x6	8.15	-	-	-	-	1.38	143	104	-	-	-	-	0.92	96	200	0.536	0.75	3.88	860	-	860	2100	1M20	3.84	
		Раскос Д ₆	2.98	2.98	-	III	L70x6	8.15	-	-	-	-	1.38	150	109	-	-	-	-	-	0.91	99	200	0.609	0.75	3.72	800	-	800	2100	1M20	3.84
		Раскос Д ₇	2.68	2.68	-	III	L70x6	8.15	-	-	-	-	1.38	158	114	-	-	-	-	-	0.90	103	200	0.576	0.75	3.52	760	-	760	2100	1M20	3.84
		Раскос Д ₈	2.43	2.43	-	III	L70x6	8.15	-	-	-	-	1.38	166	120	-	-	-	-	-	0.88	106	200	0.552	0.75	3.37	720	-	720	2100	1M20	3.84
		Раскос Д ₉	2.23	2.23	-	III	L63x5	6.13	-	-	-	-	1.25	174	139	-	-	-	-	-	0.83	115	200	0.485	0.75	2.23	1000	-	1000	2100	1M16	2.56
Раскос Д ₁₀	2.06	2.06	-	III	L63x5	6.13	-	-	-	-	1.25	182	146	-	-	-	-	-	0.82	120	200	0.450	0.75	2.07	1000	-	1000	2100	1M16	2.56		
Раскос Д ₁₁	1.91	1.91	-	III	L63x5	6.13	-	-	-	-	1.25	190	152	-	-	-	-	-	0.81	123	200	0.435	0.75	2.00	960	-	960	2100	1M16	2.56		
Раскос Д ₁₂	1.78	1.78	-	III	L63x5	6.13	-	-	-	-	1.25	199	159	-	-	-	-	-	0.80	127	200	0.415	0.75	1.91	930	-	930	2100	1M16	2.56		
Раскос Д ₁₃	1.67	1.67	-	III	L63x5	6.13	-	-	-	-	1.25	208	167	-	-	-	-	-	0.79	132	200	0.392	0.75	1.80	930	-	930	2100	1M16	2.56		
Раскос Д ₁₄	1.58	1.58	-	III	L63x5	6.13	-	-	-	-	1.25	217	174	-	-	-	-	-	0.78	136	200	0.376	0.75	1.73	910	-	910	2100	1M16	2.56		
3	Ветровая секция	Порс U ₃	19.03	-	-	I ^a	L90x7	12.3	-	-	-	-	178	100	56	38.9	0.389	5.7	1.0	58	120	0.872	-	10.73	1760	-	1760	2100	6M20	24.48		
		Раскос Д ₃	4.74	4.74	-	III	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	1M16	2.56		
		Распорка S ₁	0.88	0.88	-	I ^a	L50x4	3.89	-	-	-	-	0.99	100	101	-	-	-	-	0.80	81	180	0.744	1.0	2.9	300	-	300	2100	1M16	2.56	
		Порс U ₄	8.31	-	-	I ^a	L70x6	8.15	-	-	-	-	1.38	100	72	15.5	0.155	2.3	1.0	72	120	0.798	-	6.5	1250	-	1250	2100	6M20	24.48		
		Раскос Д ₁	1.83	1.83	-	III	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	1M16	2.56		
		Раскос Д ₂	3.28	3.28	-	III	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	1M16	2.56		
		Распорка S ₂	6.31	6.31	-	I ^a	L63x5	6.13	-	-	-	-	1.25	100	80	-	-	-	-	-	0.80	64	175	0.840	1.0	5.15	1220	-	1220	2100	1M16	2.56
Распорка S ₃	3.85	3.85	-	I ^a	L50x4	3.89	-	-	-	-	0.99	100	101	-	-	-	-	-	0.80	81	172	0.744	1.0	2.9	1330	-	1330	2100	1M16	2.56		
Диафрагма K ₂	3.30	3.30	-	III	L63x5	6.13	-	-	-	-	1.25	122	98	-	-	-	-	-	0.98	180	0.618	1.0	3.8	870	-	870	2100	1M16	2.56			
Диафрагма K ₃	2.05	2.05	-	III	L50x4	3.89	-	-	-	-	0.99	123	124	-	-	-	-	-	0.80	81	172	0.744	1.0	2.9	1330	-	1330	2100	1M16	2.56		
4	Средняя секция	Порс U ₄	3.24	-	-	I ^a	L63x5	6.13	-	-	-	-	1.25	145	116	-	-	-	-	1.16	120	0.478	0.75	2.19	1480	-	1480	2100	2M16	5.22		
		Тяга S ₁₁	-	2.57	-	I ^a	L50x4	3.89	-	-	-	-	0.99	221	223	-	-	-	-	2.83	350	-	-	3.89	680	-	660	2100	2M16	4.36		
		Раскос Д ₁	0.64	0.64	3520	III	L50x4	3.89	-	-	-	-	2.54	-	0.99	108	109	-	-	1.09	185	0.528	0.7	1.44	450	1390	1840	2100	1M16	2.05		
		Раскос Д ₂	1.0	1.0	2380	III	L50x4	3.89	-	-	-	-	2.54	-	0.99	73	74	-	-	-	0.74	193	0.786	0.7	2.14	470	940	1470	2100	1M16	2.05	
		Раскос Д ₃	1.5	1.5	1630	III	L50x4	3.89	-	-	-	-	2.54	-	0.99	50	51	-	-	-	0.51	196	0.887	0.7	2.42	620	640	1260	2100	1M16	2.05	
		Порс U ₅	5.88	-	-	I ^a	L63x5	6.13	-	-	-	-	1.25	81	63	-	-	-	-	-	0.65	120	0.835	0.75	3.84	1530	-	1530	2100	3M16	7.83	
		Тяга S ₁₂	-	4.08	-	I ^a	L63x5	6.13	-	-	-	-	1.25	149	119	-	-	-	-	-	1.19	350	-	-	6.13	670	-	670	2100	2M20	6.80	
Раскос Д ₄	0.46	0.46	3740	III	L50x4	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 Д ₅	0.60	0.60	3180	III	L50x4	3.89	-	-	-	-	2.54	-	0.99	98	99	-	-	-	0.99	190	0.609	0.7	1.66	360	1250	1610	2100	1M16	2.05			
Раскос Д ₆	0.84	0.84	2500	III	L50x4	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 Д ₇	1.4	1.4	2240	III	L50x4	3.89	-	-	-	-	2.54	-	0.99	69	70	-	-	-	0.70	191	0.810	0.7	2.20	640	880	1520	2100	1M16	2.05			
Раскос Д ₈	2.0	2.0	1850	III	L50x4	3.89	-	-	-	-	2.54	-	0.99	57	58	-	-	-	0.58	190	0.866	0.7	2.36	850	730	1380	2100	1M16	2.05			

*) Одноболтовое соединение с обрезом 2д

Сечение 5-5



Сечение 3-3



Сечение 4-4



Сечение 2-2



Сечение 1-1

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.	растяж.							З	у							Л	J _{yc}									
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				1,38	128	93					0,98	89	200	0,696	0,75	4,25	780		780	2100	1,120	3,84
	Раскос D6	2,79	2,79		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	196					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	6,120	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			
Пояс U3		2,73			III	L 63x5	6,13				1,25	145	116					116	170	0,478	1,0	1,47	1400		1400	2100			
Пояс S1			1,28		II	L 50x4	3,89				0,99	178	180					116	120	0,478	0,75	2,2	1240		1240	2100	2,116	5,22	
Раскос D1		0,82	0,82	2830	III	L 50x4	3,89			2,54	0,99	87	88					180	350		3,89	330		330	2100	2,116	4,36		
Раскос D2		1,64	1,64	2470	III	L 50x4	3,89			2,54	0,99	87	88					88	199	0,702	0,7	1,91	430	1110	1540	2100	1,116	2,05	
Правая ст. 2,0 м		Пояс U4	4,96			III	L 63x5	6,13			2,54	0,99	74	75				75	200	0,780	0,7	2,12	770	950	1720	2100	1,116	2,05	
	Пояс S2		2,08		II	L 50x4	3,89				1,25	140	112				112	120	0,506	0,75	2,36	2100		2100	2100	2,116	5,22		
	Раскос D3	0,62	0,62	3050	III	L 50x4	3,89			2,54	0,99	140	142				142	350		3,87	540		540	2100	2,116	4,36			
	Раскос D4	0,99	0,99	2790	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 D5	1,41	1,41	2400	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 D6	1,70	1,70	2180	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	
Левая ст. 2,0 м	Пояс U4	4,96			III	L 63x5	6,13			2,54	0,99	67	68				68	200	0,820	0,7	2,23	770	860	1630	2100	1,116	2,05		
	Пояс S2		2,08		II	L 50x4	3,89				1,25	140	112				112	120	0,506	0,75	2,36	2100		2100	2100	2,116	5,22		
	Раскос D3	0,62	0,62	3050	III	L 50x4	3,89			2,54	0,99	140	142				142	350		3,87	540		540	2100	2,116	4,36			
	Раскос D4	0,99	0,99	2790	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 D5	1,41	1,41	2400	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 D6	1,70	1,70	2180	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	

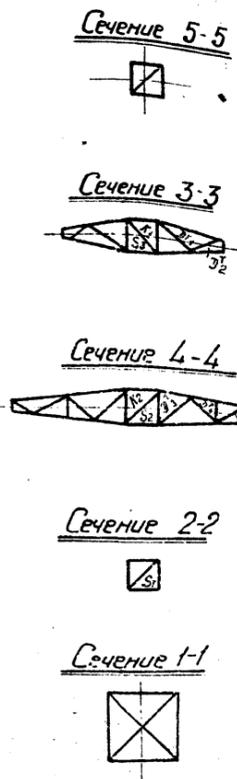
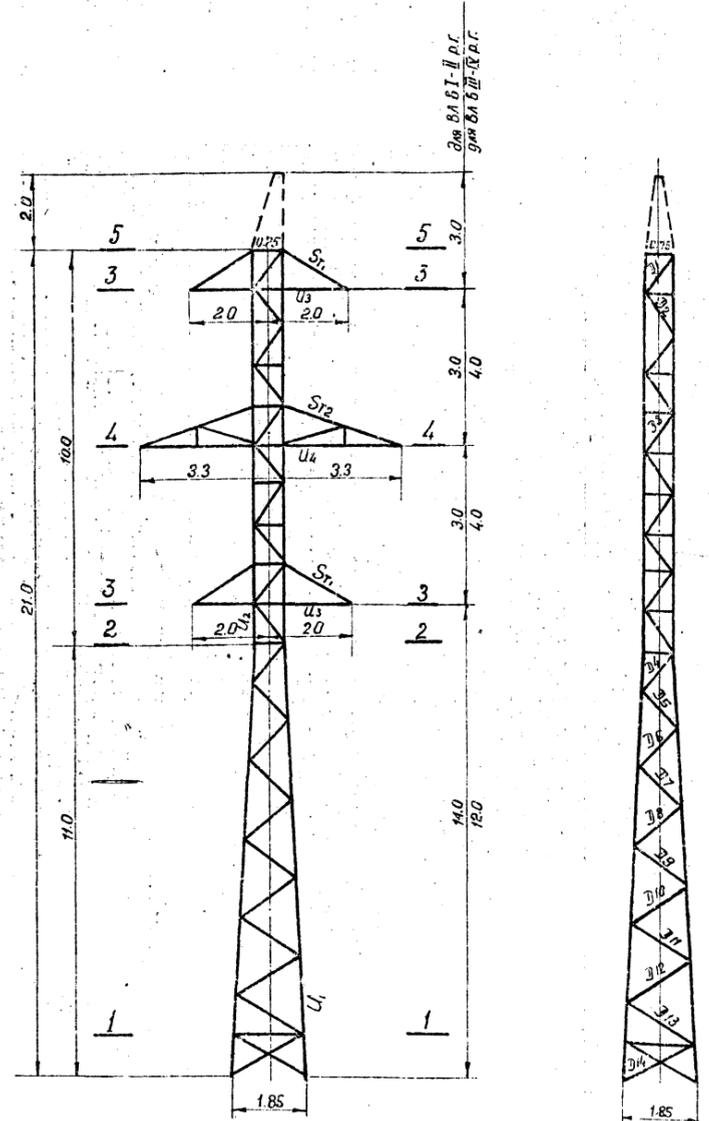


Схема расчетных нагрузок на опору

№ схем	Характеристика схем	Схема нагружения
I ^a	Пробой и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под 45 к оси тросов. $t = -5^{\circ}C$; $C = 0$; $q_n = 50 \text{ кг/м}^2$ $q_1 = 65 \text{ кг/м}^2$ Гр-н гололеда; провол АС-150 трос С-35 Схема является расчетной для раскосов створа опоры.	
II	Пробой и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси тросов. $t = -5^{\circ}C$; $C = 20 \text{ мм}$; $q_n = 14 \text{ кг/м}^2$ $q_1 = 17 \text{ кг/м}^2$ Гр-н гололеда; провол АС-150 трос С-35 Схема является расчетной для тяг тросов.	
III	Оборван один провол, дающий наибольший крутящий момент на опору. $t = -5^{\circ}C$; $C = 0$; $q_n = 0$. Гр-н гололеда; провол АС-150 трос С-35 Схема является расчетной для раскосов створа опоры, распорок и диафрагм, поясов и раскосов тросов.	
IV	Оборван один трос. $t = -5^{\circ}C$; $C = 0$; $q_n = 0$. Гр-н гололеда; провол 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 $R_p = 1257 \text{ кг}$ - по схеме I; $R_1 = 1109 \text{ кг}$, $R_2 = 1037 \text{ кг}$ - по схеме I^a.



5778 тм-т 3 л 46

9770нк м 3 л 46

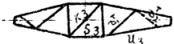
Чертёж применить в		№	
ЭСР	Энергосетьпроект Север-Западное отделение	Унифицированные стальные нециркуемые опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ.	рабочие черт.
Ленинград	Инженер: <i>М.М. Кочетков</i> Проектировщик: <i>С.А. Кочетков</i>	Промежуточная опора Шифр ПЗ5-2Н Расчетный лист	Лист №
1972г.	М.М. Кочетков	№ 1:100	№ 5778 тм-т 3-33
		Разн. 6 ф	Литера

5778ТМ-Г3 Л47

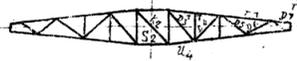
Сечение б-б



Сечение 5-5, 3-3



Сечение 4-4



Сечение 2-2



Сечение 1-1

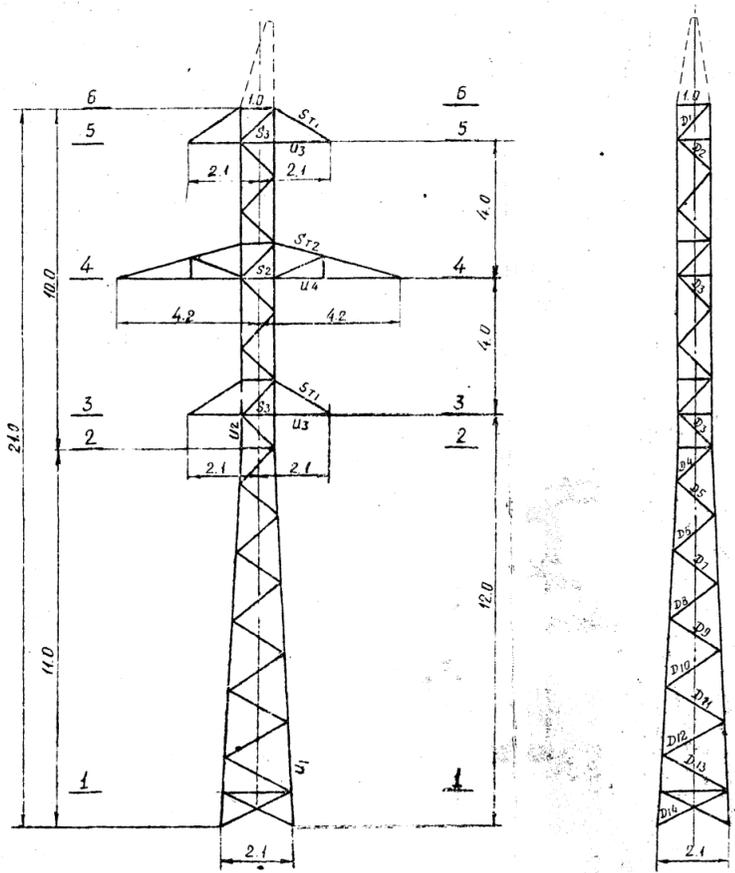
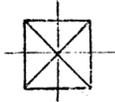


Таблица подбора сортаментов

Часть опоры	Наименование элемента	Обозначение элемента	Расчетное усилие N (т)		Угловая жесткость (кг/см)	Схема	Сечение	Площадь сечения F (см²)	Площадь сечения нетто (см²)	Момент сопротивления W (см³)	Радиус инерции (см)	Zx (см)	Zy (см)	Длина элемента по высоте (см)	Zидкость	Jyo	Jyo-с осью	K-IP	Mh	Жидкость	Напряжение (кг/см²)				Количество в диаметре	Исходящая способность болтов (т)			
			сжат.	растяг.																	σн	σм	σб	σр					
Нижняя секция	Пояс	U1	16.05			II	L 63x5	12.3			2.77			200	72			1.14	82	21	0.738	9.09	1860	1860	2100	6М20	24.48		
	Раскос	D2	3.4	3.4		III	L 63x5	6.13				1.25	135	108				0.91	99	197	0.609	2.8	1210	1210	2100	1М20	3.84		
	Раскос	D5	2.98	2.98		III	L 63x5	6.13				1.25	145	116				0.89	104	198	0.568	2.61	1140	1140	2100	1М20	3.2		
	Раскос	D6	2.65	2.65		III	L 63x5	6.13				1.25	150	120				0.88	106	200	0.552	2.54	1040	1040	2100	1М20	3.2		
	Раскос	D7	2.38	2.38		III	L 63x5	6.13				1.25	160	128				0.86	110	200	0.52	2.39	990	990	2100	1М16	2.56		
	Раскос	D8	2.16	2.16		III	L 63x5	6.13				1.25	165	132				0.85	112	200	0.506	2.32	930	930	2100	1М16	2.56		
	Раскос	D9	1.99	1.99		III	L 63x5	6.13				1.25	175	140				0.83	116	200	0.478	2.19	910	910	2100	1М16	2.56		
	Раскос	D10	1.83	1.83		III	L 50x4	3.89				0.99	180	182				0.78	142	186	0.352	1.03	1780	1780	2100	1М16	2.05		
	Раскос	D11	1.70	1.70		III	L 50x4	3.89				0.99	190	192				0.78	150	185	0.320	0.93	1830	1830	2100	1М16	2.05		
	Раскос	D12	1.59	1.59		III	L 50x4	3.89				0.99	200	202				0.77	156	185	0.302	0.88	1810	1810	2100	1М16	2.05		
Верхняя секция	Пояс	U2	10.42			II	L 70x6	8.15				1.38	100	72	15.5	0.155	2.3	1.0	72	120	0.798	6.5	1610	1610	2100	6М20	24.48		
	Раскос	D1	0.91	0.91		III	L 50x4	3.89				0.99	140	141	3.8	0.027	5.7	0.746	105	180	0.560	1.0	2.18	420	420	2100			
	Раскос	D2	2.41	2.41		III	L 50x4	3.89				0.99	140	141	3.8	0.027	5.7	0.746	105	171	0.560	0.8	1.74	1380	1380	2100			
	Раскос	D3	4.04	4.04		III	L 63x5	6.13				1.25	140	112	9.52	0.068	2.3	0.842	94	174	0.654	0.8	3.2	1260	1260	2100			
	Распорка	S1	0.63	0.63		III	L 50x4	3.89				0.99	100	101				0.80	81	180	0.744	1.0	2.9	220	220	2100			
	Распорка	S2	5.36	5.36		III	L 63x5	6.13				1.25	100	80				0.80	64	180	0.840	1.0	5.15	1040	1040	2100			
	Распорка	S3	2.64	2.64		III	L 50x4	3.89				0.99	100	101				0.80	81	180	0.744	1.0	2.9	900	900	2100			
	Диафрагма	K2	3.26	3.26		III	L 63x5	6.13				1.25	125	100					100	180	0.60	1.0	3.68	890	890	2100			
	Диафрагма	K3	1.63	1.63		III	L 50x4	3.89				0.99	125	126					126	180	0.420	1.0	1.84	1000	1000	2100			
	Траверса 2-2, 1м	Пояс	U3	2.41			III	L 63x5	6.13				1.25	150	120					120	120	0.45	0.75	2.06	1020	1020	2100	3М16	6.54
Тяга		ST1		1.98		II	L 50x4	3.89				0.99	180	182					182	250		3.89	510	510	2100	3М16	7.33		
Раскос		D1	0.56	0.56	3420	III	L 50x4	3.89				0.99	105	106					106	200	0.552	0.7	1.5	370	520	890	2100	1М16	2.05
Раскос		D2	1.17	1.17	2280	III	L 50x4	3.89				0.99	70	71					71	200	0.804	0.7	2.18	540	350	890	2100	1М16	2.05
Траверса 2-2, 4, 2м	Пояс	U4	4.84			III	L 63x5	6.13				1.25	80	64					64	120	0.840	0.75	3.86	1250	1250	2100	3М16	7.83	
	Тяга	S2		3.93		II	L 63x5	6.13				1.25	150	120					120	250		6.13	640	640	2100	3М16	7.83		
	Раскос	D3	0.4	0.4	3140	III	L 50x4	3.89				0.99	115	116					116	200	0.478	0.7	1.3	310	370	680	2100	1М16	2.05
	Раскос	D4	0.52	0.52	3250	III	L 50x4	3.89				0.99	100	101					101	200	0.592	0.7	1.61	320	500	820	2100	1М16	2.05
Траверса 2-2, 4, 2м	Раскос	D5	0.72	0.72	2600	III	L 50x4	3.89				0.99	80	81					81	200	0.744	0.7	2.02	360	400	760	2100	1М16	2.05
	Раскос	D6	1.19	1.19	2280	III	L 50x4	3.89				0.99	70	71					71	200	0.804	0.7	2.18	550	350	900	2100	1М16	2.05
Траверса 2-2, 4, 2м	Раскос	D7	1.71	1.71	1950	III	L 50x4	3.89				0.99	60	61					61	200	0.855	0.7	2.33	730	300	1030	2100	1М16	2.05

* Одноболтовое соединение с обрезом 2д.

Схемы расчетных нагрузок на опору

ИД. СХЕМ	Характеристика схемы	Схема нагружения
I	Правда и трос не обрываются и обрываются от гололеда. Ветер направлен под 45° к оси траверсы. t = -5°C; C=0; q _п = 80 кг/м²; q _т = 106 кг/м². III р.г. провод АС-150, трос С-35. Схема является расчетной для поясов створа опоры.	
II	Правда и трос не обрываются и обрываются от гололеда, ветер направлен вдоль оси траверсы. t = -5°C; C=0; q _п = 20 кг/м²; q _т = 26 кг/м². III р.г. провод АС-150, трос С-35. Схема является расчетной для поясов створа опоры и тяг траверсы.	
III	Обрывает один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. t = -5°C; C=0; q _п =0; III р.г. провод АС-150, трос С-35. Схема является расчетной для раскосов створа опоры, поясов и раскосов траверсы.	
IV	Обрывает один трос. t = -5°C; C=0; q _п =0; III р.г. провод АС-150, трос С-35. Схема является расчетной для раскоса D1 и элементов тросостойки.	

Примечания.

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СНиП II-И.9-62.
2. Расчет выполнен без учета подвески троса.
3. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры: P_н = 22 05 кг - по схеме I, P_л = 1955 кг и P_п = 1825 кг - по схеме II.

9770нк м 3 и 47

Чертеж применит		19 г.	
ЭСП Энергосетьпроект Северо-Западное отделение		Унифицированные стандартные нециркуемые опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ	
Ленинград 1972г		Промежуточная опора для горных районов шифр ПС35-4Н Расчетный лист	
Инж. гр. И.С.И. И.С.И. И.С.И.		Инж. гр. И.С.И. И.С.И. И.С.И.	
Инж. гр. И.С.И. И.С.И. И.С.И.		Инж. гр. И.С.И. И.С.И. И.С.И.	
Исполнитель		Литера	
		N 5778ТМ-Г3-34	

Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Участок элемента	Сечение элемента	Расчетное усилие N (т)		Угловой момент (кгс·м)	Скорость (км/ч)	Сечение	Площадь сечения (см²)	Момент инерции (см⁴)	Радиусы инерции (см)	Глубина заделки (см)	Глубина заделки в фундаменте (см)	Напряжения (кг/см²)				Количество болтов	Диаметр болта (т)										
			сжат.	растяж.																			от N	от M	Σσ	R		
Нижняя секция	Ляга	У1	21,33				L 100x7	19,8	3,08	200	65													2000	2100	6M20	24,48	
		Раскос Д16	1,68	1,68			L 63x5	6,13		1,25	230	184												1060	2100	1M16	2,56	
	Раскос	Д16	1,68	1,68			L 63x5	6,13		1,25	235	188												1050	2100	1M16	2,56	
		Д17	1,52	1,52			L 63x5	6,13		1,25	245	196												1040	2100	1M16	2,56	
		Д18	1,45	1,45			L 63x5	6,13		1,25	255	204												1030	2100	1M16	2,56	
		Д19	1,38	1,38			L 63x5	6,13		1,25	265	212												1020	2100	1M16	2,56	
		Д20	1,33	1,33			L 63x5	6,13		1,25	275	220												1010	2100	1M16	2,56	
		Д21	1,27	1,27			L 63x5	6,13		1,25	285	228												1000	2100	1M16	2,56	
Средняя секция	Ляга	У2	20,38				L 100x7	19,8	3,08	200	65													2000	2100	6M20	24,48	
		Раскос Д4	4,43	4,43			L 70x6	9,15		1,98	135	93												1070	2100	1M20	4,56	
	Раскос	Д5	3,79	3,79			L 70x6	9,15		1,98	145	105												1060	2100	1M20	3,84	
		Д6	3,37	3,37			L 70x6	9,15		1,98	157	109												1050	2100	1M20	3,24	
		Д7	3,03	3,03			L 70x6	9,15		1,98	160	116												1040	2100	1M20	3,84	
		Д8	2,76	2,76			L 70x6	9,15		1,98	165	120													1030	2100	1M20	3,84
		Д9	2,53	2,53			L 63x5	6,13		1,25	175	110													1160	2100	1M16	2,56
		Д10	2,33	2,33			L 63x5	6,13		1,25	185	118													1140	2100	1M16	2,56
		Д11	2,16	2,16			L 63x5	6,13		1,25	190	122													1080	2100	1M16	2,56
		Д12	2,02	2,02			L 63x5	6,13		1,25	200	130													1070	2100	1M16	2,56
		Д13	1,89	1,89			L 63x5	6,13		1,25	210	138													1060	2100	1M16	2,56
		Д14	1,78	1,78			L 63x5	6,13		1,25	220	146													1050	2100	1M16	2,56
Верхняя секция	Ляга	У3	18,30				L 90x7	16,3	2,78	179	100	56	38,9	0,382	5,7	1,0	56	120	3,872					1710	2100	6M20	24,48	
		Раскос Д1	1,73	1,73			L 40x4	3,89		0,78	140	180												1660	2100			
	Раскос	Д2	3,28	3,28			L 50x4	3,89		0,99	140	171													1850	2100		
		Д3	4,73	4,73			L 63x5	6,13		1,25	140	112													1150	2100		
		Распорки	Р1	0,98	0,98			L 50x4	3,89		0,99	100	101												340	2100		
		Распорки	Р2	6,49	6,49			L 63x5	6,13		1,25	100	80												1260	2100		
		Распорки	Р3	3,94	3,94			L 50x4	3,89		0,99	101	101												1360	2100		
		Дифрагма	К4	3,82	3,82			L 63x5	6,13		1,25	120	96												980	2100		
Тяга	У4	2,4	2,4			L 50x4	3,89		0,99	120	121													1380	2100			
	У5	3,52				L 63x5	6,13		1,25	120	103													2100	2M16	5,22		
	С7		3,9			L 50x4	3,89	3,25		2,32	250													2100	2M16	4,56		
	Д7	0,64	0,64	3520		L 50x4	3,89		2,54	108	109													1840	2100			
	Д7	1,0	1,0	2380		L 50x4	3,89		2,54	108	109													1840	2100			
	Д7	1,5	1,5	1630		L 50x4	3,89		2,54	108	109													1840	2100			
Тяга	У5	6,17				L 63x5	6,13		1,94	170	98													1910	2100	3M16	7,83	
	Д7	0,46	0,46	3740		L 63x5	6,13	5,08		1,25	150	120												1860	2100	2M20	6,8	
	Д7	0,80	0,80	2250		L 50x4	3,89		2,54	115	116													1880	2100			
	Д7	0,84	0,84	2600		L 50x4	3,89		2,54	100	101													1850	2100			
	Д7	1,40	1,40	2280		L 50x4	3,89		2,54	80	81													1420	2100			
	Д7	2,00	2,00	1950		L 50x4	3,89		2,54	70	71													1440	2100			

* Одноболтовое соединение с обрезом 2д

Сечение 6-6

Сечение 5-5

Сечение 4-4

Сечение 3-3

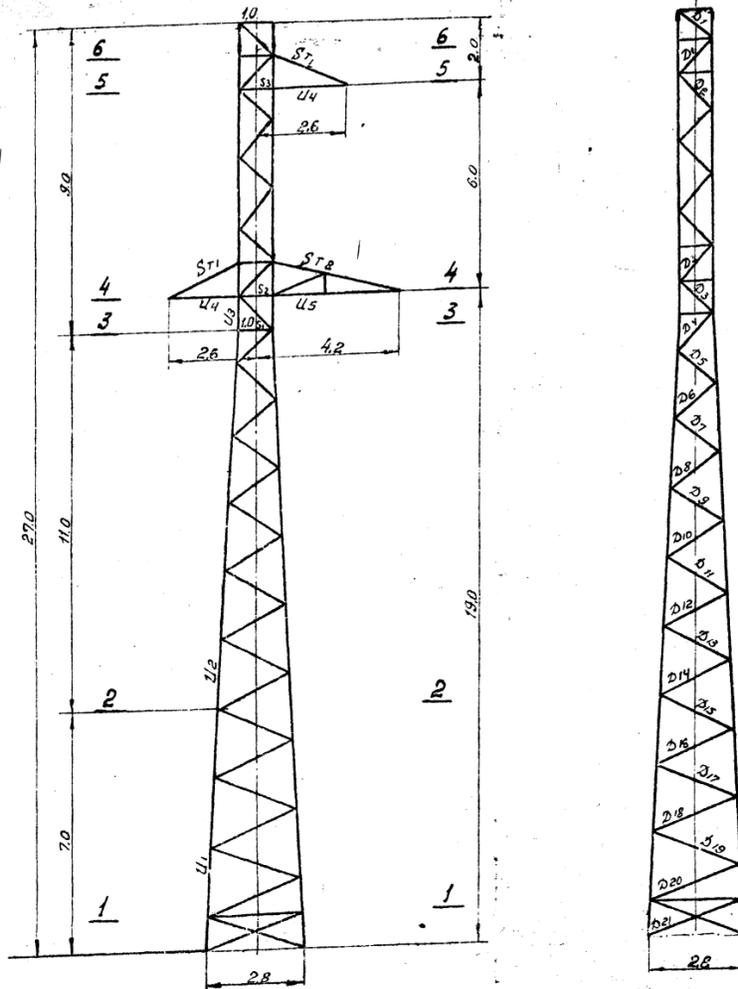
Сечение 1-1

Схемы расчетных нагрузок на опору

№ схем	Характеристика схем	Схема загрузки
га	Пробода и трос не обрываются и свободны от гололеда ветер направлен по азимуту 45° к оси траверса q _н = 103 кг/м² III-н гололеда, провод АСО-240, трос С-50 Схема является расчетной для лаясь U ₂ , U ₃ ствля таясь и таясь траверса	
гб	Пробода и трос не обрываются и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверса q _н = 27 кг/м² IV-н гололеда, провод АСО-240, трос С-50 Схема является расчетной для лаясь U ₂ , U ₃ ствля таясь и таясь траверса	
гв	Оборван один трос q _н = 0 III-н гололеда, провод АСО-240, трос С-50 Схема является расчетной для раскосов ствля опоры, распорок и диафрагм, распорок траверса	
гг	Оборван один трос q _н = 0 IV-н гололеда, провод АСО-240, трос С-50 Схема является расчетной для распорок ствля опоры, распорок и диафрагм, распорок траверса	

Примечания.

- 1 Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СН и П-1-3-62.
- 2 Суммарное давление ветра на конструкцию опоры P_р = 3375 кг по схеме I; P₁ = 2800 кг, P_н = 2720 кг по схеме I*



9770м т 3 л 48

19 г.	Чертёж применить в...	N
ЭС	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные настижные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ
Ленинград 1972г.	Проектировщик: [Signature] Инженер: [Signature] Проверил: [Signature]	Рабочие чертежи лист 4 Промежуточная опора для горных районов Шифр по 110-9Н Расчетный лист
	NS778ТМ-3-35	Литера

Таблица подбора сортамента

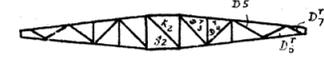
Часть опоры	Номинальное значение элемента опоры	Расчетное усилие N (т)		Угловая нагрузка (кг/см)	Стема	Сечение	Площадь сечения F (см²)	Площадь арматуры F арм (см²)	Площадь арматуры F арм (см²)	Момент сопротивления W (кг/см³)	Радиусы инерции (см)		Jy0	Jz0	I = Jy0/Jz0	Kp	Kp	Глубокость	Корр. коэффициент по длине стержня	Корр. коэффициент по длине стержня	Корр. коэффициент по длине стержня	Напряжение (кг/см²)				Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов (т)		
		сжат.	растяж.								Zx	Zy										σN	σM	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	Пояс U1	42.35			I	L 140x9	24.7				4.34	200	46					1.14	52	120	0.884	21.85	1940		1940	2100	8M24	47.04	
	Раскос D15	1.49	1.49		II	L 63x5	6.13					1.25	230	184				0.78	144	200	0.344	0.75	1.58	940		940	2100	1M20	3.2
	Раскос D16	1.41	1.41		II	L 63x5	6.13					1.25	235	188				0.78	147	200	0.332	0.75	1.53	920		920	2100	1M20	3.2
	Раскос D17	1.34	1.34		II	L 63x5	6.13					1.25	245	196				0.77	151	200	0.317	0.75	1.46	920		920	2100	1M20	3.2
	Раскос D18	1.28	1.28		II	L 63x5	6.13					1.25	255	204				0.77	157	200	0.299	0.75	1.37	930		930	2100	1M20	3.2
	Раскос D19	1.22	1.22		II	L 63x5	6.13					1.25	265	212				0.77	163	199	0.281	0.75	1.29	950		950	2100	1M20	3.2
	Раскос D20	1.17	1.17		II	L 63x5	6.13					1.25	275	220				0.77	169	199	0.263	0.75	1.21	970		970	2100	1M20	3.2
	Раскос D21	1.12	1.12		II	L 63x5	6.13					1.25	280	220				0.90	101	150	0.592	0.75	2.72	410		410	2100	1M20	3.2
	Пояс U2	39.07			I	L 140x9	24.7					4.34	200	46				1.14	52	120	0.884	21.85	1790		1790	2100	8M24	47.04	
	Раскос D4	3.82	3.82		II	L 70x6	8.15						1.38	135	98				0.95	93	199	0.663	0.75	4.05	940		940	2100	1M20
Средняя секция	Раскос D5	3.35	3.35		II	L 70x6	8.15					1.38	145	105				0.93	98	200	0.618	0.75	3.78	880		880	2100	1M20	3.84
	Раскос D6	2.97	2.97		II	L 70x6	8.15					1.38	150	109				0.91	99	200	0.609	0.75	3.72	800		800	2100	1M20	3.84
	Раскос D7	2.68	2.68		II	L 70x6	8.15					1.38	150	115				0.89	103	200	0.576	0.75	3.52	760		760	2100	1M20	3.84
	Раскос D8	2.43	2.43		II	L 70x6	8.15					1.38	165	120				0.88	106	200	0.552	0.75	3.37	720		720	2100	1M20	3.84
	Раскос D9	2.23	2.23		II	L 63x5	6.13					1.25	175	140				0.83	116	198	0.476	0.75	2.19	1020		1020	2100	1M20	3.2
	Раскос D10	2.06	2.06		II	L 63x5	6.13					1.25	185	148				0.82	121	198	0.445	0.75	2.04	1010		1010	2100	1M20	3.2
	Раскос D11	1.91	1.91		II	L 63x5	6.13					1.25	190	152				0.81	123	199	0.435	0.75	2.00	950		950	2100	1M20	3.2
	Раскос D12	1.78	1.78		II	L 63x5	6.13					1.25	200	160				0.80	128	199	0.410	0.75	1.88	950		950	2100	1M20	3.2
	Раскос D13	1.67	1.67		II	L 63x5	6.13					1.25	210	168				0.79	133	200	0.388	0.75	1.78	940		940	2100	1M20	3.2
	Верхняя секция H = 9.0 м	Пояс U3	33.87			II	L 125x8	19.7					2.49	100	40	122.0	1.22	18.0	1.0	40	120	0.92	18.1	1870		1870	2100	6M24	35.28
Раскос D3		4.73	4.73		II	L 63x5	6.13					1.25	140	112	9.52	0.068	18.0	0.804	90	170	0.69	0.8	3.38	1400		1400	2100	1M16	4.36
Распорка S1		1.68	1.68		II	L 50x4	3.89					0.99	100	101				0.80	81	180	0.744	1.0	2.9	580		580	2100	1M16	2.05
Пояс U4		16.69			II	L 90x7	12.3					1.78	100	56	38.9	0.389	5.7	1.0	56	120	0.872	1.0	10.73	1560		1560	2100	5M20	24.46
Раскос D1		0.96	0.96		II	L 40x4	3.08					0.78	140	180	1.9	0.0135	29.0	0.70	126	180	0.420	0.8	1.04	920		920	2100	1M16	2.05
Раскос D2		3.28	3.28		II	L 50x4	3.89					0.99	140	141	3.8	0.027	14.4	0.738	104	157	0.568	0.8	1.77	1850		1850	2100	1M16	2.05
Распорка S2		6.49	6.49		II	L 63x5	6.13					1.25	100	80				0.80	64	174	0.840	1.0	5.15	1250		1250	2100	1M16	2.05
Распорка S3		3.94	3.94		II	L 50x4	3.89					0.99	100	101				0.80	81	177	0.744	1.0	2.9	1360		1360	2100	1M16	2.05
Распорка S4		3.82	3.82		II	L 63x5	6.13					1.25	120	96				0.80	123	199	0.435	0.75	2.00	950		950	2100	1M20	3.2
Распорка S5		2.4	2.4		II	L 50x4	3.89					0.99	120	121				0.80	123	199	0.410	0.75	1.88	950		950	2100	1M20	3.2
Траверса C = 2.8 м	Пояс U4	3.52			II	L 63x5	6.13				1.94	200	103					103	120	0.576	0.75	2.65	1330		1330	2100	2M16	5.22	
	Пяга ST1	3.9			II	L 50x4	3.89	3.25				0.99	230	232					232	250			3.25	1200		1200	2100	2M16	4.36
	Раскос D7	0.64	0.64	3520	II	L 50x4	3.89				2.54	0.99	108	109				109	185	0.528	0.7	1.44	450	1390	1840	2100	1M16	2.05	
	Раскос D5	1.0	1.0	2380	II	L 50x4	3.89				2.54	0.99	73	74				74	192	0.786	0.7	2.14	470	940	1410	2100	1M16	2.05	
	Раскос D3	1.5	1.5	1630	II	L 50x4	3.89				2.54	0.99	50	51				51	196	0.887	0.7	2.42	620	640	1260	2100	1M16	2.05	
	Пояс U5	6.17			II	L 63x5	6.13					1.94	170	88				88	120	0.702	0.75	3.23	1910		1910	2100	3M16	7.83	
	Пяга S5	6.41			II	L 63x5	6.13	5.04				1.25	150	120					120	250			5.08	1260		1260	2100	2M20	6.8
	Раскос D3	0.46	0.46	3140	II	L 50x4	3.89				2.54	0.99	115	115				116	185	0.478	0.7	1.3	350	1470	1820	2100	1M16	2.05	
	Раскос D4	0.60	0.60	3250	II	L 50x4	3.89				2.54	0.99	100	101				101	189	0.592	0.7	1.61	370	1280	1650	2100	1M16	2.05	
	Раскос D5	0.84	0.84	2600	II	L 50x4	3.89				2.54	0.99	80	81				81	193	0.744	0.7	2.02	420	1020	1440	2100	1M16	2.05	
Раскос D6	1.40	1.40	2280	II	L 50x4	3.89				2.54	0.99	70	71				71	191	0.804	0.7	2.08	640	900	1540	2100	1M16	2.05		
Раскос D7	2.00	2.00	1950	II	L 50x4	3.89				2.54	0.99	60	61				61	189	0.855	0.7	2.33	860	770	1630	2100	1M16	2.05		

*) Одноболтовое соединение с обрезом 2д.

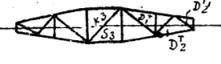
Сечение 5-5



Сечение 4-4



Сечение 3-3



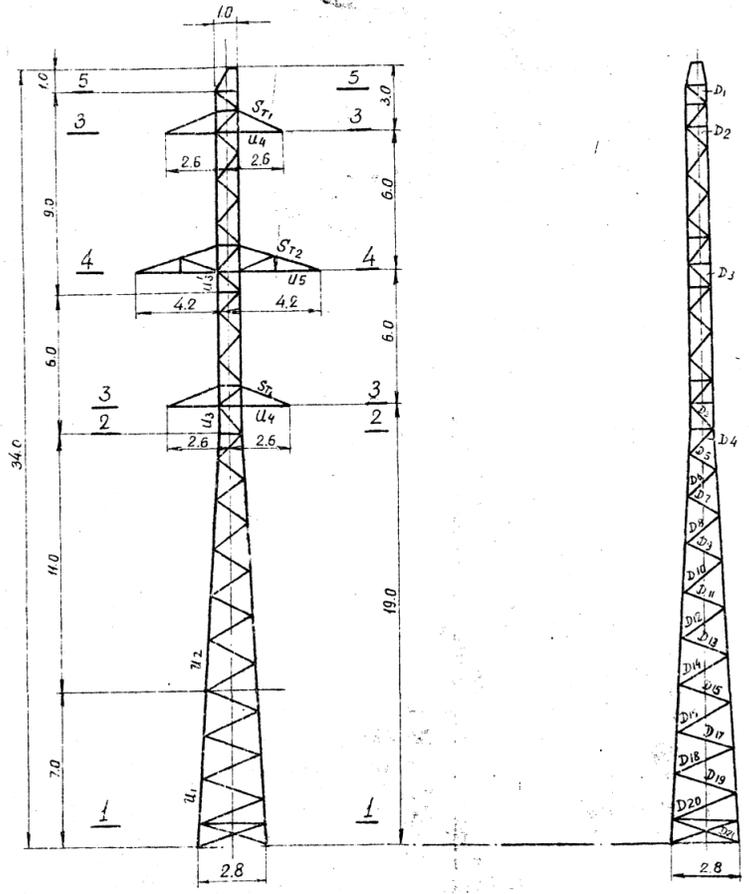
Сечение 2-2



Сечение 1-1



Схемы расчетных нагрузок на опору



№ схем	Характеристика схем	Схема нагружения
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под 45° к оси траверсы. t = -5°C; C = 0; q _л = 85 кг/м²; q _н = 123 кг/м². И р-н гололеда, провод АСО-240 трос С-50. Схема является расчетной для поясов ствала опоры, распорок и средней секции.	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверсы. t = -5°C; C = 20мм; q _л = 21 кг/м²; q _н = 31 кг/м². И р-н гололеда, провод АСО-240 трос С-50. Схема является расчетной для поясов ствала опоры верхних секций, поясов и тяг траверсы.	
III	Оборван один провод, действующий наибольший крутящий момент на опору. t = -5°C; C = 0; q _л = 0. И р-н гололеда, провод АСО-240, трос С-50. Схема является расчетной для распорок и распорок траверсы.	
IV	Оборван один трос. t = -5°C; C = 0; q _л = 0. И р-н гололеда, провод АСО-240, трос С-50. Схема является расчетной для элементов траверсы и распорок D1.	

План расположения оттяжек

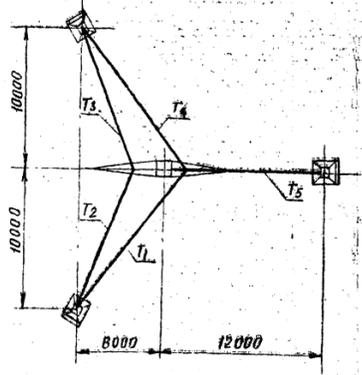
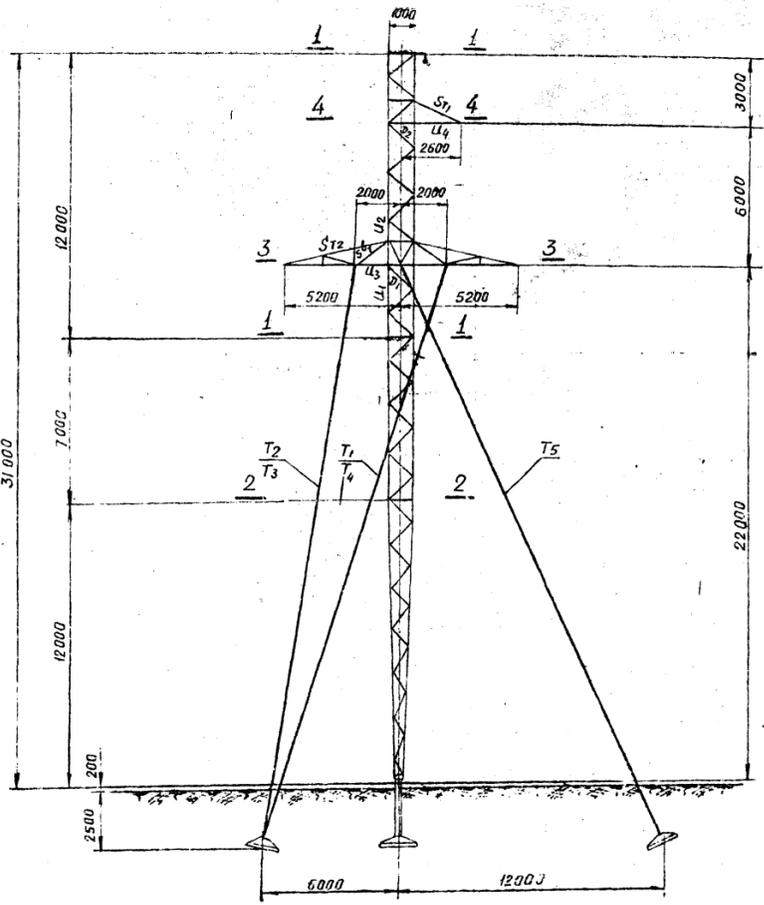


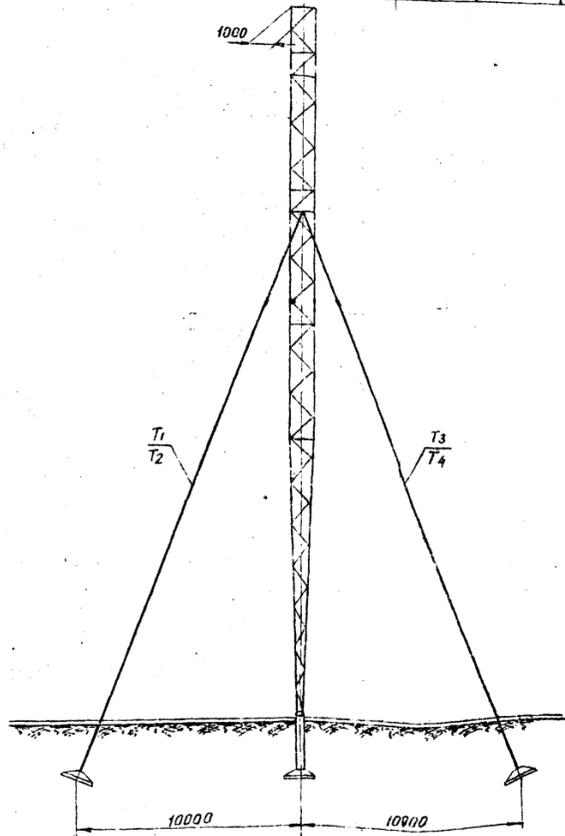
Таблица подбора сорта мента

Часть опоры	Наименование элементов опоры	Обозначение элементов	Расчетное усилие N (Т)		Сжатие	Растяг	Исходный момент (кг. см)	Схема	Сечение	Площадь сечения F (см²)	Площадь сечения F (см²) 2	Площадь сечения F (см²) 3	Момент инерции Ix (см⁴)	Момент инерции Iy (см⁴)	Радиусы инерции Ix (см)	Ix	Iy	Ix/Iy	M или Mr	Глубина заделки	Коэф. сжатия	Коэф. растяжения	Коэф. наклона	Fφ	Fφm	Напряжение (кг/см²)				Количество болтов	Вес одной детали			
			от N	от M																						Σσ	τ							
Стойка под нижней траверсой	Пояс	U1	17,70	—	—	—	—	II	L 90x7	12,3	—	—	—	—	2,77	—	—	—	113	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	Раскос	D1	0,75	0,75	—	—	—	II	L 36x4	2,75	—	—	—	—	—	0,7	140	200	1,36	0,0097	2,0,0	0,7	78	120	0,762	1	9,1	1940	—	1940	2100	6M20	24,5	
	Раскос	U2	13,1	—	—	—	—	IV	L 70x6	8,15	—	—	—	—	—	1,38	100	73	15,5	0,155	5,7	1,08	78	120	0,762	1	6,22	2100	—	2100	2100	6M20	24,5	
Нижняя траверса	Пояс	U3	11,1	—	—	—	—	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	—	—	
	Тяга	S1	—	9,2	—	—	—	II	L 70x6	8,15	—	—	—	—	—	2,15	—	120	56	15,5	0,129	1,6	—	56	120	0,872	0,75	5,34	2080	—	2080	2100	3M20	12,24
	Внутренняя тяга	S4	—	12,2	—	—	—	I	L 63x5	6,13	—	—	—	—	—	1,25	150	120	—	—	—	—	130	250	—	1	6,13	1500	—	1500	2100	3M20	10,2	
	Раскос	D7	2,38	2,38	2600	—	—	III	L 63x5	6,13	—	—	—	—	—	1,38	180	130	—	—	—	—	130	250	—	1	8,15	1500	—	1500	2100	3M20	12,24	
	Раскос	D2	2,96	2,96	2380	—	—	III	L 63x5	6,13	—	—	—	—	—	1,25	110	88	9,52	0,087	1,6	0,908	87	173	0,708	0,7	3,04	780	510	1290	2100	—	—	
	Раскос	D3	0,6	0,6	2170	—	—	III	L 40x4	3,08	—	—	—	—	—	1,6	—	100	128	1,9	0,019	6,8	0,764	98	161	0,618	0,8	1,52	390	1350	1740	2100	—	—
	Раскос	D4	0,89	0,89	1950	—	—	III	L 40x4	3,08	—	—	—	—	—	1,6	—	100	128	1,9	0,019	6,8	0,764	98	161	0,618	0,8	1,52	390	1350	1740	2100	—	—
	Раскос	D5	1,53	1,53	1950	—	—	III	L 50x4	3,89	—	—	—	—	—	0,99	90	91	3,8	0,042	3,1	0,917	83	169	0,732	0,8	2,28	670	710	1440	2100	—	—	
	Раскос	D6	2,24	2,24	1520	—	—	III	L 50x4	3,89	—	—	—	—	—	0,99	70	71	3,8	0,054	2,4	0,965	69	168	0,615	0,8	2,54	880	600	1480	2100	—	—	
	Верхняя траверса	Пояс	U4	3,24	—	—	—	—	III	L 63x5	6,13	—	—	—	—	—	1,25	145	116	9,52	0,066	—	—	116	120	0,478	0,75	2,19	1480	—	1480	2100	2M16	5,22
Тяга		S1	—	4,25	—	—	—	II	L 50x4	3,89	—	—	—	—	—	0,99	221	223	—	—	—	—	223	250	—	—	3,89	1100	—	1100	2100	2M16	4,36	
Раскос		D7	0,64	0,64	2340	—	—	III	L 40x4	3,08	—	—	—	—	—	1,6	—	108	139	1,9	0,018	3,7	0,766	107	153	0,544	0,7	1,18	540	1450	2000	2100	—	—
Раскос		D8	1,0	1,0	1580	—	—	III	L 36x4	2,75	—	—	—	—	—	1,29	—	73	104	1,36	0,019	3,5	0,866	90	154	0,69	0,7	1,33	750	1230	1980	2100	—	—



Сечение 2-2

Сечение 1-1



Сечение 3-3

Сечение 4-4

Схемы расчетных нагрузок на опору

ИИ схем	Характеристика схемы	Схема загрузки
I	Провода и трос не обарваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль оси траверсы. t = -5°C; C=0, q _в = 80 кг/м², q _с = 112 кг/м². III-н гололеда, провод АСО-240, трос С-50. Схема явл. расчетной для оттяжек и внутренней тяги нижней траверсы.	
II	Провода и трос не обарваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверсы. t = -5°C; C=20мм, q _в = 20 кг/м², q _с = 28 кг/м². IV-н гололеда, провод АСО-240, трос С-50. Схема явл. расчетной для поясов и раскосов стойки и тяг траверсы.	
III	Обарван один провод дающий наибольший изгибающий (берный) или крутящий (нижний проволочный) момент на опору. t = -5°C; C=0, q _в = 0. III-н гололеда, провод АСО-240, трос С-50. Схема явл. расчетной для раскосов стойки, поясов и раскосов траверсы.	
IV	Обарван один трос. Провода не обарваны. Тяжение троса равно половине максимального тяжения. t = -5°C; C=0, q _в = 0, q _с = 54 кг/м². III-н гололеда, провод АСО-240, трос С-50. Схема явл. расчетной для поясов стойки.	

ИИ	Наименование усилия	Обозначение	Провод АСО-240			
			Схема I (1)	Схема I (2)	Схема II	Схема III
1	Усилие в оттяжке 1	T1	6270	1270	5250	0
2	Усилие в оттяжке 2	T2	7420	950	6800	4400
3	Усилие в оттяжке 3	T3	7420	950	6800	1470
4	Усилие в оттяжке 4	T4	6270	1270	5250	6800
5	Усилие в оттяжке 5	T5	0	15115	0	6300
6	Сжатие в стойке	N	29000	20400	35000	21200

Примечания

- Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СН и ПИ-И. 9-62.
- Суммарное давление ветра на конструкцию опоры P_{расч.} = 3854 кг по схеме I.

Чертёж применить в.....

19 г

ЭСП Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стандартные неучтенные опоры. ВЛ 35, 110 и 150 кВ

Разрешение №

Ленинград 1972г.

Проектант: [Signature]

Инженер: [Signature]

М.И. 75, 115

№ 5778ТМ-3-37

Разм. 8Ф

Литера

5778ТМ-3 1.50

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 т/о (см²)	Момент инерции I (см⁴)	Радиусы инерции (см)		Глубина элемента по геом. схеме (см)	Глубина L	L _{yo}	L _{yo} / L	K = L _p / L _p	M _p	M _p / M _p	Глубина [A]	Класс стали	Класс стали	F _{cm}	Напряжения (кг/см²)					Количество в диаметре	Несущая способность
			сжат	растяж							от N	от M												Σσ'	R					
Верхняя секция 2-7 ДМ	Пояс	U ₁	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 ₁	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 2-7 ДМ	Пояс	U ₂	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 ₂	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	—	—	
Верхняя секция 2-7 ДМ	Пояс	U ₃	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 ₃	4.76	4.76	—	II	L 63x5	6.13	—	—	1.25	140	113	9.52	0.068	2.3	0.84	94	177	0.654	1.0	4.02	—	1480	—	1180	2100	—	—	
	Раскос	A ₄	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 ₅	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	—	—	
	Распорка	S ₂	6.35	—	—	—	—	L 63x5	6.13	—	—	1.25	100	80	—	—	—	0.8	64	175	0.84	1.0	5.15	—	1230	—	1230	2100	—	—
	Распорка	S ₃	3.10	—	—	—	—	L 50x4	3.89	—	—	0.99	100	101	—	—	—	0.8	81	180	0.744	1.0	2.9	—	1070	—	1070	2100	—	—
Траверса 2-2,1 М	Пояс	U ₄	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 ₁	—	1.38	—	—	—	—	—	—	0.99	178	180	—	—	—	—	180	350	—	—	3.89	—	360	—	360	2100	2M16	4.36	
	Раскос	A ₁	0.65	0.65	3350	—	II	L 50x4	3.89	—	2.54	—	104	187	—	—	—	104	187	0.568	0.7	1.54	—	420	1320	1740	2100	4M16	2.05	
Траверса 2-4,2 М	Пояс	U ₅	5.75	—	—	II	L 63x5	6.13	—	—	1.25	81	65	—	—	—	—	65	120	0.835	0.75	3.84	—	1500	—	1500	2100	3M16	7.83	
	Тяга	S ₂	—	2.78	—	—	—	—	—	—	1.25	149	119	—	—	—	—	119	350	—	—	6.13	—	450	—	450	2100	2M20	6.80	
	Раскос	A ₁	0.46	0.46	3740	—	II	L 50x4	3.89	—	2.54	—	116	186	—	—	—	116	186	0.478	0.7	1.30	—	350	1470	1820	2100	1M16	2.05	
	Раскос	A ₂	0.66	0.66	3180	—	II	L 50x4	3.89	—	2.54	—	99	99	—	—	—	99	180	0.609	0.7	1.66	—	360	1250	1610	2100	1M16	2.05	
	Раскос	A ₃	0.84	0.84	2580	—	II	L 50x4	3.89	—	2.54	—	78	78	—	—	—	78	194	0.762	0.7	2.08	—	400	990	1390	2100	1M16	2.05	
Траверса 2-4,2 М	Раскос	A ₄	1.40	1.40	2240	—	II	L 50x4	3.89	—	2.54	—	69	70	—	—	—	70	191	0.810	0.7	2.20	—	640	880	1520	2100	1M16	2.05	
	Раскос	A ₅	2.00	2.00	1850	—	II	L 50x4	3.89	—	2.54	—	57	58	—	—	—	58	190	0.866	0.7	2.36	—	850	730	1580	2100	1M16	2.05	

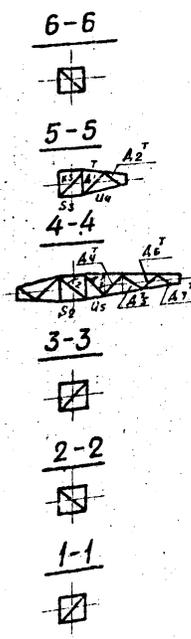


Схема расчетных нагрузок на опору

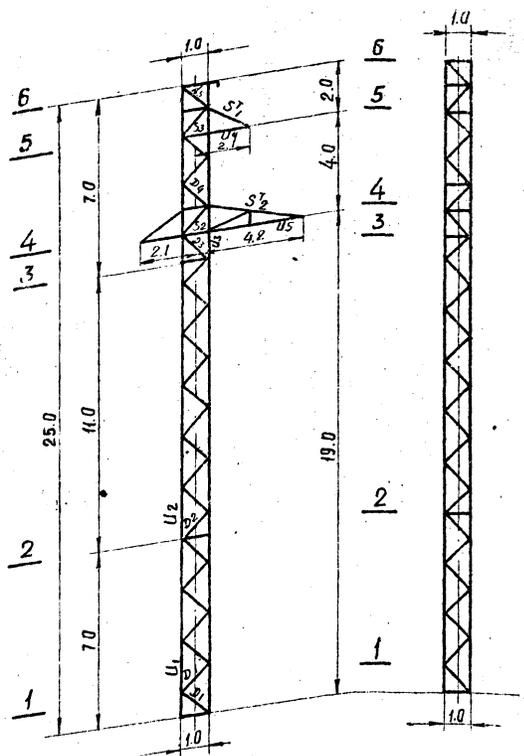
№ схем	Характеристика схем	Схемы загрузки
I ^a	Провода и трос не обурданы и свободны от гололеда. Ветер направлен под L 45° к оси траверсы. $t = -5^\circ\text{C}$, $C = 0$, $q_H = 50 \text{ кг/м}^2$, $q_{\text{л}} = 68 \text{ кг/м}^2$. Тр-н гололеда, провод АСО-240, трос С-50. Схема явл. расчетной для явзасов ствoла 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 ствoла опоры.	
III	Обурдан один провод дающий наибольший крутящий момент на опору. $t = -5^\circ\text{C}$, $C = 0$, $q_H = 0$. Тр-н гололеда, провод АСО-240, трос С-50. Схема явл. расчетной для раскосов, распорок и диафрагм. ствoла, поясов и раскосов траверсы.	
IV	Обурдан один трос. $t = -5^\circ\text{C}$, $C = 0$, $q_H = 0$. Тр-н гололеда, провод АСО-240, трос С-50. Схема явл. расчетной для раскоса D ₁ .	

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. Желобов / 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^a



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. Желобов

Проверил. Желобов

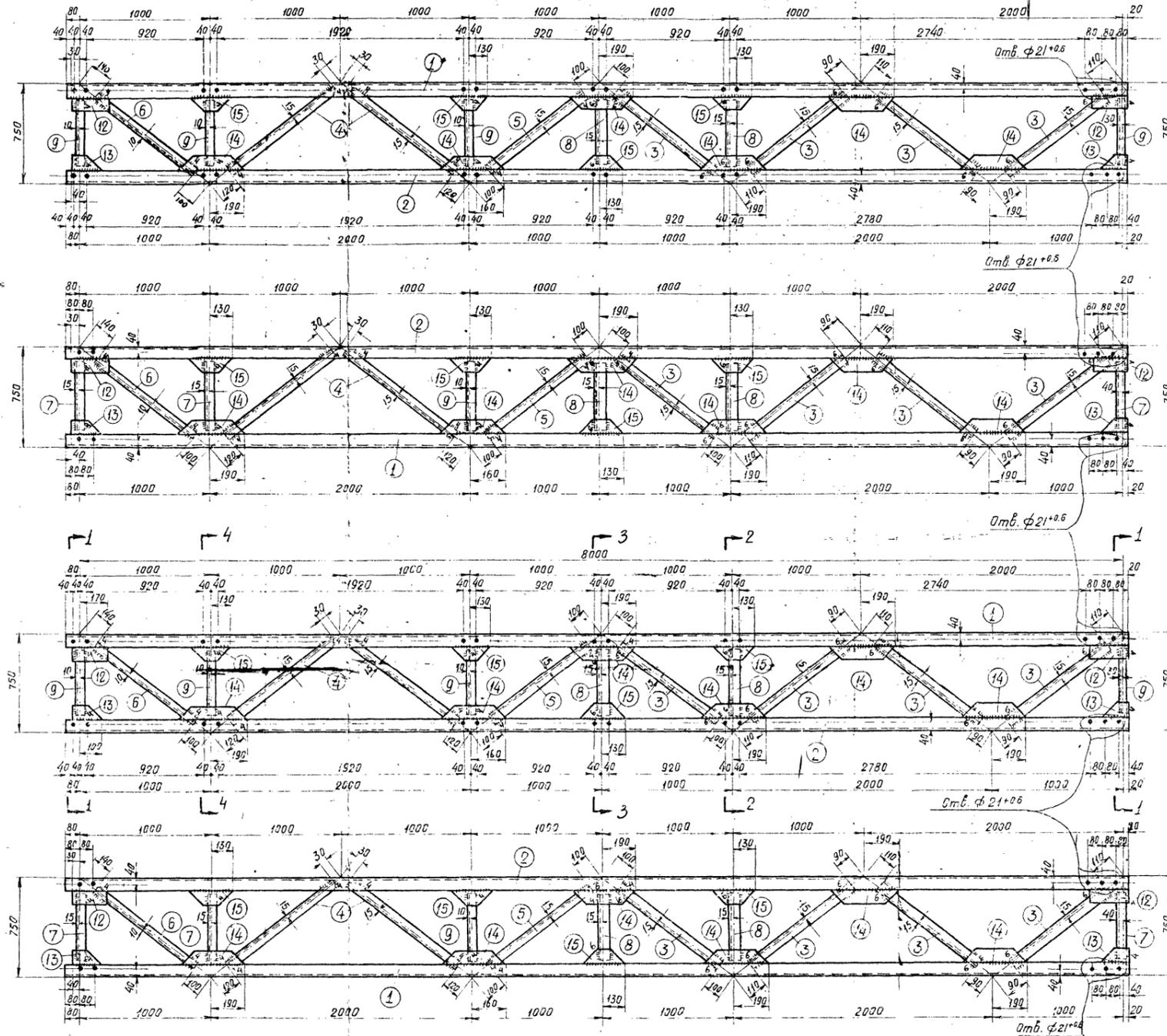
М. Желобов

Разм. 4Ф

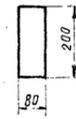
Литера N5778 тм-т 3-38^a

Ленинград 1972 г.

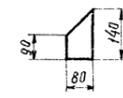
П2Н



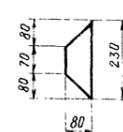
Дет. 12



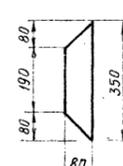
Дет. 13



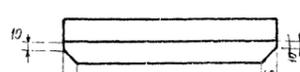
Дет. 15



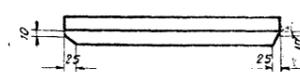
Дет. 14



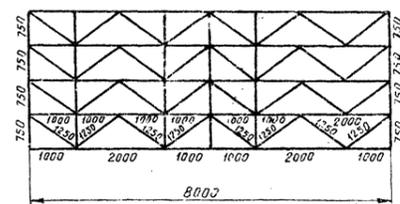
Рез. дет. 10



Рез. дет. 11



Геометрическая схема /развертка/

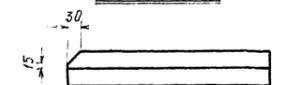


Спецификация

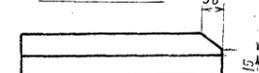
Марка	№№ дет.	Сечение	Длина в мм	Кол-во		Вес в кг		Примечание
				т	н	1.дет.	всех	
П2Н	1	L 70x6	8100	2		51.7	103	434
	2	L 70x6	8100	2		51.7	103	
	3	L 63x5	1050	16		5.0	80	
	4	L 50x4	1100	8		3.55	27	
	5	L 50x4	1050	4		3.2	13	
	6	L 40x4	1010	4		2.5	10	
	7	L 50x4	590	6		1.8	11	
	8	L 63x5	590	8		2.8	22	
	9	L 40x4	590	10		1.4	14	
	10	L 50x4	875	2		2.7	5	
	11	L 40x4	900	2		2.2	4	
	12	- 80x6	200	8		0.7	5	
	13	- 80x6	140	8		0.4	3	
	14	- 80x6	350	24		1.0	24	
	15	- 80x6	230	16		0.57	9	

Требуется на опору			
Марка	кол.	Вес в кг	
		1марки	всех
П2Н	1	434	434
Всего на листе:		434	

Рез. дет. 4



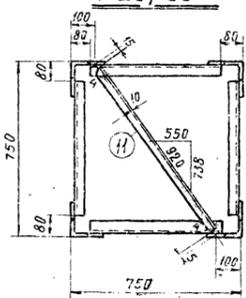
Рез. дет. 3



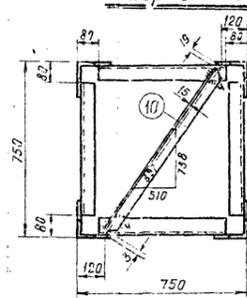
Примечания

1. Все стыковые швы $h=6$ мм
2. Все тавровые швы $h=5$ мм, кроме оговоренных
3. Все отверстия $\phi 17^{+0.6}$, кроме оговоренных
4. Снять внутреннее закругление уголка в марке П114 (черт. № 3078 тм-1) или снять фаску 7×7 с деталей 1, 2 марки П2Н на длине 290 мм в месте стыковки с нижней секцией.
5. Настоящая секция со сваркой внахлестку предназначена для нециркуемых опор.

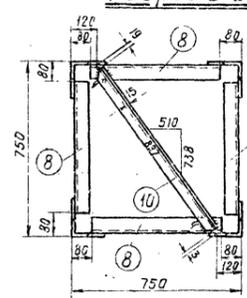
Разрез 4-4



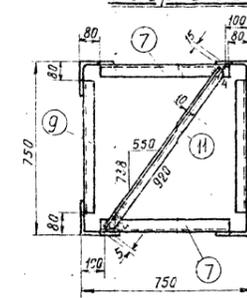
Разрез 3-3



Разрез 2-2



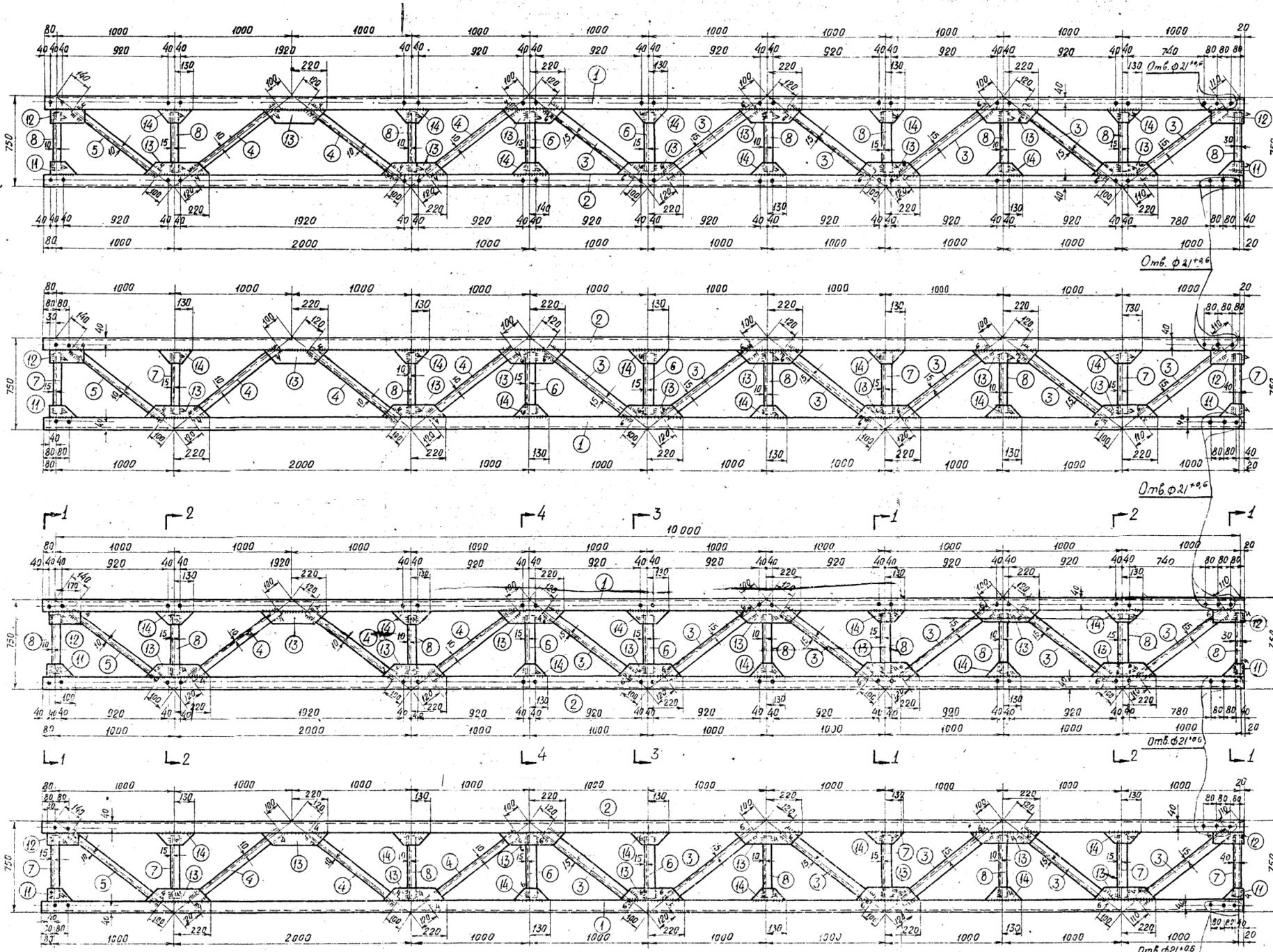
Разрез 1-1



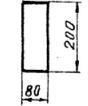
5770.м-73 А.32

Чертеж применит в			
9770.м-73 А.32			
ЭСП		Унифицированные стальные нециркуемые опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ	
Нач. ОПЛ		Кириллова	
Инж. пр.		Кириллова	
Рук. гр.		Кириллова	
Проверил		Кириллова	
Инженер		Орлова	
Ленинград 1972г.		М. 1:15, 1:20	
		Разм. 3Ф	
		№ 5778 тм-3-39	
		литера	

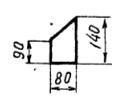
ПЗН



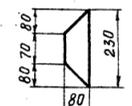
Дет. 12



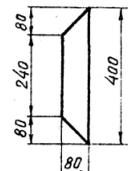
Дет. 11



Дет. 14



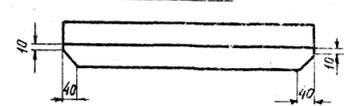
Дет. 13



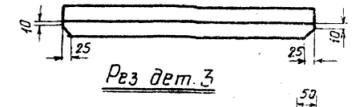
Спецификация

Марка	№ дет.	Сечение	Длина в мм	Кол-во		Вес в кг		Примечание
				т	н	дет.	всех	
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	

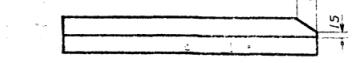
Разр. дет. 10



Разр. дет. 9



Разр. дет. 3

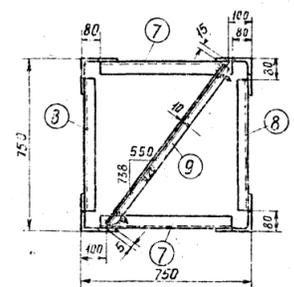


Требуется на опору		
Марка	кол.	Вес в кг (марки) всех
ПЗН	1	582
Всего на листе:		582

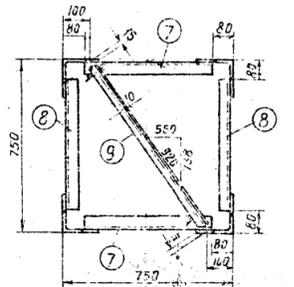
Примечания

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.

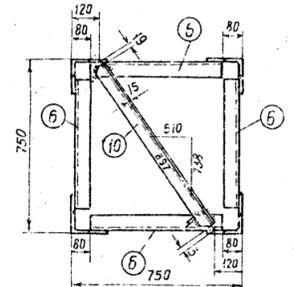
Разрез 1-1



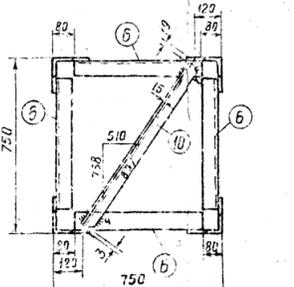
Разрез 2-2



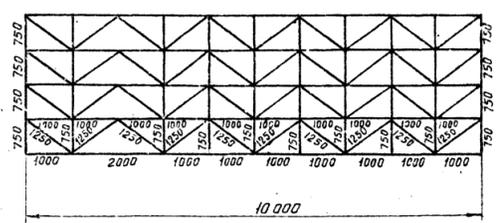
Разрез 3-3



Разрез 4-4



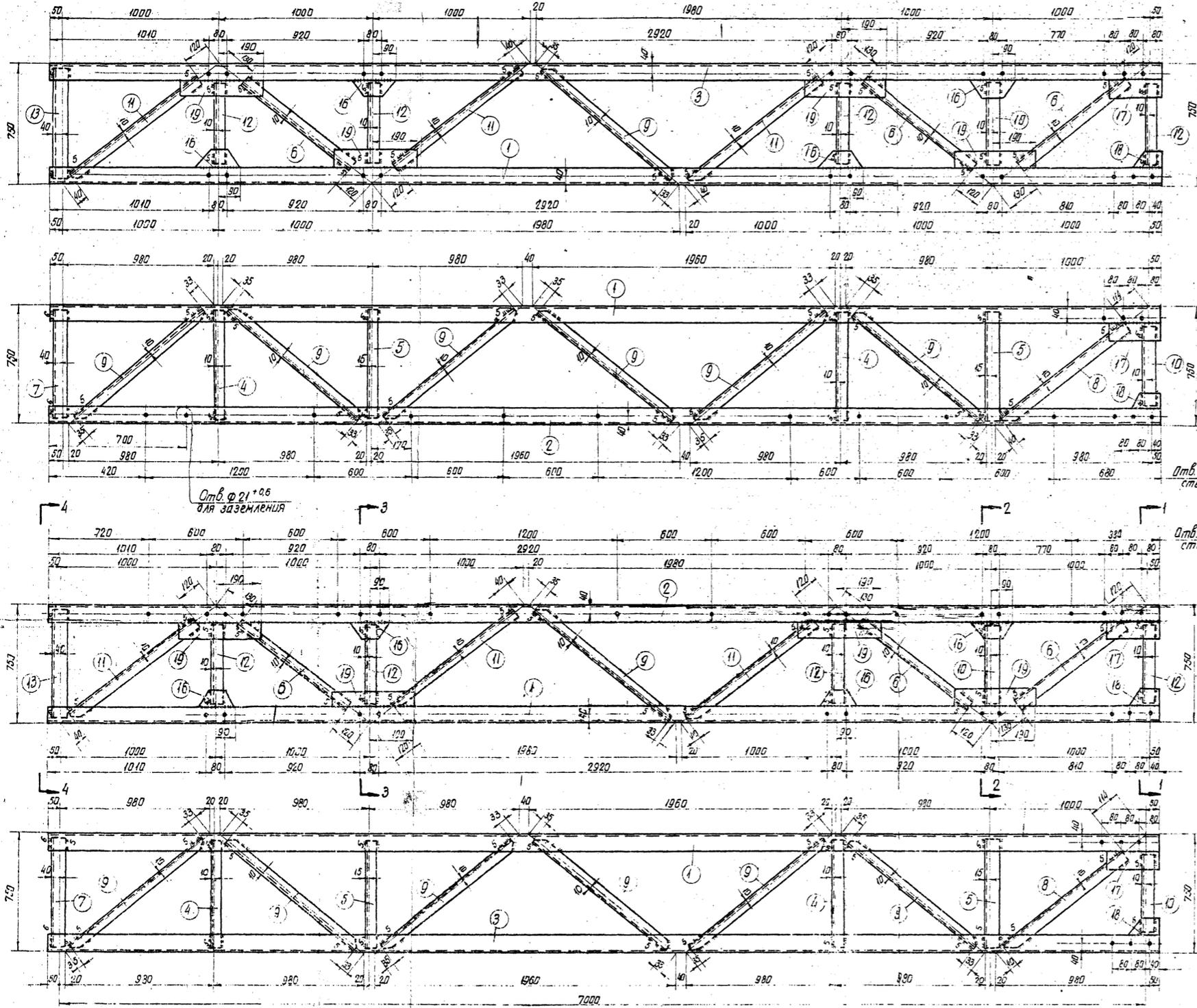
Геометрическая схема /развертка/



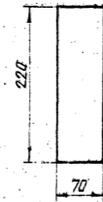
9740к т 3 л 53

Чертеж применить в.....		19 г.	
ЭСП		Н	
Унифицированные стандарты ВЛ35, 110 и 150 кВ	Рабочий чертеж		
Нач.ОП. С.И.Иванов	Промышленная опора 35 кВ		
Инж.пр. В.М.Иванов	Верхняя секция ПЗН		
Рук.гр. И.И.Иванов	Марка ПЗН		
Проверил И.И.Иванов	М 1:20, 1:15	Л 3778 тм-13-Л2	
Инженер В.М.Иванов	Разм. в Ф	Литера	

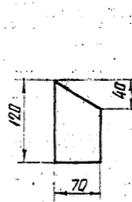
П 22Н



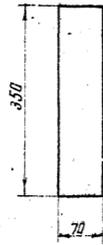
Дет. 17



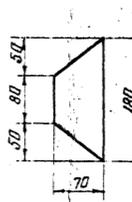
Дет. 18



Дет. 19



Дет. 16



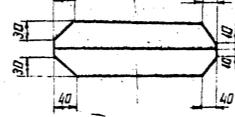
Спецификация

Марка	Инв. деп.	Сечение	Длина в мм	Кол-во		Вес в кг		Примечан.
				Т	Н	1 шт	всех	
П 22Н		1 L 70x6	7100	2		454	91	
		2 L 70x6	7100	1		454	45	
		3 L 70x6	7100	1		454	45	
		4 L 40x4	720	4		18	7	
		5 L 50x4	720	4		2,2	9	
		6 L 40x4	1000	6		2,4	14	
		7 L 70x6	710	2		4,5	9	
		8 L 40x4	1080	2		2,6	5	
		9 L 40x4	1150	14		2,8	39	
		10 L 50x4	590	4		1,8	7	
		11 L 40x4	1090	6		2,6	16	332
		12 L 40x4	590	8		1,4	11	
		13 L 63x5	710	2		3,4	7	
		14 L 50x4	890	2		2,7	5	
		15 L 50x4	930	2		2,8	6	
		16 - 70x6	180	2		0,4	3	
		17 - 70x6	220	4		0,7	3	
		18 - 70x6	120	4		0,3	1	
		19 - 70x6	350	8		1,1	9	

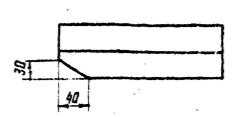
Отв. ф 21^{±0,6} для заземления

Отв. ф 21^{±0,6} для стел-болтов

Разр. дет. 9



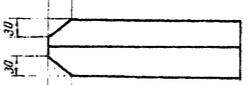
Разр. дет. 11



Требуется на опору

Марка	Кол.	Вес в кг	
		1 марки	всех
П 22Н	1	332	332
Всего на листе		332	

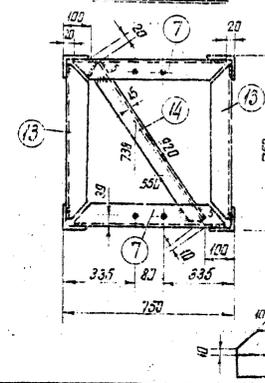
Разр. дет. 8



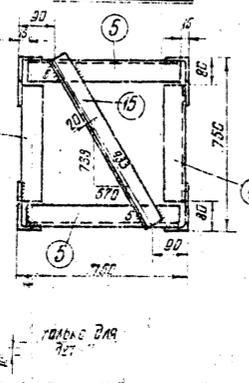
Примечания

- 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 предназначена для нециркуемых опор

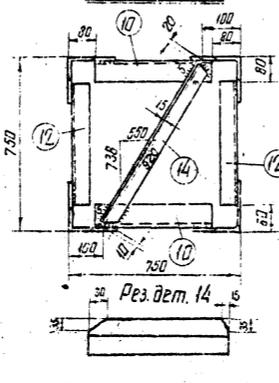
Разрез 4-4



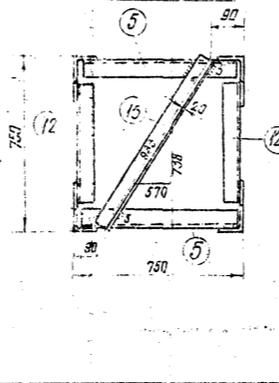
Разрез 2-2



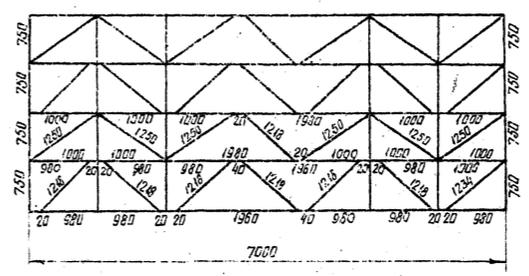
Разрез 1-1



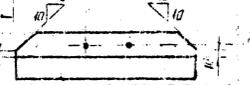
Разрез 3-3



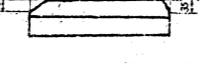
Геометрическая схема развертка



Разр. дет. 7.13



Разр. дет. 14



5778 тм-3 1/3

9770 ок т 3 л 54

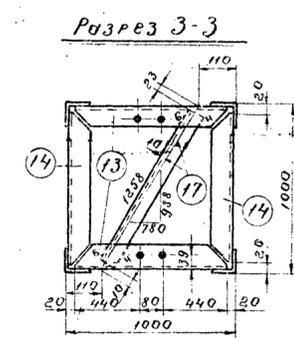
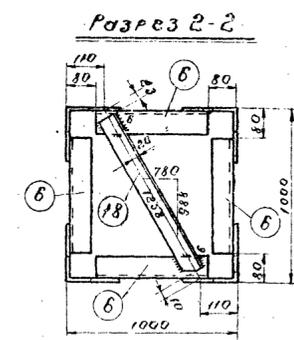
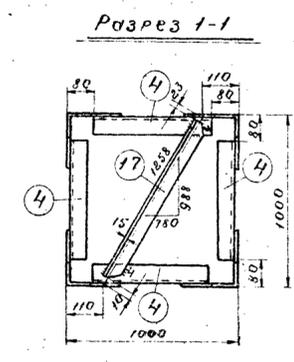
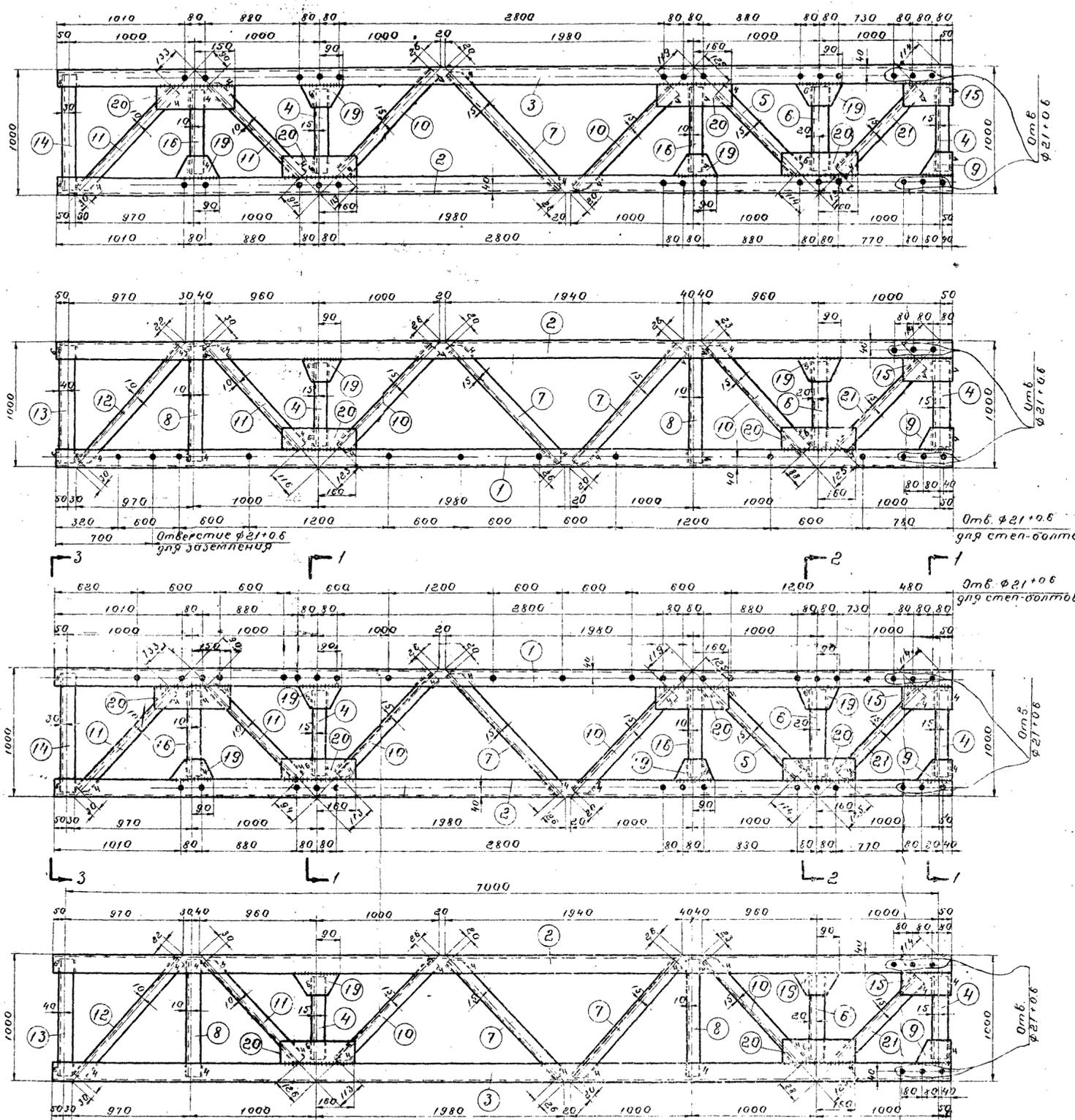
Чертеж применит в

19 2

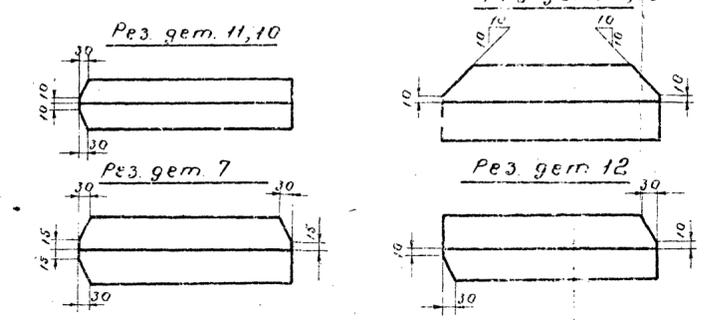
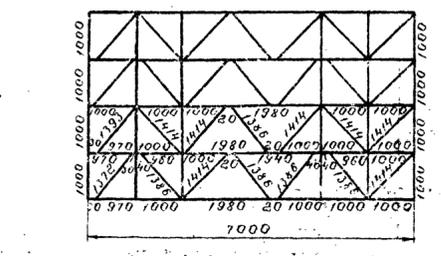
ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западный отдел	Унифицированные стальные нециркуемые опоры ВЛ 35, 10кВ-60кВ	Рабочий чертеж лист №
Ленинград 1972г.	Инженер	М.И. 15, г.10	Литера

Н 5778 тм-3-41

П 23Н



Геометрическая схема /развертка/



Спецификация						
Марка	№ гет.	Сечение	Длина мм	Кол-во		Примечание
				шт	кг	
П 23Н	1	L 70x6	7100	1	45,4	45
	2	L 70x6	7100	2	45,4	91
	3	L 70x6	7100	1	45,4	45
	4	L 50x4	840	8	2,5	20
	5	L 50x4	1175	2	3,5	7
	6	L 63x5	840	4	4,0	16
	7	L 50x4	1340	6	4,0	24
	8	L 40x4	970	4	2,3	9
	9	- 90x6	130	4	0,5	2
	10	L 50x4	1275	8	3,8	30
	11	L 40x4	1230	6	3,0	18
	12	L 40x4	1320	2	3,2	6
	13	L 70x6	980	2	6,1	12
	14	L 63x5	980	2	4,6	9
	15	- 90x6	200	4	0,9	4
	16	L 40x4	840	4	2,0	8
	17	L 50x4	1225	3	3,7	11
	18	L 63x5	1225	1	5,9	6
	19	- 90x6	160	12	0,5	6
	20	- 90x6	300	12	1,3	16
	21	L 63x5	1175	4	5,6	22

Требуется на опору		
Марка	Кол	Вес в кг
		марки всех
П 23Н	1	407
Всего на листе:		407

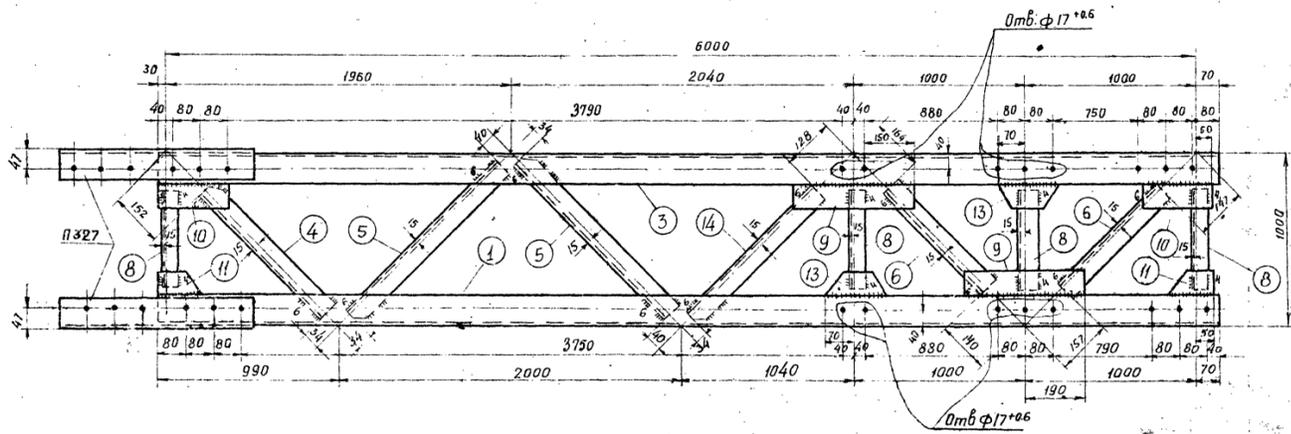
ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Все стыковые швы h=6 мм
2. Все тавровые швы h=5 мм, кроме оговоренных
3. Все отверстия $\Phi 17^{\circ}$, кроме оговоренных
4. Снять внутреннее закругление углов в марках П 23В (чет. № 3078 мм - 17) или снять фаску 1x7 в гет. 1, 2, 3 марки П 23Н на длине 280 мм в месте стыковки со средней секцией
5. Настоящая секция со сваркой внахлестку предназначена для нециркуемых опор.

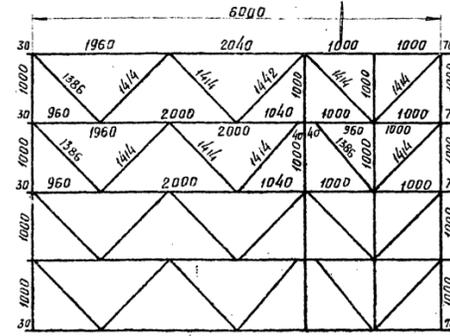
9770 лк т 3 л 55			
Чертеж применить в			
19 г.			N
ЭСП	ЗНЭГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение	Унифицированные стандартные нециркуемые опоры В.П.33, 110x150x6	рабочие черт. лист N
Начальн. отдел	М.С. Купцов	Промежуточные опоры П 23Н	
Главн. инж.	В.В. Купцов	Верхняя секция П 23Н	
Инж. групп.	В.В. Купцов	Марка П 23Н	
Проверил	В.В. Купцов	М 1:5, 1:10	N 5778 т 3 л 55
Инженер	В.В. Купцов	Опора Разм 8р	листа

5778 т 3 л 55

П 24 Н

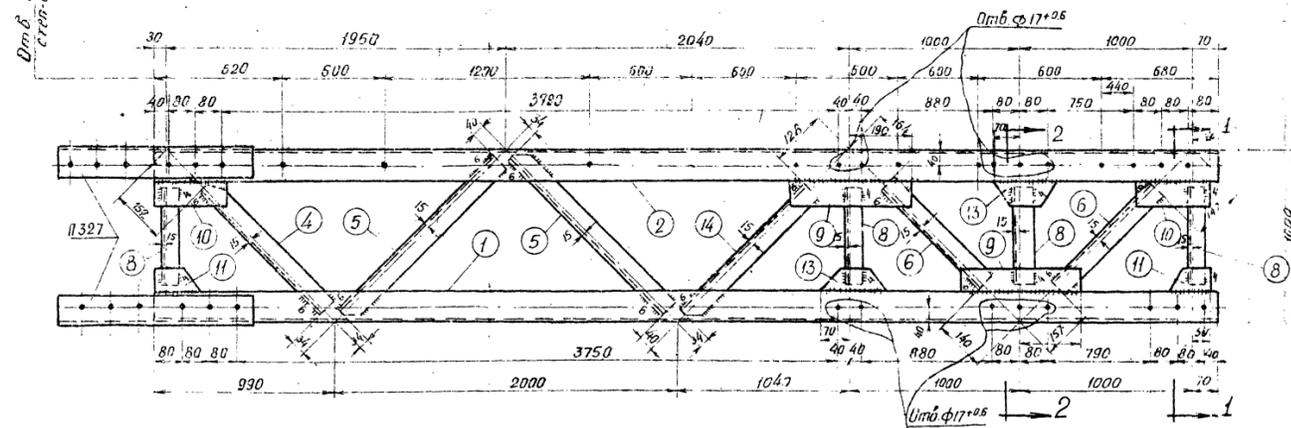
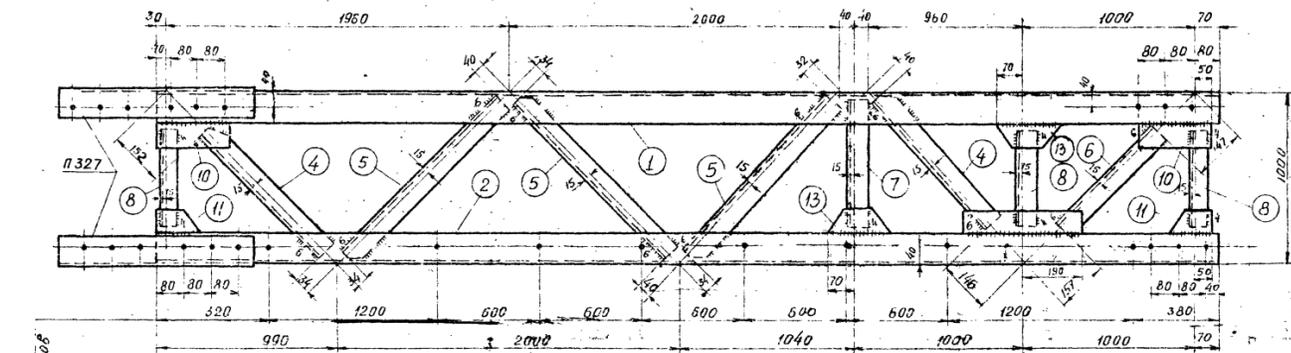


Геометрическая схема (развертка)

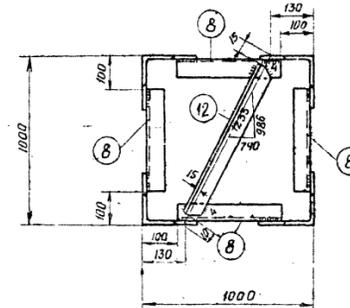


С п е ц и ф и к а ц и я

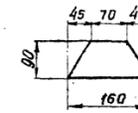
Марка	НН дет.	Сечение	Длина (мм)	Кол-во		Вес (кг)		Примечание
				т	н	1дет	Всех	
П 24 Н	1	L 90x7	6100	2		58.8	118	
	2	L 90x7	6100	1		58.8	59	
	3	L 90x7	6100	1		58.8	59	
	4	L 63x5	1200	6		5.9	35	рез полки
	5	L 63x5	1340	10		6.4	64	рез полки
	6	L 63x5	1110	6		5.3	32	
	7	L 50x4	880	2		2.7	5	
	8	L 50x4	800	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	



Разрез 1-1



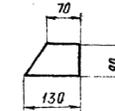
Дет. 13



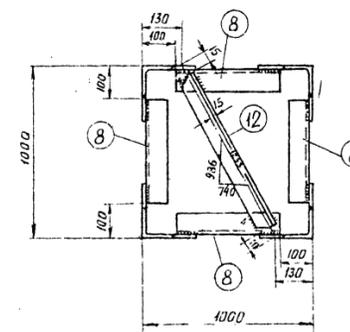
Требуется на опору

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

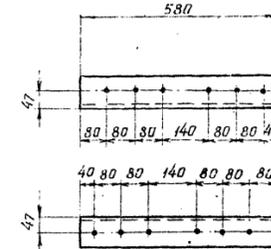
Дет. 11



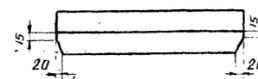
Разрез 2-2



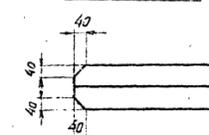
П 327



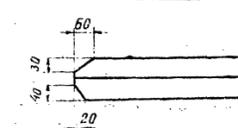
Разрез дет. 12



Разрез дет. 5



Разрез дет. 4



Примечания

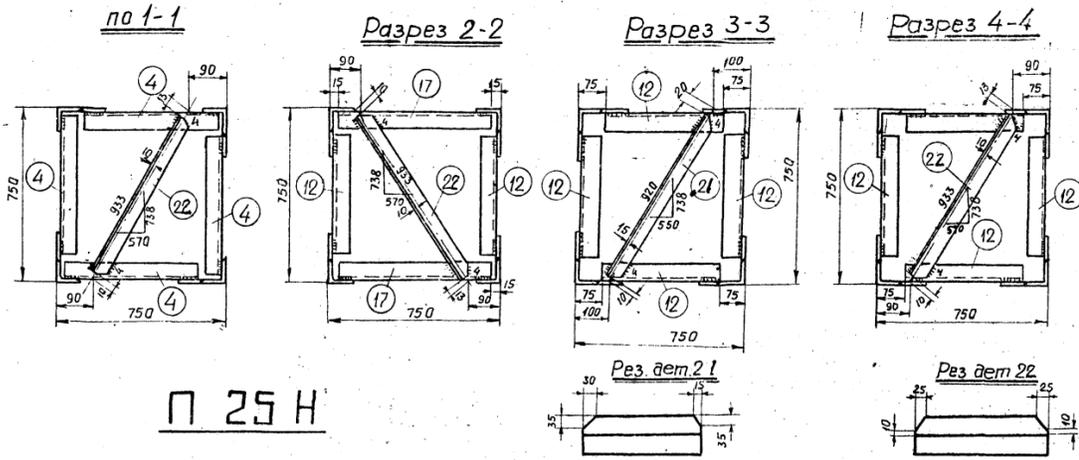
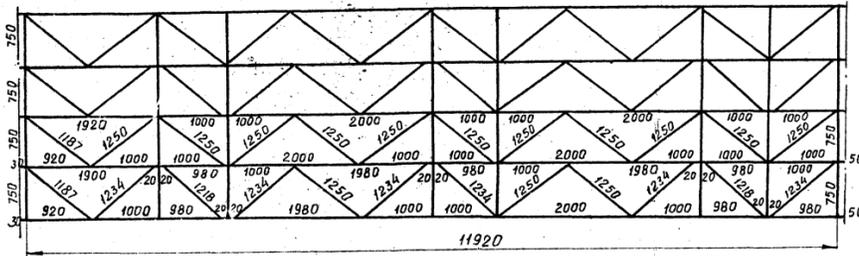
- 1 Все стыковые швы $h=6$ мм
- 2 Все табуртовые швы $h=5$, кроме оговоренных.
- 3 Все отверстия $\phi 21^{+0.6}$ мм, кроме оговоренных
- 4 Снять внутреннее закругление уголка в марке П 327 данного чертежа, П 256 (чертеж № 3078 тм - 19) или снять фаску 7×7 с деталей 1, 2 и 3 марки П 24 Н на длине 290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

9770 нк т 3 л 56

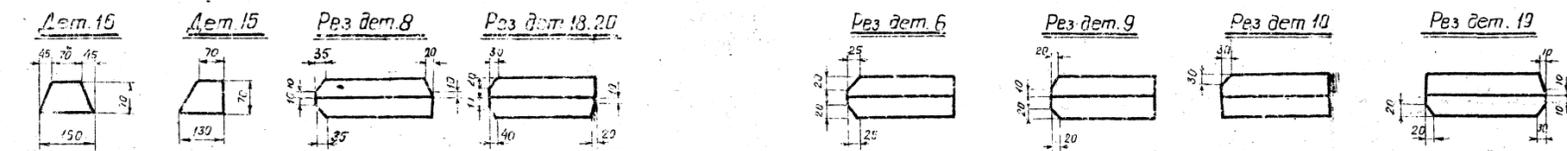
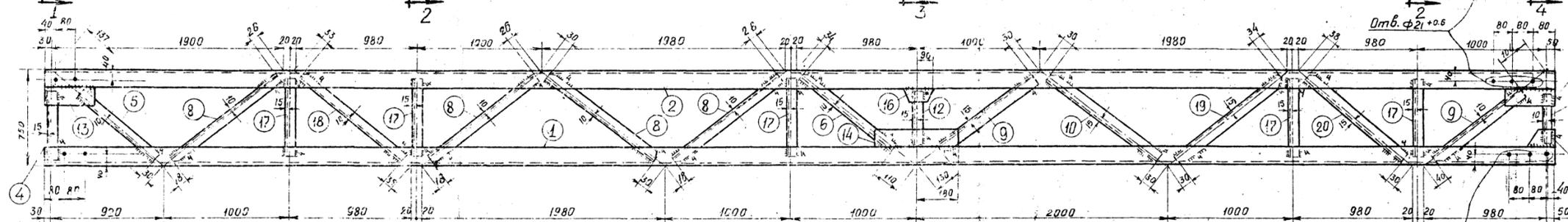
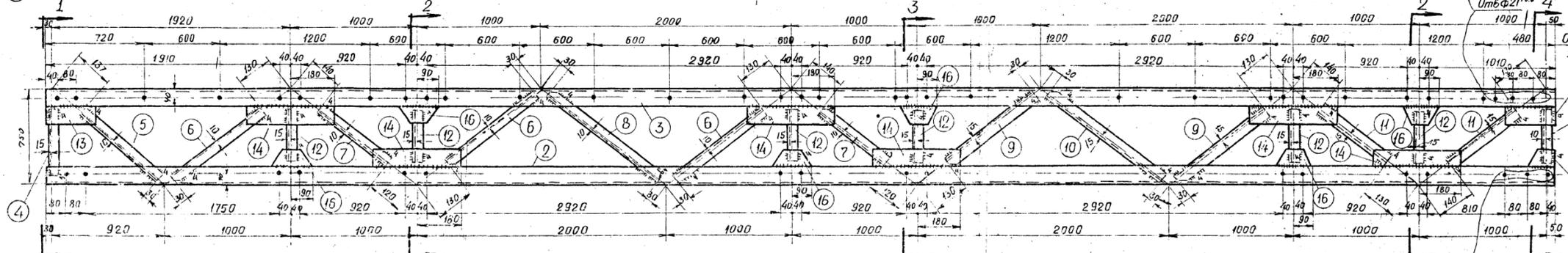
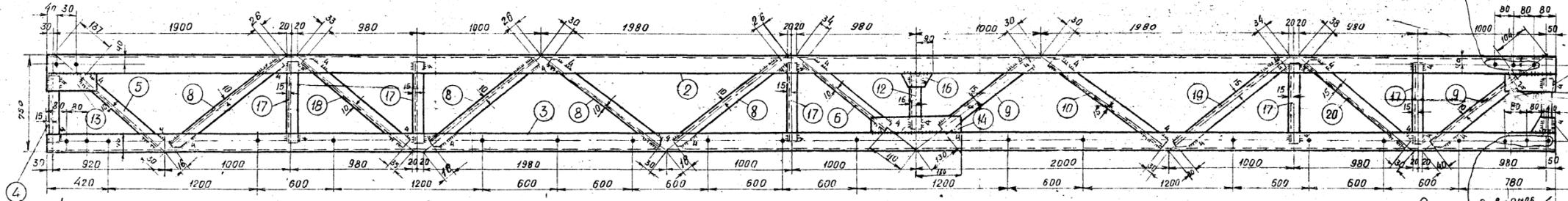
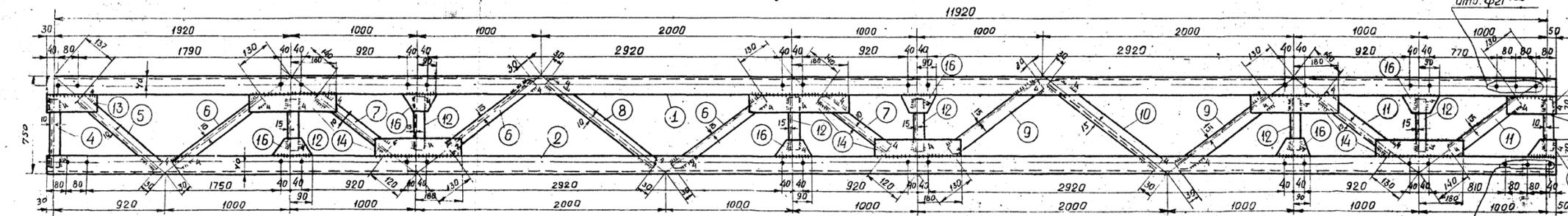
19 г.	Чертеж применять в		Л
ЭСР	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные нециркуляемые опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ	рабочие чертежи лист №
	Нач. ОТП т. л. проект Рук. груп.	Промежуточные опоры 110 и 150 кВ Верхняя секция П 24 Н Марки П 24 Н и П 327	
	Ленинград 1972 г.	Проверил Исполнитель	М. 1:20, 1:10 Разм. В Ф Литера

5778 тм - ТЗ - 43

Геометрическая схема
Развертка



П 25 Н



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 оговоренных.
- Все тавровые швы $h=5$ мм, кроме оговоренных.
- Все отверстия $\phi 17^{+0.6}$ мм, кроме оговоренных.
- Снять внутреннее закругление уголка в марке П 286 (черт. 3078 тм-18) или снять фаску 7×7 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 3 и 57

чертеж применить в

19 г.

ЭСП

энергопроект
Северо-Западное отделение

Инженерная группа
Б.И. 35, 43 и 150 кБ

Промежуточные опоры
Верхняя секция П 25 Н
Марка П 25 Н

Ленинград
1972 г.

Рис. 3-4.4

Исполнил: Головкин

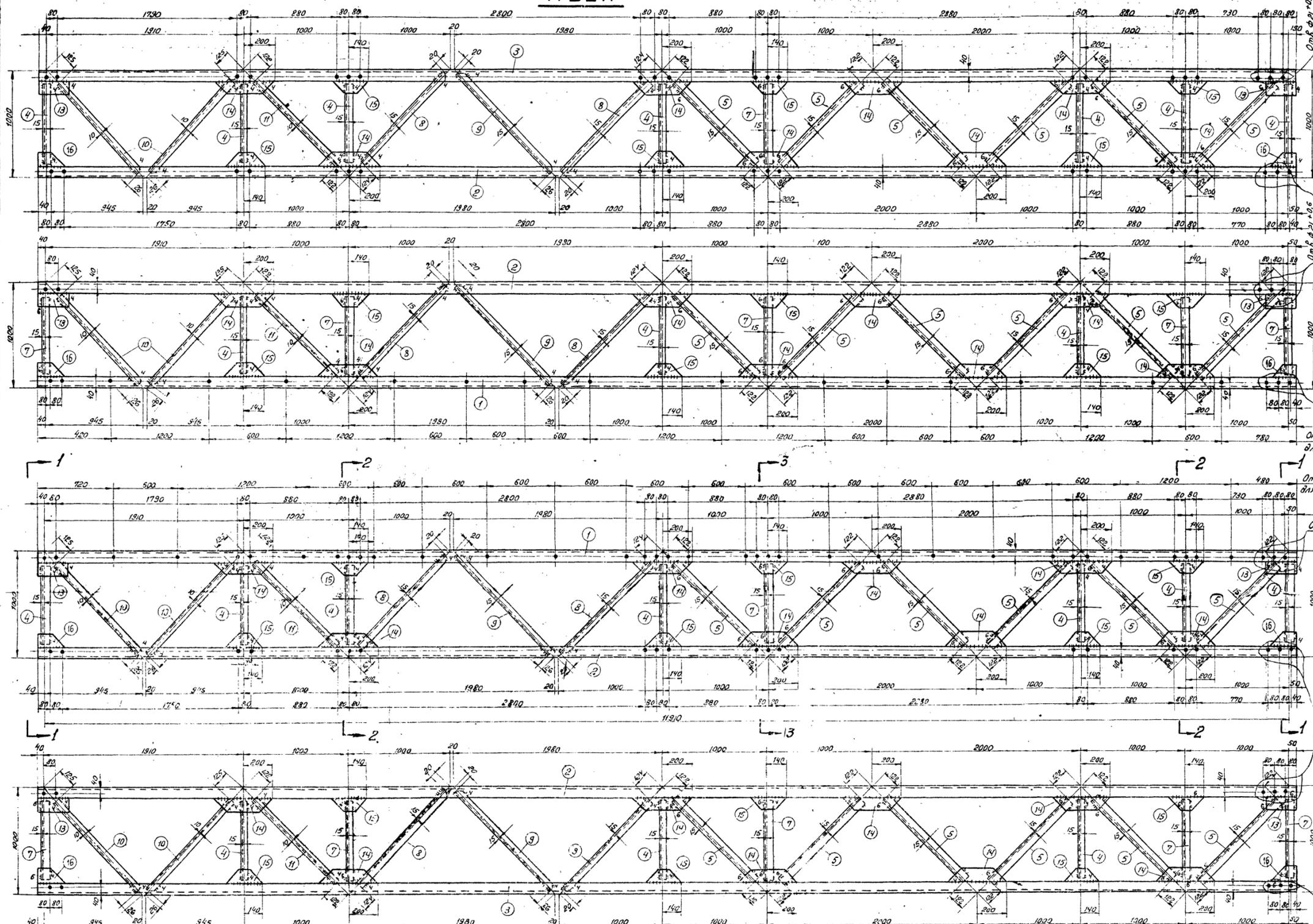
Проверил: Машков

ЭЗМ В Ф

л.ч.т.ера

П26Н

Спецификация



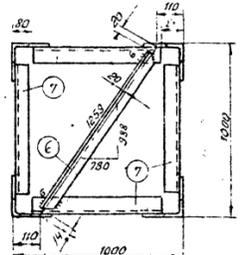
Марка	№ дет.	Сечение	Длина, кол-во		Вес в кг		Примечан.
			мм	шт	дет	всех	
П26Н	1	L 70×6	12000	1	76,7	77	713
	2	L 70×6	12000	2	76,7	153	
	3	L 70×6	12000	1	76,7	77	
	4	L 50×4	840	20	2,5	50	
	5	L 63×5	1170	24	5,6	134	
	6	L 63×5	1225	1	5,9	6	
	7	L 63×5	840	12	4,0	48	
	8	L 50×4	1270	8	3,9	31	
	9	L 50×4	1340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

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

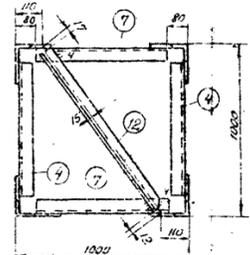
Примечания

1. Все швы h=5мм, кроме оговаренных
2. Все отверстия $\phi 17^{+0,6}$ мм, кроме оговаренных
3. Снять внутреннее закругление в марке П26Н (черт. № 3078 тм-19) или снять фаску 7×7 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.

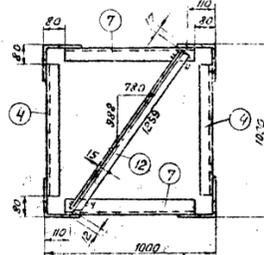
Разрез 3-3



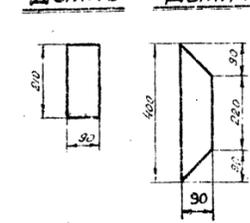
Разрез 2-2



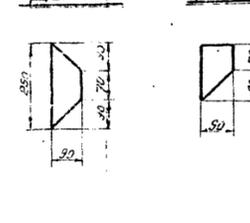
Разрез 1-1



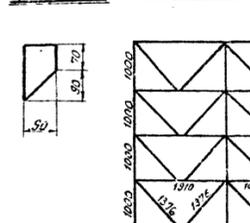
Дет. 13



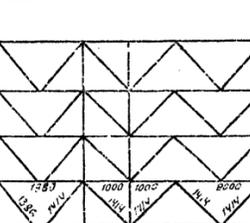
Дет. 14



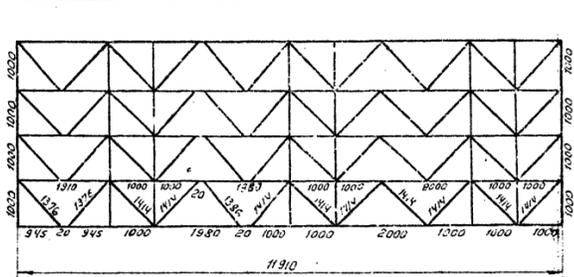
Дет. 15



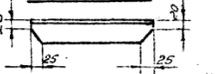
Дет. 16



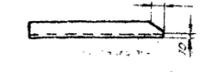
Геометрическая схема /развертка/



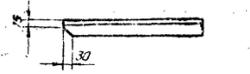
Рез дет. 6



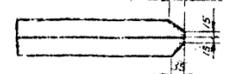
Рез дет. 10



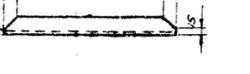
Резы дет. 12



Рез дет. 8



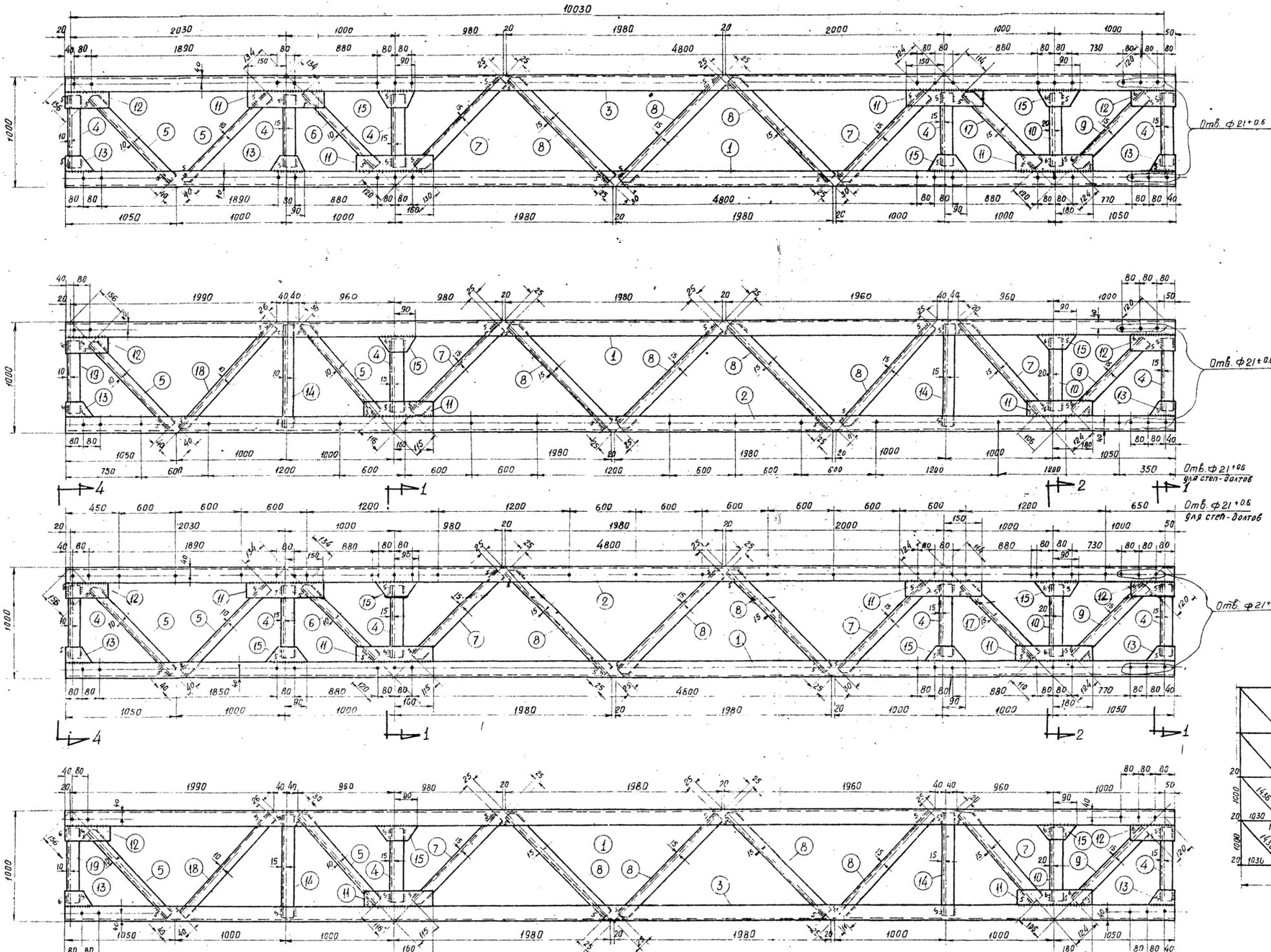
Рез дет. 9



9770лк т 3 л 58

19 г.	Чертеж применить в	
ЭСП	энергопроект Северо-Западное отделение Лен. отп. № 1 Пл. инж. пр. ... Рук. группой ...	Значительные старые нециркуемые опоры бл. 35, 110 и 150 кв. Промежуточные опоры бл. 110 и 150 кв. Верхняя секция П26Н Марка П26Н
Ленинград 1972 г.	Инженер ...	Рабочий чертеж лист N N 5778 тм-3-45 sinter

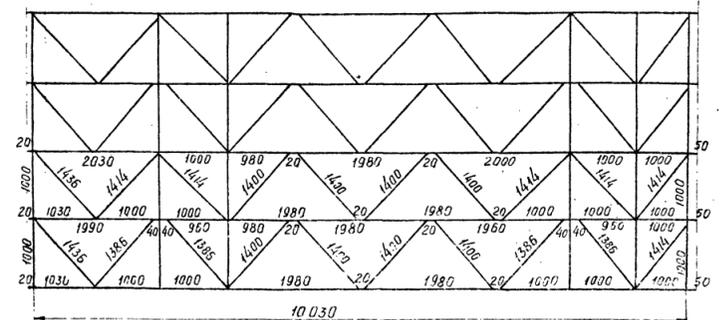
П 27 Н



Спецификация							
Марка	№№ дет.	Сечение	Длина мм	Кол-во		Примечание	
				Т	Н		
П 27 Н	1	L 70x6	10100	2	64.5	129.0	
	2	L 70x6	10100	1	64.5	65	
	3	L 70x6	10100	1	64.5	65	
	4	L 50x4	840	14	2.5	35	
	5	L 40x4	1240	8	3.0	24	рез полки
	6	L 40x4	1160	2	2.8	6	рез полки
	7	L 50x4	1260	8	3.8	30	
	8	L 50x4	1350	14	4.1	58	
	9	L 63x5	1170	4	5.6	22	
	10	L 63x5	840	4	4	16	531
	11	-90x6	300	12	1.3	16	
	12	-90x6	200	8	0.9	7	
	13	-90x6	130	8	0.5	4	
	14	L 50x4	980	4	2.9	12	
	16	L 50x4	1240	4	3.7	15	рез полки
	15	-90x6	160	12	0.5	6	
	17	L 50x4	1190	2	3.6	7	
	18	L 40x4	1320	2	3.2	6	
	19	L 63x5	840	2	4	8	

Требуется на опору			
Марка	Кол-во	Вес в кг	
		1 марки	Всех
П 27 Н	1	531	531
Итого:		531	

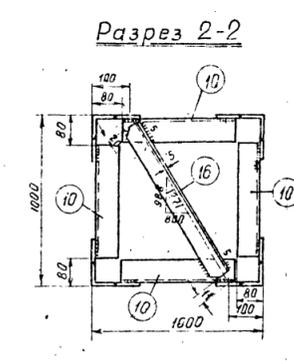
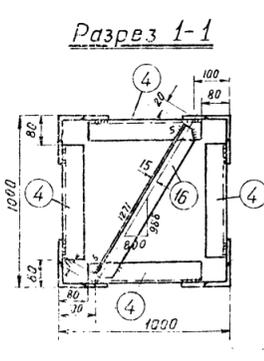
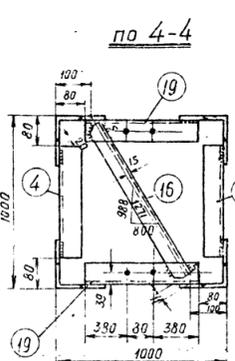
Геометрическая схема / развертка



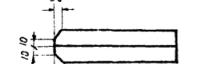
Примечания.

1. Все стыковые швы $h=6$ мм.
2. Все тавровые швы $h=4$ мм, кроме оголенных.
3. Все отверстия $\phi 17$ + 0.6 мм, кроме оголенных.
4. Снять внутреннее закругление уголка в марка П 327 (черт. № 5778 тм-т3-43), П 256 (черт. № 3078 тм-17) или снять фаску 7x7 с дет. 1, 2 и 3 марки П 27 Н на длине 290 мм в месте стыковки с маркой П 24 Н (черт. № 5778 тм-т3-43) или с маркой П 17 (черт. № 3078 тм-17).
5. Настоящая секция со сваркой внахлестку предназначена для нециркуемых опор.

9770 н т 3 л 59



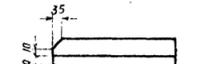
Раз дет 5.7



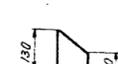
Раз дет 16



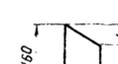
Раз дет 8



Дет. 13



Дет. 15



Э 118 тм-т3 л 59

Чертеж применить в.....

19 г.			№
ЭС П	Энергопроект	Унифицированные	Рабочие черт.
	Северо-Западное отделение	стальные нециркуемые	
	Нач. ОП П	С. Жуков	Промежуточные опоры 110 и 150 кв
Гл. инж. проекта	И. Игнатьев	Верхняя секция П 27 Н	
Рук. групп	Желва	Марка П 27 Н	
Проверил	М. Маслова	М 1:20, 1:10	№ 5778 тм-т3-46
Исполнил	С. Голубин	Разм. 8 Ф	литера

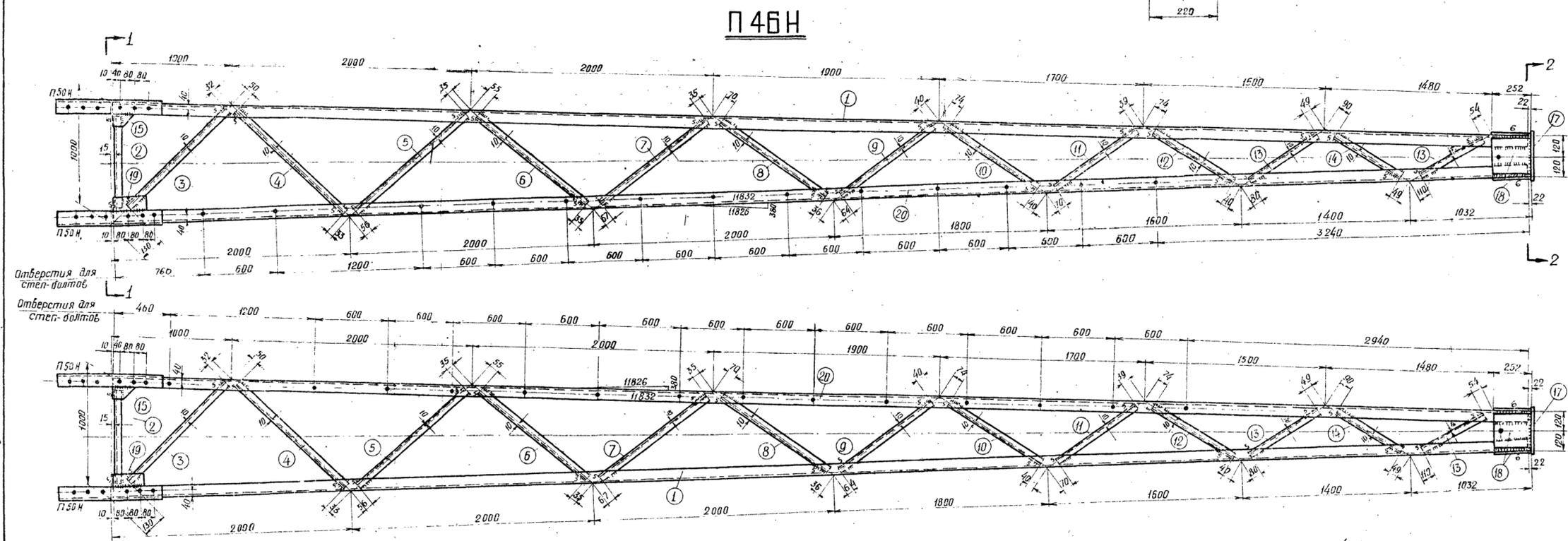
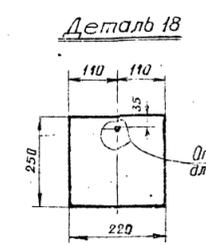
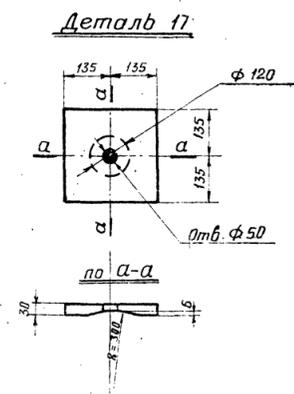
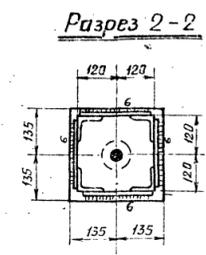
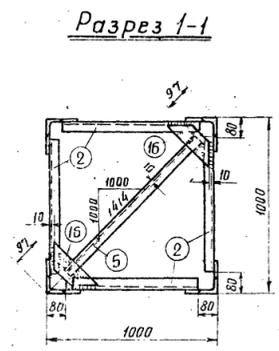
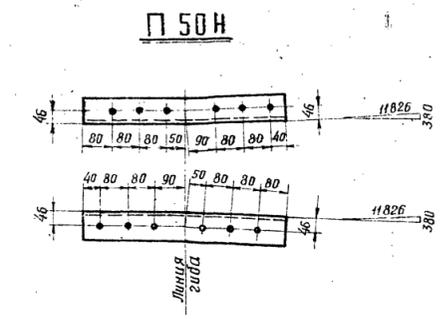
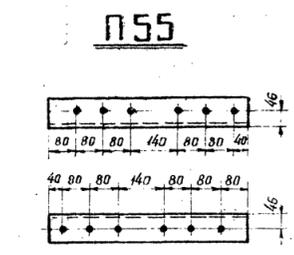
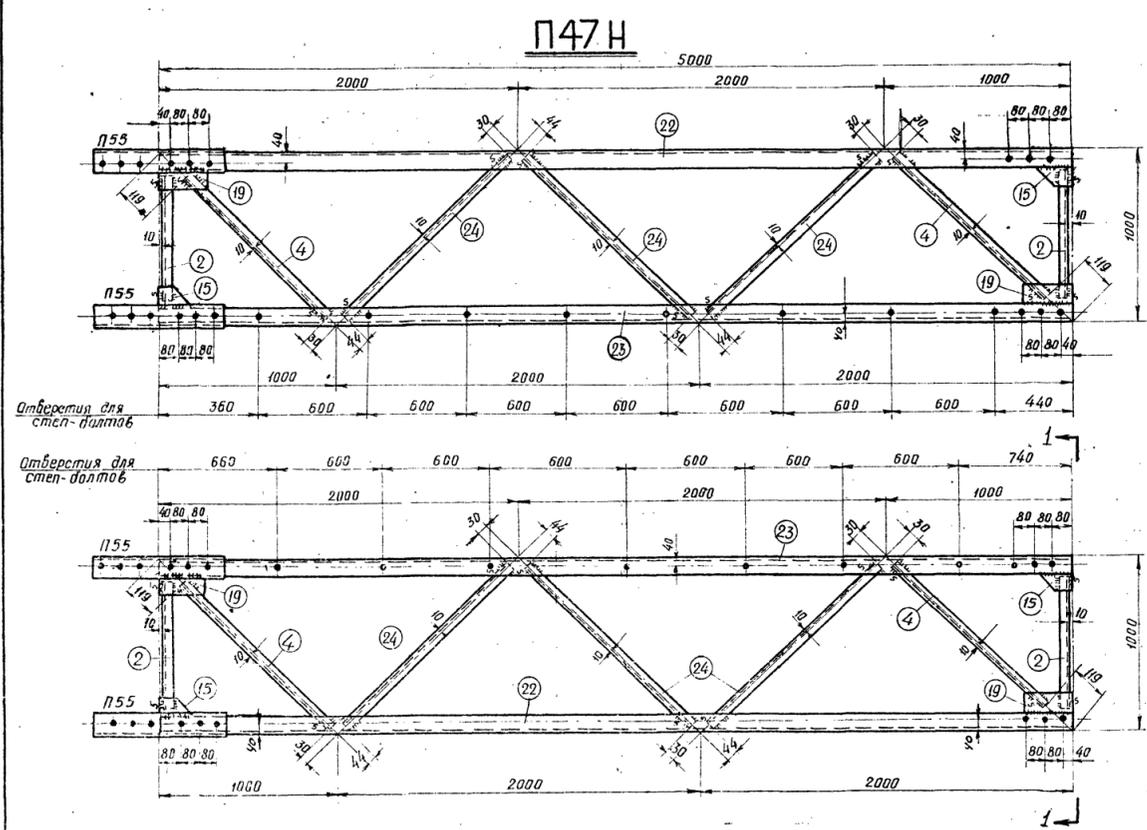
Спецификация

Марка	№ дет.	Сечение	Длина мм	Кол-ч		Вес в кг		Примечание
				т	н	дет.	всех	
П46Н	1	L 70x6	11800	3		75.4	226	451
	2	L 36x4	840	4		1.8	7	
	3	L 36x4	1230	4		2.7	11	
	4	L 36x4	1265	4		2.7	11	
	5	L 36x4	1215	5		2.6	13	
	6	L 36x4	1175	4		2.5	10	
	7	L 36x4	1125	4		2.4	10	
	8	L 36x4	1085	4		2.3	9	
	9	L 36x4	970	4		2.1	8	
	10	L 36x4	930	4		2.0	8	
	11	L 36x4	820	4		1.8	7	
	12	L 36x4	790	4		1.7	7	
	13	L 36x4	665	8		1.4	11	
	14	L 36x4	635	4		1.4	6	
	15	- 70x6	120	4		0.3	1	
	16	- 70x6	260	2		0.7	1	
	17	- 270x30	270	1		17.2	17	
	18	- 220x8	250	4		2.8	11	
	19	- 70x6	160	4		0.5	2	
	20	L 70x6	11800	1		75.4	75	
П47Н	19	- 70x6	160	8		0.5	4	209
	15	- 70x6	120	8		0.3	2	
	16	- 70x6	250	2		0.7	1	
	22	L 70x6	5000	3		32.0	95	
	23	L 70x6	5000	1		32.0	32	
П55	4	L 36x4	1340	12		2.9	35	
	4	L 36x4	1265	8		2.7	22	
	2	L 36x4	840	8		1.8	14	
	5	L 36x4	1220	1		2.6	3	
	2	L 80x6	580	1		4.2	4	
П50Н	L 80x6	580	1		4.2	4	4	

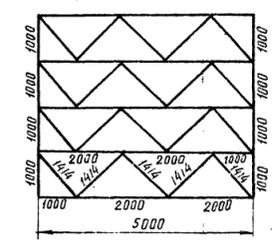
Требуется на опору			
Марка	Кол.	Вес в кг	
		Умарки	всех
П46Н	1	451	451
П47Н	1	209	209
П55	4	4	16
П50Н	4	4	16
		Всего на листе: 692	

Примечания

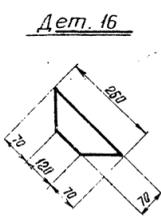
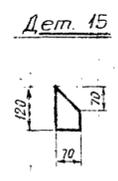
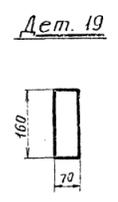
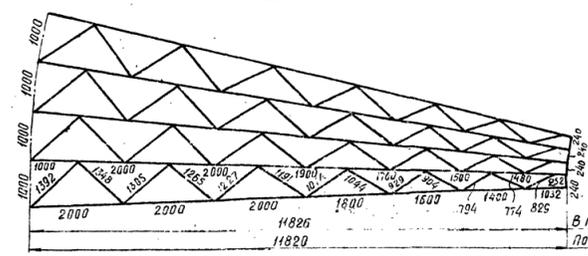
- Все швы h=4 мм, кроме оговоренных
- Все отверстия $\phi 21^{+0.5}$ мм, кроме оговоренных
- Снять внутреннее закругление уголка в марках П55 и П50Н или снять фаску 7x7 на длине 290 мм с дет. 1 и 20 марки П46Н и с дет. 22, 23 марки П47Н в местах отбивки
- Настоящие секции со сваркой внахлестку предназначены для нециркуемых опор.



Геометрическая схема П47Н / развертка



Геометрическая схема П46Н / развертка

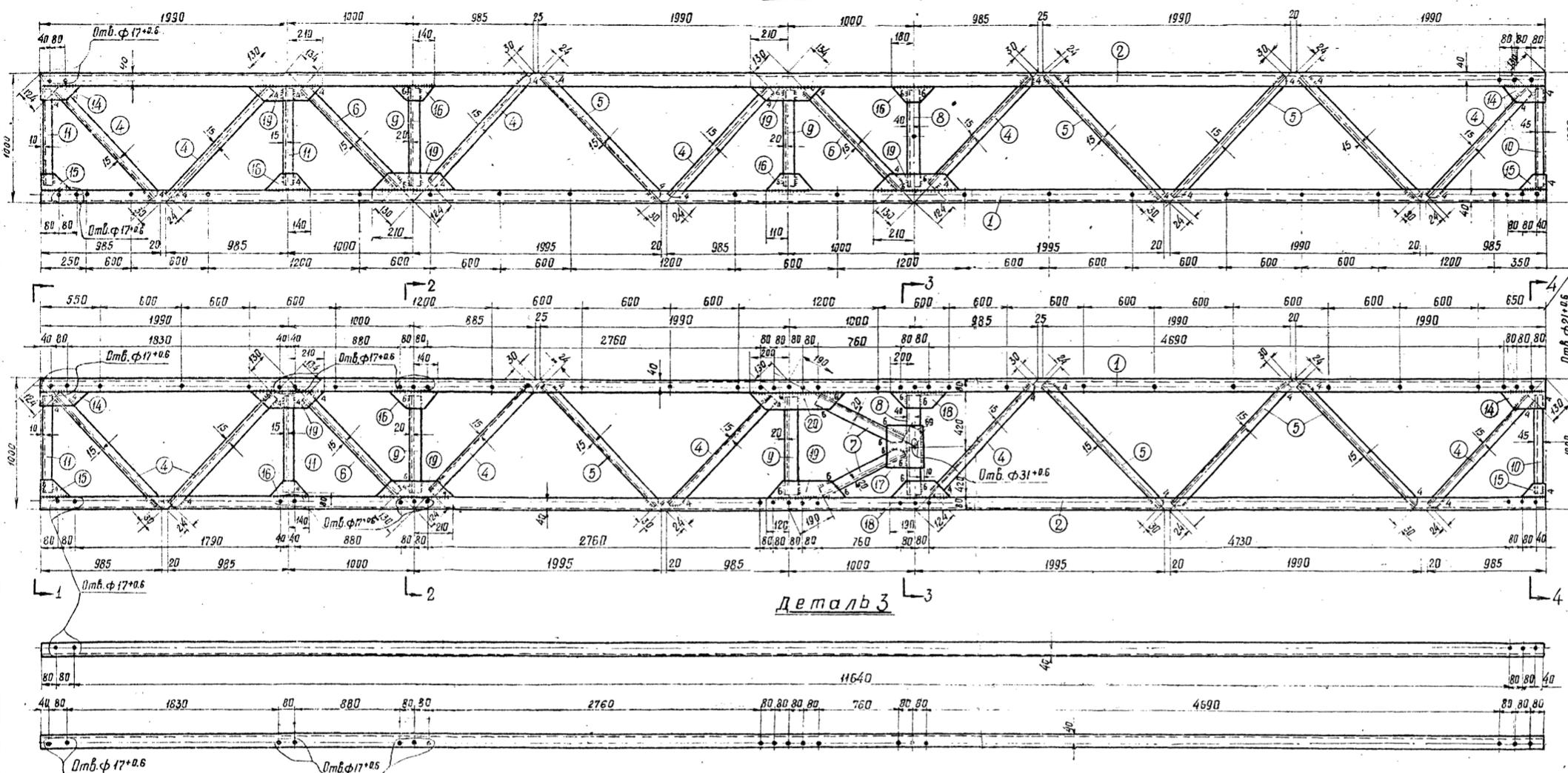


19 г.	Чертеж применить в		№
ЭСП	Энергосетпроект	Унифицированные стальные нециркуемые опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ	Рабочие чертежи лист №
	Северо-Западное отделение	Промежуточные опоры 110 и 150 кВ. Нижняя и средняя секции П46Н, П47Н. Марки П46Н, П47Н, П55, П50Н	
Ленинград 1972 г.	Проверил: Масловский	М. 1:20, 1:15	№ 5778 г. м. т. 3-47
	Инженер: Орлов	Разм. 8 ар.	литера

5778 г. м. т. 3-47

9770 н. м. т. 3-60

П48Н

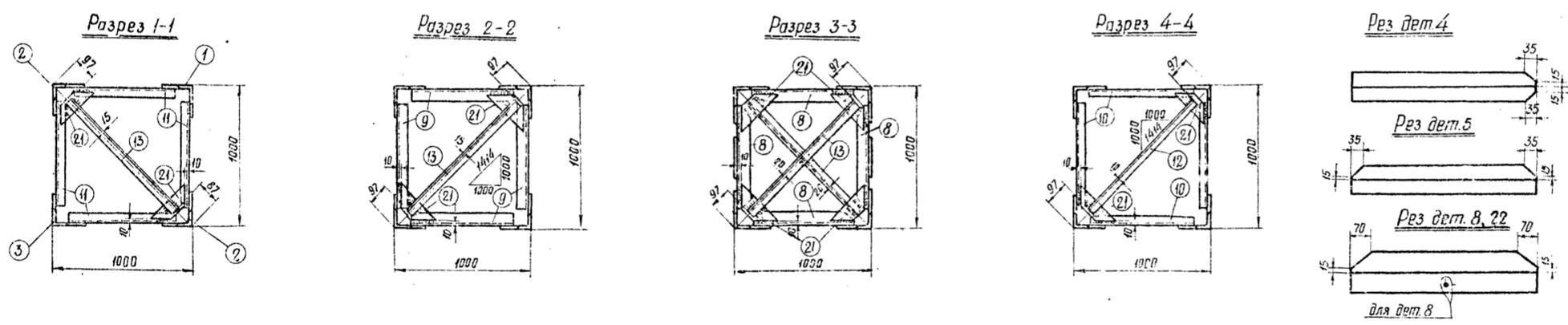


Марка	№ дет.	Сечение	Длина мм	Кол.ч.		Вес в кг		Примечание
				Т	Н	1 дет.	всех	
П 48Н	1	L 70x6	12000	1		76.6	77	670
	2	L 70x6	12000	2		76.6	153	
	3	L 70x6	12000	1		76.6	77	
	4	L 50x4	1250	24		3.8	91	
	5	L 50x4	1350	16		4.1	66	
	6	L 50x4	1150	6		3.5	21	
	7	L 70x6	840	4		5.5	22	
	8	L 70x6	840	2		5.4	11	
	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	

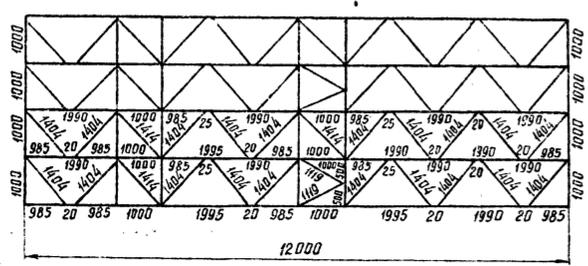
деталь 3

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

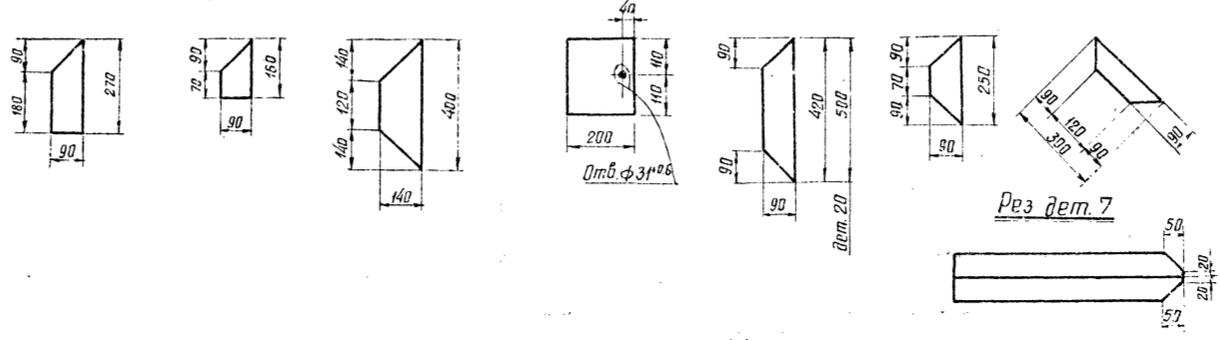
- Примечания**
- Все отверстия $\phi 21^{+0.6}$ мм, } кроме оговаренных
 - Все швы $K=5$ мм,
 - Снять внутреннее закругление уголка в марке П55 (черт. П57ВТМ-13-47) или снять фаску 7×7 с дет. 1, 2, 3. марки П48Н на длине 290 мм в месте стыковки со средней секцией.
 - Настоящие секции со сваркой внахлестку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



Геометрическая схема /развертка/



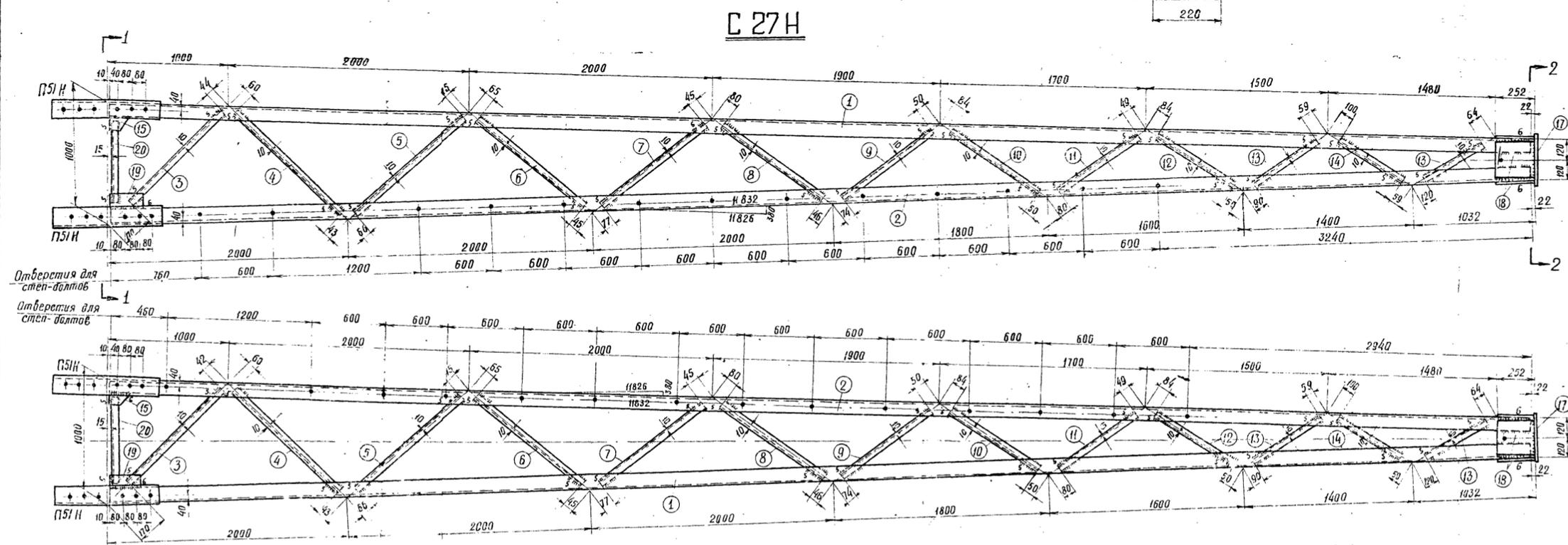
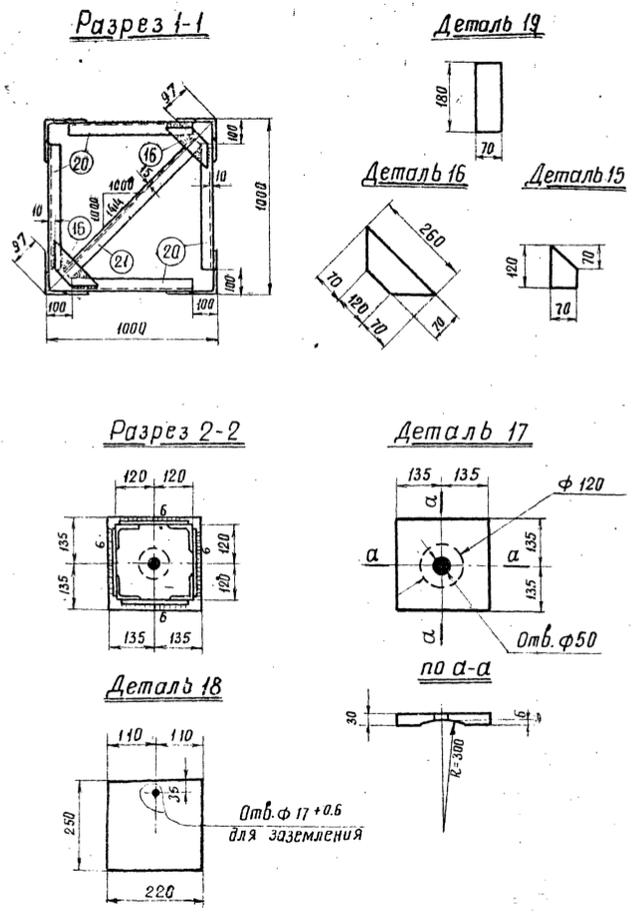
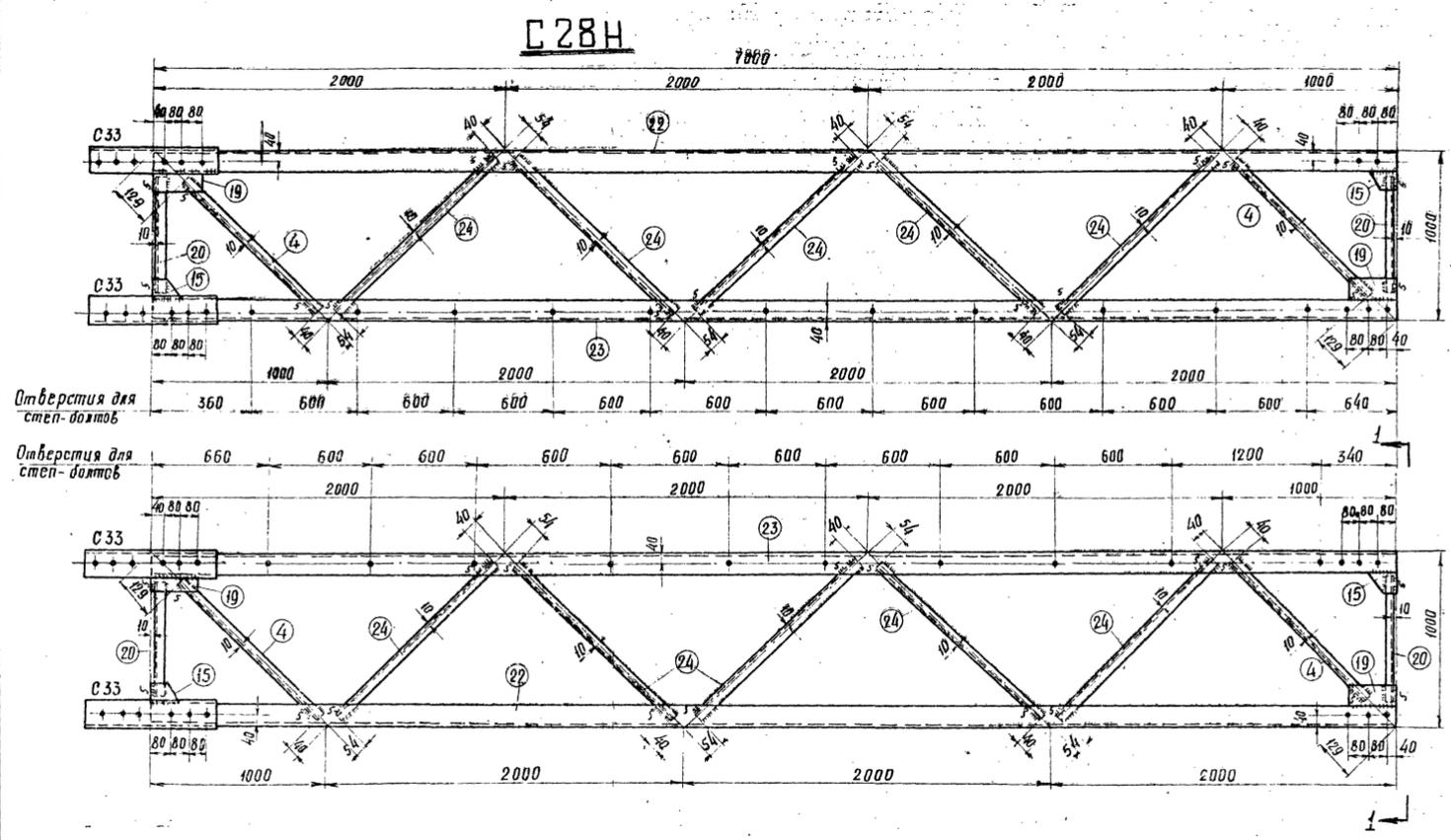
Дет. 14, Дет. 15, Дет. 18, Дет. 17, Дет. 19, 20, Дет. 16, Дет. 21



97701с т 3 и 67			
а	изменено расположение отверстий в дет. 3	28.12.76	подпись
литера	причина изменения	дата	подпись
Чертеж применить в.....			
19 г	N		
ЭСР	энергосетпроект	Унифицированные	таблицы
	Северо-Западное отделение	стальные нециркуемые	таблицы
Масштаб	1:1	опоры 80, 100 и 150 кв	лист 1
Лин. пр.	Э.С.С.	Промежуточные опоры 100 и 150 кв	
Рук. пр.	Э.С.С.	Верхняя секция П48Н	
Рук. пр.	Э.С.С.	Марка П48Н	
Ленинград	Продвигал. Э.С.С.	Э.С.С. М.Р.20.115	N 577ВТМ-13-48
1977 г	Инженер: Э.С.С.	Разм 8Ф	литера

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	



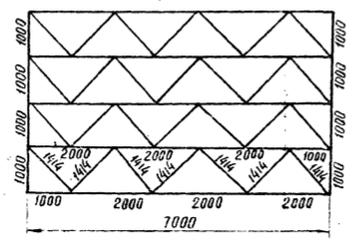
Требуется на опору

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	

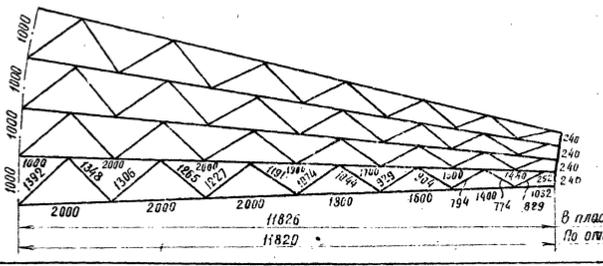
Примечания

- Все швы $t=4$ мм, кроме оголовных.
- Все отверстия $\phi 21+0,6$ мм, кроме оголовных.
- 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.
- Настоящие секции со сборкой внахлестку предназначены для нецентральных опор.

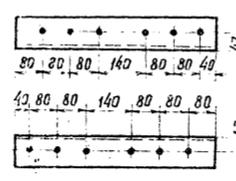
Геометрическая схема С 28Н / развертка /



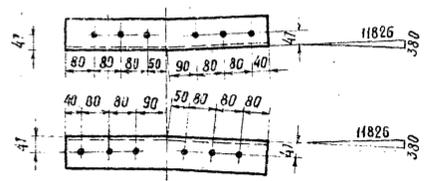
Геометрическая схема П 27Н / развертка /



С 33



П 51Н



9770 н т 3 в 62

Чертеж применять в

ЭСП Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

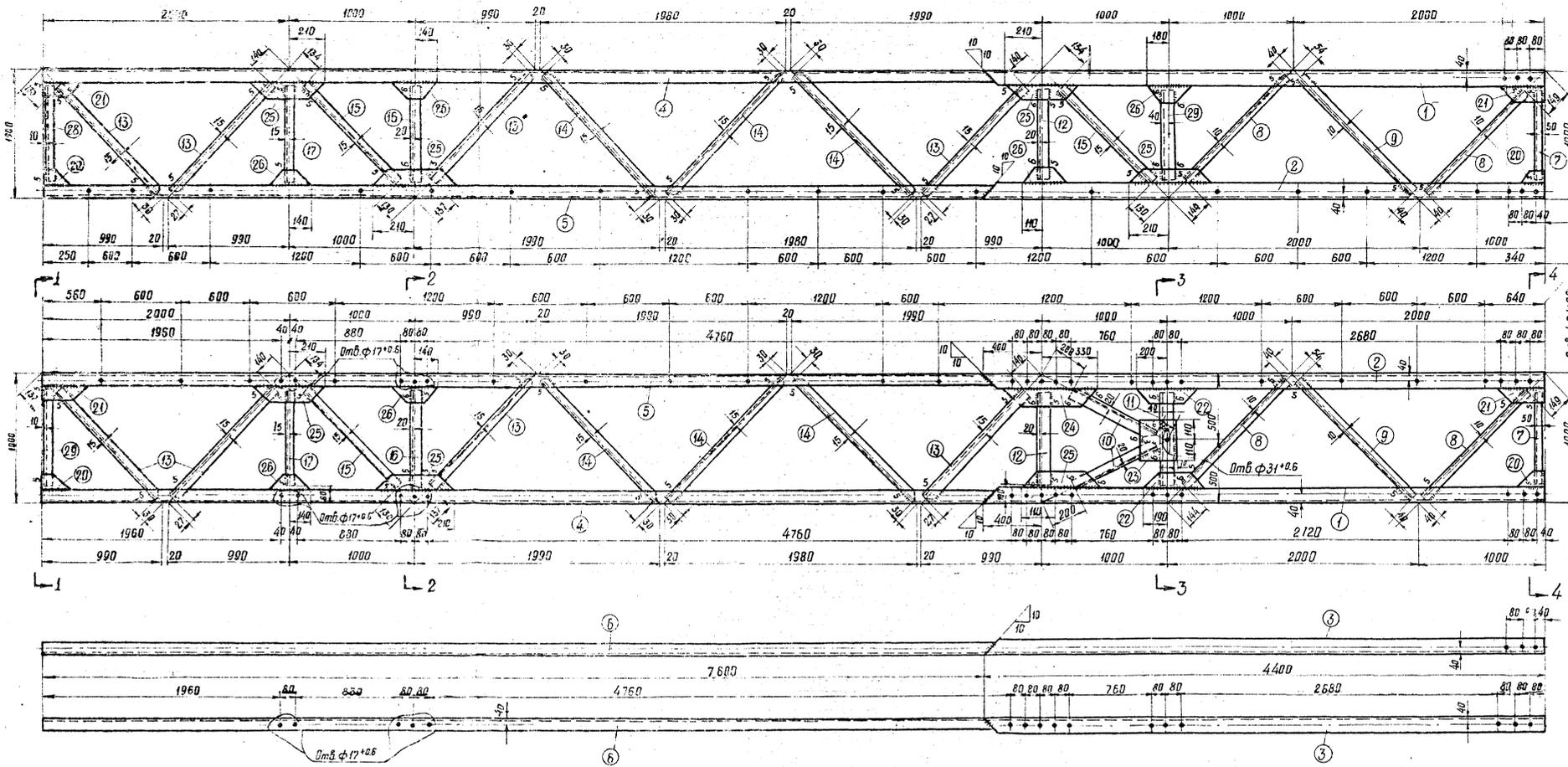
Инженер Орлова

Разм. в Ф

Литера

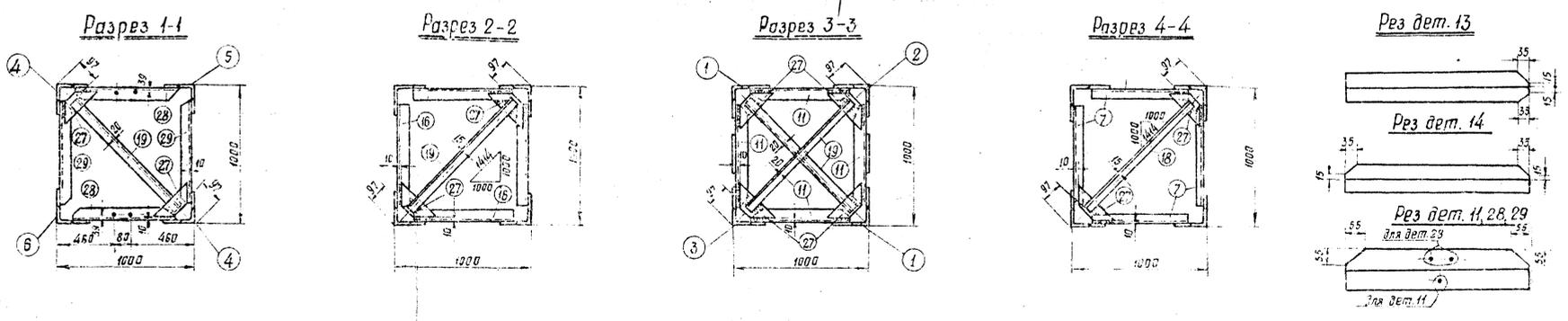
№ 5778 тм-3-49

С 29Н

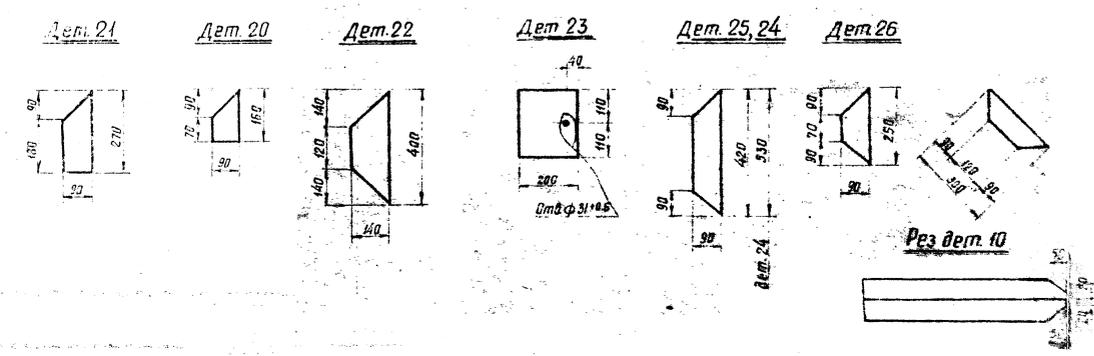
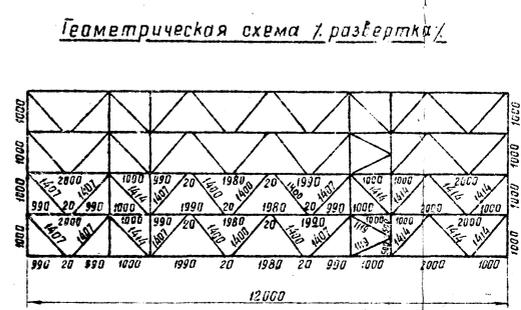


Спецификация						
Марка	№ вет	Сечение	Длина мм	Кол-во шт	Вес в кг	Примечание
	1	L 90x7	4400	2	42.5	85
	2	L 90x7	4400	1	42.5	43
	3	L 90x7	4400	1	42.5	43
	4	L 70x6	7670	2	49.0	98
	5	L 70x6	7670	1	49.0	49
	6	L 70x6	7670	1	49.0	49
	7	L 40x4	800	4	1.9	8
	8	L 36x4	1230	8	2.7	22
	9	L 36x4	1520	4	2.8	11
	10	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	



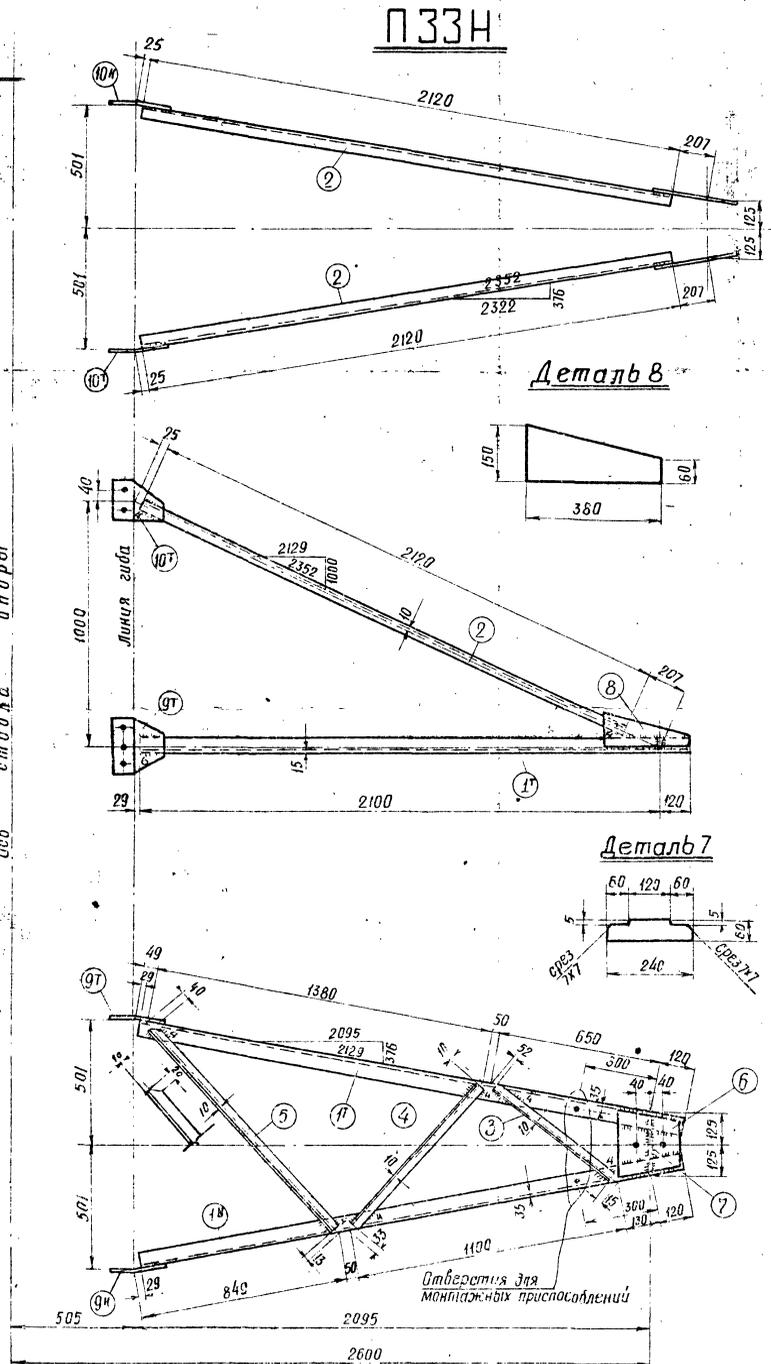
- Примечания:**
- Все шты h=4мм, кроме оголовных.
 - Все отверстия ф21±0.6мм, кроме оголовных.
 - Снять внутреннее закругление уголка в марки С 33 (черт. N 5778 тм-ТЗ-43) или снять фаску 7x7 в месте стыковки со средней секции.
 - Настоящие секции со сваркой бинаклетки предназначены для нецинкуемых опор.



944 м м 3 и 63	
а	изменена располжение отверстий в дет. 21
литера	Причина изменения
	Чертеж применить в.....
ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Учебно-исследовательский отдел Иркутского государственного университета
	Уточненные планы 1:10 и 1:50 для горных районов Верхняя секция. Марка С 29Н
	№ 5778 тм-ТЗ-50
	Литера

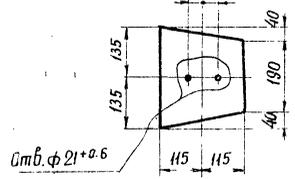
5778ТМ-Т3 Л.04

Общ. створка опоры

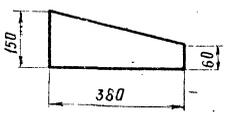


П33Н

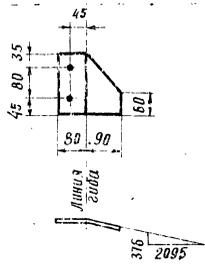
Деталь 6



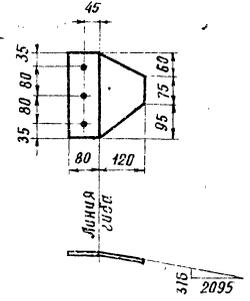
Деталь 8



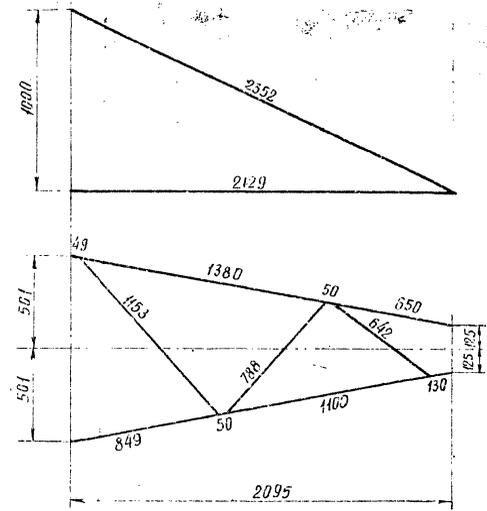
Деталь 10Т



Деталь 9Т



Геометрическая схема



Спецификация

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина мм	Кол-ч.		Вес в кг		Примечание	
				т	н	1шт.	всех		марки
П33Н	1 ^т	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 ^{тн}	— 200x8	230	1	1	2,4	5		гнуть
	10 ^{тн}	— 160x8	170	1	1	1,4	3		гнуть

Требуется на траверсу

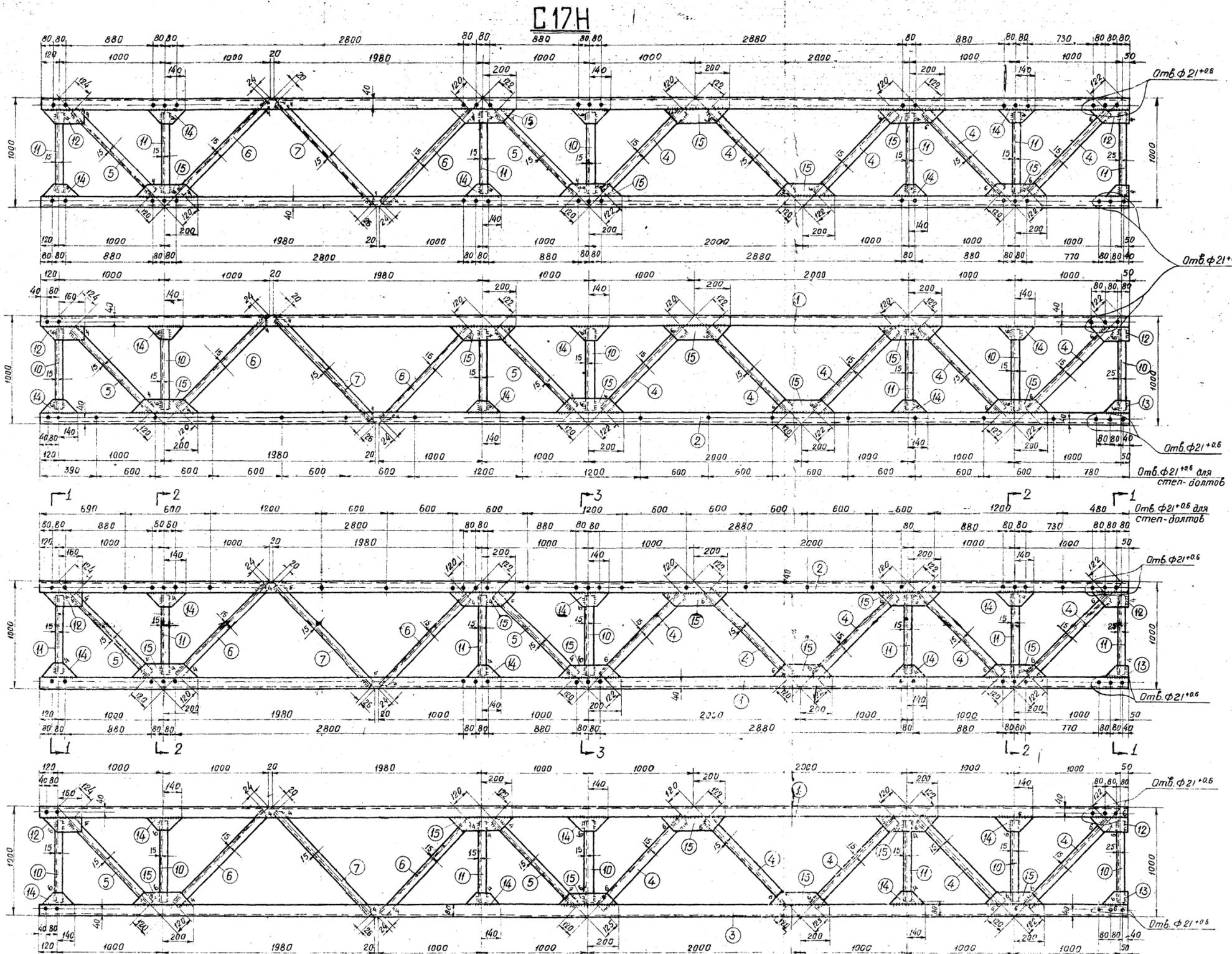
Марка	кол.	Вес в кг	
		Одной марки	Всех
П 33Н	1	57	57
Всего на листе:		57	

Примечания

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

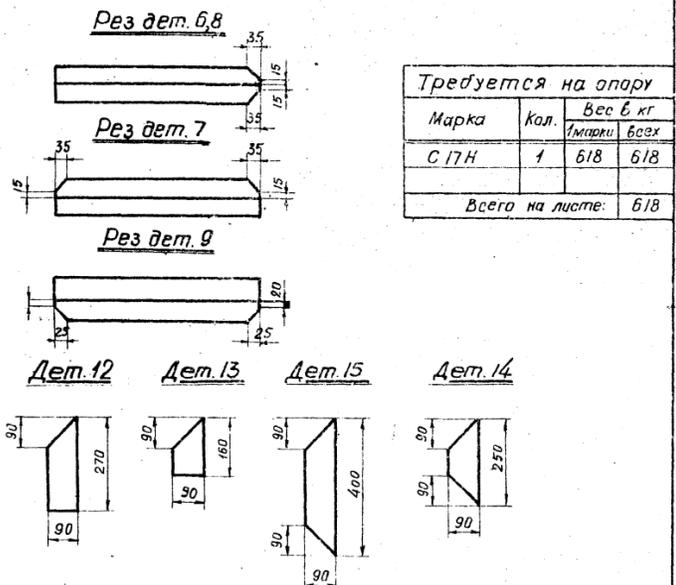
9770 нс т 3л 64

19 г.	Чертеж применителю	Л	
ЭСП	Энергостройпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные нециркуемые опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ	Рабочие чертежи листа Л
	Инженер М.С. Сидорова	Промежуточные опоры 110 и 150 кВ Траверса П33Н Марка П33Н	
	Инженер В.И. Орлова		
Ленинград 1972г	Проверил М.С. Сидорова	М 1:15 Разм. 4Ф	№ 5778ТМ-Т3-51 литера



Спецификация

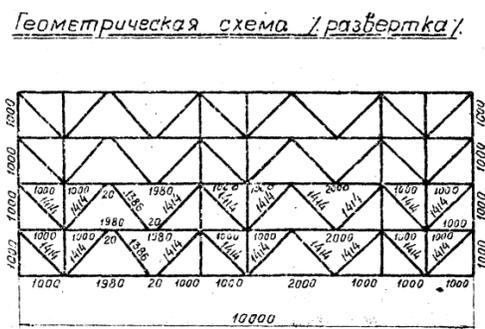
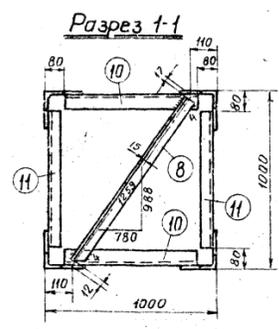
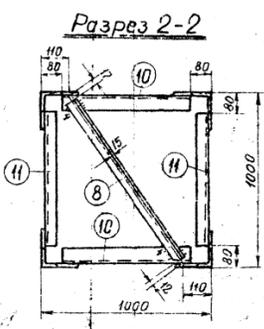
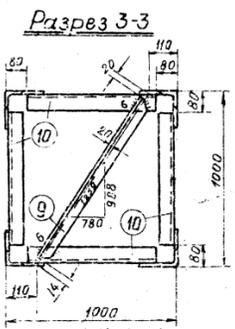
Марка	МН дет.	Сечение	Длина		Кол.ч		Вес в кг		Примеч.
			мм		т	н	дет	всех	
С17Н	1	L 70x6	10170		2		65.0	130	618
	2	L 70x6	10170		1		65.0	65	
	3	L 70x6	10170		1		65.0	65	
	4	L 63x5	1170		20		5.6	112	
	5	L 50x4	1170		8		3.5	28	
	6	L 50x4	1270		8		3.8	30	
	7	L 50x4	1340		4		4.0	16	
	8	L 50x4	1230		4		3.7	15	
	9	L 63x5	1225		1		5.9	6	
	10	L 63x5	840		12		4.0	48	
	11	L 50x4	840		16		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	Итого
С17Н	1	618	618
Всего на листе:		618	

- ### Примечания
- Все швы $n=5$ 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 нециркуемых опор.



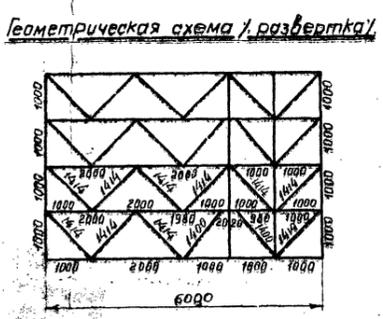
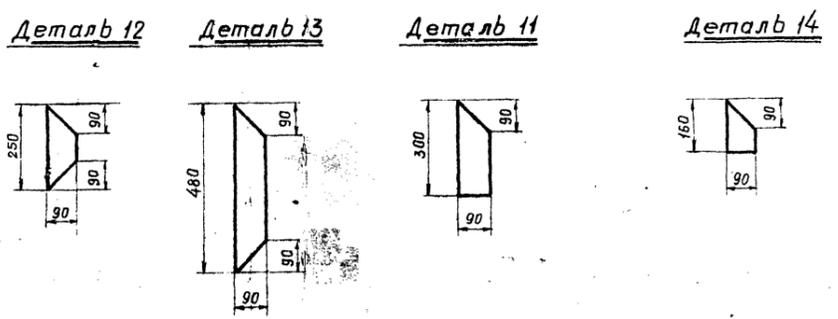
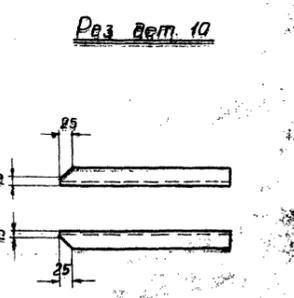
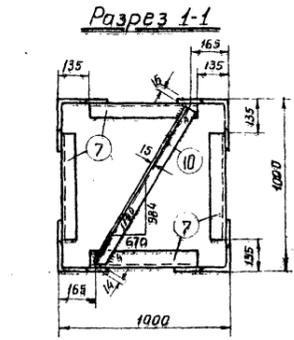
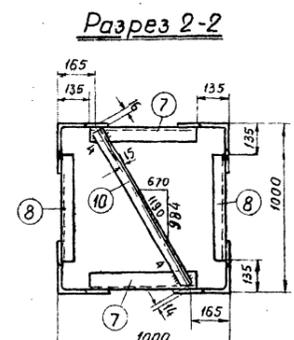
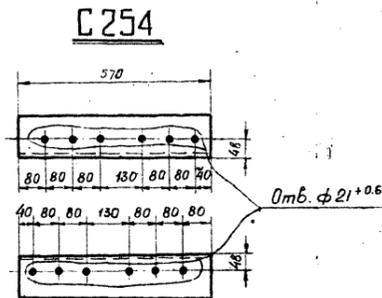
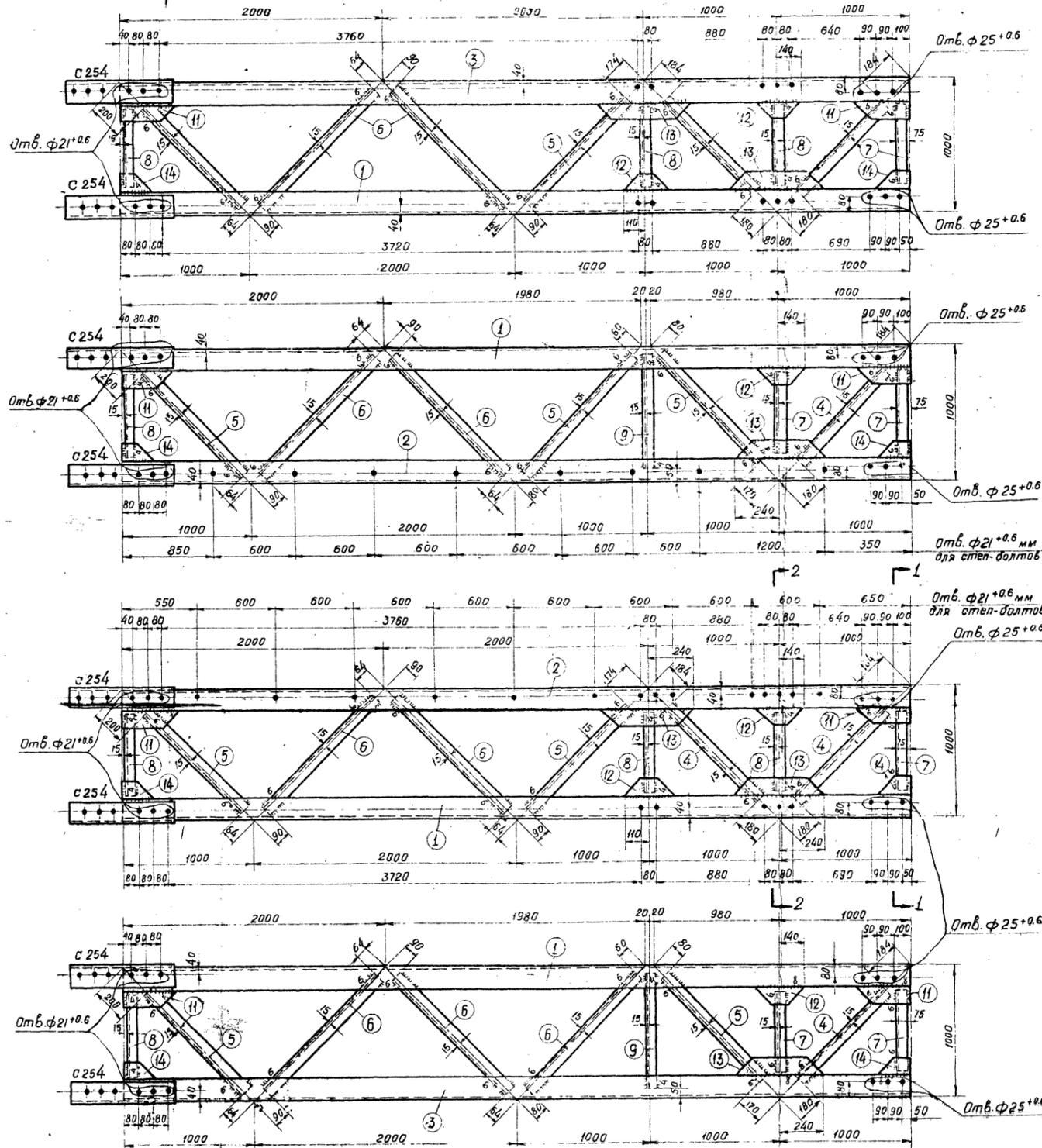
9770 м 3 л 65

Чертеж применять в.....

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

3778ТМ-Т3 Л. 65

С18Н



Спецификация

Марка	№ вет.	Сечение	Длина мм	Коллич.		Вес в кг		Примечан.
				т	н	1шт.	всех	
С18Н	1	Л 125x8	6000	2		93.0	186	592
	2	Л 125x8	6000	1		93.0	93	
	3	Л 125x8	6000	1		93.0	93	
	4	Л 63x5	1050	6		5.0	30	
	5	Л 63x5	1150	8		5.5	44	
	6	Л 63x5	1260	10		6.0	60	
	7	Л 63x5	730	6		3.5	21	
	8	Л 50x4	730	8		2.2	18	
	9	Л 50x4	900	2		2.7	5	
	10	Л 50x4	1150	2		3.5	7	
	11	- 90x8	300	8		1.4	11	
	12	- 90x8	250	6		0.9	5	
	13	- 90x8	460	6		2.2	13	
	14	- 90x8	160	8		0.7	6	
С 254		Л 125x8	570	1		8.9	9	9

Требуется на опору			
Марка	кол.	Вес кг	
		1марки	всех
С 18Н	1	592	592
С 254	4	9	36
Всего на листе:		628	

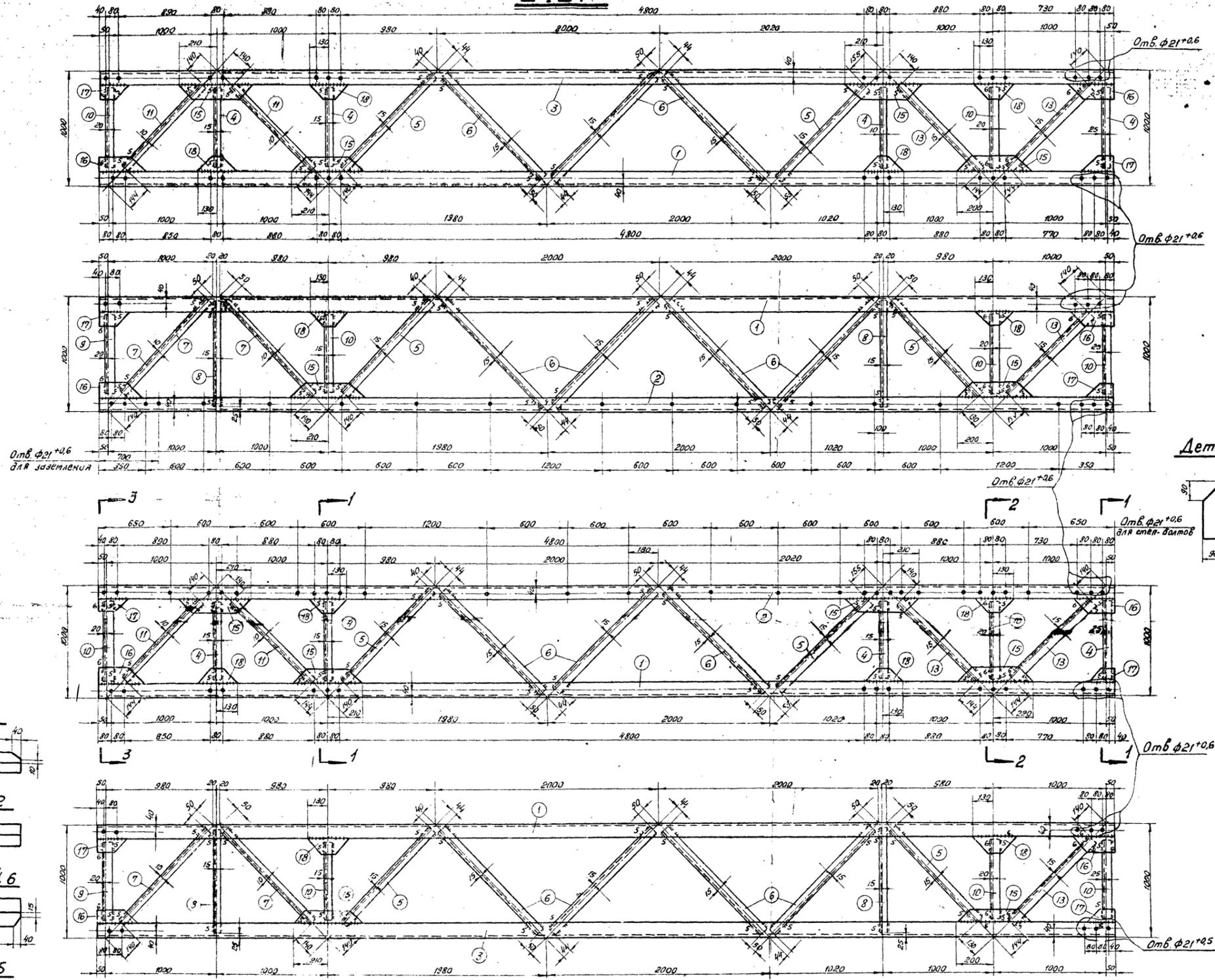
Примечания:

1. Все швы h=5 мм, кроме оговоренных.
2. Все отверстия ф17+0.6 мм, кроме оговоренных.
3. Снять внутреннее закрепление уголка в марке С 254 или снять фаску 12x12 с дет. 1,2,3 марки С 18Н на длине 290 мм на обоих концах.
4. Настоящая секция со сваркой внахлестку предназначена для нециркуемых опор.

Чертёж применить в.....		9770 лк от 3л 66	
197 г.	N		
ЭСП	Энергосетьпроект	Унифицированные стандартные нециркуемые опоры	Рабочие чертежи лист N
	Северо-Западное отделение	ВЛ 35, 110 и 150 кВ	
Нач. ОТП	Сидяков	Промежуточные опоры 110 кВ для горных районов	
Инженер	Мобгаров	Верхняя секция С 18Н	
Рис. гр.	Желоба	Марка С 18Н	
Ленинград 1972 г.	Проверил	Желоба	М 1:20, 1:15
	Исполнитель	Полова	Разм. 800
			N 5778 ТМ-Т3-53

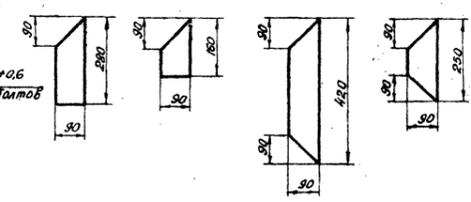
5718ТМ-Т3 Л. 65

С 19Н

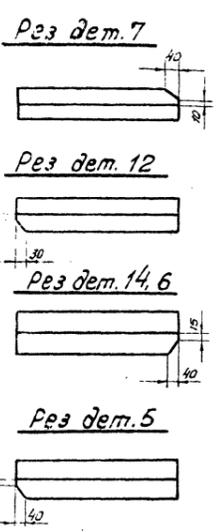


Марка	№ дет.	Сечение	Длина мм.	колич.		Вес в кг		Примечан.
				г	н	1 дет.	всех	
С 19Н	1	L 90x7	9100	2		87,5	175	625
	2	L 90x7	9100	1		87,5	88	
	3	L 90x7	9100	1		87,5	88	
	4	L 50x4	800	8		2,4	19	
	5	L 50x4	1220	8		3,7	30	
	6	L 50x4	1320	14		4,0	56	
	7	L 40x4	1210	4		2,9	12	
	8	L 50x4	950	4		2,9	12	
	9	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	

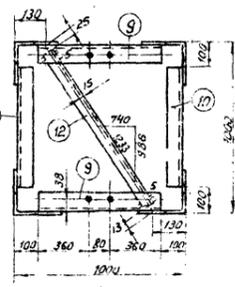
Дет. 16 Дет. 17 Дет. 15 Дет. 18



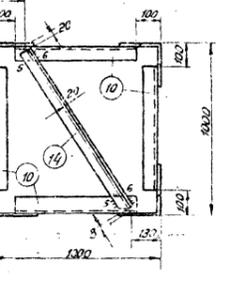
Марка	колич.	Вес в кг
С 19Н	1	625
Всего на листе:		625



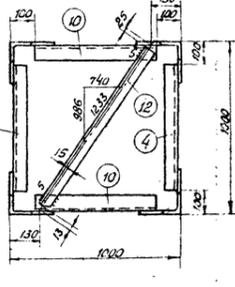
Разрез 3-3



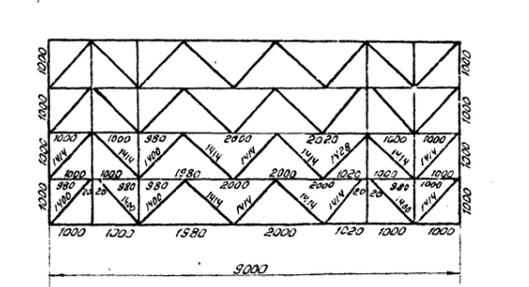
Разрез 2-2



Разрез 1-1



Геометрическая схема /развертка/



- 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 тм-19 или снять фаску 9×9 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		9770 тм т 5 л 67	
ЭСП		Унифицированные стальные нециркуемые опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ	Рабочий чертеж лист № 4
Ленинград 1972 г.		Промежуточные опоры 110 кВ для горных районов Верхняя секция С 194 марка С 19Н	№ 5778 тм-т 3-54

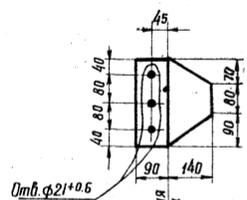
5778 тм-т 3 л 67

5778-ТМ-3-68

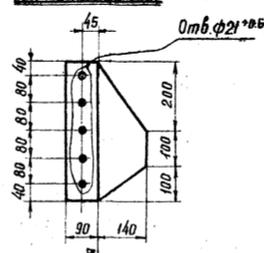
Ось ствoла опоры

П 49Н

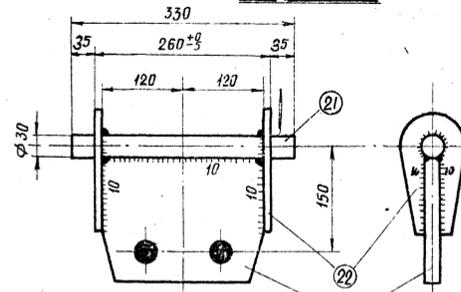
Деталь 32Т



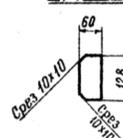
Деталь 31Т



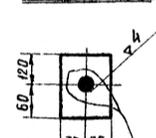
Вертулг



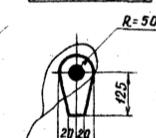
Деталь 24



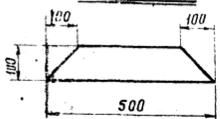
Деталь 25



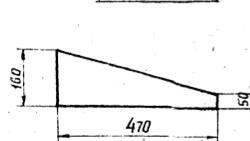
Деталь 22



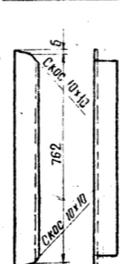
Деталь 27



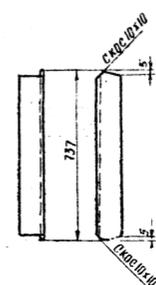
Деталь 30



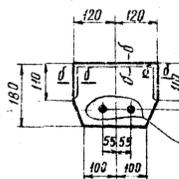
Деталь 5



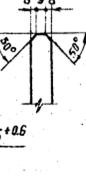
Деталь 6



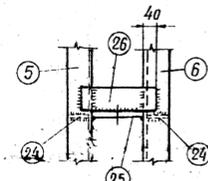
Деталь 23



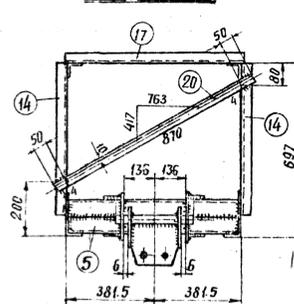
по d-d



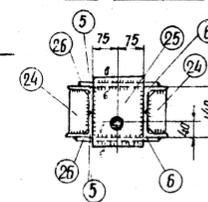
по a-a



Разрез 1-1



Разрез 2-2



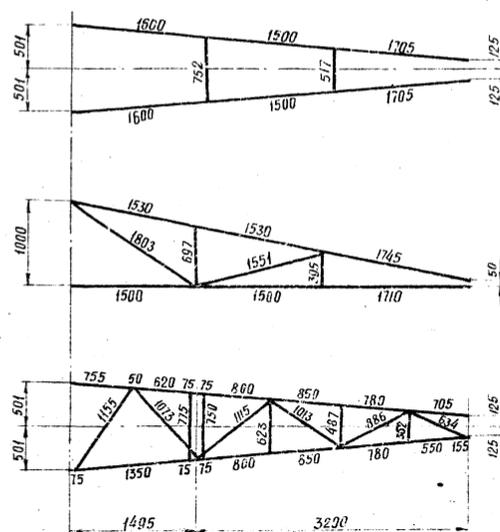
Требуется на траверсу

Марка	кол.	Вес в кг	
		Марки	всех
П 49Н	1	242	242
Всего на листе: 242			

Примечания

1. Все отверстия оговорены на чертеже
2. Все швы $k=5$ мм, кроме оговоренных.

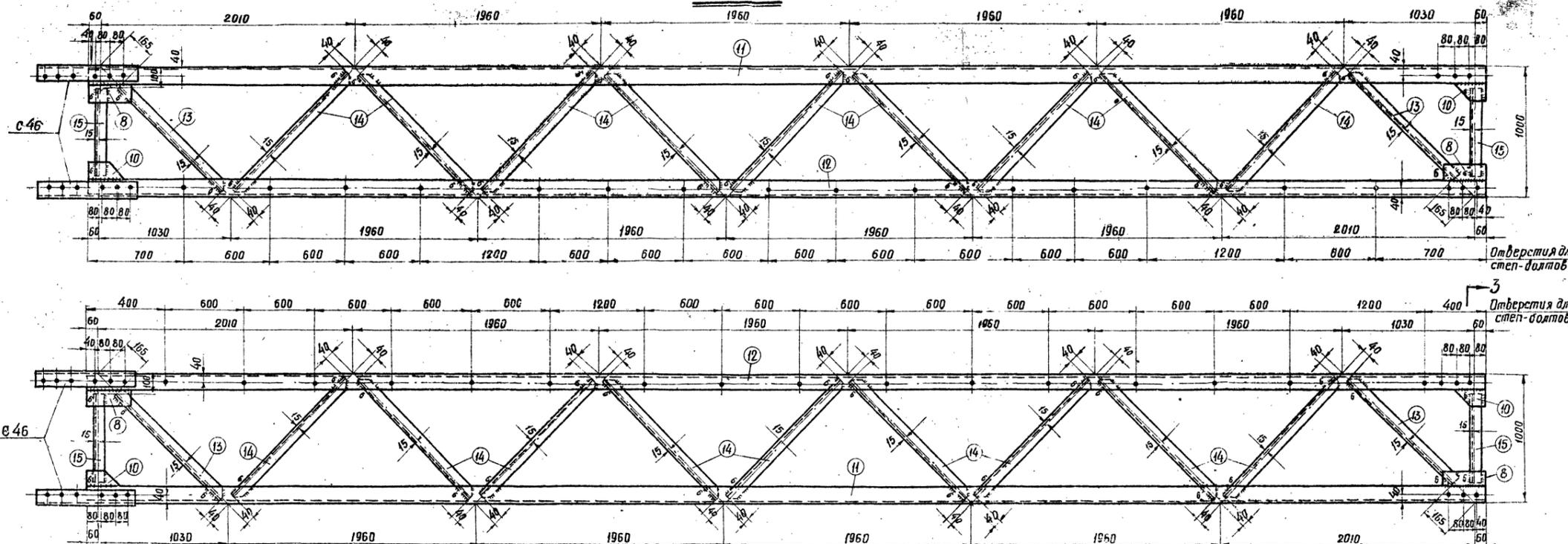
Геометрическая схема



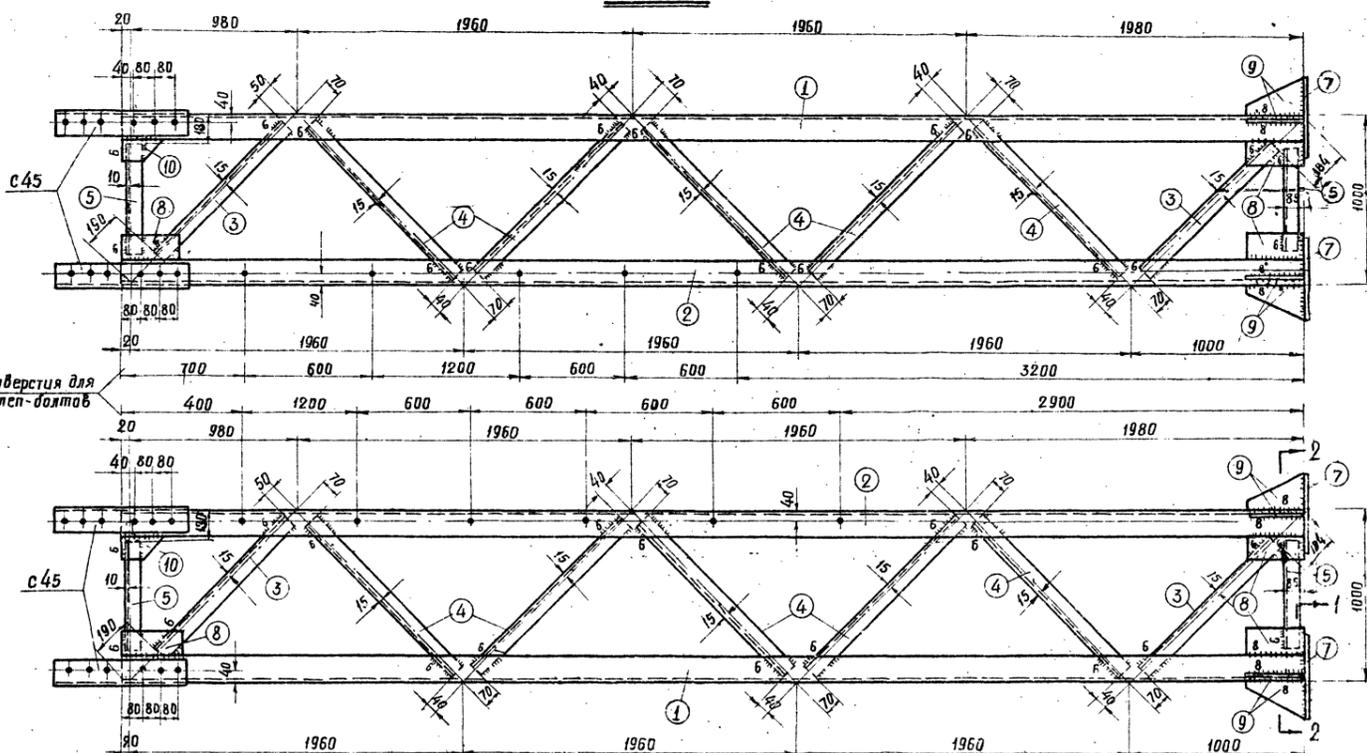
9770 тк т 3 л 68

19 г.	Чертеж применять в	№	
ЭСР	Энергосетпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные нециркуемые аппараты ВЛ 35, 110 и 150 кВ	Рабочие чертежи лист №
Исполнитель Т.А. Ивж. Проектировщик Р.К. Гринько	И.С. Давыдов И.В. Навроцкий И.С. Желвава	Промежуточные аппараты ВЛ 110 и 150 кВ Нижняя траверса П 49Н Марка П 49Н	
Инженер 1972г.	Проверил И.С. Давыдов	М 1-15 Разм. 8 ф	№ 5778-ТМ-3-55 Литера

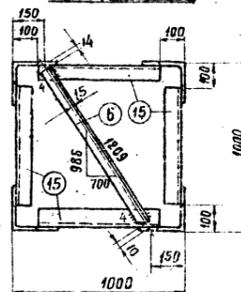
С 44Н



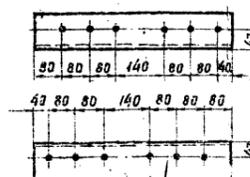
С 43Н



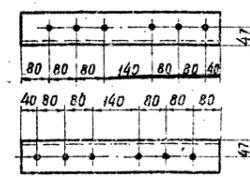
Разрез 3-3



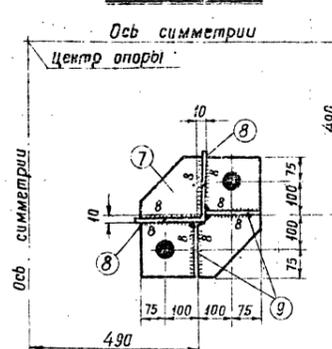
С 45



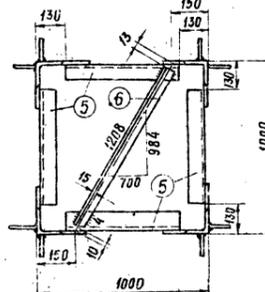
С 46



Разрез 1-1



Разрез 2-2



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 8×8 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.

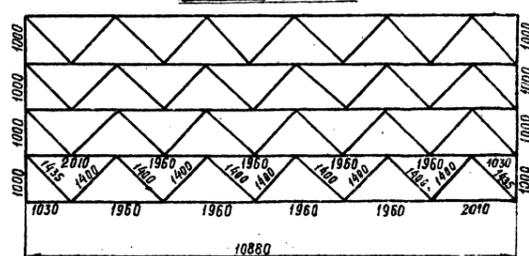
Настоящий чертеж выпущен взамен чертежа 5778 ТМ-ТЗ-56, в связи с усилением пояса нижней секции маркой С 43Н. Чертеж разработан Литера С. П. инж. пр. Москва / Новогородец / 26/II-72г.

5778 ТМ-ТЗ-56

19 г.	Чертеж применить в...		
ЭСП	Энергостройпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные нециркуемые опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ	Рабочие чертежи Литера М
Ленинград 1972г	Инженер Архитектор	Проверил Инженер	Разм. 80.

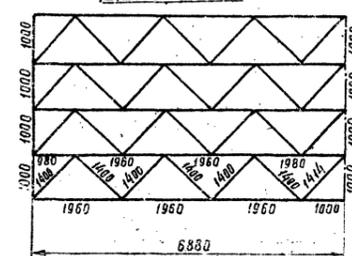
Геометрическая схема С 44Н

1/ развертка 1/

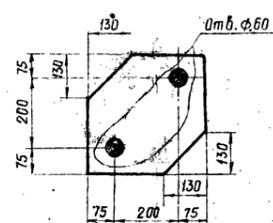


Геометрическая схема С 43Н

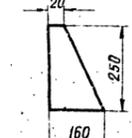
1/ развертка 1/



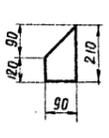
Деталь 7



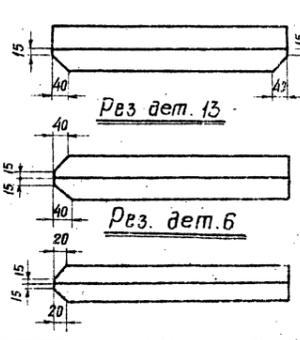
Дет. 9



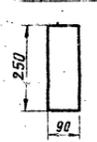
Дет. 10



Резьбы дет. 14



Дет. 8



Резьбы дет. 13

