МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВНИИПРОЕКТ
ОРДЕНА ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
ВСЕСОЮЗНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ
„ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ"

Технический проект

Переходные опоры ВЛ 500 кв

высотой до 100 м

ТОМ 3

Чертежи опор

Зам. главного инженера ин-та „Энергосетьпроект" к.т.н. /Ю.А. Габлия/

Начальник строительного сектора ПТО ин-та /Л.З. Левин/

Главный специалист ПТО /Г.М. Бухадин/

Москва
1980 г.

N 9674 тм-т 3	Лист 1

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВНИИПРОЕКТ
ОРДЕНА ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
ВСЕСОЮЗНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ
„ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ"
СЕВЕРО-ЗАПАДНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

Технический проект
Переходные опоры ВЛ 500кв высотой до 100м
ТОМ 3
Чертежи опор

Директор /А.М.Астафеев/
Зав. лабораторией конструкций электросетевого строительства к.т.н. /А.И.Курносов/
Гл. инж. проекта /А.Н.Андреева/

Ленинград 1980г.

Состав проекта

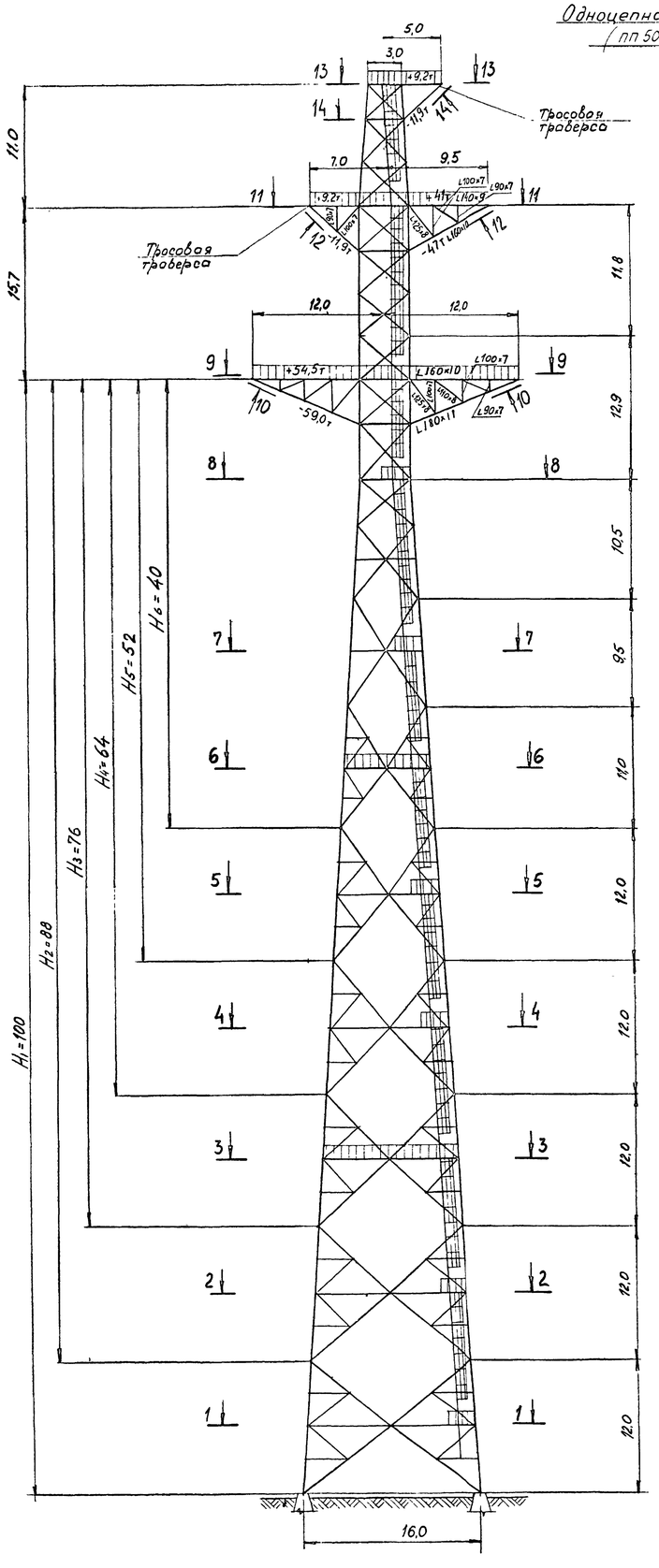
		Инв. номер
том 2	Пояснительная записка	9674тм-т2
том 3	Чертежи опор	9674тм-т3
том 4	Патентный формуляр (хранится в ПК СЗО)	9674тм-т4

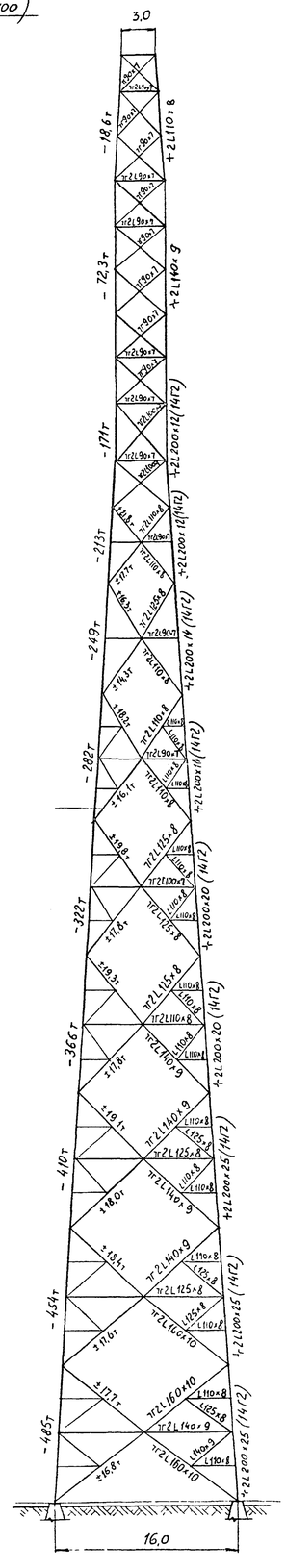
Содержание тома N 3

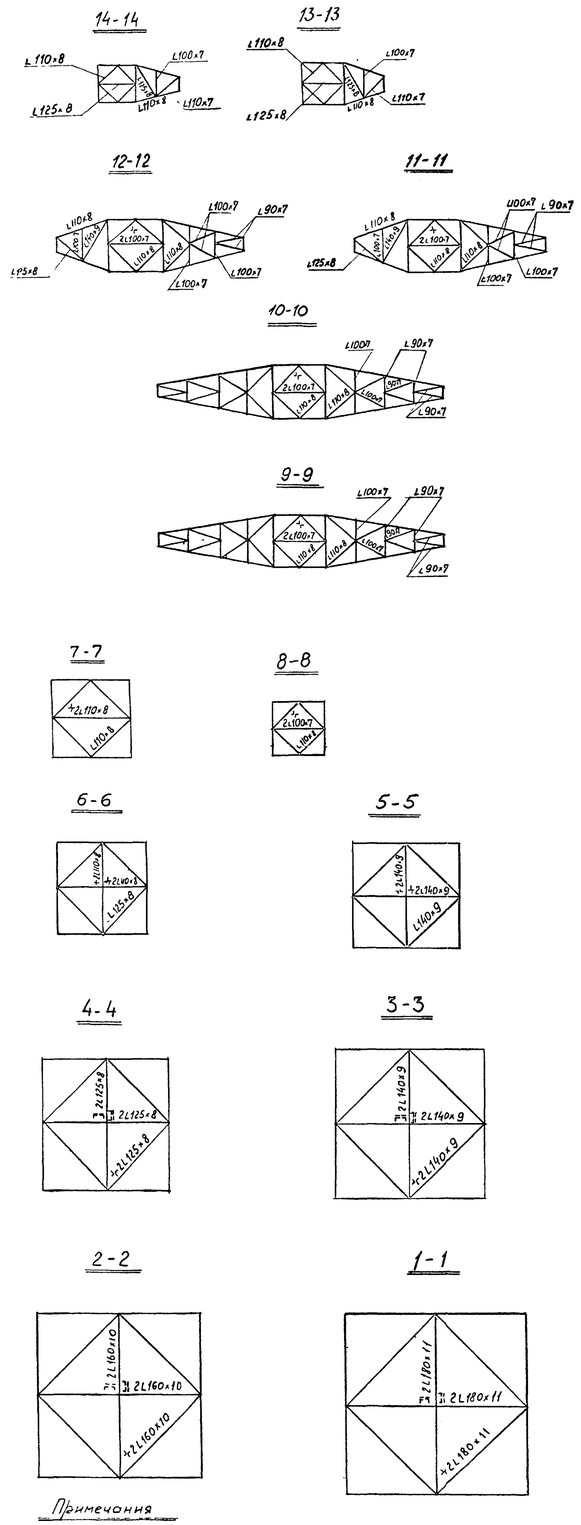
1. Титульные листы — N 9674тм-т3 лист 1, 2
2. Состав проекта — N 9674тм-т3 лист 3
3. Содержание тома — N 9674тм-т3 лист 4

NN п/п	Наименование чертежа	N чертежа
1	Одноцепная переходная опора Вариант I	9674тм-т3-1
2	Одноцепная переходная опора Вариант II	9674тм-т3-2
3	Одноцепная переходная опора Вариант III	9674тм-т3-3
4	Одноцепная переходная опора на оттяжках Вариант IV	9674тм-т3-4
5	Двухцепная переходная опора Вариант I	9674тм-т3-5
6	Двухцепная переходная опора Вариант II	9674тм-т3-6
7	Одноцепная концевая опора К 500-1	9674тм-т3-7
8	Двухцепная концевая опора К 500-2	9674тм-т3-8
9	Схемы переходов сплошно-шарнирными опорами и опоры типа ПШ.	9674тм-т3-9
10	Узлы переходных опор	9674тм-т3-10
11	Одноцепная переходная опора Вариант I. (конструкция опоры из труб)	9674тм-т3-11

Одноцепная опора. Вариант I
(пп 500 - 1/40 ÷ 1/100)



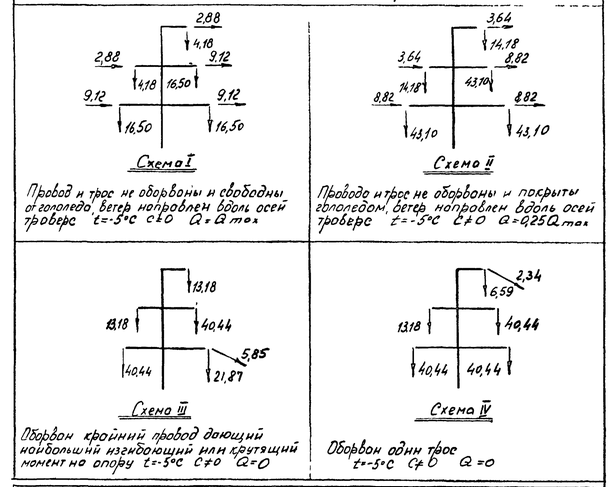




Примечания

1 Опора рассчитана при скоростном напоре ветра на уровне земли $q^н = 80\ кг/м^2$.
2 Расчет опоры выполнен на ЭВМ по программе "ТАВОК" по всем расчетным схемам.
Определение динамической составляющей ветровой нагрузки на опору выполнено на ЭВМ по программе „DINAM (7136тн-т1)

Нагрузки от проводов и тросов



Расчетные ветровые нагрузки на конструкцию для опоры при $H_1 = 100м$

NN п/п	Секции опоры и их отметки		Отметки приложения сил ветрового давления	Схема I ветер ⊥ оси траверс $P_{\parallel}$ (т)	Схема I а ветер под ∠45° к оси траверс $P_{\parallel}$ (т)	$P_{\perp}$ (т)
1	Ствол опоры	0-12	6,0	7,3	6,2	6,2
2		12-24	18	8,0	6,8	6,8
3		24-36	30	8,9	7,6	7,6
4		36-48	42	10,3	8,8	8,8
5		48-60	54	12,4	10,5	10,5
6		60-71	65,5	11,3	9,6	9,6
7		71-80,5	75,8	6,6	5,6	5,6
8		80,5-91	85,8	7,1	6,0	6,0
9		91-100	95,5	9,0	7,6	7,6
10		100-115,7	107,85	13,0	11,1	11,1
11		115,7-126,7	121,2	11,8	10,0	10,0
12	Проводы	Тросовые	125,7	0,4×2	0,4×2	0,8×2
13		Верхние	113,74	0,7	0,7	1,5
		Средние				
14		Нижние	97,75	1,2×2	1,2×2	2,5×2
			Итого.	109,6	93,7	97,9

Таблица масс опор по варианту I

NN п/п	Наименование	Масса опоры, т											
		$H_1 = 100м$		$H_2 = 88м$		$H_3 = 76м$		$H_4 = 64м$		$H_5 = 52м$		$H_6 = 40м$	
		Всего	Сталь 14Г2	Всего	Сталь 14Г2	Всего	Сталь 14Г2	Всего	Сталь 14Г2	Всего	Сталь 14Г2	Всего	Сталь 14Г2
1	Сталь угловая равнобокая (ГОСТ 8509-72)	93,8	46,8	74,8	39,7	59,8	32,6	47,6	25,5	37,9	19,7	29,8	13,9
2	Сталь толстолистовая (ГОСТ 19903-74)	35,2		28,6		23,1		18,3		14,4		10,9	
3	Метизы	6,5		5,8		5,1		4,4		3,7		3,0	
4	Электроды	2,0		1,6		1,3		1,0		0,8		0,6	
5	Лестницы и площад-и	11,0		10,2		9,4		8,6		7,8		7,0	
Итого масса опоры		148,5	46,8	121,0	39,7	98,7	32,6	79,9	25,5	64,6	19,7	51,3	13,9
		195,3		160,7		131,3		105,4		84,3		65,2	

Зав. НИО	Журносов		12.11.86	
Гл. спец.	Штин		12.11.86	
Гл. инж. пр.	Андреева		12.11.86	
Рук. гр.	Цейтлин		12.11.86	
Провер.	Федорова		12.11.86	
Черт. кон.	Голубева		12.11.86	

9674тм-т3-1

Одноцепная переходная опора. Вариант I

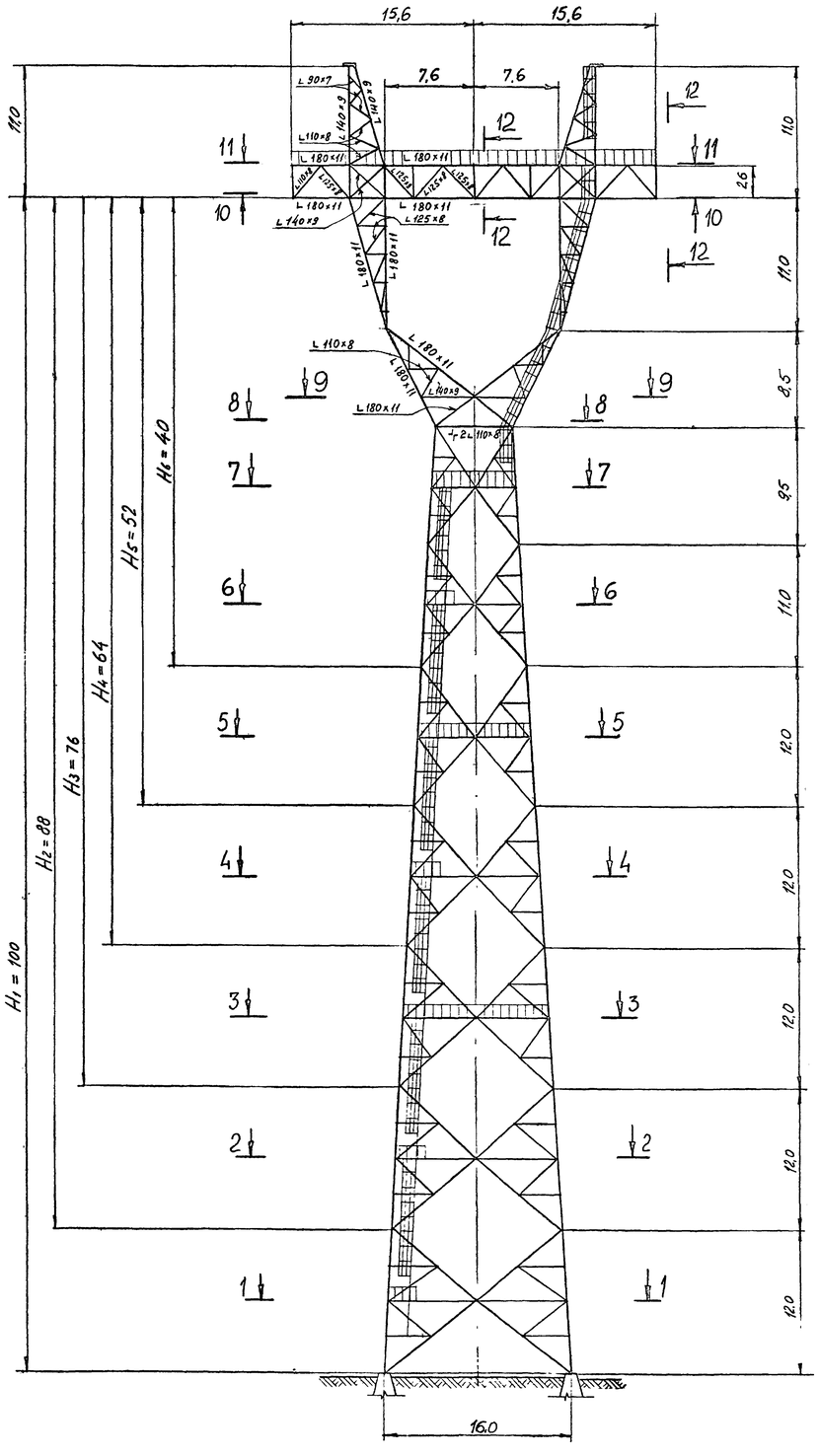
Стадия	Масса	Масштаб
ТП		1 250

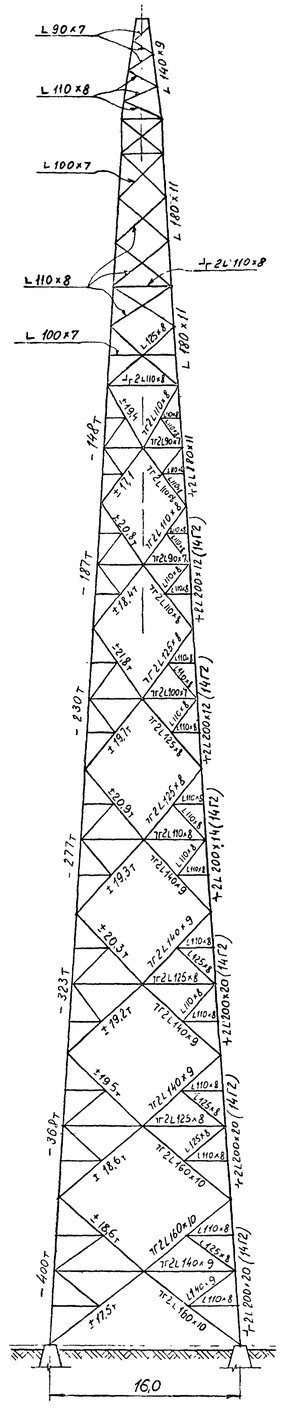
Лист | Листов

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград

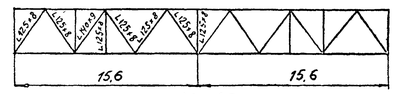
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

Одноцепная опора Вариант II

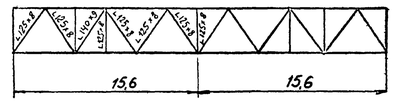




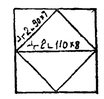
11–11



10–10

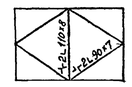


8–8

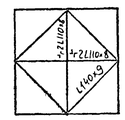


12–12

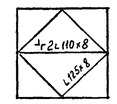
9–9



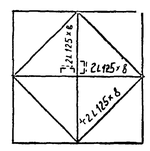
6–6



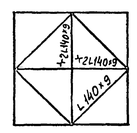
7–7



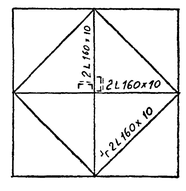
4–4



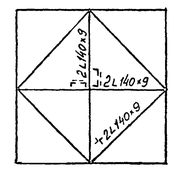
5–5



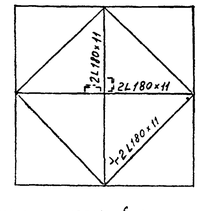
2–2



3–3



1–1



Примечания:

1. Опора рассчитана при скоростном напоре ветра на уровне земли $Q^н = 80^{кг}/м^2$
2. Расчет опоры выполнен на ЭВМ по программе "ТАВОК" по всем расчетным схемам. Определение динамической составляющей ветровой нагрузки на опоры выполнено на ЭВМ по программе DINAM (1136тм-Т1).

Нагрузки от проводов и тросов

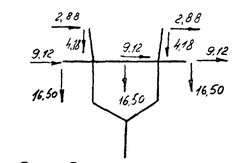


Схема I

Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер направлен вдоль осей траверс $t=-5°C$ $C=0$ $Q=Q_{max}$

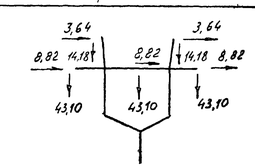


Схема II

Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом ветер направлен вдоль осей траверс $t=-5°C$ $C\neq0$ $Q=0,25Q_{max}$

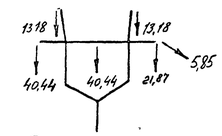


Схема III

Оборван крайний провод дающий наибольший изгибающий или крутящий момент на опору $t=-5°C$ $C\neq0$ $Q=0$

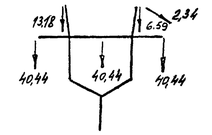


Схема IV

Оборван один трос. $t=-5°C$ $C\neq0$. $Q=0$

Расчетные ветровые нагрузки на конструкцию для опоры при $H_1=100м$

NN п/п	Секции опоры и их отметки		Отметки приложения сил ветрового давления	Схема I ветер ⊥ оси траверс $P_{\parallel}$ (т)	Схема I^a ветер под ∠45° к оси траверс $P_{\parallel}$ (т)	$P_{\perp}$ (т)
1	Ствол опоры	0–12	6	7,3	6,2	6,2
2		12–24	18	8,0	6,8	6,8
3		24–36	30	8,9	7,6	7,6
4		36–48	42	10,3	8,8	8,8
5		48–60	54	12,4	10,5	10,5
6		60–71	655	11,3	9,6	9,6
7		71–80,5	75,75	6,6	5,6	5,6
8		80,5–89	84,75	4,4×2	3,8×2	3,8×2
9		89–100	94,5	4,2×2	3,5×2	3,5×2
10		100–111	105,5	3,8×2	3,2×2	3,2×2
	Траверсы	Тросовые	—	—	—	—
		Верхние	—	—	—	—
		Средние	—	—	—	—
11		Нижние	101,3	2,3×2	2,3×2	5,0×2
	Итого:			94,2	80,7	86,1

Таблица масс опор по варианту II

NN п/п	Наименование	Масса опоры, т: $H_1=100м$ Ст3	$H_1=100м$ Сталь 14Г2	$H_2=88м$ Ст3	$H_2=88м$ Сталь 14Г2	$H_3=76м$ Ст3	$H_3=76м$ Сталь 14Г2	$H_4=64м$ Ст3	$H_4=64м$ Сталь 14Г2	$H_5=52м$ Ст3	$H_5=52м$ Сталь 14Г2	$H_6=40м$ Ст3	$H_6=40м$ Сталь 14Г2
1	Сталь угловая равнобокая (ГОСТ 8509-72)	110,0	28,2	91,1	22,5	76,0	16,7	63,9	10,9	54,2	6,8	46,0	3,3
2	Сталь толстолистовая (ГОСТ 19903-74)	34,6		28,4		23,2		18,7		15,3		12,3	
3	Метизы	6,5		5,8		5,1		4,4		3,7		3,0	
4	Электроды	2,0		1,6		1,3		1,1		0,9		0,7	
5	Лестницы и площадки	10,0		9,3		8,6		7,9		7,2		6,5	
	Итого масса опоры	163,1	28,2	136,2	22,5	114,2	16,7	96,0	10,9	81,3	6,8	68,5	3,3
		191,3		158,7		130,9		106,9		88,1		71,8	

Вед.инж.пр.	Курносов		12.11.80	
Гл.спец.	Штин		12.11.80	
Гл.инж.пр.	Андреева		12.11.80	
Рук.гр.	Цейтлин		12.11.80	
Пр.вер.	Фесорова		12.11.80	
Нач.т-ского	Голубева		12.11.80	

9674тм-т3-2

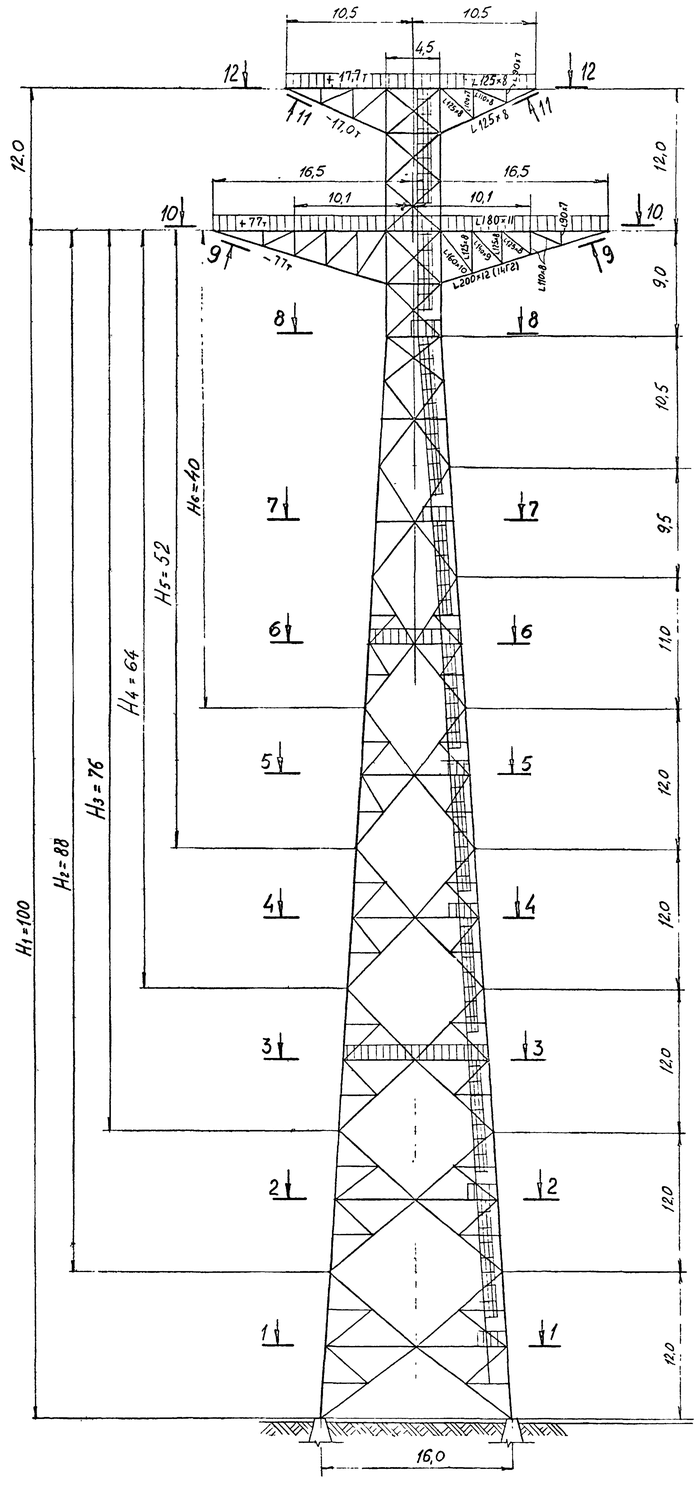
Одноцепная переходная опора Вариант II

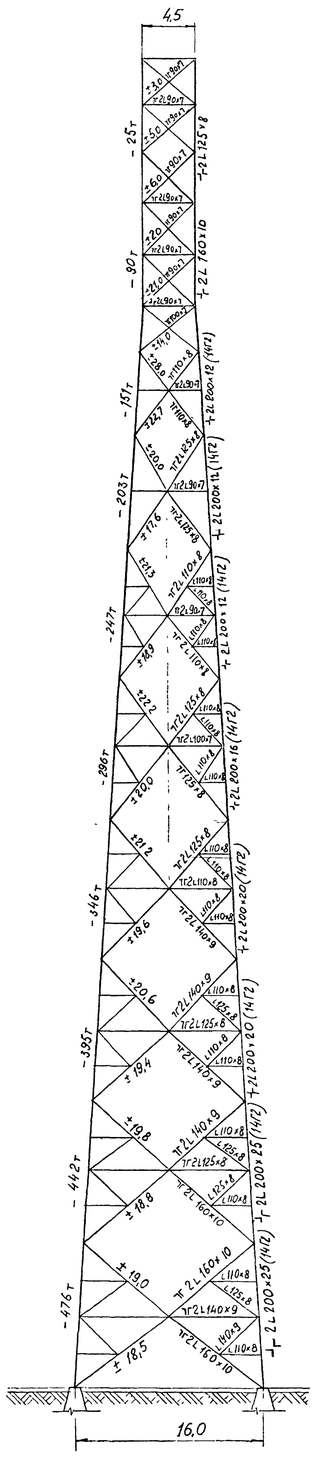
Стадия	Масса	Масштаб
ТП		1:250
Лист	Листов	

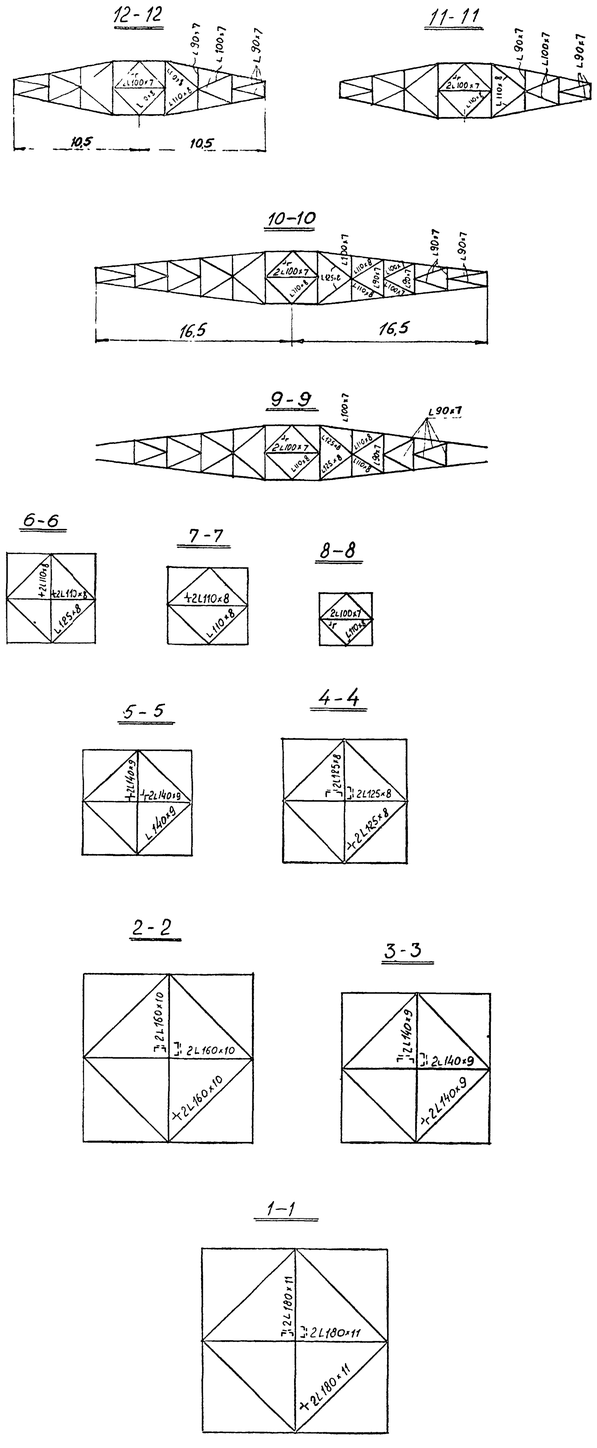
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград

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

Одноцепная опора Вариант III







Нагрузки от проводов и тросов

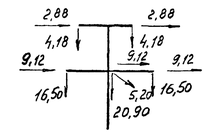


Схема I

Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда ветер направлен вдоль осей траверс $t=-5°C$ $C=0$ $Q=Q_{max}$

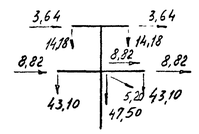


Схема II

Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер направлен вдоль осей траверс $t=-5°C$ $C\neq0$ $Q=0,25Q_{max}$

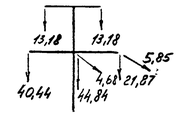


Схема IIIа

Оборван крайний провод дающий наибольший изгибающий или крутящий момент на опору $t=-5°C$ $C\neq0$ $Q=0$

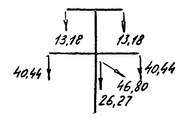


Схема IIIб

Оборван средний провод (крепление провода анкерное) $t=-5°C$ $C\neq0$ $Q=0$

Расчетные ветровые нагрузки на конструкцию для опоры при $H_1=100$ м

NN п/п	Секции опоры и их отметки		Отметки приложения сил ветрового давления	Схема I ветер ⊥ оси траверс $P_{\parallel}$ (т)	Схема Iа ветер под ∠45° к оси траверс $P_{\parallel}$ (т)	$P_{\perp}$ (т)
1	Ствол опоры	0-12	6,0	7,3	6,2	6,2
2		12-24	18	8,0	6,8	6,8
3		24-36	30	8,9	7,6	7,6
4		36-48	42	10,3	8,8	8,8
5		48-60	54	12,4	10,5	10,5
6		60-71	65,5	11,3	9,6	9,6
7		71-80,5	75,8	6,6	5,6	5,6
8		80,5-91	85,8	7,1	6,0	6,0
9		91-100	95,5	9,0	7,6	7,6
10		100-112	106,0	12,1	10,2	10,2
11	Траверсы	Тросовые	110	1,5×2	1,5×2	3,3×2
		Верхние	—	—	—	—
		Средние	—	—	—	—
12		Нижние	97,75	2,8×2	2,8×2	6,0×2
	Итого:			101,6	87,5	97,5

Таблица масс опор по варианту III

NN п/п	Наименование	Масса опоры т: $H_1=100$ м Ст3	$H_1=100$ м Сталь 14Г2	$H_2=88$ м Ст3	$H_2=88$ м Сталь 14Г2	$H_3=76$ м Ст3	$H_3=76$ м Сталь 14Г2	$H_4=64$ м Ст3	$H_4=64$ м Сталь 14Г2	$H_5=52$ м Ст3	$H_5=52$ м Сталь 14Г2	$H_6=40$ м Ст3	$H_6=40$ м Сталь 14Г2
1	Сталь угловая равнобокая (ГОСТ 8509-72)	95,6	41,8	76,7	34,7	61,6	27,6	49,4	21,9	33,7	16,1	31,6	11,4
2	Сталь толстолистовая (ГОСТ 19903-74)	34,4		27,9		22,3		17,8		14,0		10,8	
3	Метизы	6,5		5,8		5,1		4,4		3,7		3,0	
4	Электроды	2,0		1,6		1,3		1,0		0,8		0,6	
5	Лестницы и площадки	11,0		10,2		9,4		8,6		7,8		7,0	
	Итого масса опоры	149,5	41,8	122,2	34,7	99,7	27,6	80,8	21,9	66,0	16,1	53,0	11,4
		191,3		156,9		127,3		102,7		82,1		64,4	

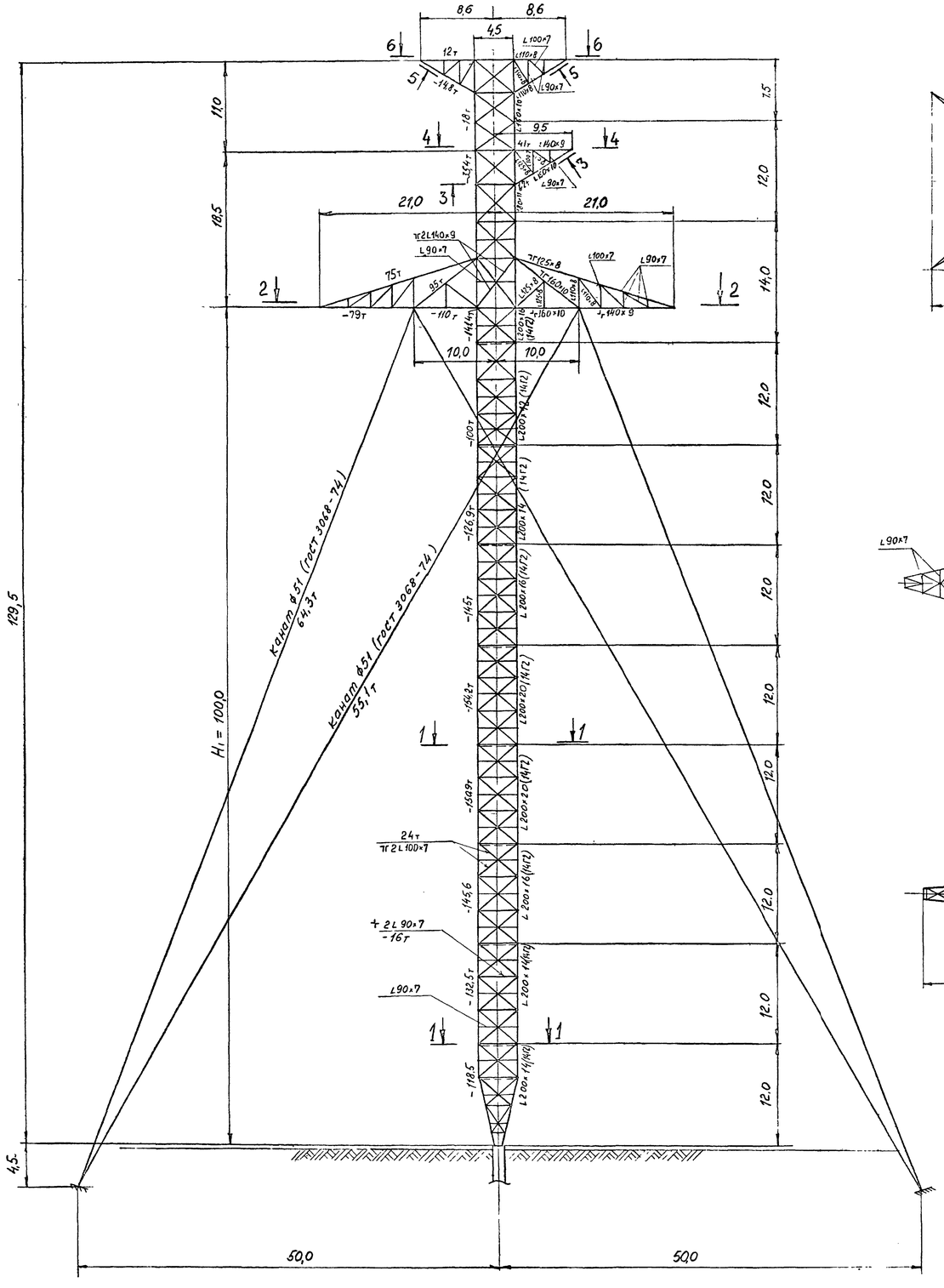
Примечания

1. Опора рассчитана при скоростном напоре ветра на уровне земли $q_0=80$ кг/м²
2. Расчет опоры выполнен на ЭВМ по программе "TABOR" по всем расчетным схемам. Определение динамической составляющей ветровой нагрузки на опору выполнено на ЭВМ по программе "DINAM" (7136тм-т1).

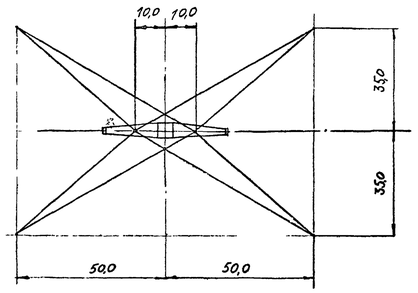
Инж.	Курносов		12.XI.86	9674тм-т3-3
Гл. спец.	Штин		12.XI.86	Одноцепная переходная опора Вариант III
Гл. инж. пр.	Андреева		12.XI.86	Стадия: ТП; Масса: ; Масштаб: 1:250
Рук. гр.	Центлин		12.XI.86	Лист: ; Листов:
Пров.	Федорова		12.XI.86	«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград
Норм.-кон.	Голубева		12.XI.86	

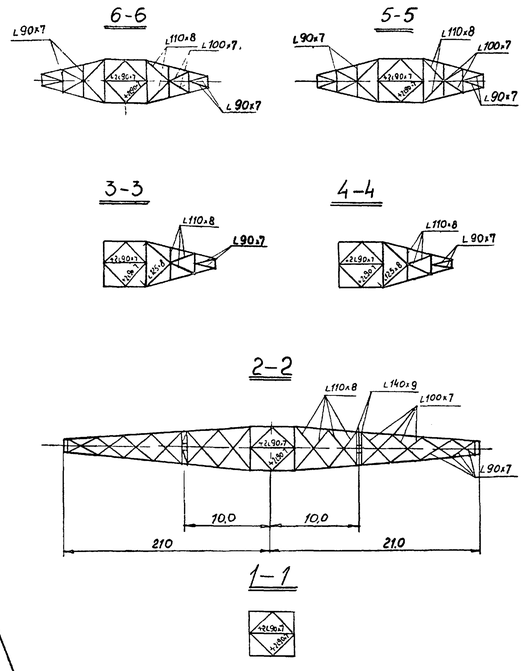
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Одноцепная опора Вариант IV



План расположения оттяжек





Примечания:

1. Опора рассчитана при скоростном напоре ветра на уровне земли $Q^н = 80$ кг/м².
2. Статический расчет опоры выполнен по программе "ОПОРА" (инв N 7152 тм) по всем расчетным схемам.
3. Опоры с высотами $H_2 = 88$м, $H_3 = 76$м $H_4 = 64$м $H_5 = 52$м и $H_6 = 40$м получаются путем исключения средних секций.

Нагрузки от проводов и тросов

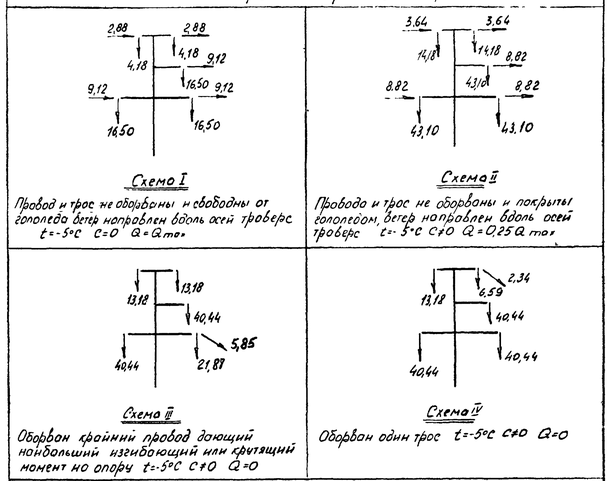


Схема I
Провод и трос не оборваны и свободны от гололеда ветер направлен вдоль осей траверс $t = -5°C$ $C = 0$ $Q = Q_{max}$

Схема II
Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер направлен вдоль осей траверс $t = -5°C$ $C \neq 0$ $Q = 0{,}25\,Q_{max}$

Схема III
Оборван крайний провод дающий наибольший изгибающий или крутящий момент на опору $t = -5°C$ $C \neq 0$ $Q = 0$

Схема IV
Оборван один трос $t = -5°C$ $C \neq 0$ $Q = 0$

Расчетные ветровые нагрузки на конструкции для опоры при $H_1 = 100$м

NN п/п	Секции опоры и их отметки		Отметки приложения сил ветрового давления	Схема I ветер ⊥ оси траверс P_{II} (т)		
1	Ствол опоры	0-12	6	3,1		
2		12-24	18	4,4		
3		24-36	30	5,3		
4		36-48	42	6,2		
5		48-60	54	6,7		
6		60-72	66	7,1		
7		72-84	78	7,7		
8		84-96	90	8,1		
9		96-110	103	10,9		
10		110-122	116,25	8,3		
11		122-129,5	126,5	6,0		
12	Траверсы	Тросовые	127,5	0,6×2		
13		Верхние	116,5	0,6		
		Средние				
14		Нижние	103	2,4×2		
			Итого:	80,4		

Таблица масс опор по варианту IV

NN п/п	Наименование	Масса опоры, т: $H_1 = 100$м Ст3	$H_1 = 100$м Сталь 14Г2	$H_2 = 88$м Ст3	$H_2 = 88$м Сталь 14Г2	$H_3 = 76$м Ст3	$H_3 = 76$м Сталь 14Г2	$H_4 = 64$м Ст3	$H_4 = 64$м Сталь 14Г2	$H_5 = 52$м Ст3	$H_5 = 52$м Сталь 14Г2	$H_6 = 40$м Ст3	$H_6 = 40$м Сталь 14Г2
1	Сталь угловая равнобокая (ГОСТ 8509-72)	74,4	21,1	69,3	18,8	64,3	15,9	59,2	13,0	54,1	10,7	49,1	8,6
2	Сталь толстолистовая (ГОСТ 19903-74)	23,9		22,0		20,1		18,1		16,2		14,4	
3	Оттяжки Канат ф 51 (ГОСТ 3068-74)	9,9		8,7		7,5		6,4		5,2		4,0	
4	Метизы	6,5		5,9		5,3		4,7		4,1		3,5	
5	Электроды	1,7		1,5		1,3		1,1		0,9		0,7	
6	Лестницы и площадки	11,0		10,2		9,4		8,6		7,8		7,0	
	Итого масса опоры	127,4	21,1	117,6	18,8	107,9	15,9	98,1	13,0	88,3	10,7	78,7	8,6
		148,5		136,4		123,8		111,1		99,0		87,3	

Зам. НИПЕК	Гурносъ		12.XI.80
Гл. спец.	Штин		12.XI.80
Гл. инж. пр.	Андреева		12.XI.80
Рук. гр.	Цейтлин		12.XI.80
Пров.	Федорова		12.XI.80
Норм.-кон.	Голубева		12.XI.80

9674тм-т3-4

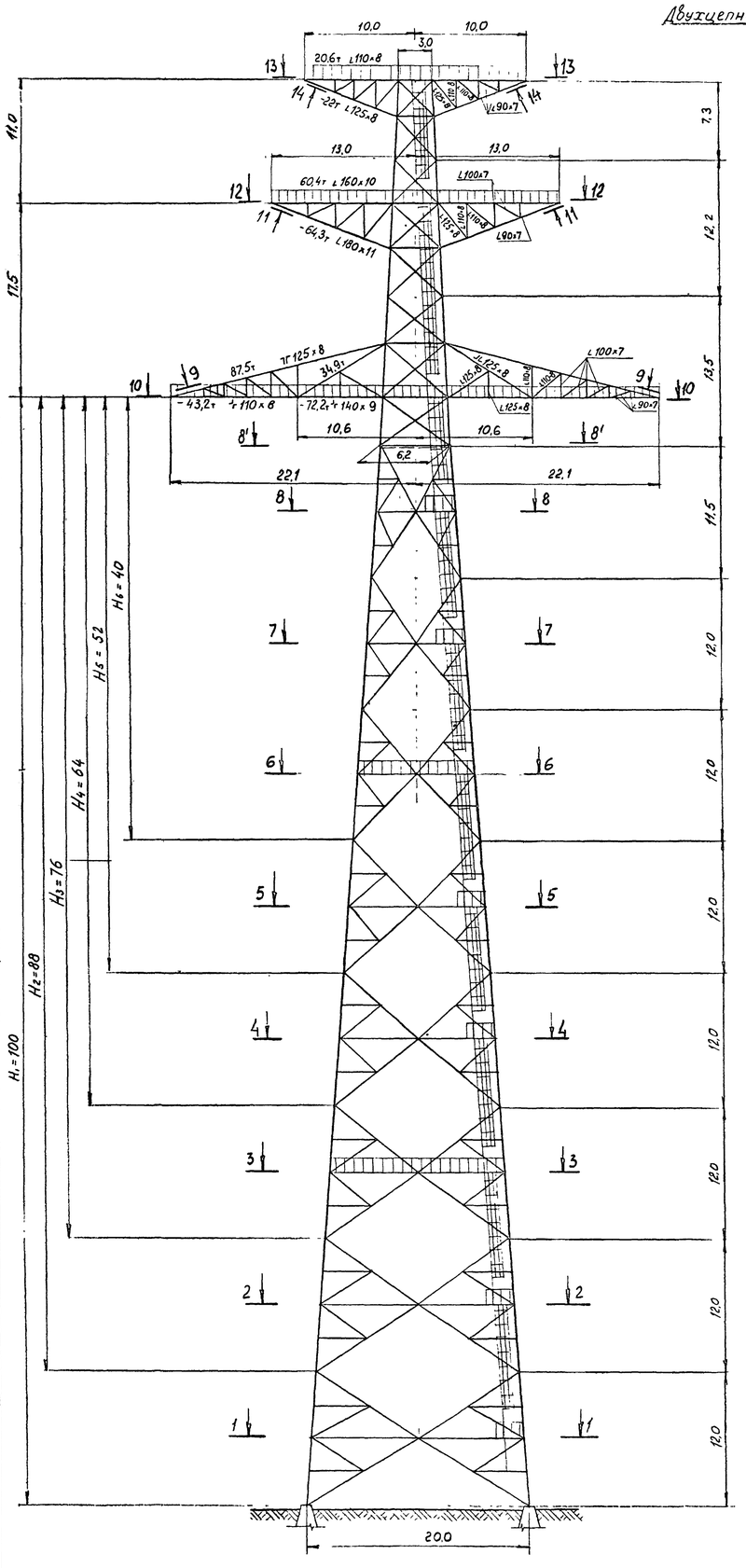
Одноцепная переходная опора на оттяжках. Вариант IV

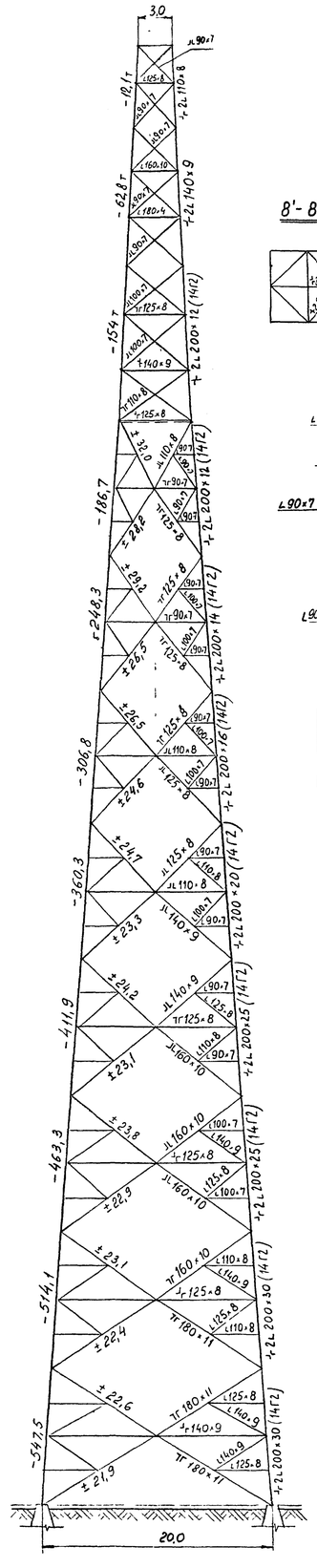
Стадия	Масса	Масштаб
ТП		1:300
Лист	Листов	

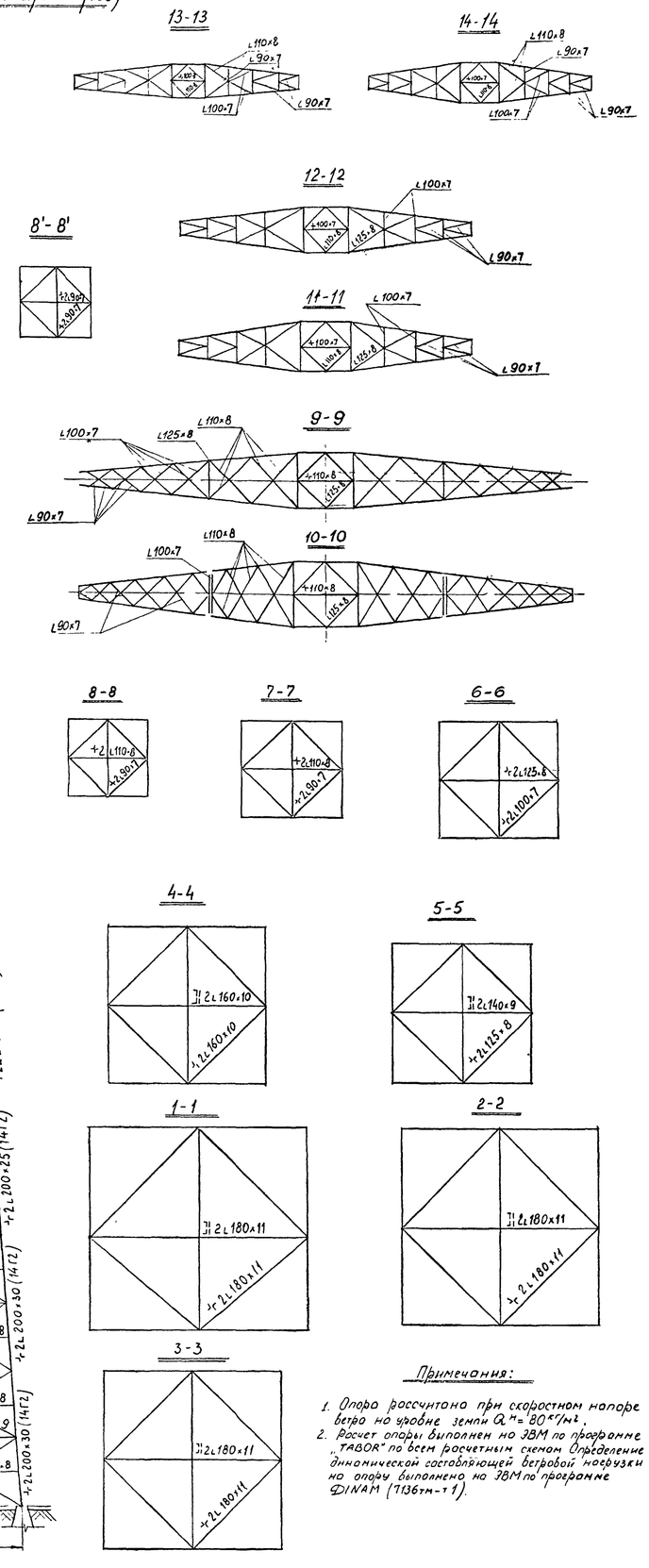
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо Западное отделение Ленинград

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

Двухцепная опора Вариант I (ПП 500-2/40-2/100)







Нагрузки от проводов и тросов

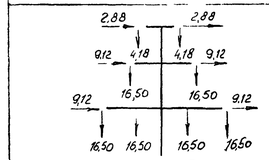


Схема I

Провод и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер направлен вдоль осей проверс. $t=-5°C$ $C=0$ $Q=Q_{max}$

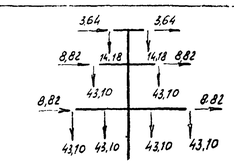


Схема II

Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер направлен вдоль осей проверс $t=-5°C$ $C\neq0$ $Q=0,25Q_{max}$

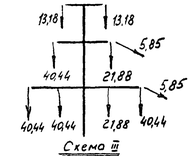


Схема III

Оборваны крайние провода, дающие наибольшие крутящие или изгибающие моменты на опору $t=-5°C$ $C\neq0$ $Q=0$

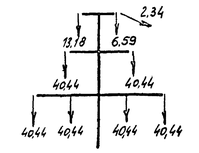


Схема IV

Оборван один трос $t=-5°C$ $C\neq0$ $Q=0$

Расчетные ветровые нагрузки на конструкцию для опоры при $H_1=100м$

NN п/п	Секции опоры и их отметки		Отметки приложения сил ветрового давления	Схема I ветер ⊥ оси проверс $P_{\perp}$(т)	Схема I~ ветер под ∠ 45° к оси проверс $P_{\parallel}$(т)	$P_{\angle}$(т)
1	Ствол опоры	0-12	6	6,8	5,8	5,8
2		12-24	18	8,1	6,9	6,9
3		24-36	30	9,2	7,8	7,8
4		36-48	42	9,6	8,2	8,2
5		48-60	54	9,6	8,1	8,1
6		60-72	66	9,9	8,5	8,5
7		72-84	78	11,6	9,8	9,8
8		84-95,5	89,75	11,5	9,8	9,8
9		95,5-109	102,25	15,9	13,6	13,6
10		109-121,2	115,1	13,6	11,6	11,6
11		121,2-128,5	124,85	7,5	6,3	6,3
12	Проверси	Тросовые	128,5	0,8×2	0,8×2	1,8×2
13		Верхние	108,35	1,1×2	1,1×2	2,4×2
		Средние				
14		Нижние	102,25	2,6×2	2,6×2	5,7×2
			Итого:	122,3	105,4	116,2

Таблица масс опор по варианту I

NN п/п	Наименование	$H_1=100м$ Ст3	$H_1=100м$ Сталь 14Г2	$H_2=88м$ Ст3	$H_2=88м$ Сталь 14Г2	$H_3=76м$ Ст3	$H_3=76м$ Сталь 14Г2	$H_4=64м$ Ст3	$H_4=64м$ Сталь 14Г2	$H_5=52м$ Ст3	$H_5=52м$ Сталь 14Г2	$H_6=40м$ Ст3	$H_6=40м$ Сталь 14Г2
1	Сталь угловая равнобокая (ГОСТ 8509-72)	149,5	54,4	124,3	46,0	100,2	37,6	84,0	30,5	69,7	23,4	59,2	17,6
2	Сталь толстолистовая (ГОСТ 19903-74)	51,0		42,6		35,0		28,6		23,3		19,2	
3	Метизы	8,5		7,8		7,1		6,4		5,7		5,0	
4	Электроды	3,0		2,6		2,3		2,0		1,7		1,4	
5	Лестницы и площадки	14,5		13,6		12,7		11,8		10,9		10,0	
	Итого масса опоры	226,5	54,4	190,9	46	159,3	37,6	132,8	30,5	111,3	23,4	94,8	17,6
		280,9		236,9		196,9		163,3		134,7		112,4	

Примечания:

1. Опора рассчитана при скоростном напоре ветра на уровне земли $Q_H=80 кг/м^2$.
2. Расчет опоры выполнен на ЭВМ по программе „TABOR" по всем расчетным схемам. Определение динамической составляющей ветровой нагрузки на опору выполнено на ЭВМ по программе DINAM (7136тм-т1).

Зав.пляж.	Кучнеов.		12.XI.86
Гл.спец	Штин		12.XI.86
Гл.ин.пр	Андреева		12.XI.86
Рук.гр	Цейтлин		12.XI.86
Провер.	Федорова		12.XI.86
Ст.инж.кон.	Голубева		12.XI.86

9674тм-т3-5

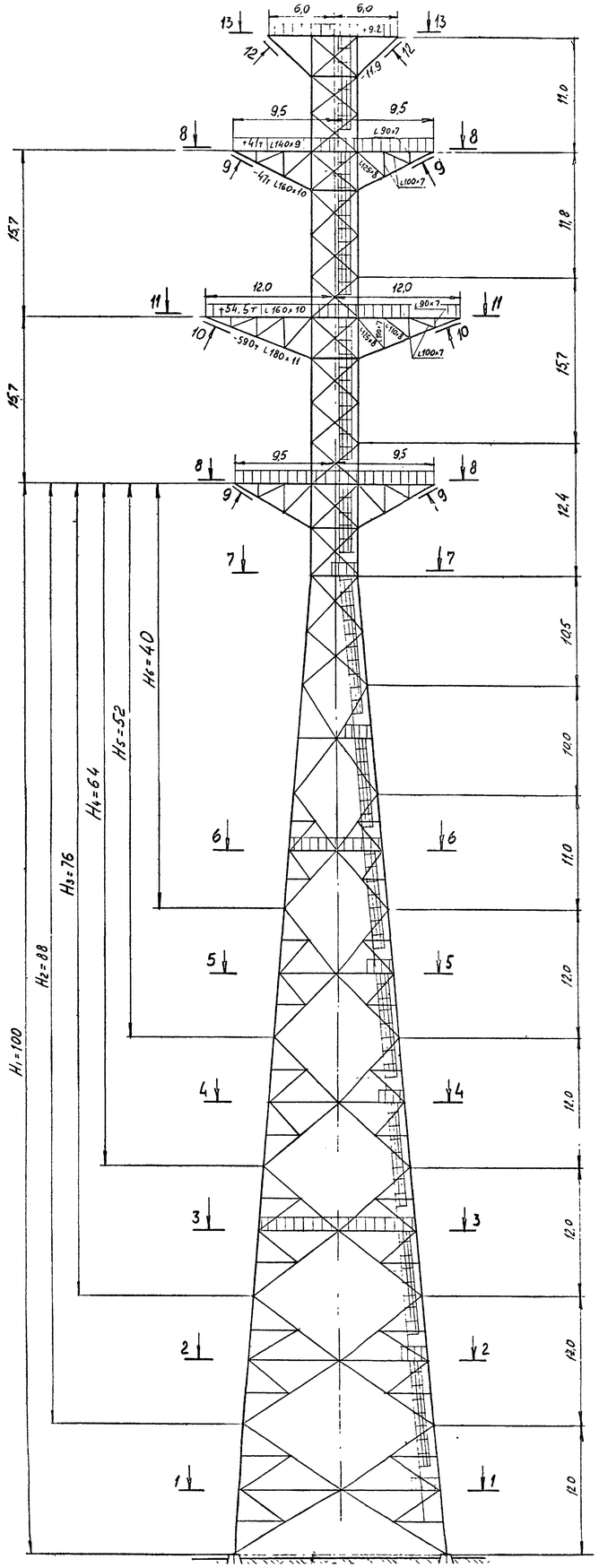
Двухцепная переходная опора Вариант I

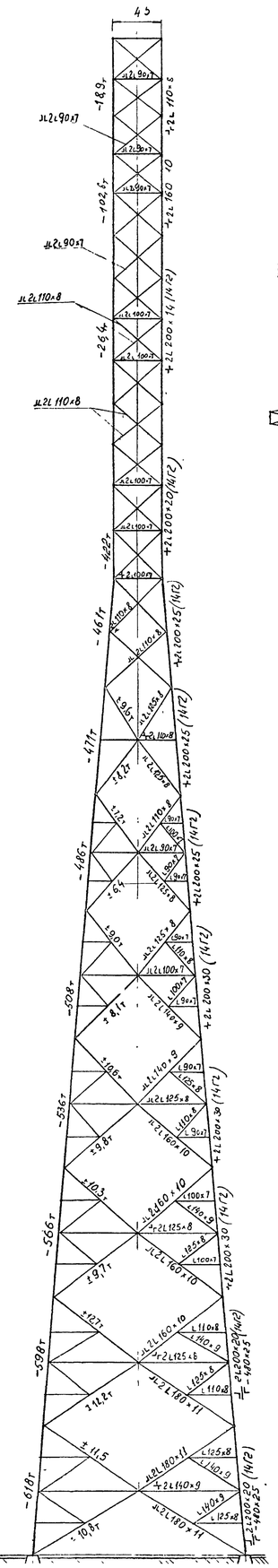
Стадия	Масса	Масштаб
ТП		1:250

Лист | Листов

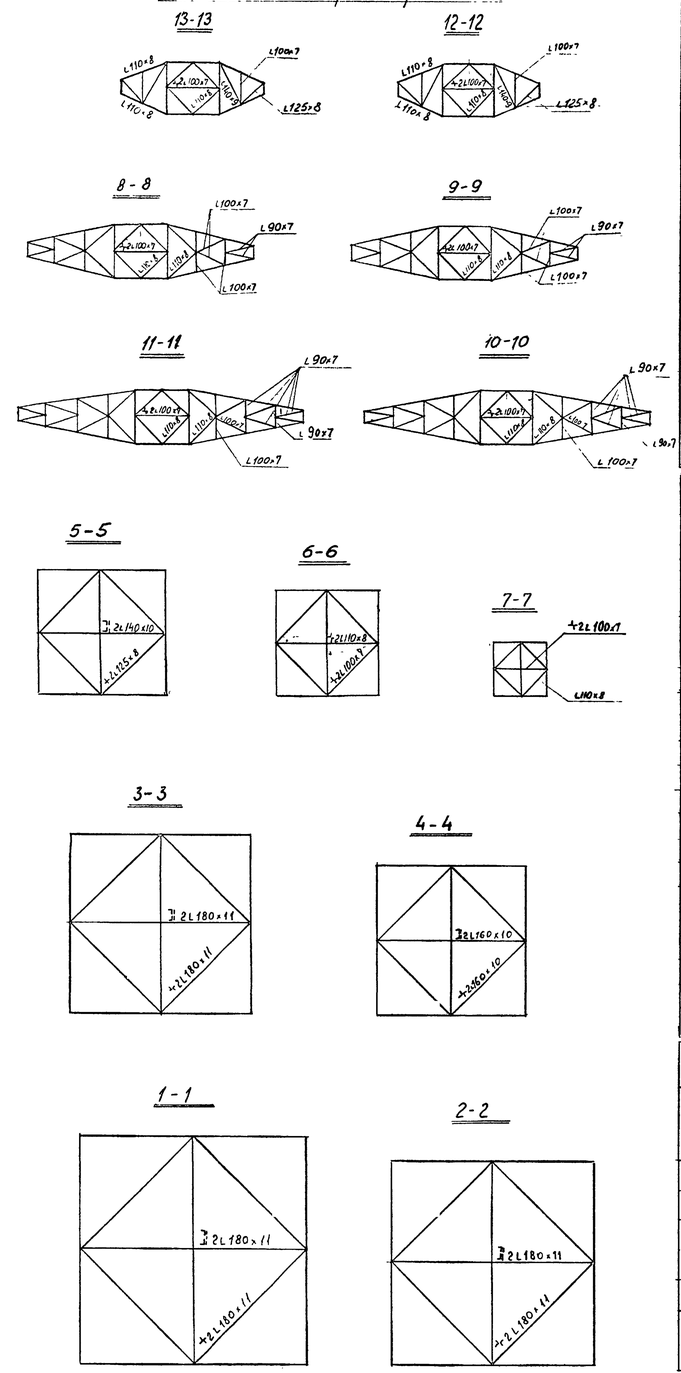
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград

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

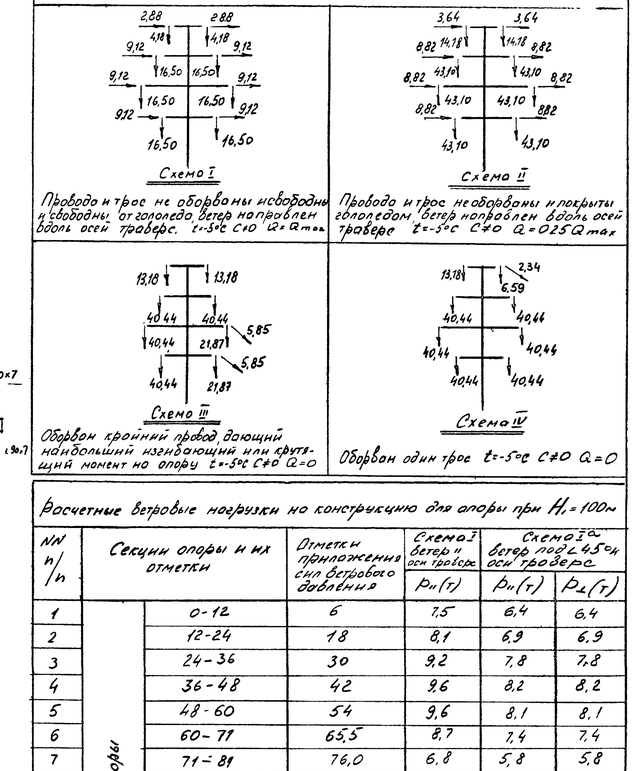




Двухцепная опора. Вариант II



Нагрузки от проводов и тросов



Расчетные ветровые нагрузки на конструкцию для опоры при H_1 = 100м

NN п/п	Секции опоры и их отметки		Отметки приложения сил ветрового давления	Схема I ветер ⊥ оси траверс P_H(т)	Схема I а ветер под ∠45° к оси траверс P_H(т)	P_L(т)
1	Ствол опоры	0-12	6	7,5	6,4	6,4
2		12-24	18	8,1	6,9	6,9
3		24-36	30	9,2	7,8	7,8
4		36-48	42	9,6	8,2	8,2
5		48-60	54	9,6	8,1	8,1
6		60-71	65,5	8,7	7,4	7,4
7		71-81	76,0	6,8	5,8	5,8
8		81-91,5	86,25	7,3	6,2	6,2
9		91,5-103,9	97,7	9,9	8,4	8,4
10		103,9-119,6	111,75	14,4	12,2	12,2
11		119,6-131,4	125,5	13,4	11,4	11,4
12		131,4-142,4	136,9	13,5	11,5	11,5
13	Траверсы	Тросовые	140,4	0,4×2	0,4×2	0,8×2
14		Верхние	129,4	0,9×2	0,9×2	1,9×2
15		Средние	113,45	1,2×2	1,2×2	2,5×2
16		Нижние	98	0,6×2	0,6×2	1,4×2
Итого:				124,2	106,5	113,5

Таблица масс опор по варианту II

NN п/п	Наименование	Масса опоры, т: H_1=100м Ст3	Сталь 14Г2	H_2=88м Ст3	Сталь 14Г2	H_3=76м Ст3	Сталь 14Г2	H_4=64м Ст3	Сталь 14Г2	H_5=52м Ст3	Сталь 14Г2	H_6=40м Ст3	Сталь 14Г2
1	Сталь угловая равнобокая (ГОСТ 8509-72)	148,5	75,8	118,9	65,5	93,3	55,2	75,0	46,8	60,6	38,4	50,6	30,0
2	Сталь толстолистовая (ГОСТ 19903-74)	56,1		46,1		37,1		30,5		24,8		20,2	
3	Метизы	8,5		7,8		7,1		6,4		5,7		5,0	
4	Электроды	3,0		2,6		2,3		2,0		1,7		1,4	
5	Лестницы и площадки	14,5		13,6		12,7		11,8		10,9		10,0	
Итого масса опоры		230,6	75,8	189,0	65,5	152,5	55,2	125,7	46,8	103,7	38,4	87,2	30,0
		306,4		254,6		207,7		172,5		142,1		117,2	

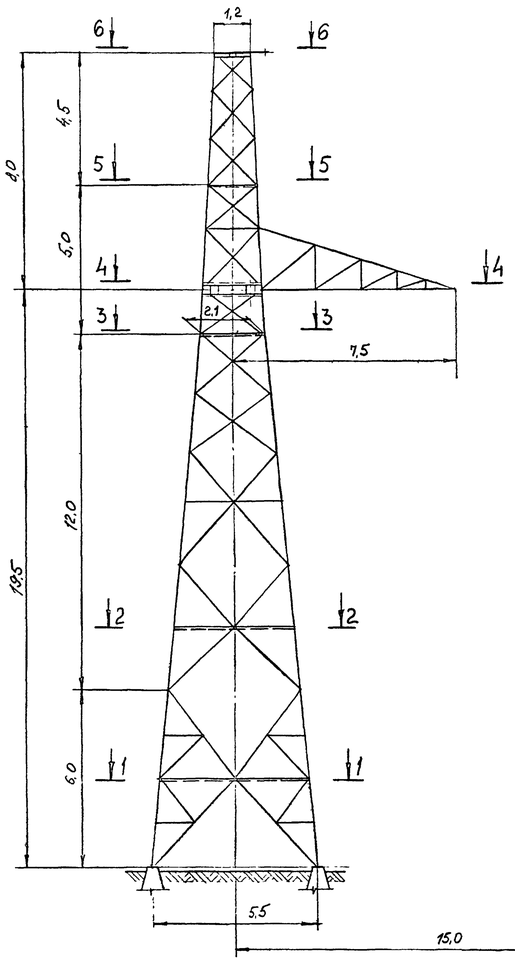
Примечания:

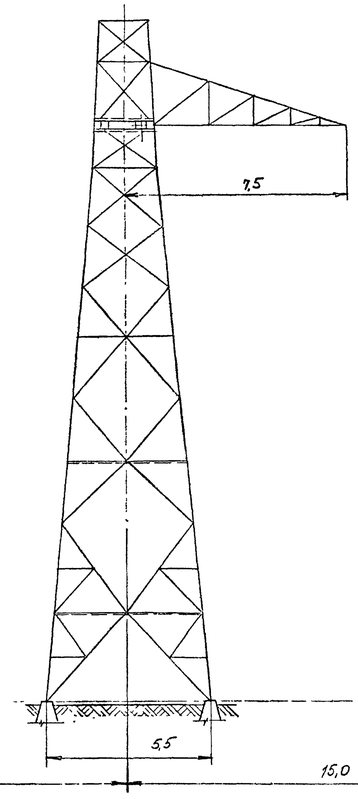
1. Опора рассчитана при скоростном напоре ветра на уровне земли $Q^н$ = 80 кг/м².
2. Расчет опоры выполнен на ЭВМ по программе "ТАВСР" по всем расчетным схемам. Определение динамической составляющей ветровой нагрузки на опору выполнено на ЭВМ по программе "DINAM" (7136тм-т1).

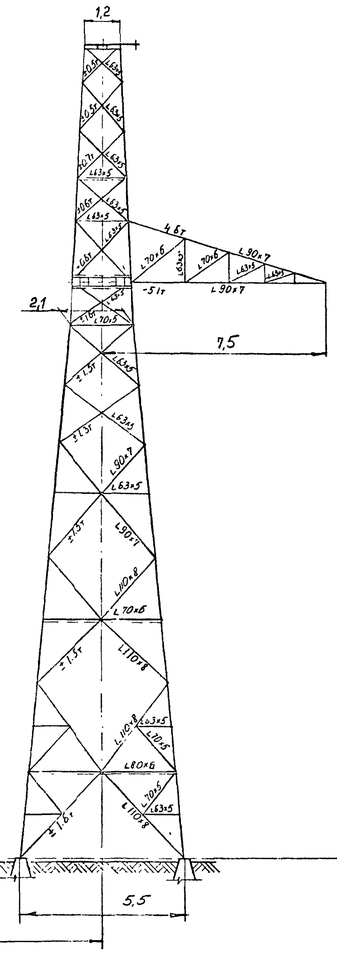
Зав.НИЛКК	Курносов		12.11.80	9674тм-т3-6	
Гл.спец.	Штин		12.11.80	Двухцепная переходная опора. Вариант II	Стадия: ТП; Масса; Масштаб 1:250
Гл.инж.пр.	Андреева		12.11.80		Лист; Листов
Рук.гр.	Цейтлин		12.11.80		«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»
Инженер	Миронова		12.11.80		

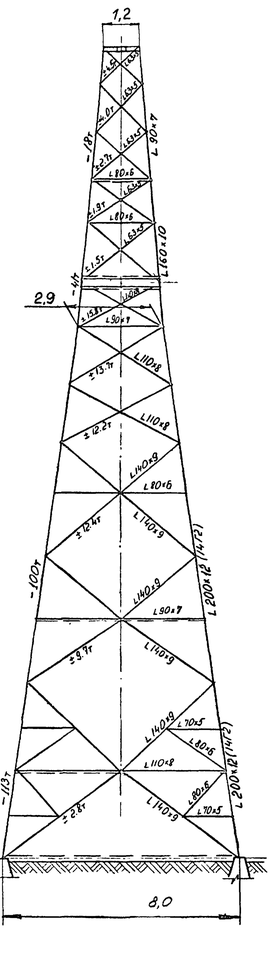
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Одноцепная концевая опора К500-1









Нагрузки от проводов и тросов

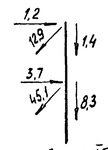


Схема I^с

Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда ветер направлен вдоль осей траверс $t=-5°C$ $C=0$ $Q=Q_{max}$

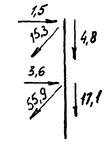


Схема II^с

Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер направлен вдоль осей траверс $t=-5°C$ $C\neq0$ $Q=0,75Q_{max}$

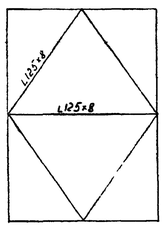
Расчетные ветровые нагрузки на конструкцию для опоры К500-1

NN п/п	Секции опоры и их отметки		Отметки приложения сил ветрового давления	Схема I^с ветер ⊥ оси траверс $P_{\perp}$ (т)	Схема II^с ветер вдоль оси траверс $P_{\parallel}$ (т)	
1	Ствол опоры	0 – 6	3	2,1	0,4	
2		6 – 18	12	3,3	0,7	
3		18 – 23	20,5	1,3	0,3	
4		23 – 27,5	25,25	0,7	0,2	
	Траверсы	Тросовые				
		Верхние				
		Средние				
5		Нижние	21,5	0,1	0,1	
	Итого:			7,5	1,7	

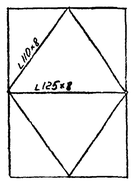
Таблица масс опор

NN п/п	Наименование	Масса опоры, т: опора без подставки, Вст 3	опора без подставки, сталь 14Г2	опора с подставкой h = 6м, Вст 3	опора с подставкой h = 6м, сталь 14Г2
1	Сталь угловая равнобокая (ГОСТ 8509-72)	18,8	6,0	27,4	8,7
2	Сталь толстолистовая (ГОСТ 19903-74)	9,9		14,4	
3	Метизы	1,2		1,5	
4	Электроды	0,4		0,5	
	Итого масса опоры	30,3	6,0	43,8	8,7
		36,3		52,5	

1-1

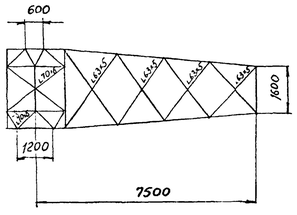


2-2



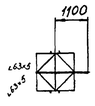
3-3

4-4



5-5

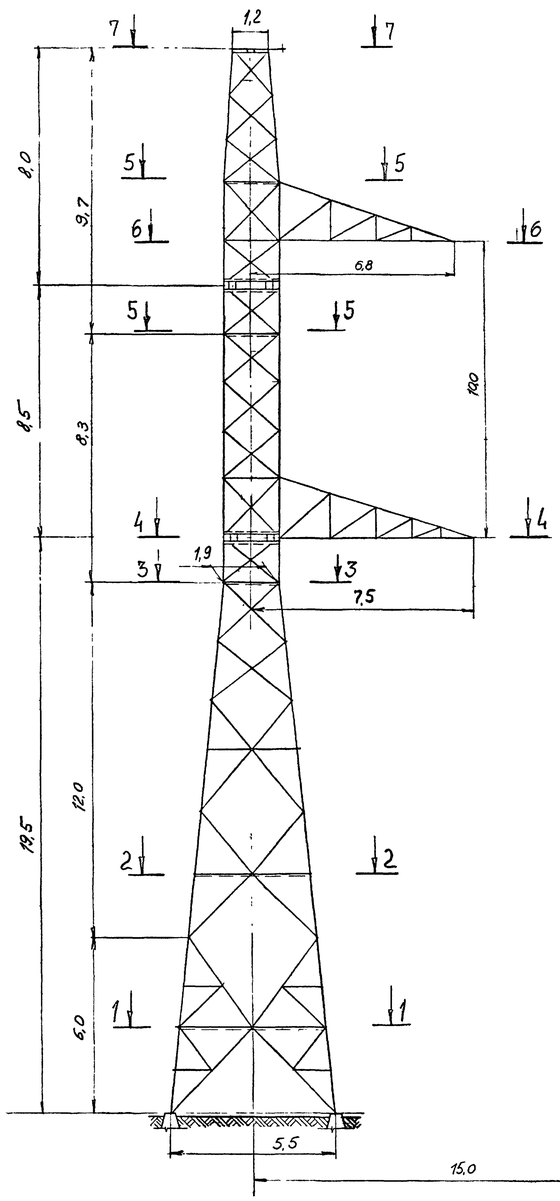
6-6

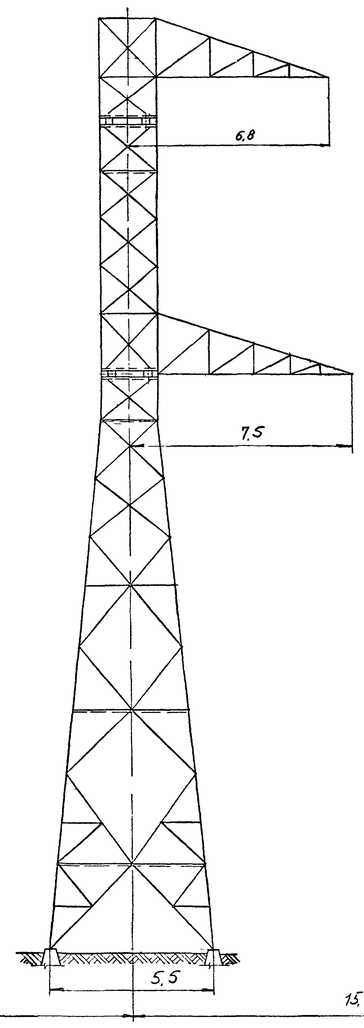


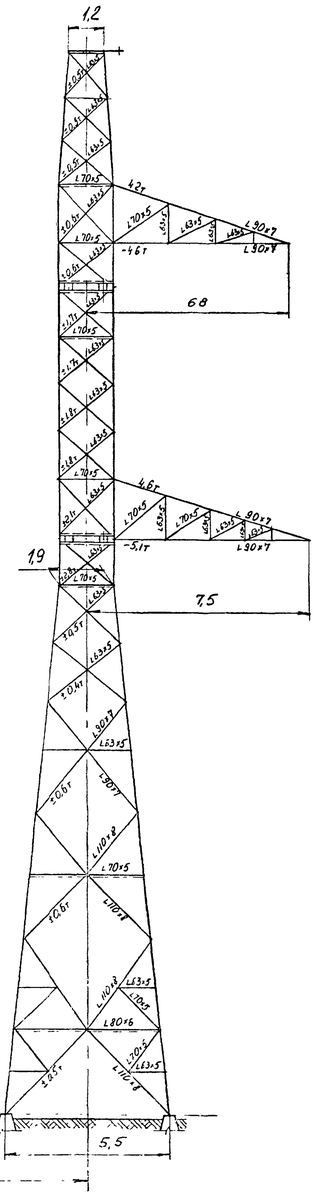
Гл инж проекта	Курносов		17.XII.86	9674тм-т3-7
Гл спец	Штин		12.XII.86	Одноцепная концевая опора К500-1
Гл инж пр	Андреева		12.XII.86	Стадия: ТП; Масса: ; Масштаб: 1:100
Ркгер	Цейтлин		12.XII.86	Лист: ; Листов:
Провер	Федорова		12.XII.86	«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо Западное отделение

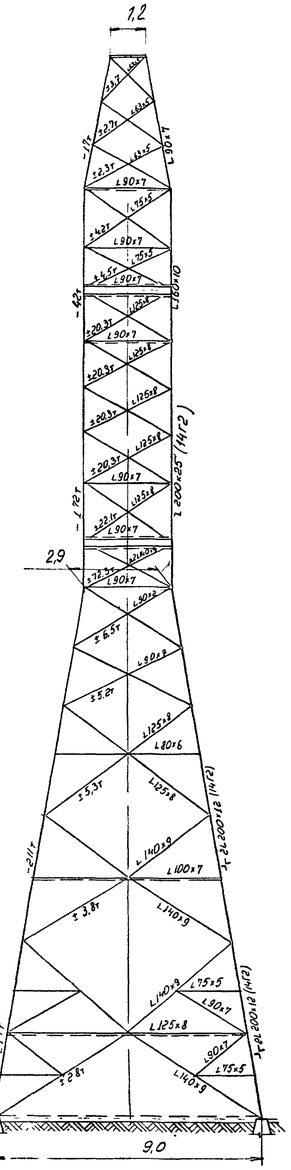
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Двухцепная концевая опора К500-2









Нагрузки от проводов и тросов

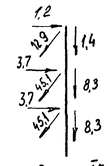


Схема I^к

Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер направлен вдоль осей проверс
t=-5°C C=0 a=a max

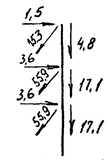


Схема II^к

Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер направлен вдоль осей проверс
t=-5°C C=0 a=0,25a max

Расчетные ветровые нагрузки на конструкцию для опоры К500-2

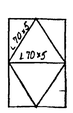
NN п/п	Секции опоры и их отметки		Отметки приложения сил ветрового давления	Схема I^к ветер ⊥ осям проверс $P_{\perp}$ (т)	Схема II^к ветер вдоль осей проверс $P_{\parallel}$ (т)	
1	Ствол опоры	0 – 6	3	2.3	0,5	
2		6 – 18	12	3,6	0,8	
3		18 – 26,3	22,15	2.4	0,5	
4		26,3 – 36	31.15	1,8	0,4	
	Проверсы	Тросовая				
5		Верхняя	31,5	0.1	0.1	
		Средняя				
6		Нижняя	21,5	01	0.1	
		Итого:		10.3	2.4	

Таблица масс опор

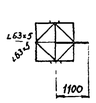
NN п/п	Наименование	Масса опоры т. Опора без подставки Вст 3	Опора без подставки Сталь 14Г2	Опора с подставкой h=6м Вст 3	Опора с подставкой h=6м Сталь 14Г2
1	Сталь угловая равнобокая (ГОСТ 8509-72)	34,1	16,6	47,1	21,9
2	Сталь толстолистовая (ГОСТ 19903-74)	22,8		31,1	
3	Метизы	2,6		3,8	
4	Электроды	0,6		0,8	
	Итого масса опоры	60,1	16,6	82,8	21,9
		76,7		104,7	

5-5

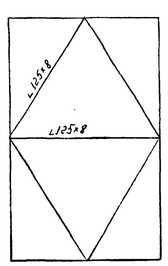
3-3



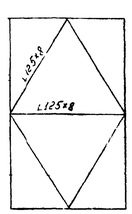
7-7



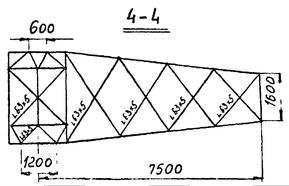
1-1



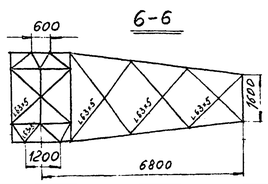
2-2



4-4



6-6



Гл инж пр	Андреева		12.11.86	
Рук гр	Цейтлин		12.11.86	
Инж I кат	Федорова		12.11.86	
Черт-ник	Голубева		12.11.86	

9674тм-т 3-8

Двухцепная концевая опора К500-2

Стадия	Масса	Масштаб
РТП		1:100

Лист | Листов

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Запад. эл. отделение Ленинград

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

Переходная опора ПШ-121

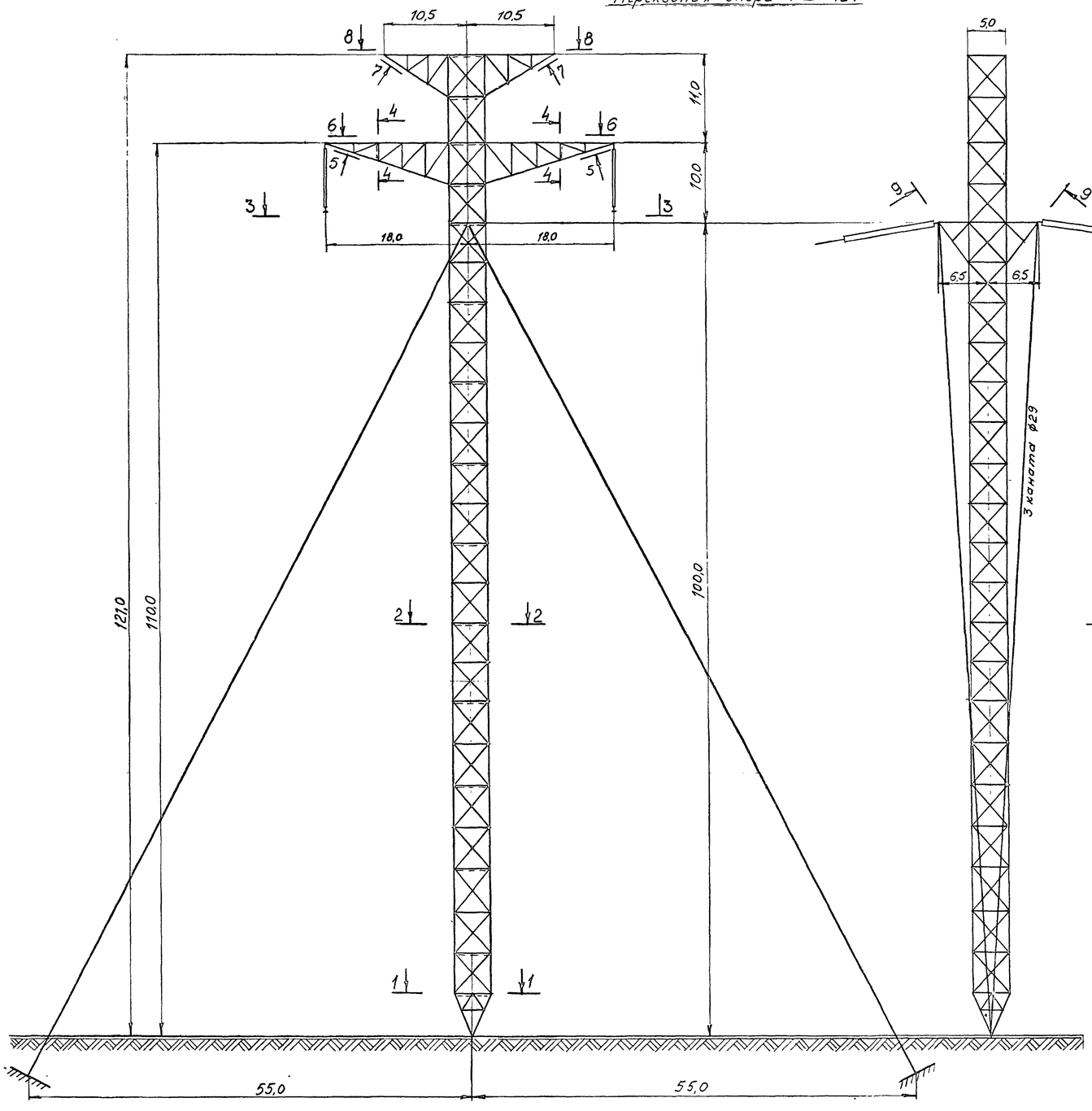
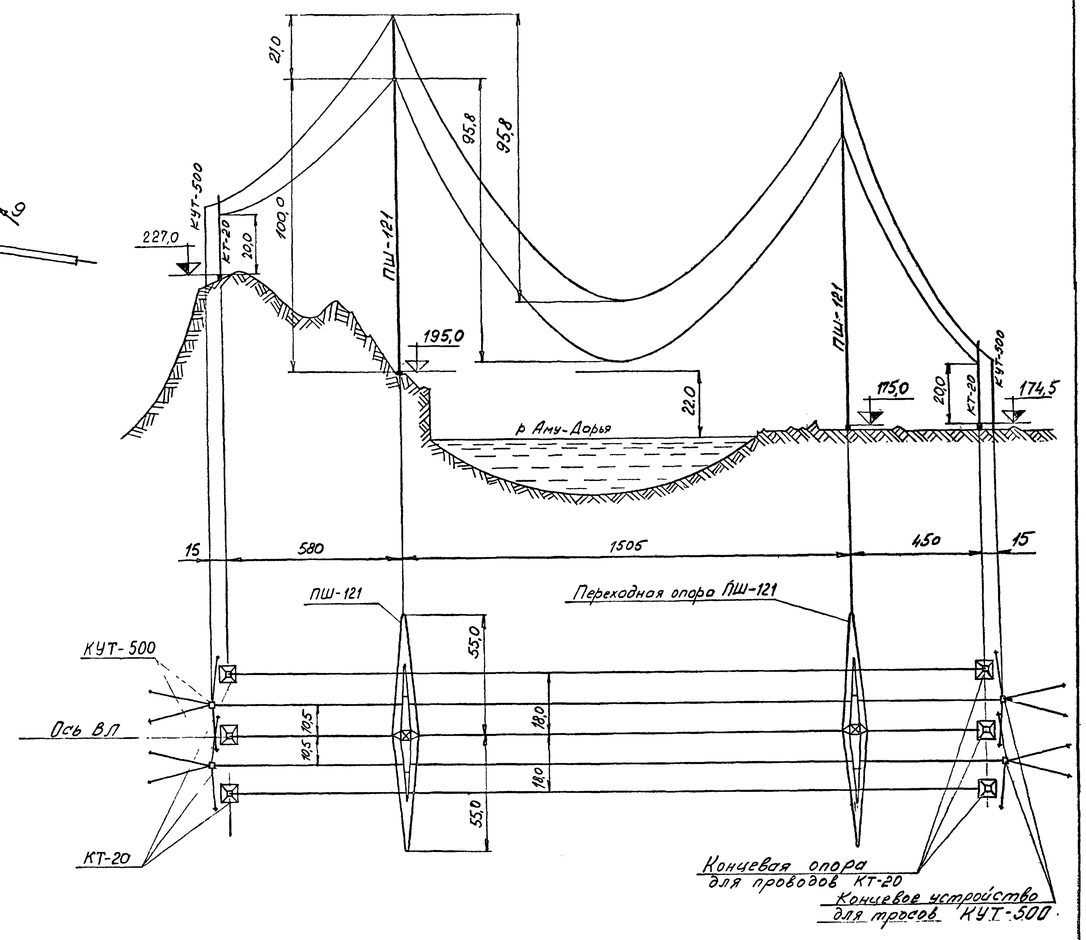


Схема перехода через реку Аму-Дарью



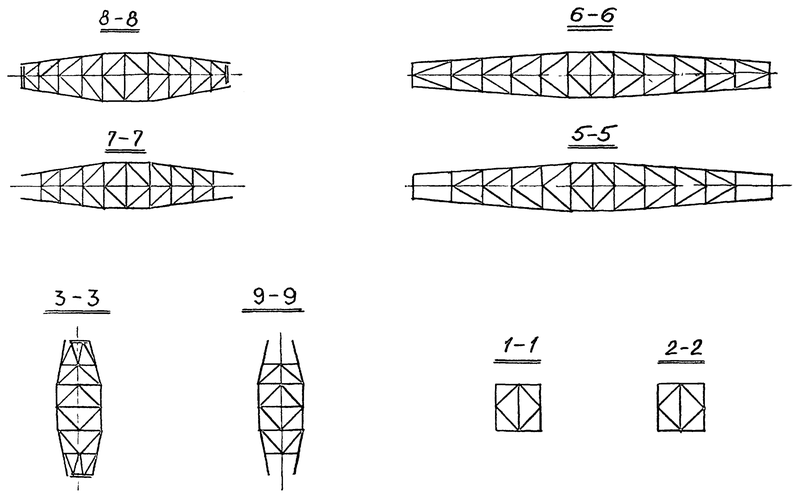


Таблица масс опор (т)

NN п/п	Наименование опор	Кол-во	Масса одной опоры	Масса всех опор
1	Переходная опора ПШ-121	2	163	326
2	Концевая трехстоечная опора КТ-20	2	55,3	110,6
3	Концевое устройство несущих тросов КУТ-500	2	16,4	32,8

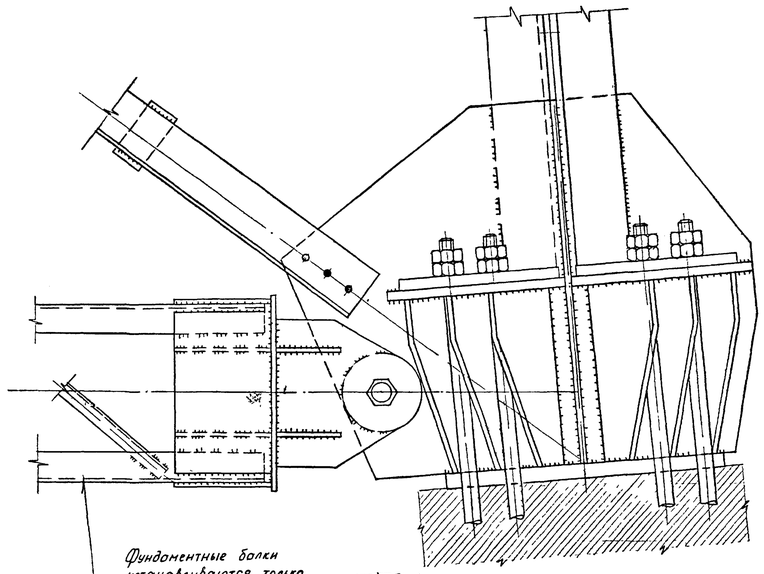
Примечание:

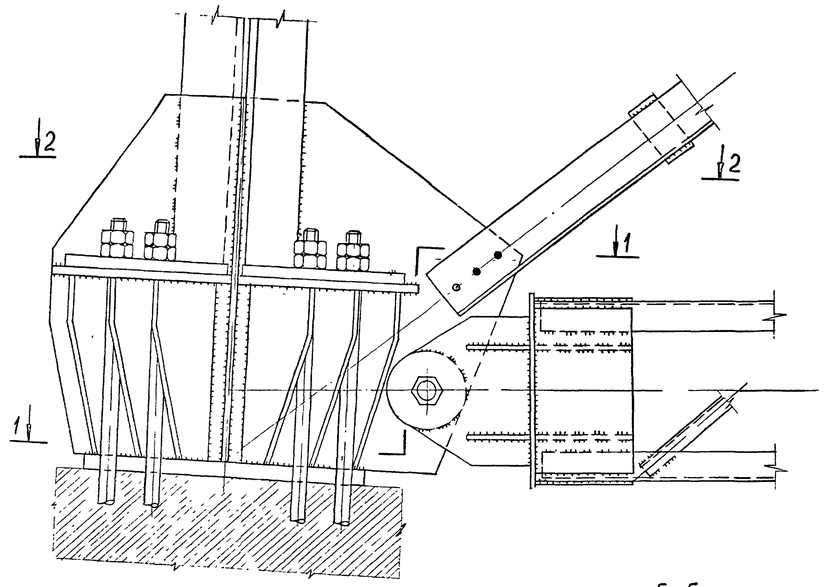
Опора ПШ-121 выполняется из стальных труб; конструкции концевой опоры КТ-20 и концевого устройства КУТ-500 из уголкового проката

Гл. инж. пр.	Курнесов		12.11.86	9674тм-т3-9		
Гл. спец.	Штин		12.11.86	Схемы перехода с плоско-шарнирными опорами и опоры типа ПШ	Стадия: ТП	Масса:	Масштаб: 1:300
Гл. ин. пр.	Андреева		12.11.86		Лист	Листов	
Рук. гр.	Цейтлин		12.11.86		«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград		
Провер.	Сергеева		12.11.86				
Ведущ. инж.	Голубева		12.11.86				

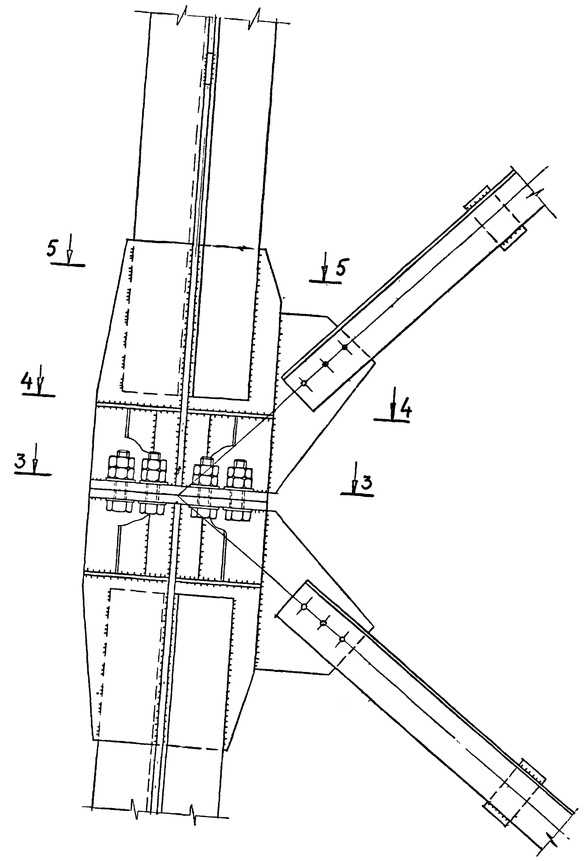
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

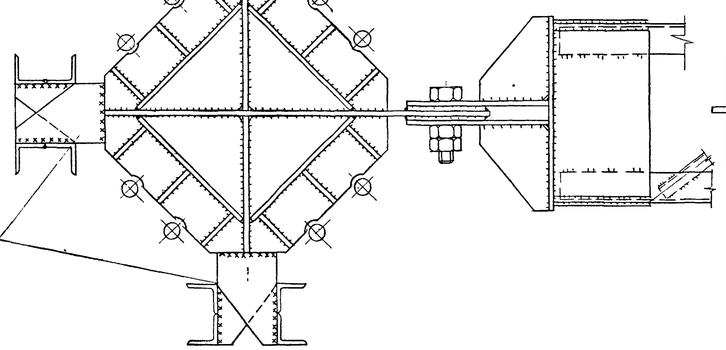
Опорный узел



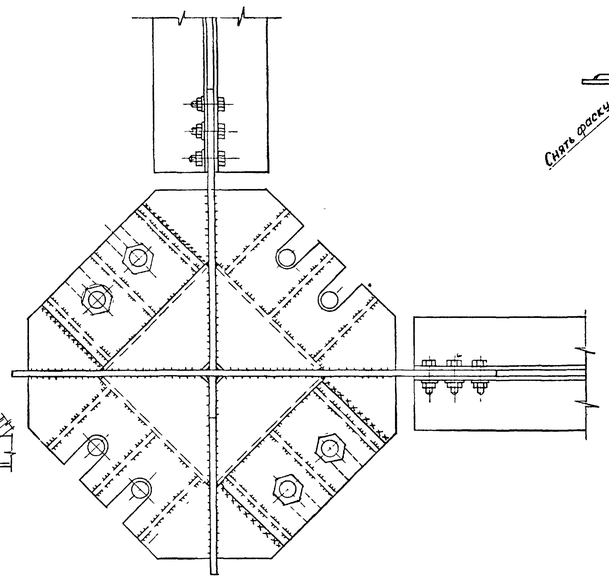


Фланцевый стык поясов

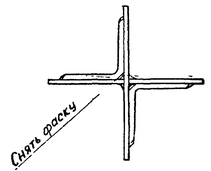




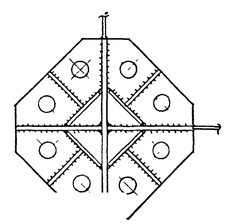
2-2



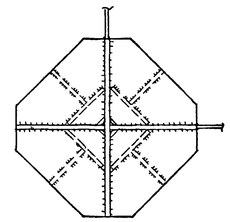
5-5



3-3



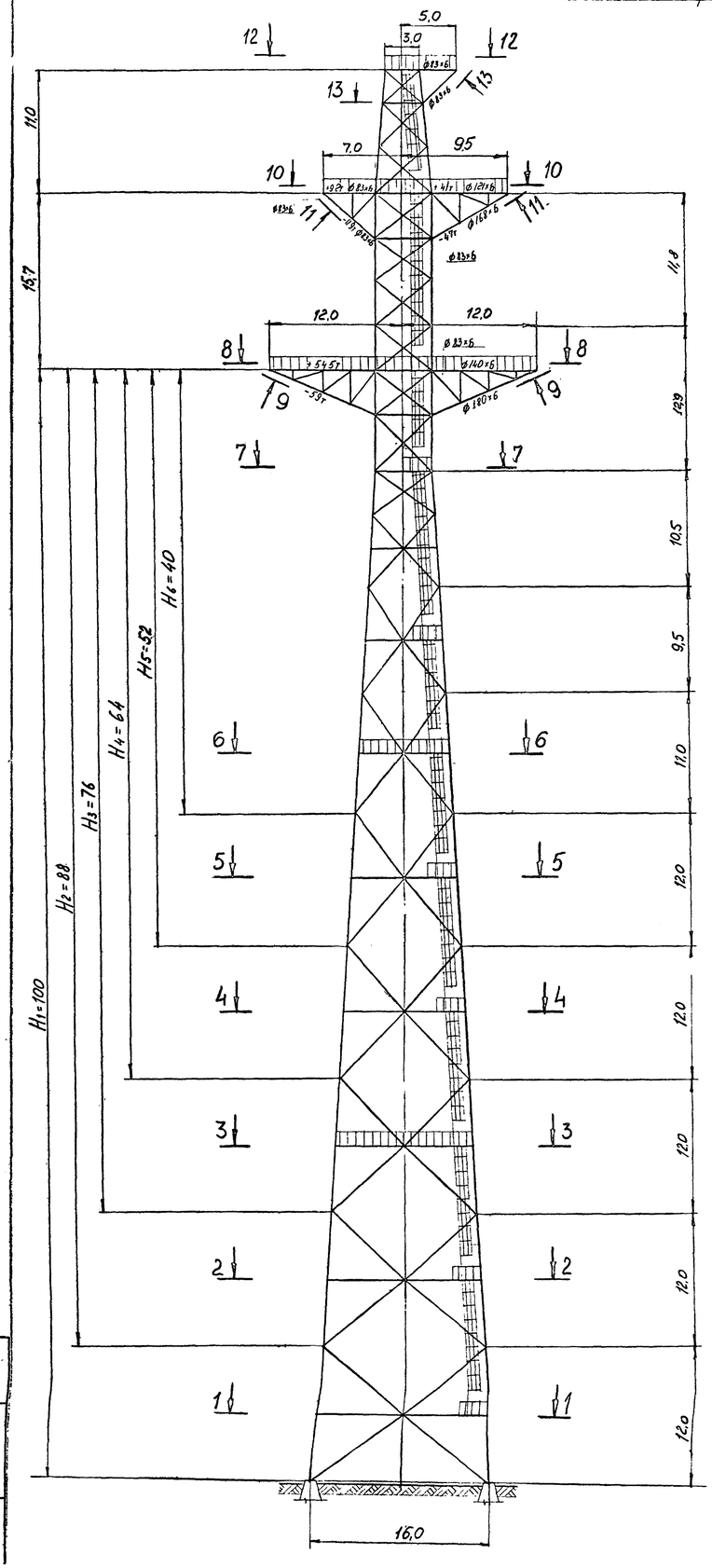
4-4

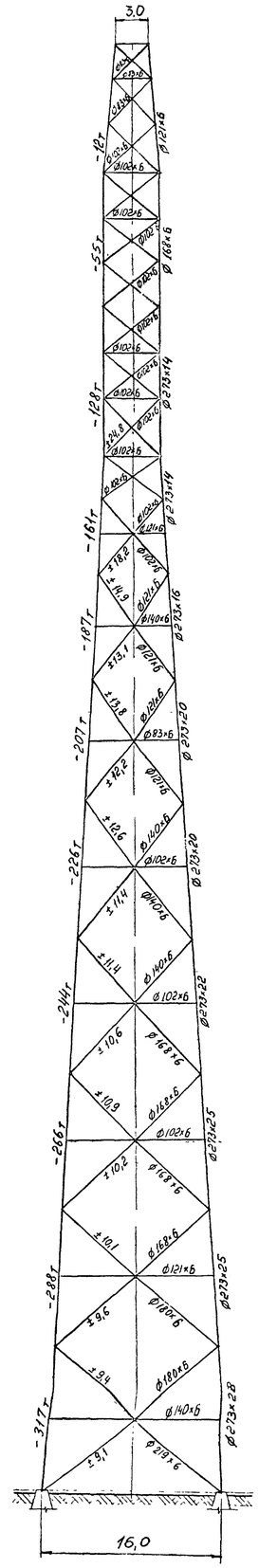


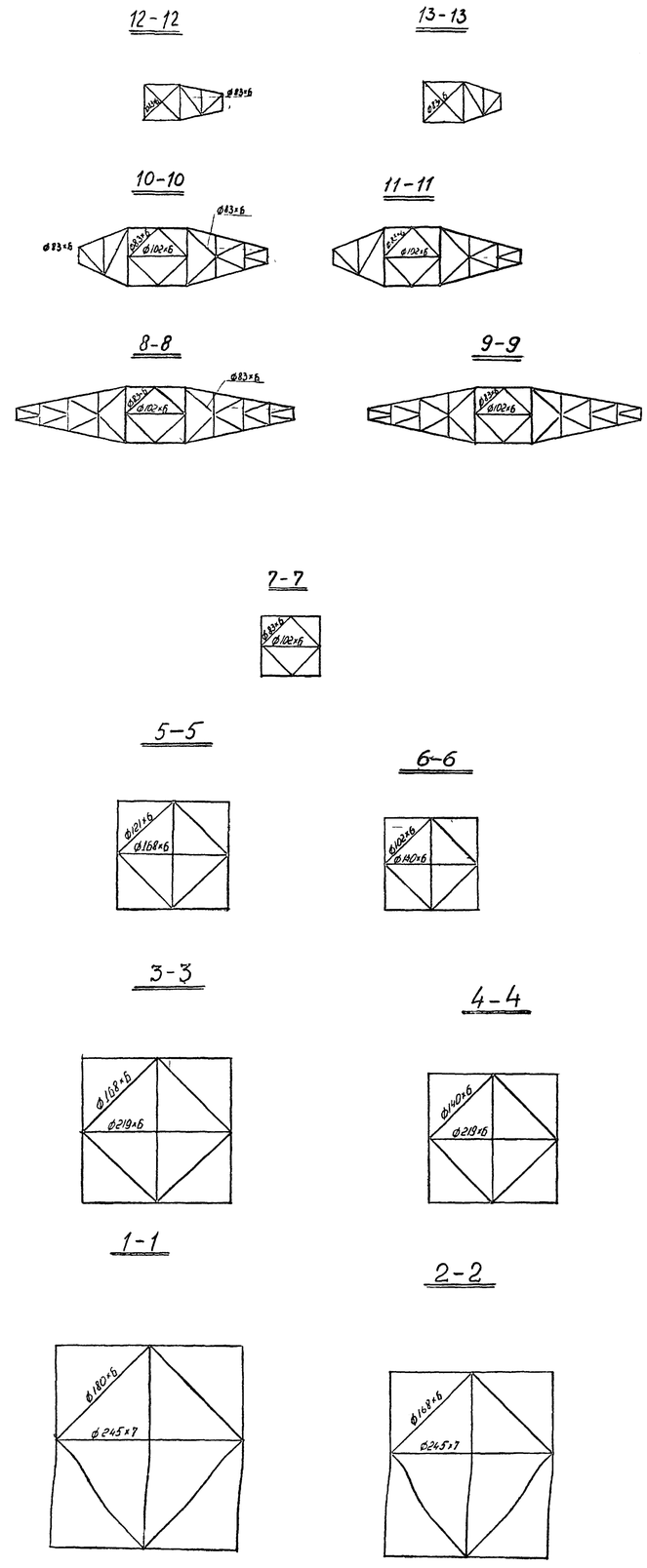
				9674 тм-т 3-10			
Зав.НИЛК	Курносов		12.XI.80	Узлы переходных опор	Стадия	Масса	Масштаб
Гл.спец.	Штын		12.XI.80		ТП		1:10
Гл.инж.пр.	Андреева		12.XI.80		Лист	Листов	
Рук.гр.	Цейтлин		12.XI.80		«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград		
Провер.	Федорова		12.XI.80				
Черт.-техн.	Голубева		12.XI.80				

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

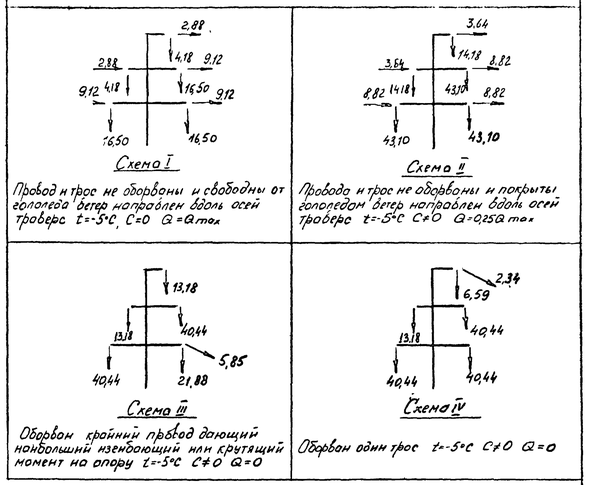
Одноцепная опора. Вариант I (конструкция опоры из труб)







Нагрузки от проводов и тросов



Расчетные ветровые нагрузки на конструкцию для опоры при H_1=100м

NN п/п	Секции опоры и их отметки		Отметки приложения сил ветрового давления	Схема I ветер ⊥ оси проверс $P_{\perp}$(т)	Схема Iа ветер под ∠ 45° к оси проверс $P_{\parallel}$(т)	$P_{\perp}$(т)
1	Ствол опоры	0-12	6	2,7	2,2	2,2
2		12-24	18	3,1	2,7	2,7
3		24-36	30	3,6	3,2	3,2
4		36-48	42	3,9	3,3	3,3
5		48-60	54	3,9	3,3	3,3
6		60-71	65,5	3,6	3,0	3,0
7		71-80,5	75,75	2,9	2,4	2,4
8		80,5-91	85,75	3,2	2,7	2,7
9		91-103,9	97,45	5,7	4,8	4,8
10		103,9-115,7	109,8	3,7	3,2	3,2
11		115,7-126,7	121,2	4,4	3,8	3,8
12	Траверсы	Тросовые	124,7	1,1×2	1,1×2	2,3×2
13		Верхние	113,7	2,5	2,5	5,3
		Средние				
14		Нижние	97,75	3,7×2	3,7×2	8,0×2
			Итого:	52,8	46,7	60,5

Таблица масс опор

NN п/п	Наименование	Масса опоры, т: H_1=100м Ст.20 Ст.3	H_2=88м Ст.20 Ст.3	H_3=76м Ст.20 Ст.3	H_4=64м Ст.20 Ст.3	H_5=52м Ст.20 Ст.3	H_6=40м Ст.20 Ст.3
1	Горячекатанные трубы (ГОСТ 8732-70) Ст.20	105,5	85,9	71,1	59,9	48,4	37,5
2	Сталь толстолистовая (ГОСТ 19903-74)	26,4	21,5	17,8	15,0	12,1	9,4
3	Метизы	5,5	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0
4	Электроды	2,0	1,6	1,3	1,0	0,8	0,6
5	Лестницы и площадки	11,0	10,2	9,4	8,6	7,8	7,0
	Итого масса опоры	150,4	124,2	104,1	88,5	72,6	57,5

Примечания:

1. Опора рассчитана при скоростном напоре ветра на уровне земли $Q^{н}$=80кг/м²
2. Расчет опоры выполнен на ЭВМ по программе „TABOR" по всем расчетным схемам. Определение динамической составляющей ветровой нагрузки на опору выполнено на ЭВМ по программе „DINAM" (7136тм-т1)

Гл.инж.пр.	Курносов		12.11.86
Гл.спец.	Штин		12.11.86
Гл.инж.пр.	Андреев		12.11.86
Рук.гр.	Нейтлин		12.11.86
Провер.	Федорова		12.11.86
Нач.отд.	Голиков		12.11.86

9674тм-т3-11

Одноцепная переходная опора Вариант I (Конструкция опоры из труб)

Стадия	Масса	Масштаб
ТП		1:250

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

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Сев.-зап. з-д отделение Ленинград