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
1980г.

gost.e-ecolog.ru

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 канд. /А.И.Курносов/

Гл. инж. проекта /А.Н.Андреева/

Ленинград
1980г.

№ 9674тм-т3 Лист 2

Состав проекта

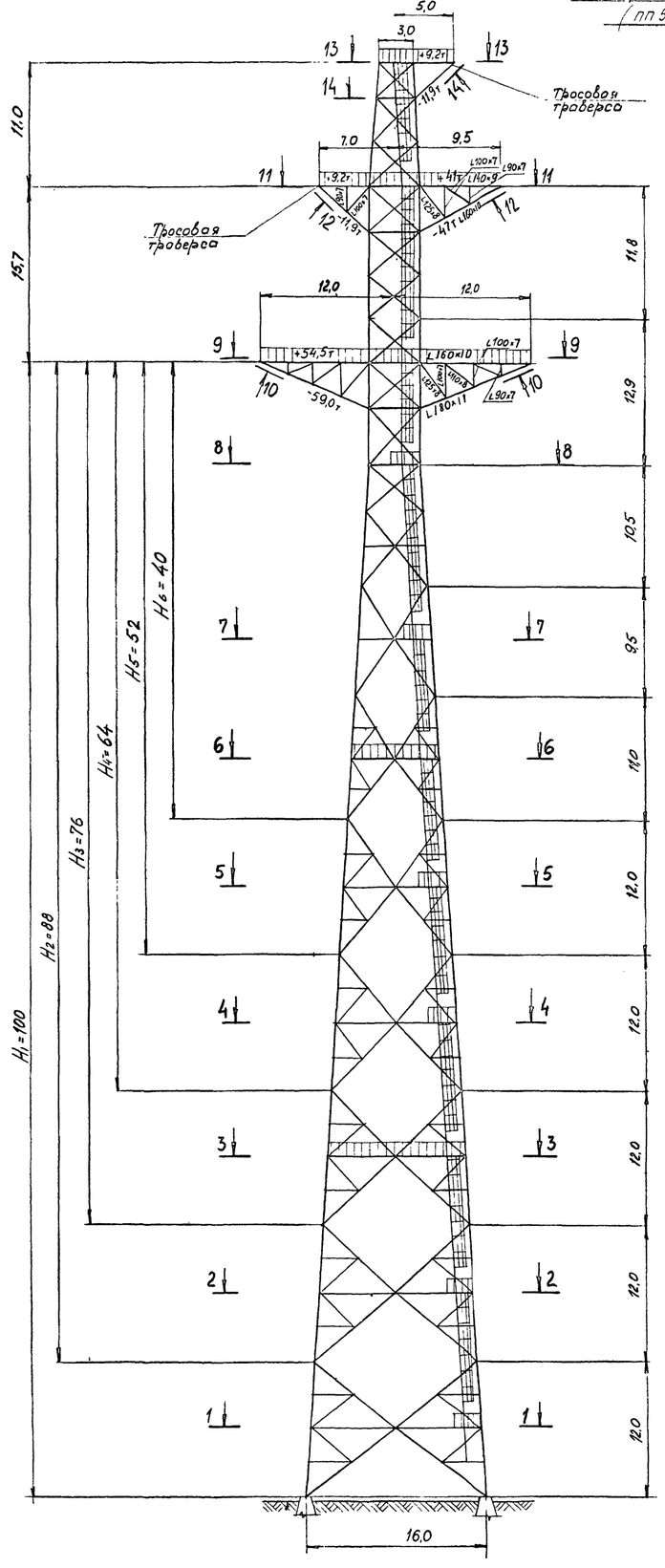
		Инв. номер
том 2	Пояснительная записка	9674тм-т2
том 3	Чертежи опор	9674тм-т3
том 4	Патентный формуляр (хранится в ПК СЗО)	9674тм-т4

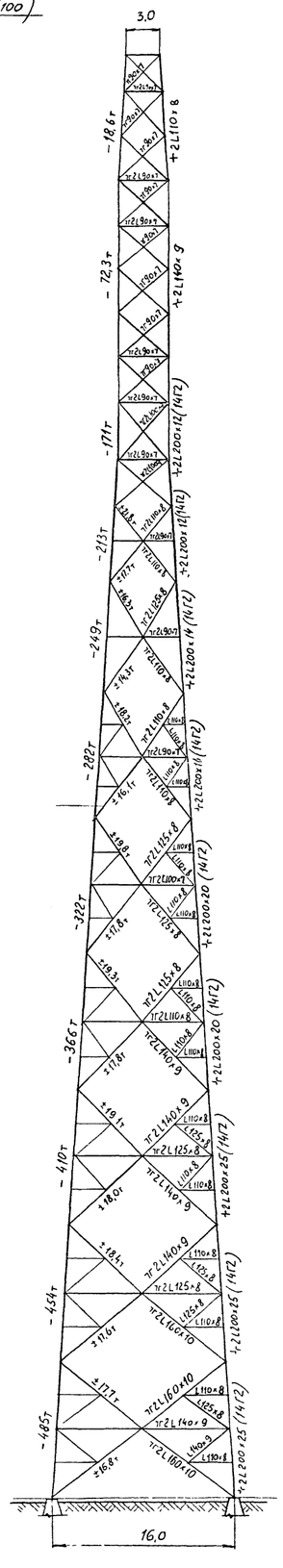
Содержание тома N 3

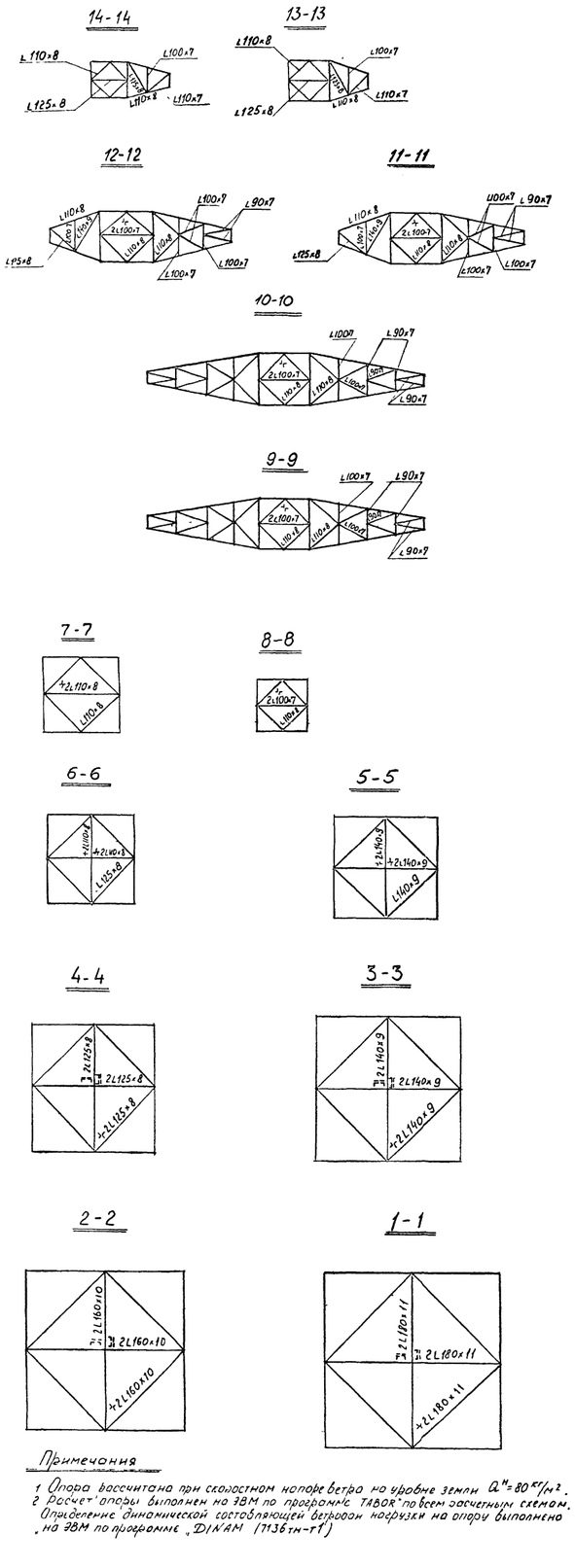
1. Титульные листы — N 9674 тм-т 3 лист 1, 2
2. Состав проекта — N 9674 тм-т 3 лист 3
3. Содержание тома — N 9674 тм-т 3 лист 4

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

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



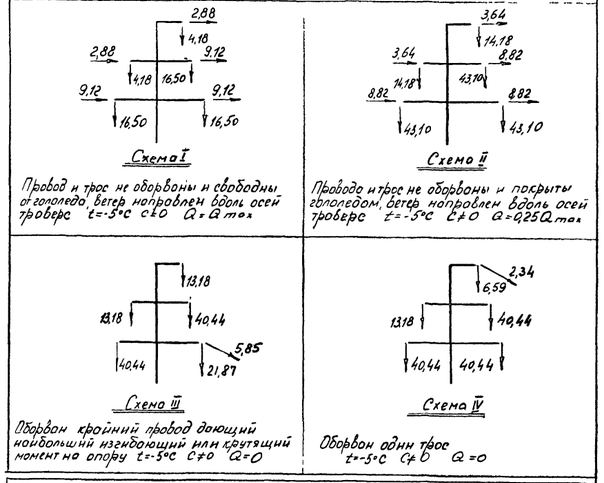




Примечания

1. Опора рассчитана при скоростном напоре ветра на уровне земли $Q^н = 80$ кг/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)

Нагрузки от проводов и тросов



Провод и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер направлен вдоль осей траверс $t=-5°C$ $C\neq0$ $Q=Q_{max}$

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

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

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

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 II 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	Траверсы	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: $H_1=100$м Вст3	$H_1=100$м Сталь 14Г2	$H_2=88$м Вст3	$H_2=88$м Сталь 14Г2	$H_3=76$м Вст3	$H_3=76$м Сталь 14Г2	$H_4=64$м Вст3	$H_4=64$м Сталь 14Г2	$H_5=52$м Вст3	$H_5=52$м Сталь 14Г2	$H_6=40$м Вст3	$H_6=40$м 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. НИИ	Курнасов		12.XI.80
Гл. спец	Штин		12.XI.80
Гл. инж. пр.	Андреева		12.XI.80
Рук. гр.	Цейтлин		12.XI.80
Провер.	Федорова		12.XI.80
Черт-ком.	Голубева		12.XI.80

9674тм-т3-1

Одноцепная переходная опора. Вариант I

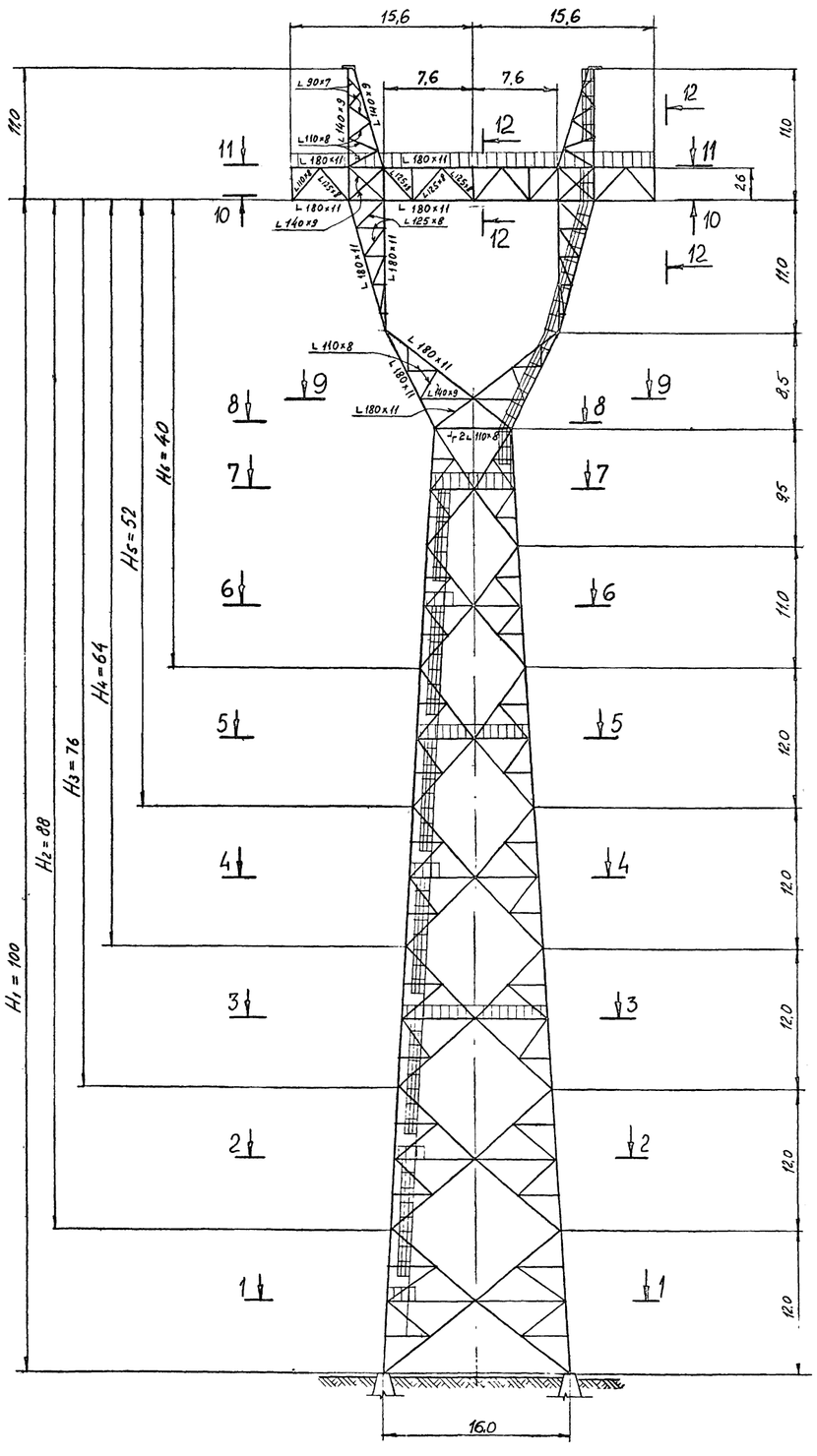
Стадия	Масса	Масштаб
ТП		1 250

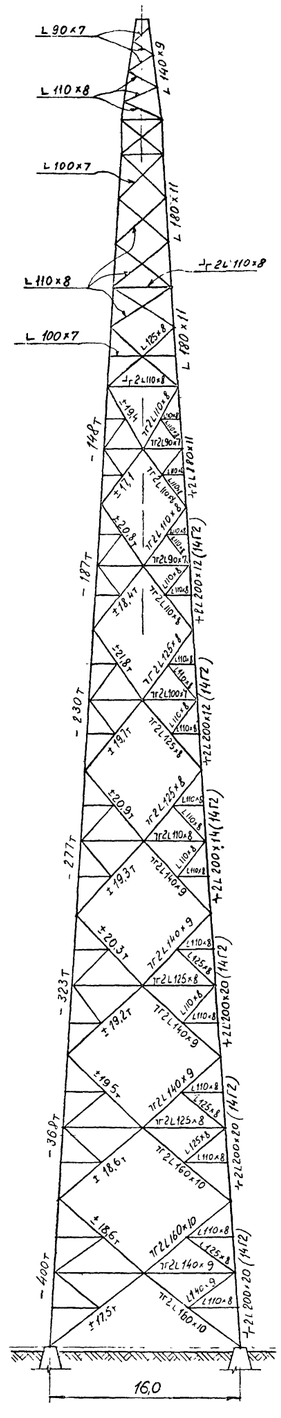
Лист | Листов

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»
Северо Западное отделение
Ленинград

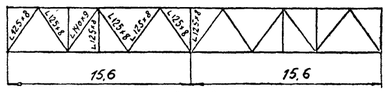
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Одноцепная опора Вариант II

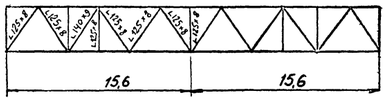




11–11



10–10



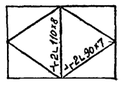
8–8



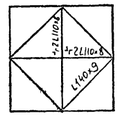
12–12



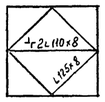
9–9



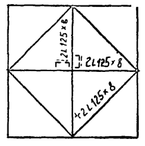
6–6



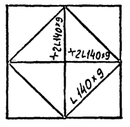
7–7



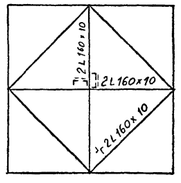
4–4



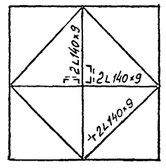
5–5



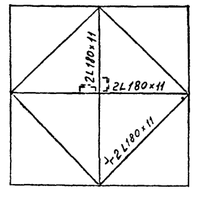
2–2



3–3



1–1



Примечания:

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

Нагрузки от проводов и тросов

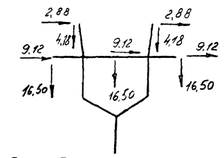


Схема I

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

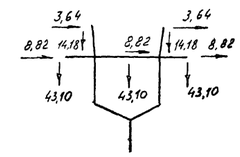


Схема II

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

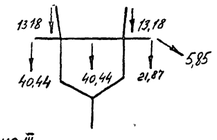


Схема III

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

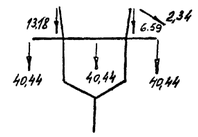


Схема IV

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

Расчетные ветровые нагрузки на 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	Схема I^а ветер под ∠45° к оси траверс	
				$P_{\parallel}$ (т)	$P_{\parallel}$ (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											
		$H_1 = 100$м		$H_2 = 88$м		$H_3 = 76$м		$H_4 = 64$м		$H_5 = 52$м		$H_6 = 40$м	
		Ст 3	Сталь 14Г2	Ст 3	Сталь 14Г2	Ст 3	Сталь 14Г2	Ст 3	Сталь 14Г2	Ст 3	Сталь 14Г2	Ст 3	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	

Зав. НИЛ-ТК	Курносов		12.XI.80
Гл. спец.	Штин		12.XI.80
Гл. инж. пр.	Андреева		12.XI.80
Рук. гр.	Цейтлин		12.XI.80
Провер.	Федорова		12.XI.80
Че т-ксм	Голубева		12.XI.80

9674тм-т3-2

Одноцепная переходная опора Вариант II

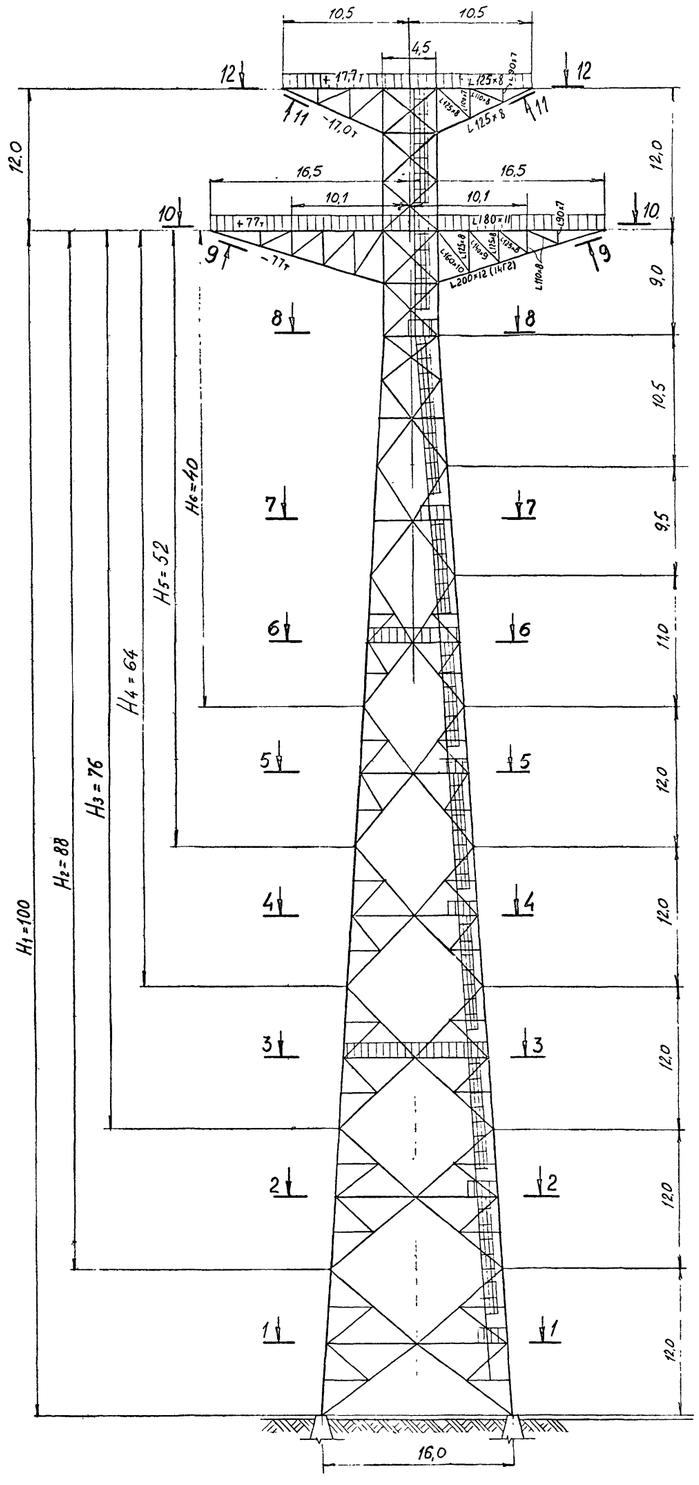
Стадия	Масса	Масштаб
ТП		1:250

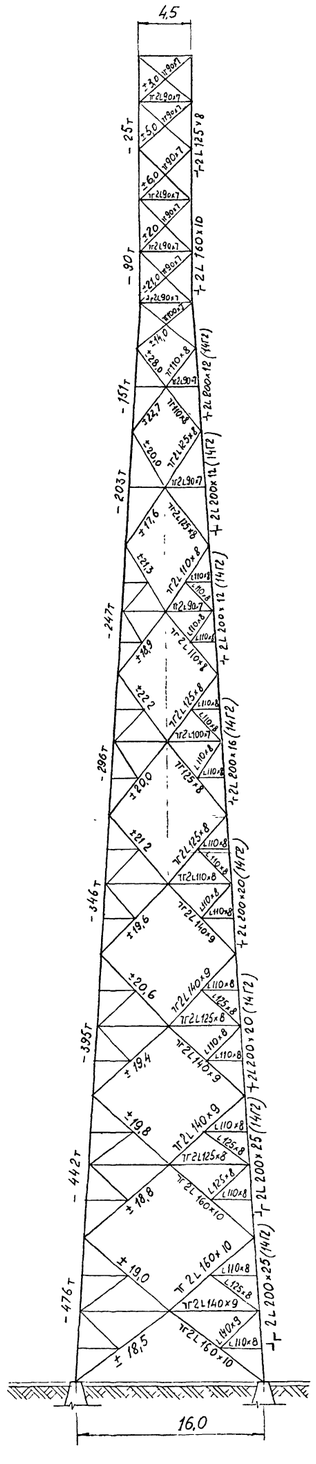
Лист | Листов

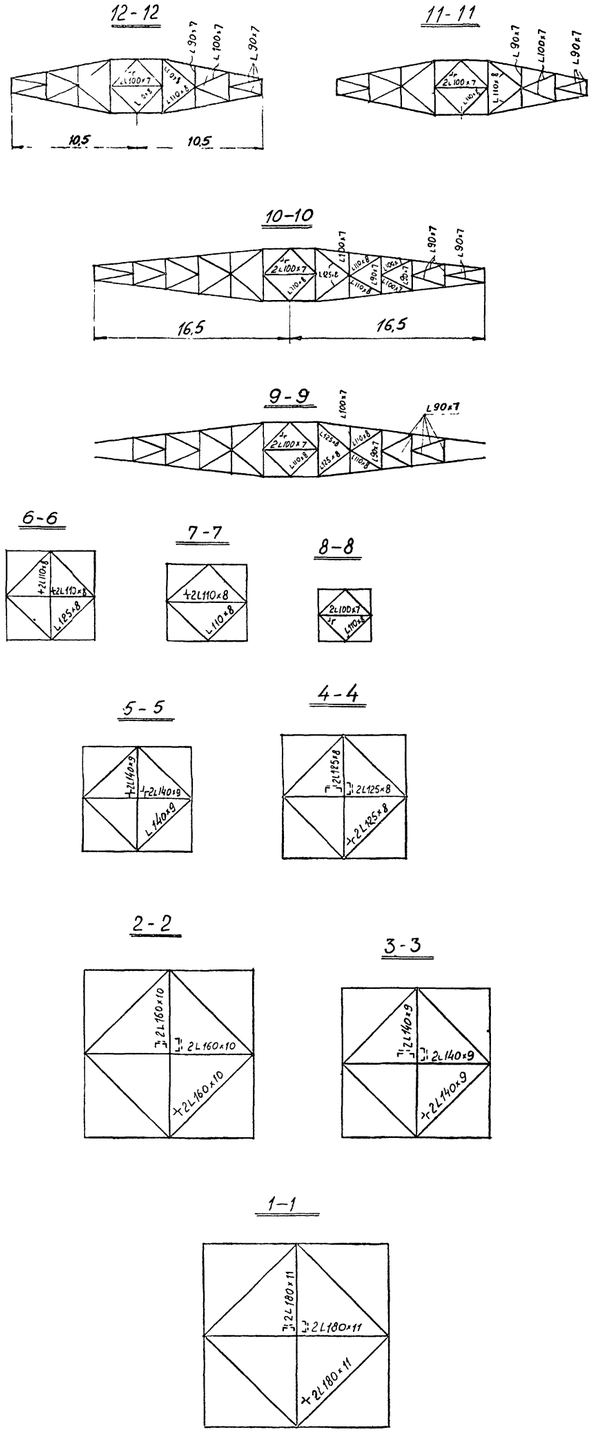
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград

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

Одноцепная опора Вариант III







Примечания

1. Опора рассчитана при скоростном напоре ветра на уровне земли $Q^{н} = 80$ 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" (7436 тм-т 1).

Нагрузки от проводов и тросов

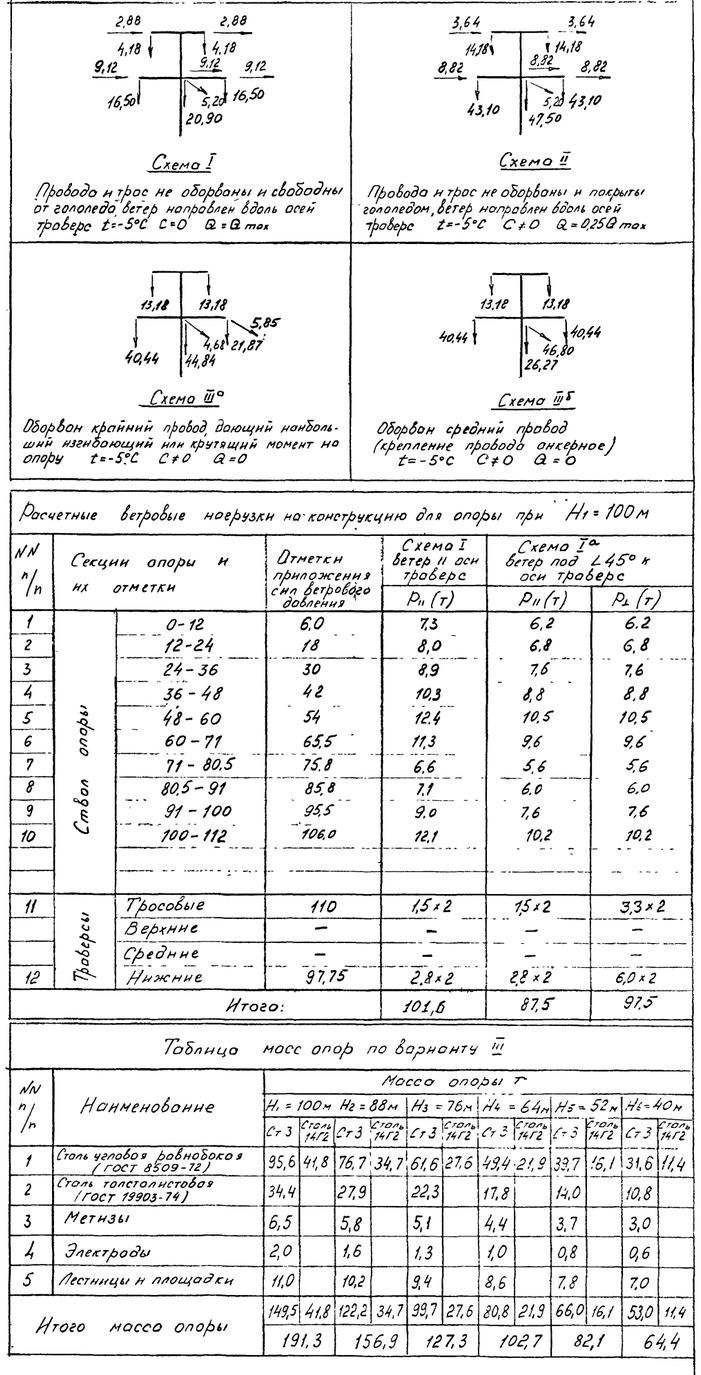


Схема I

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 а

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

Схема III б

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 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		100-112	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 Ст 3	$H_1=100$ м Сталь 14Г2	$H_2=88$ м Ст 3	$H_2=88$ м Сталь 14Г2	$H_3=76$ м Ст 3	$H_3=76$ м Сталь 14Г2	$H_4=64$ м Ст 3	$H_4=64$ м Сталь 14Г2	$H_5=52$ м Ст 3	$H_5=52$ м Сталь 14Г2	$H_6=40$ м Ст 3	$H_6=40$ 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	39,7	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	

Зав.инж.№	Курносов		12.XI.80
Гл.спец	Штин		12.XI.80
Гл.инж.пр	Андреева		12.XI.80
Рук.гр	Цейтлин		12.XI.80
Провер	Федорова		12.XI.80
Черт-ком	Голубева		12.XI.80

9674 тм-т 3-3

Одноцепная переходная опора Вариант III

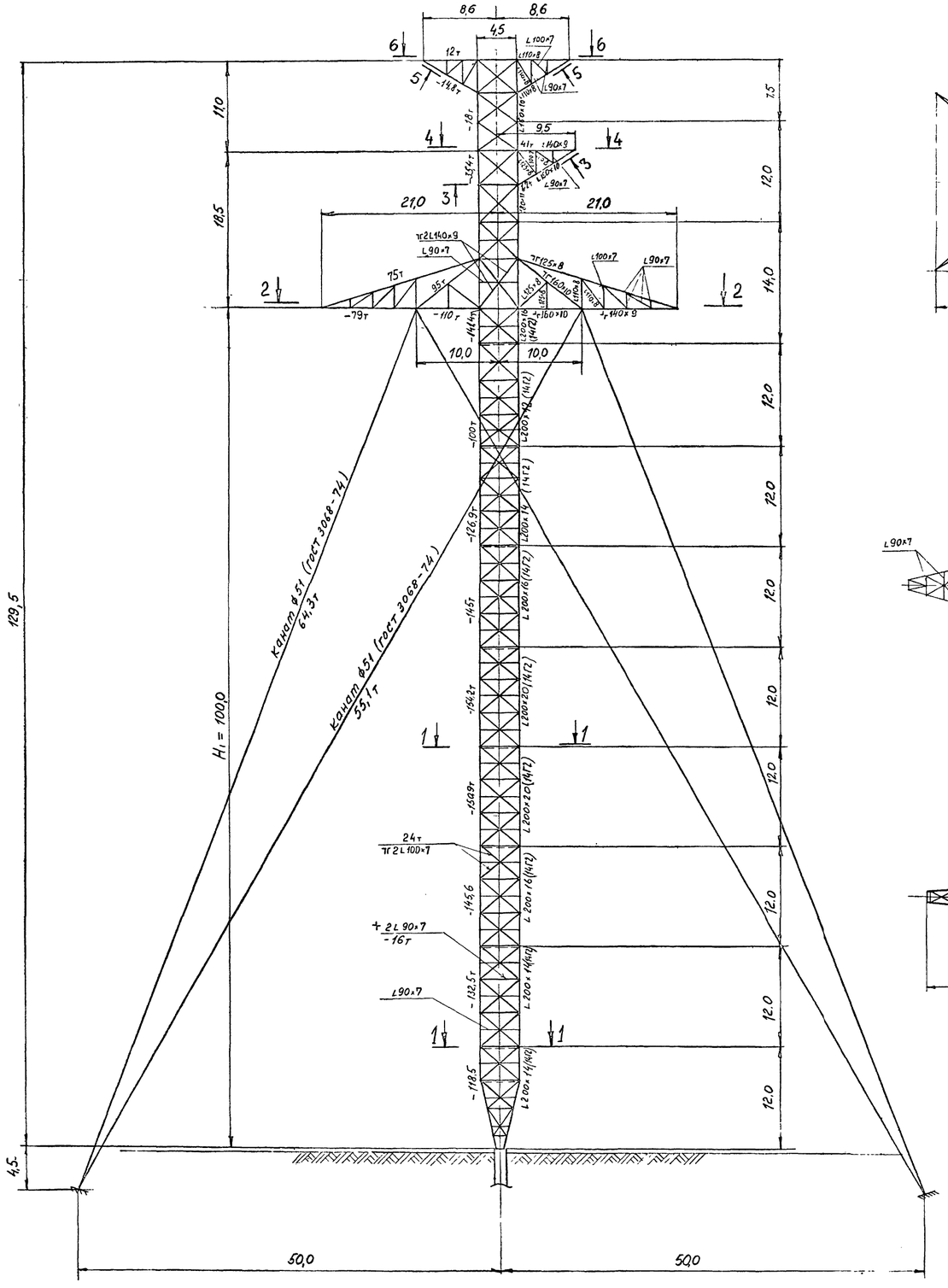
Стадия	Масса	Масштаб
ТП		1:250

Лист | Листов

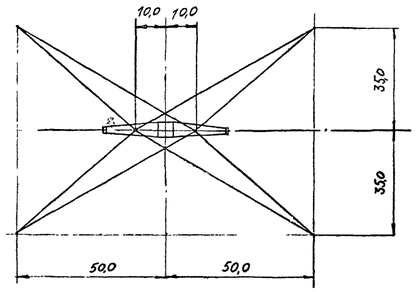
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо Западное отделение Ленинград

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

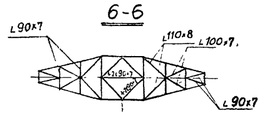
Одноцепная опора Вариант IV



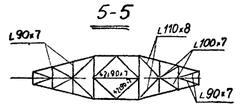
План расположения оттяжек



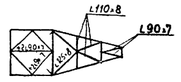
6-6



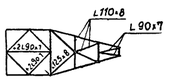
5-5



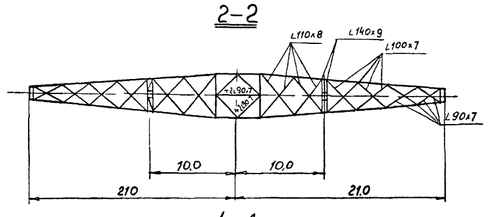
3-3



4-4



2-2



1-1



Примечания:

1. Опора рассчитана при скоростном напоре ветра на уровне земли $Q^н = 80$ кг/м².
2. Статический расчет опоры выполнен по программе "ОДОРА" (инв № 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

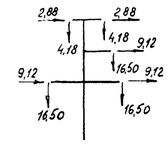


Схема I

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

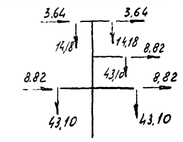


Схема II

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

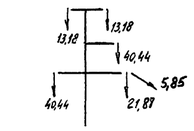


Схема III

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

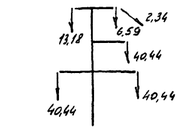


Схема IV

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

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

NN п/п	Секции опоры и их отметки		Отметки приложения сил ветрового давления	Схема I ветер и оси траверс p_{11} (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	Трассовые	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		$H_2 = 88$м		$H_3 = 76$м		$H_4 = 64$м		$H_5 = 52$м		$H_6 = 40$м	
		Ст3	Сталь 14Г2	Ст3	Сталь 14Г2	Ст3	Сталь 14Г2	Ст3	Сталь 14Г2	Ст3	Сталь 14Г2	Ст3	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 ϕ 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	

Зав. НИПКЭ	Гурнесъ		12.N 80
Гл. спец.	Штин		12.N 80
Гл. инж. пр.	Андреева		12.N 80
Рук. гр.	Цейтлин		12.N 80
Проверил	Федорцов		12.N 80
Нач. ком.	Голубева		12.N 80

9674тм-т 3-4

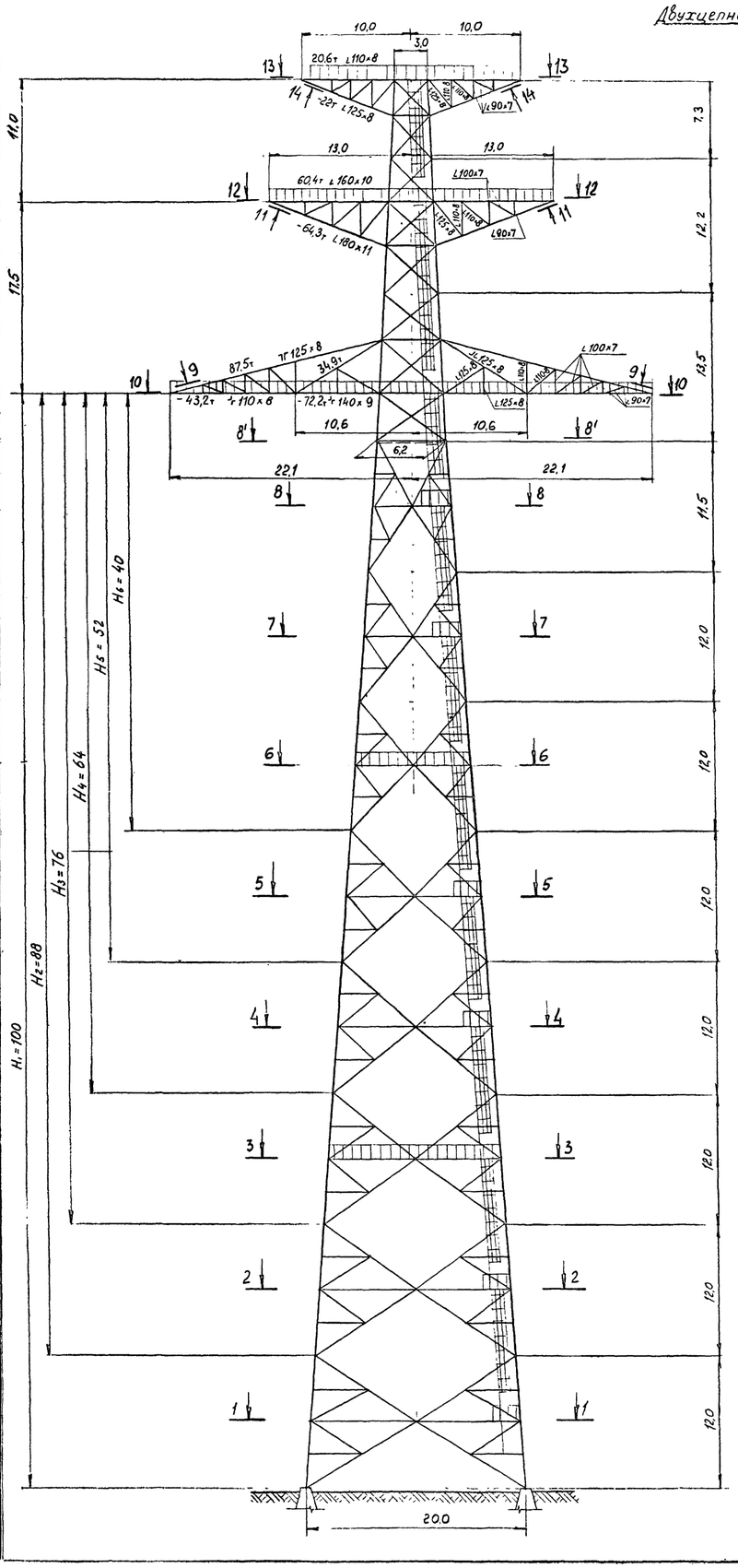
Одноцепная переходная опора на оттяжках. Вариант IV

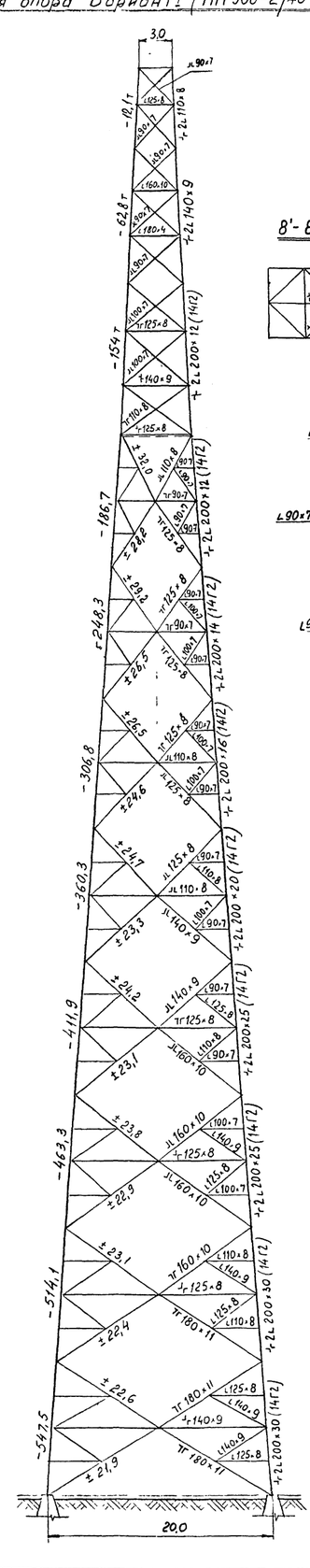
Стадия	Масса	Масштаб
ТП		1:300
Лист	Листов	

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо Западное отделение Ленинград

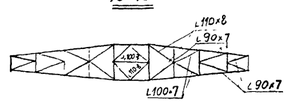
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

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

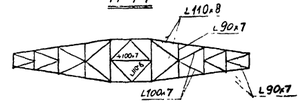




13-13

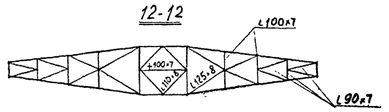


14-14

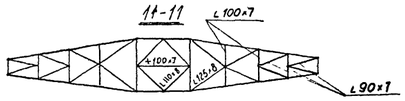


8'-8'

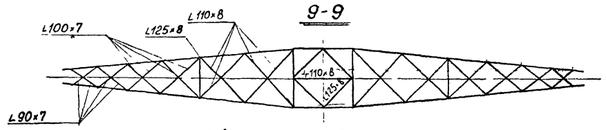
12-12



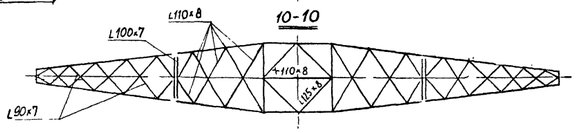
11-11



9-9



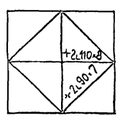
10-10



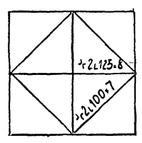
8-8



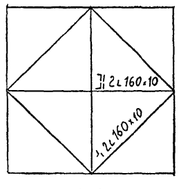
7-7



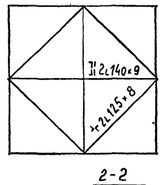
6-6



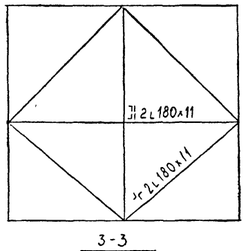
4-4



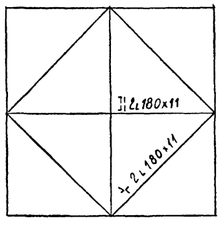
5-5



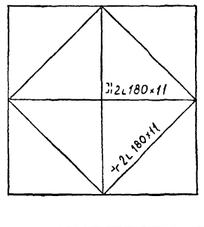
1-1



2-2



3-3



Нагрузки от проводов и тросов

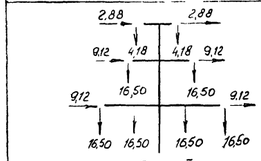


Схема I

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

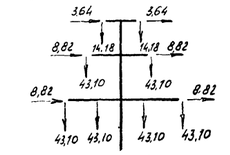


Схема II

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

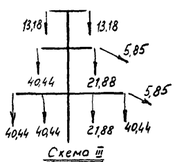


Схема III

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

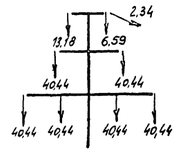


Схема IV

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

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_{II} (т)	Схема I^a ветер под ∠ 45° к оси траверс P_{II} (т)	Схема I^a ветер под ∠ 45° к оси траверс $P_{\perp}$ (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	Траверсы	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	$H_1=100$м		$H_2=88$м		$H_3=76$м		$H_4=64$м		$H_5=52$м		$H_6=40$м	
		Ст3	Сталь 14Г2	Ст3	Сталь 14Г2	Ст3	Сталь 14Г2	Ст3	Сталь 14Г2	Ст3	Сталь 14Г2	Ст3	Сталь 14Г2
1	Сталь угловая равнобокая (ГОСТ 8509-72)	149,5	54,4	124,3	46,0	102,2	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		28,5		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 $Q=80$ 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 (Т136тм-т1).

Гл. инж.	Курносов		12.XI.86
Гл. спец.	Штин		12.XI.86
Гл. инж. пр.	Андреева		12.XI.86
Рук. гр.	Цейтлин		12.XI.86
Провер.	Федорова		12.XI.86
Нач. сект.	Голубева		12.XI.86

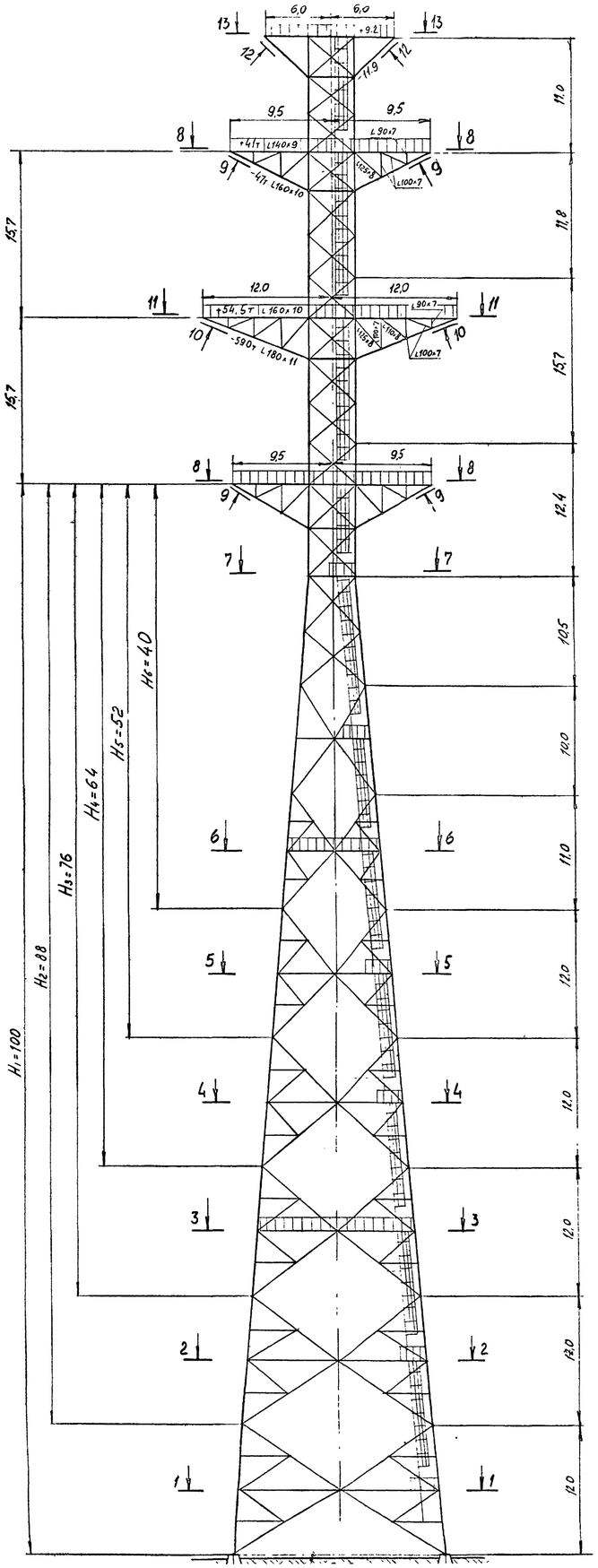
9674тм-т 3-5

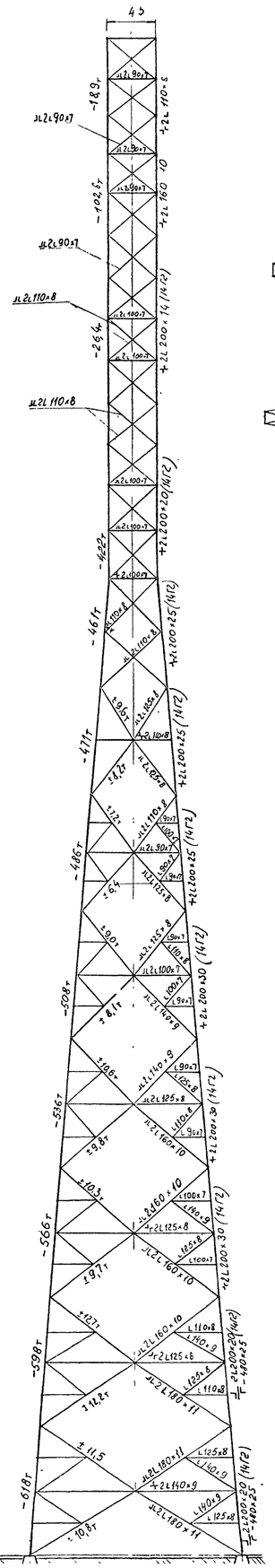
Двухцепная переходная опора Вариант I

Стадия	Масса	Масштаб
ТП		1:250
Лист	Листов	

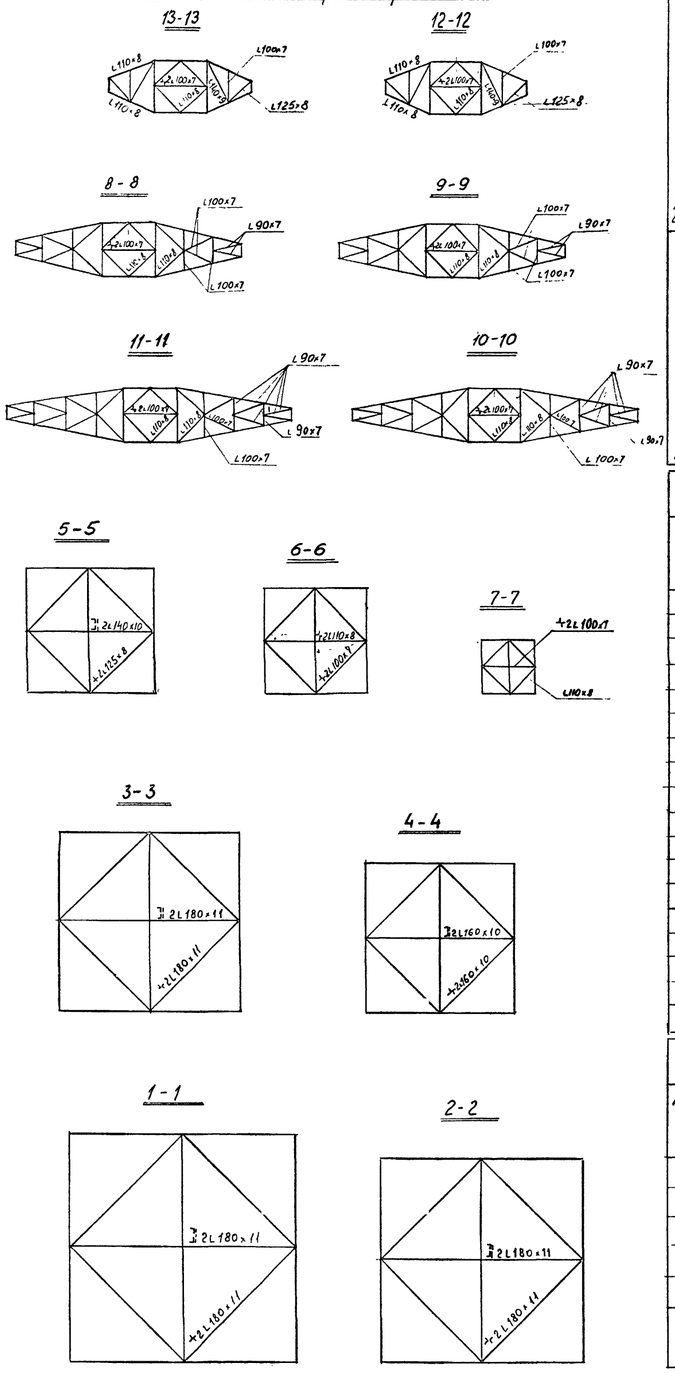
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»
Северо-Западное отделение
Ленинград

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

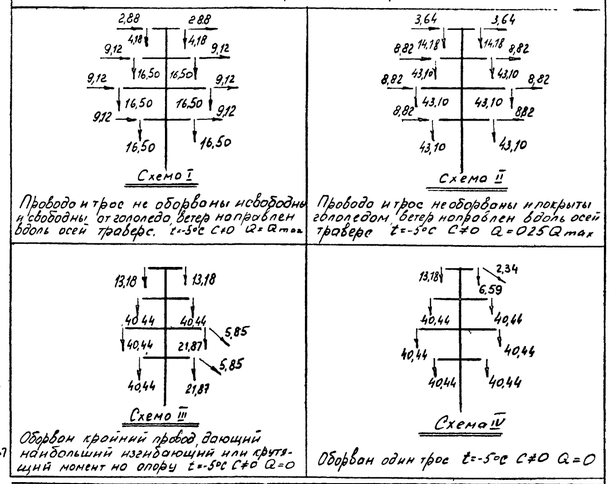




Двухцепная опора. Вариант II



Нагрузки от проводов и тросов



Провода и трос не оборваны и свободны и свободны от гололеда, ветер направлен вдоль осей траверс. $t=-5°C$ $C\neq0$ $Q=Q_{max}$

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

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

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 и оси траверс $P_{\parallel}(т)$	Схема I а ветер под ∠45° и оси траверс $P_{\parallel}(т)$	$P_{\perp}(т)$
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											
		$H_1=100м$		$H_2=88м$		$H_3=76м$		$H_4=64м$		$H_5=52м$		$H_6=40м$	
		Ст3	Сталь 14Г2	Ст3	Сталь 14Г2	Ст3	Сталь 14Г2	Ст3	Сталь 14Г2	Ст3	Сталь 14Г2	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 $Q^{н}=80 кг/м^2$.
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.нилкс	Курносов		12.XI.80
Гл.спец	Штин		12.XI.80
Гл.инпр	Андреева		12.XI.80
Рук.гр	Цейтлин		12.XI.80
Провер	Федорова		12.XI.80

9674тм-т3-6

Двухцепная переходная опора. Вариант II

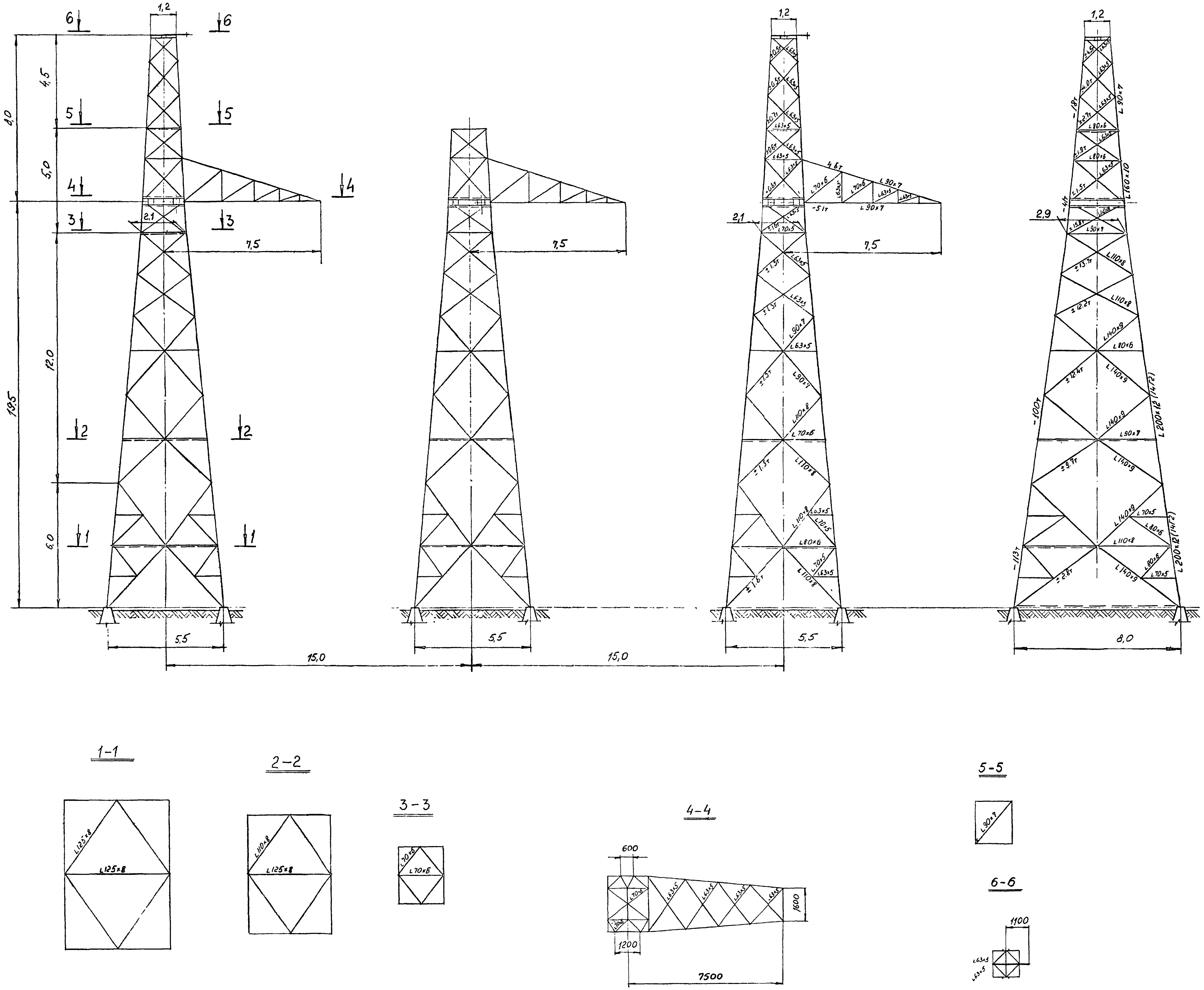
Стадия	Масса	Масштаб
тп		1:250

Лист | Листов

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»

№ подл.	Подпись и дата	Взамен №

Одноцепная концевая опора К500-1



Нагрузки от проводов и тросов

Схема I^к	Схема II^к
1,2; 12,9; 1,4; 3,7; 45,1; 8,3	1,5; 15,3; 4,8; 3,6; 55,9; 17,1
Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда ветер направлен вдоль осей траверс $t=-5°C$ $C=0$ $Q=Q_{max}$	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер направлен вдоль осей траверс $t=-5°C$ $C\neq0$ $Q=0{,}25Q_{max}$

Расчетные ветровые нагрузки на конструкцию для опоры К500-1

NN п/п	Секции опоры и их отметки		Отметки приложения сил ветрового давления	Схема I^к ветер ‖ оси траверс $P_{\parallel}$ (т)	Схема II^к 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	

Зав НИЛКТС	Курносов		12 XI 80
Гл спец	Штин		12 XI 80
Гл инж пр	Андреева		12 XI 80
Рук гр	Цейтлин		12 XI 80
Провер	Федорова		12 XI 80

9674тм-т, 3-7

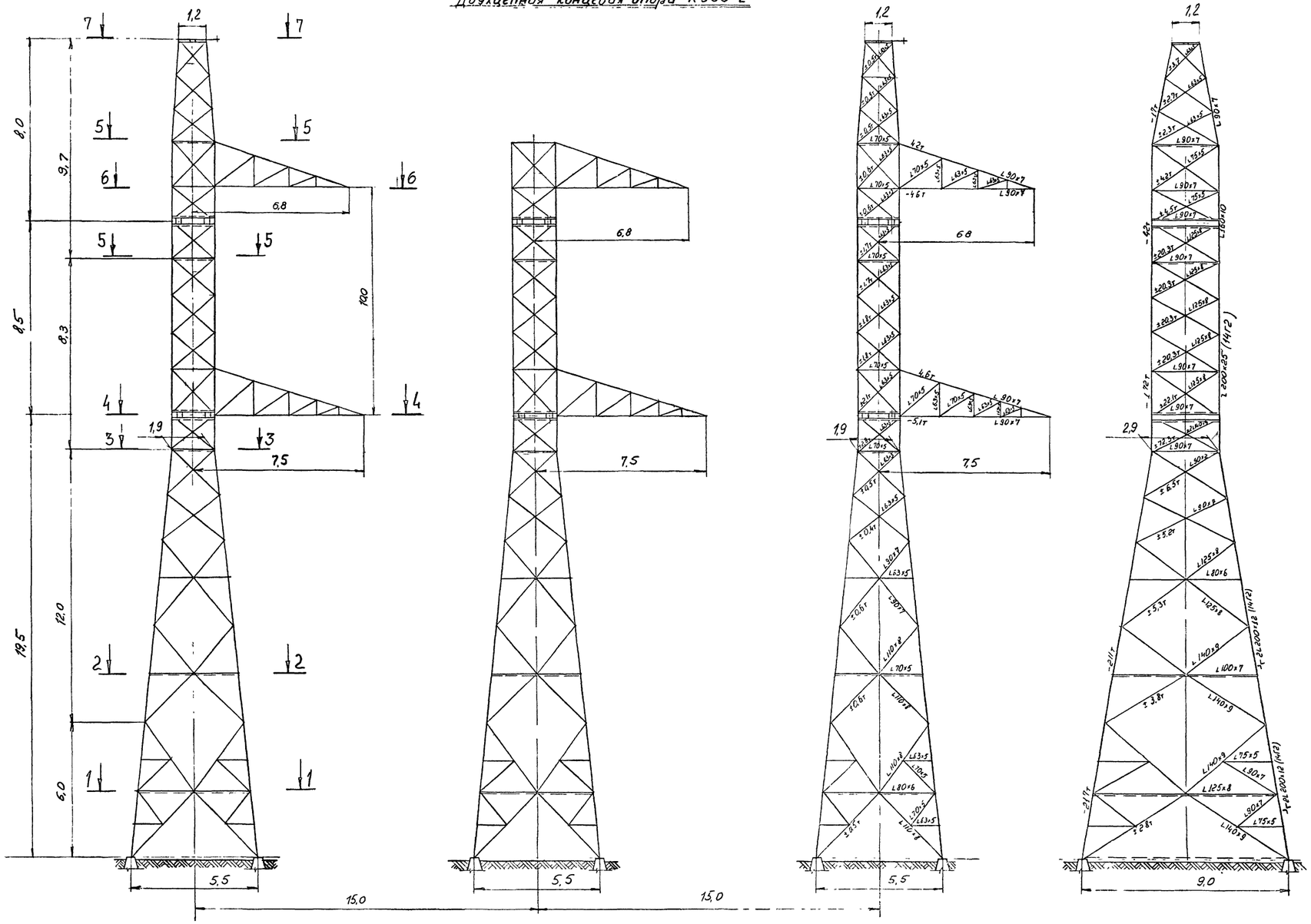
Одноцепная концевая опора К500-1

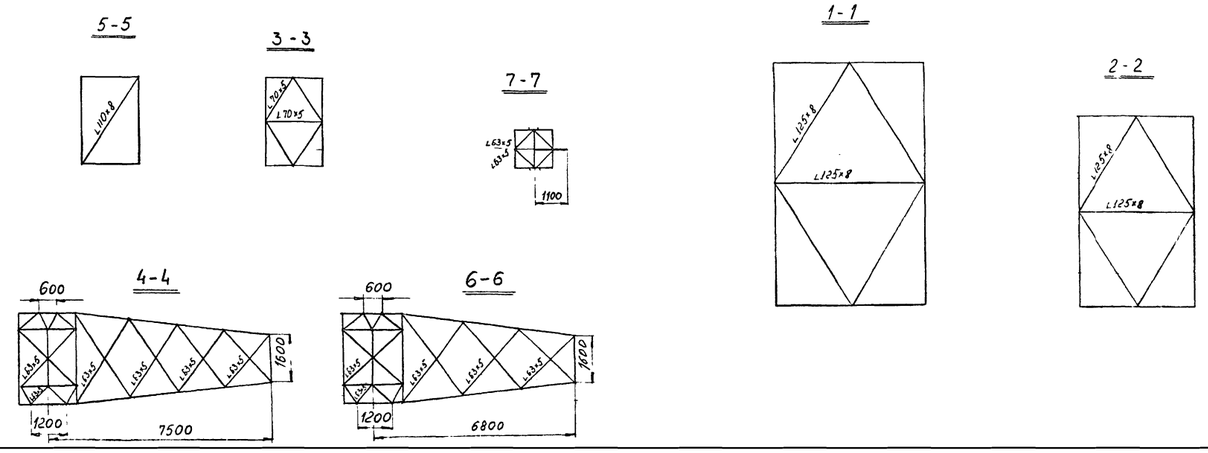
Стадия	Масса	Масштаб
ТП		1:100
Лист	Листов	

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение

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

Двухцепная концевая опора К500-2





Нагрузки от проводов и тросов

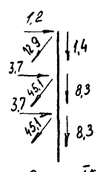


Схема I^к

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

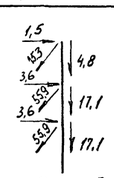


Схема II^к

Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер направлен вдоль осей траверс
t=-5°C C≠0 Q=0,25Q 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 ⊥ оси траверс $p_{\perp}$ (т)	Схема II^к ветер вдоль оси траверс $p_{\parallel}$ (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
	Траверсы	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	

Зав. ниж.	Курносов		12.10.80
Гл. спец.	Штин		12.11.80
Гл. ин. пр.	Андреева		12.11.80
Рук. гр.	Цейтлин		12.11.80
Проверр.	Федорова		12.11.80
Черт-ков	Голубева		12.11.80

9674тм-т 3-8

Двухцепная концевая опора К500-2

Стадия	Масса	Масштаб
ТП		1:100

Лист | Листов

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград

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

Переходная опора ПШ-121

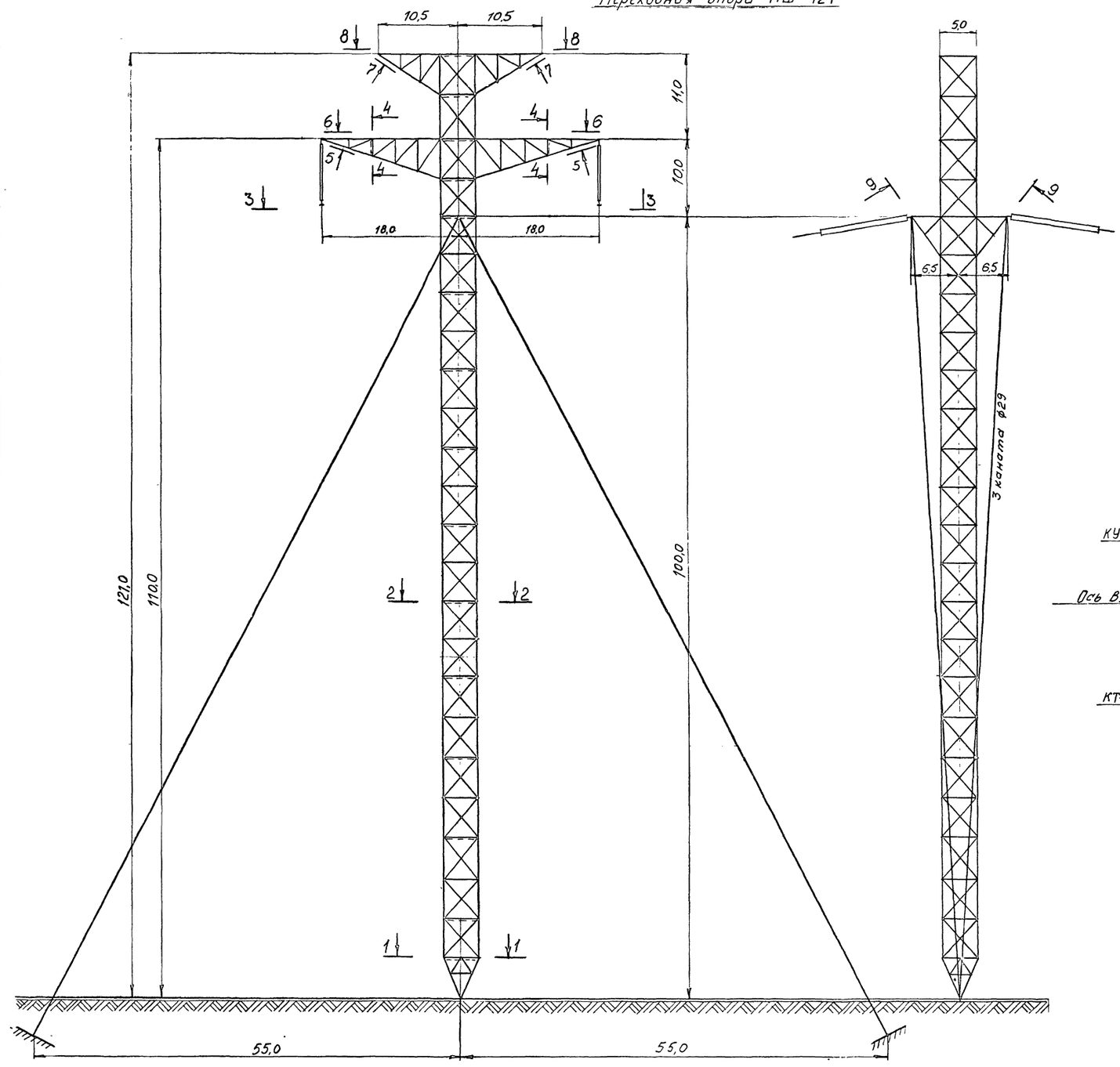
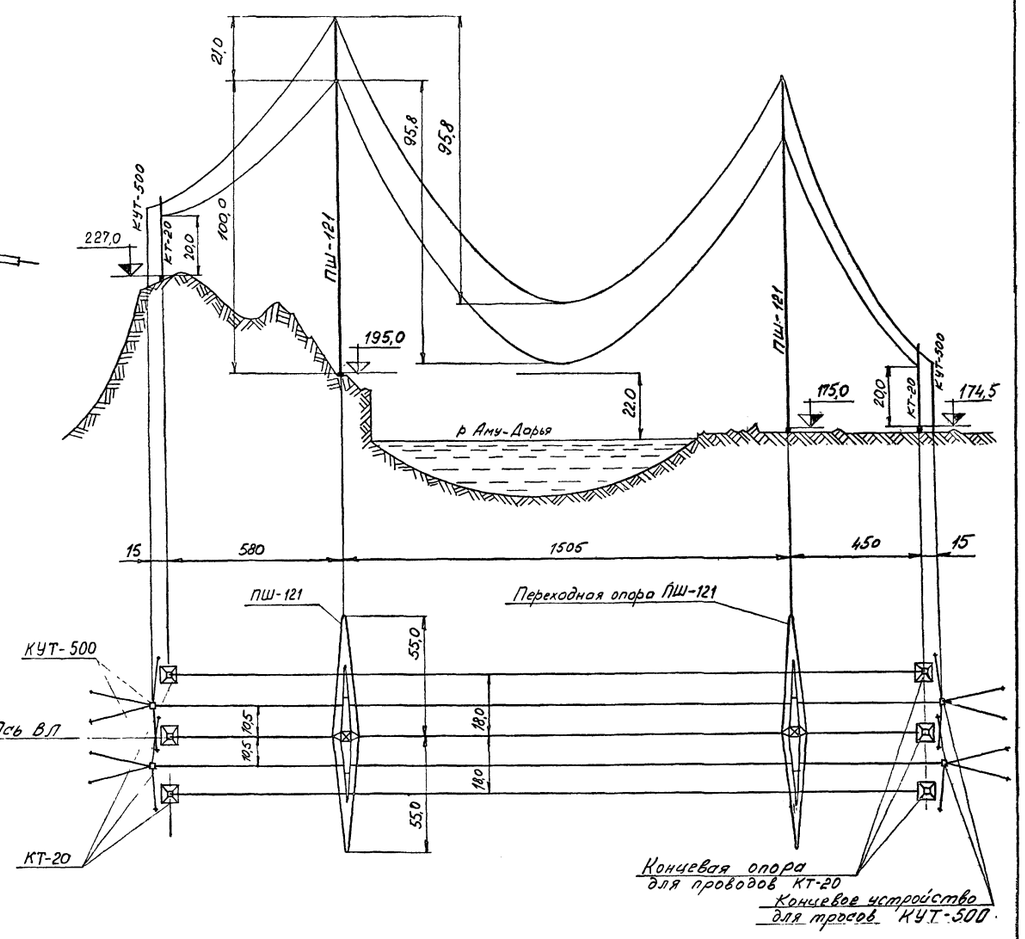
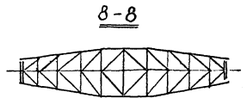
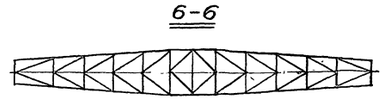
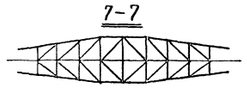


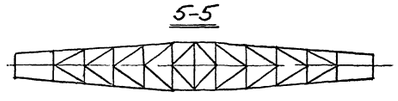
Схема перехода через реку Аму-Дарью

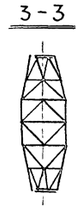


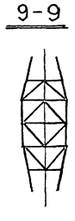


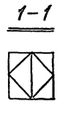












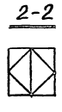




Таблица масс опор (т)				
№№ п/п	Наименование опор	Кол-во	Масса одной опоры	Масса всех опор
1	Переходная опора ПШ-121	2	163	326
2	Концевая трехстоечная опора КТ-20	2	55,3	110,6
3	Концевое устройство несущих тросов КУТ-500	2	16,4	32,8

Примечание:

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

Зав.отдел	Курнесов		12.XI.80
Гл.спец	Штин		12.XI.80
Гл.инж.пр	Андреева		12.XI.80
Рук.гр	Цейтлин		12.XI.80
Провер	Федорова		12.XI.80
Черт-конт	Голубева		12.XI.80

9674тм-т3-9

Схемы перехода с плоско-шарнирными опорами и опоры типа ПШ

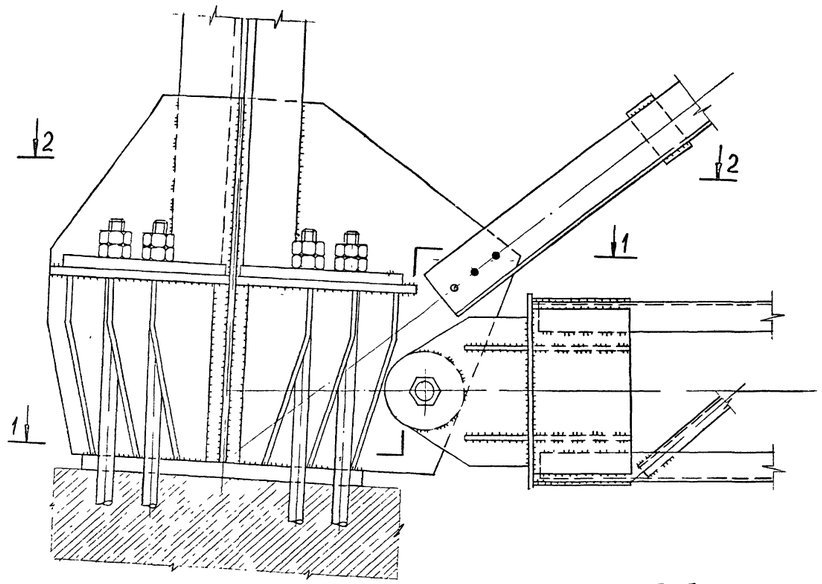
Стадия	Масса	Масштаб
тп.		1:300

Лист | Листов

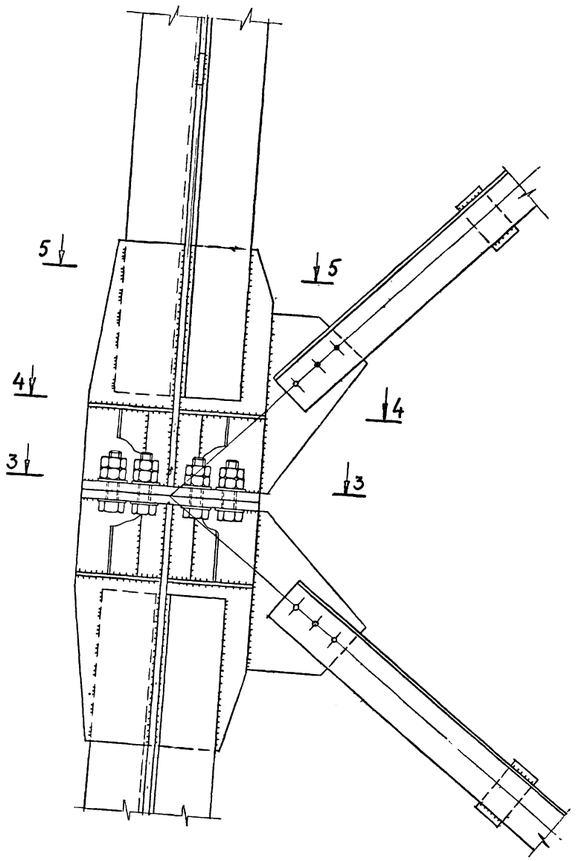
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград

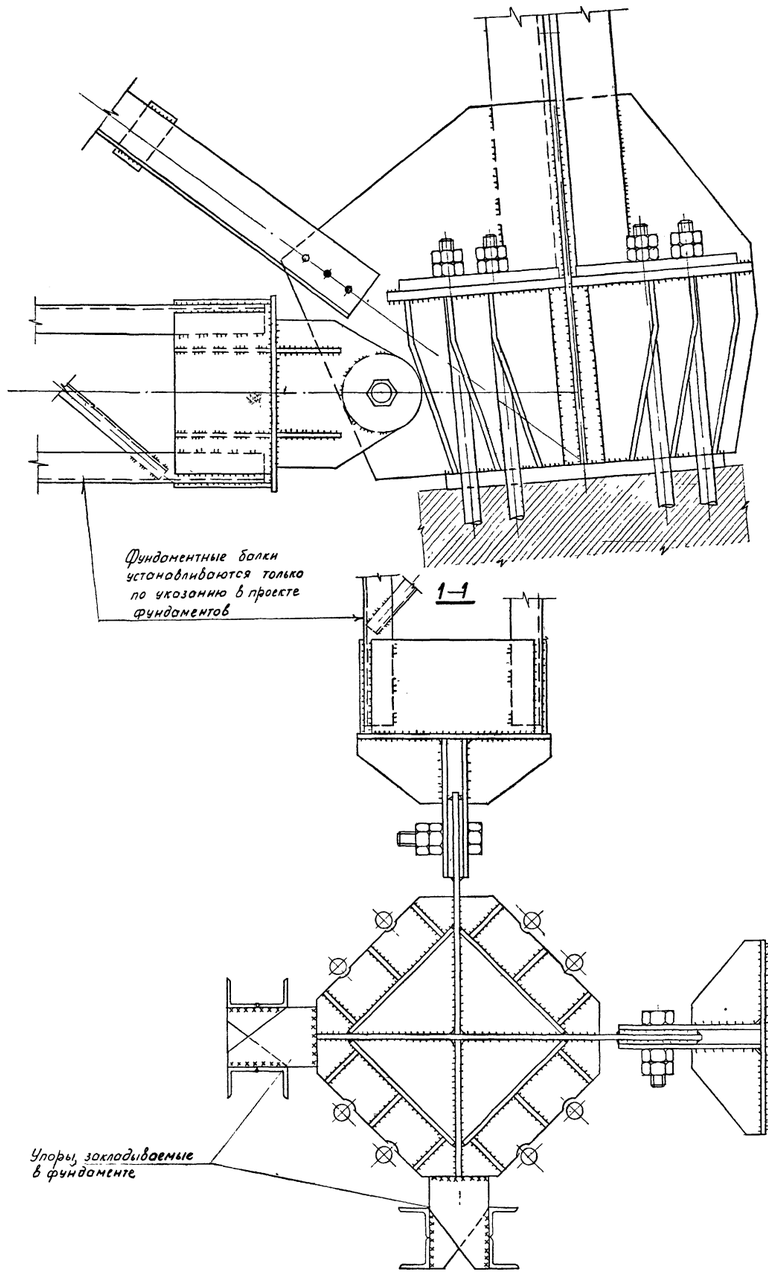
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Опорный узел

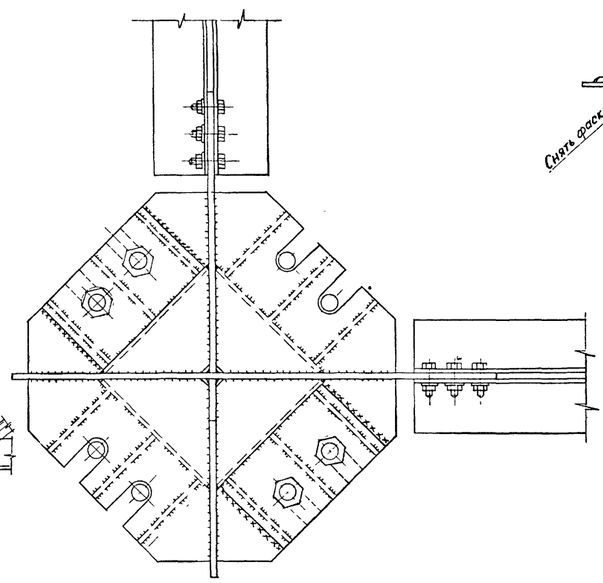


Фланцевый стык поясов

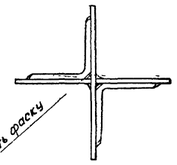




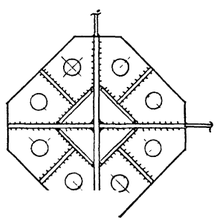
2-2



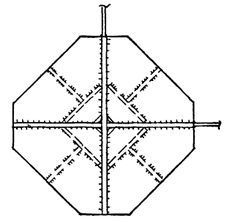
5-5



3-3



4-4



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

Гл.инж.	Курносов		12.11.80	
Гл.спец.	Штын		12.11.80	
Гл.инж.пр.	Андреева		12.11.80	
Рук.гр.	Цейтлин		12.11.80	
Провер.	Федорова		12.11.80	
Черт.-техн.	Голубева		12.11.80	

9674 тм-т 3-10

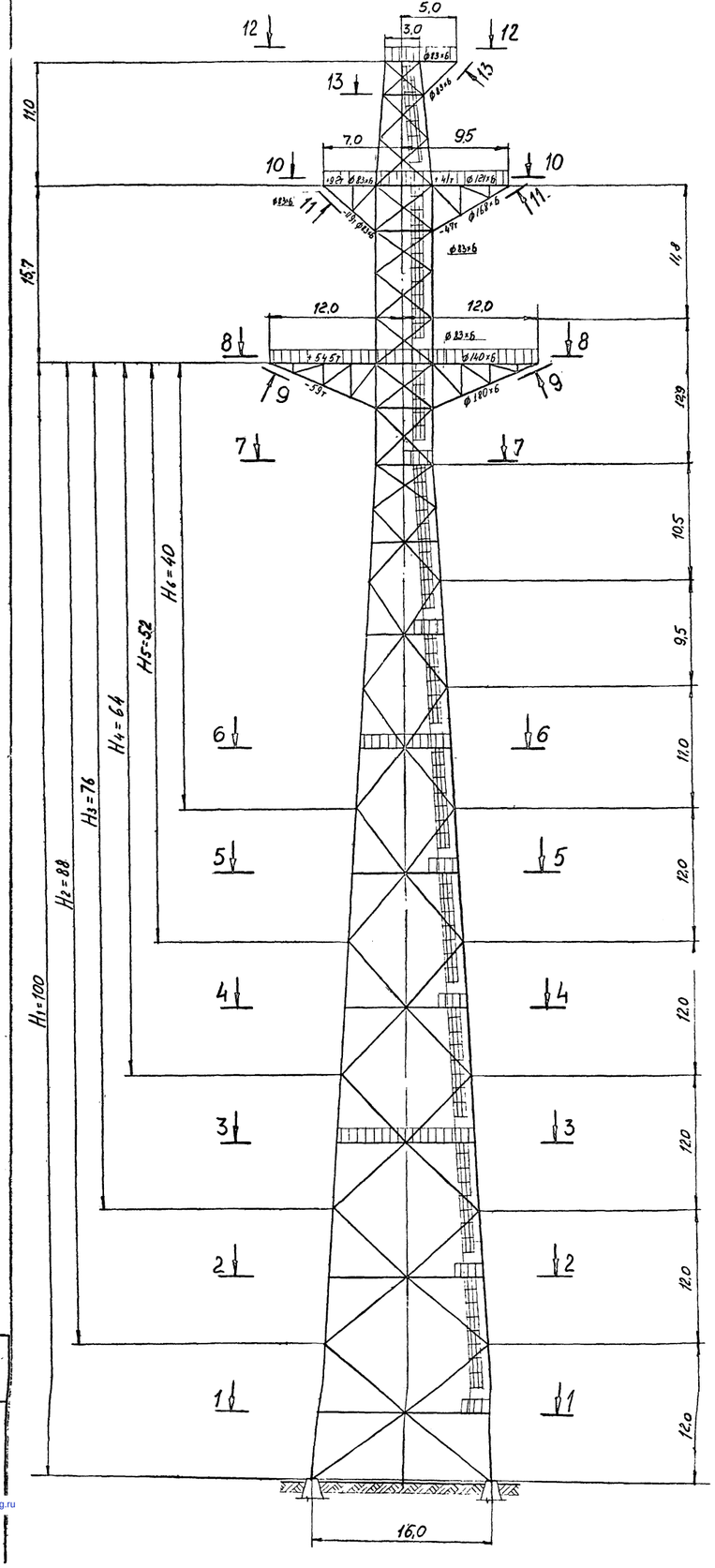
Узлы переходных опор

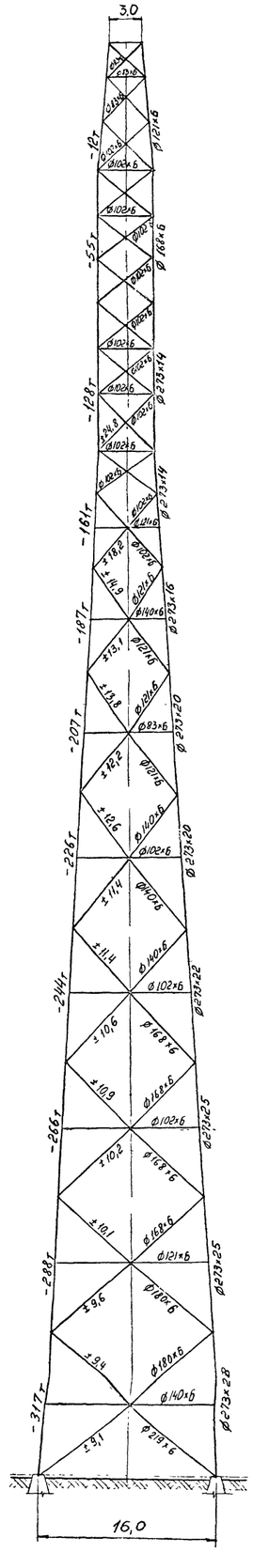
Стадия	Масса	Масштаб
ТП		1:10

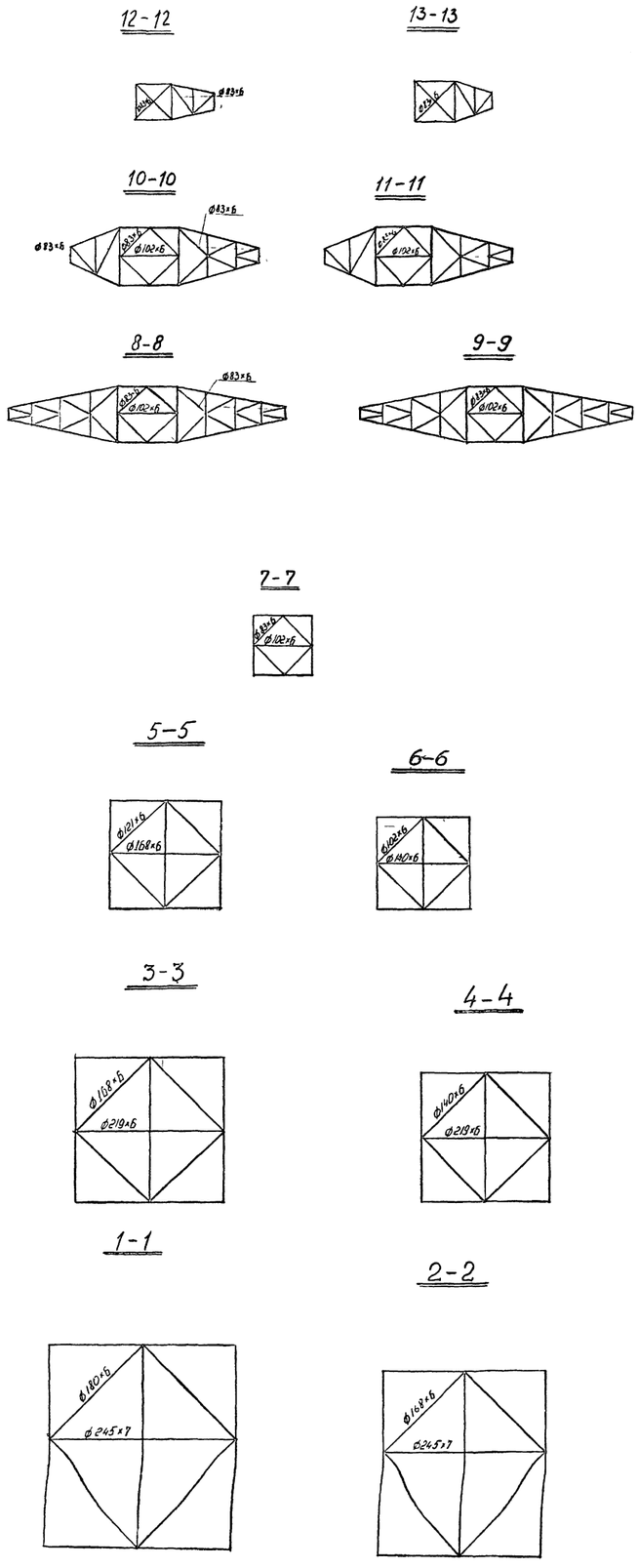
Лист | Листов

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»
Северо-Западное отделение
Ленинград

Одноцепная опора. Вариант I (конструкция опоры из труб)







Нагрузки от проводов и тросов

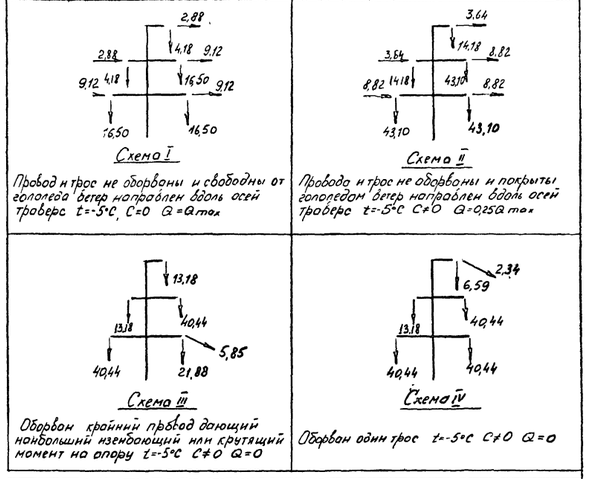


Схема I

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 $t=-5°C$ $C\neq0$ $Q=0{,}25Q_{max}$

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	Схема Iа ветер под ∠ 45° к оси траверс	
				$P_{\parallel}$ (т)	$P_{\parallel}$ (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					
		$H_1=100м$	$H_2=88м$	$H_3=76м$	$H_4=64м$	$H_5=52м$	$H_6=40м$
		Ст.20 Ст.3	Ст.20 Ст.3	Ст.20 Ст.3	Ст.20 Ст.3	Ст.20 Ст.3	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 $Q^{н}=80кг/м^2$
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)

Вод. инжен.	Курносов		12.XI.86
Гл. спец.	Штин		12.XI.86
Гл. инж. пр.	Андреева		12.XI.86
Рук. гр.	Цейтлин		12.XI.86
Провер.	Федорова		12.XI.86

9674тм-т3-11

Одноцепная переходная опора Вариант I (Конструкция опоры из труб)

Стадия	Масса	Масштаб
ТП		1:250

Лист | Листов

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград

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

gost.e-ecolog.ru