

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.Габля/

Начальник строительного
сектора ПТО ин-та

/Л.С.Левин/

Главный специалист ПТО

/Г.М.Буцадин/

Москва
1980г

№ 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 500 кВ
ВЫСОТОЙ ДО 100 М
ТОМ 3
ЧЕРТЕЖИ ОПОР

ДИРЕКТОР



/А.А.АСТАФЕЕВ/

Зав. лабораторией

конструкций электро-

сетевого строительства и т.д.



/А.И.КУРНОСОВ/

Гл. инж. проекта



/А.Н.АНДРЕЕВА/

ЛЕНИНГРАД
1980 г.

№ 9674-тп-73

ЛИСТ
21

Состав проекта

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

№9674тм-т3

Лист

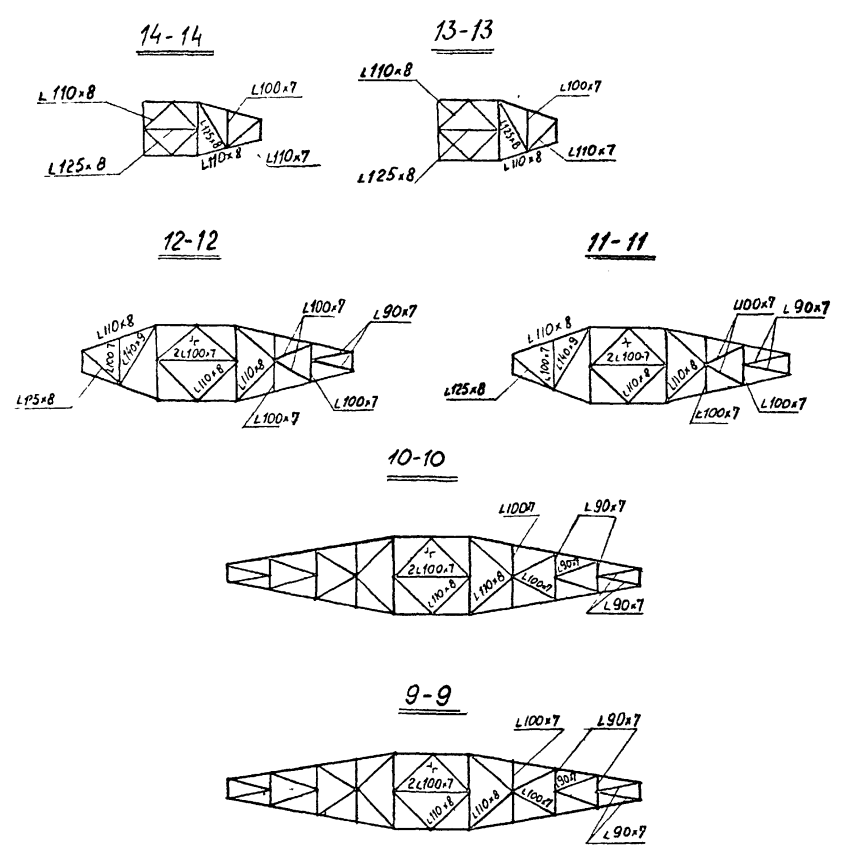
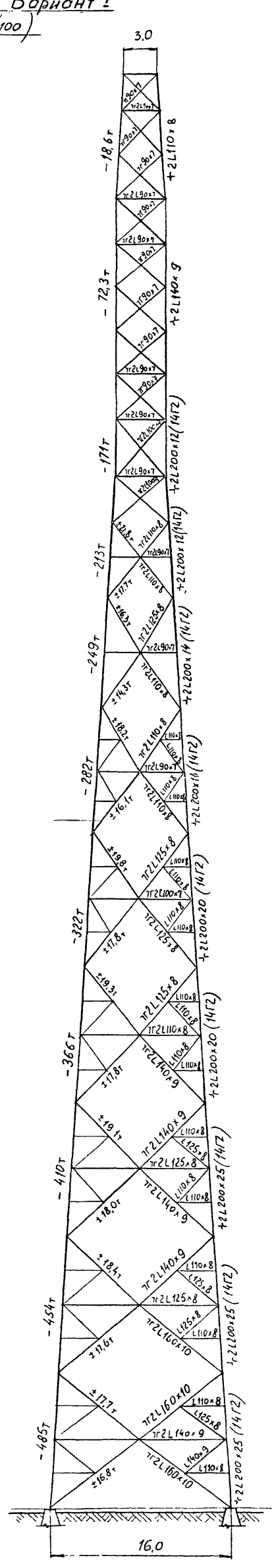
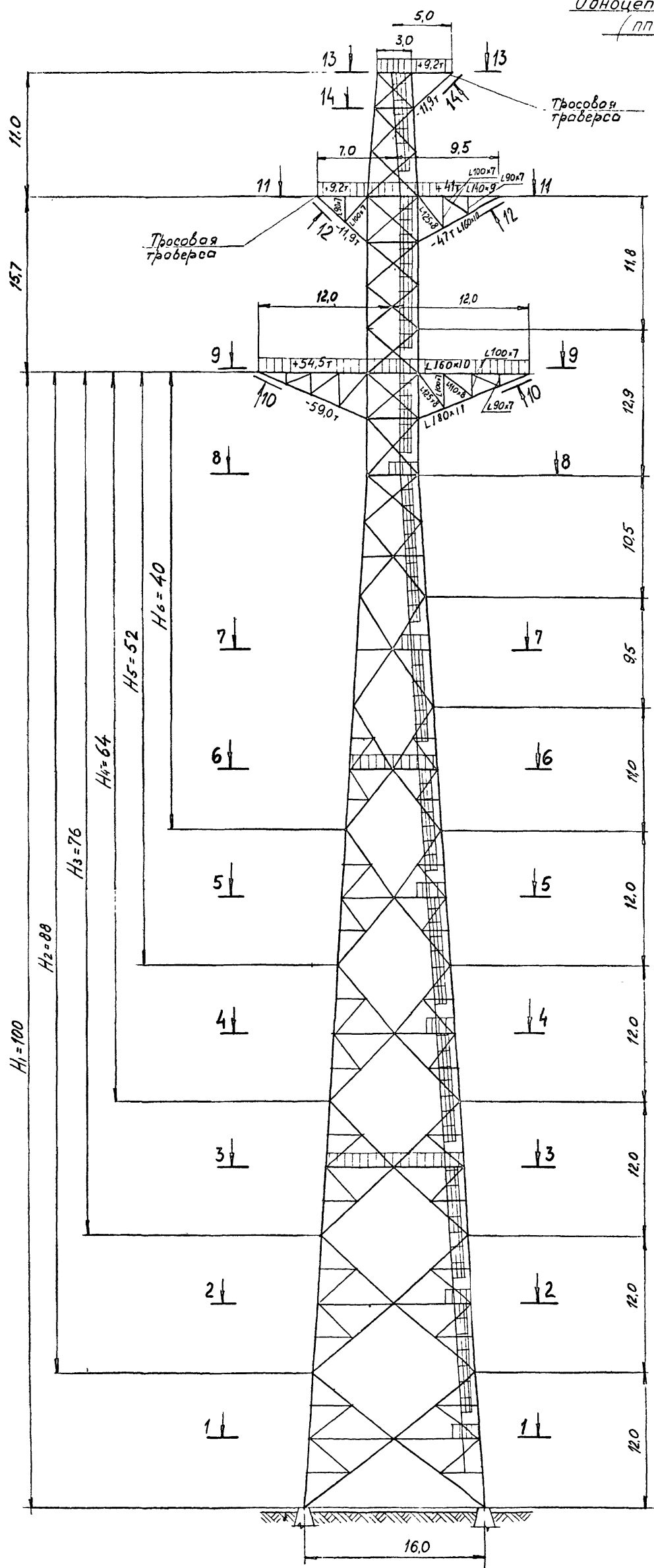
3

Содержание тома № 3

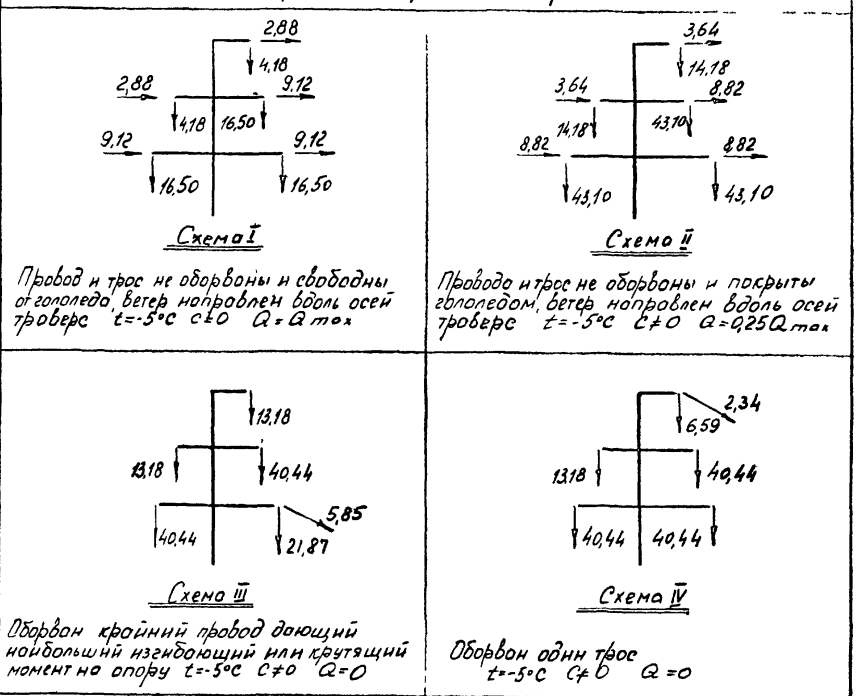
- | | |
|--------------------|-----------------------|
| 1. Титульные листы | № 9674ТМ-ТЗ лист 1, 2 |
| 2. Состав проекта | № 9674ТМ-ТЗ лист 3 |
| 3. Содержание тома | № 9674ТМ-ТЗ лист 4 |

№№ п/п	Наименование чертежа	№ чертежа
1	Одноцепная переходная опора Вариант I	9674ТМ-ТЗ-1
2	Одноцепная переходная опора Вариант II	9674ТМ-ТЗ-2
3	Одноцепная переходная опора Вариант III	9674ТМ-ТЗ-3
4	Одноцепная переходная опора но оттяжках Вариант IV	9674ТМ-ТЗ-4
5	Двухцепная переходная опора Вариант I	9674ТМ-ТЗ-5
6	Двухцепная переходная опора Вариант II	9674ТМ-ТЗ-6
7	Одноцепная концевая опора К 500-1	9674ТМ-ТЗ-7
8	Двухцепная концевая опора К 500-2	9674ТМ-ТЗ-8
9	Схемы перехода плоско-шарнирными опорами и опоры типа ПШ.	9674ТМ-ТЗ-9
10	Узлы переходных опор	9674ТМ-ТЗ-10
11	Одноцепная переходная опора Вариант I. (конструкция опоры из труб)	9674ТМ-ТЗ-11

Одноцепная опора, Вариант I
(п/п 500-1/40 = 1/100)



Нагрузки от проводов и тросов



Расчетные ветровые нагрузки на конструкцию для опоры при H1=100м

NN n/p	Секции опоры и их отметки	Отметка приложения сил ветрового давления	Схема I ветер по L 45° к оси тросов		
			R _н (τ)	R _л (τ)	R _д (τ)
1	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	Тросовые	125,9	0,4x2	0,4x2	0,8x2
13	Верхние	113,74	0,7	0,7	1,5
14	Средние				
	Нижние	97,75	1,2x2	1,2x2	2,5x2
Итого			109,6	93,7	97,9

Таблица масс опор по варианту I

NN n/p	Наименование	Масса опоры, т											
		H1=100м	H2=88м	H3=76м	H4=64м	H5=52м	H6=40м						
1	Сталь черновая 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	Металлы	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		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						

Примечания

1 Опора рассчитана при скорости ветра на уровне земли $Q^0 = 80 \text{ кг/м}^2$.
2 Расчет опоры выполнен на ЭВМ по программе ТВОР по всем расчетным сечениям. Определение динамической составляющей ветровой нагрузки на опору выполнено на ЭВМ по программе ДИНАМ (1136тн-т1)

9674-тм-т-3-1

Одноцепная переходная опора, Вариант I

№ п/п	Ф.И.О.	Подпись	Дата
1	Куряков		
2	Штук		
3	Андреева		
4	Цейтлин		
5	Редькова		
6	Гельдберг		

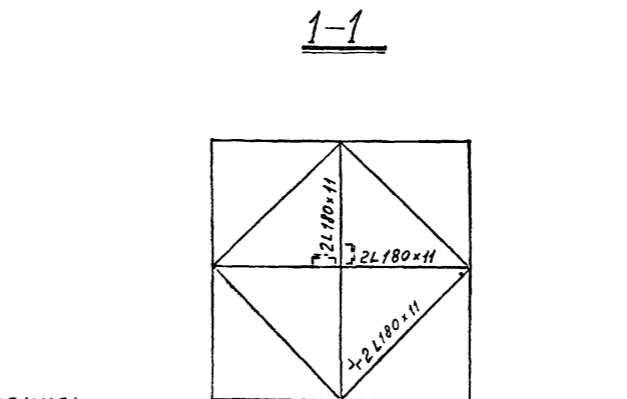
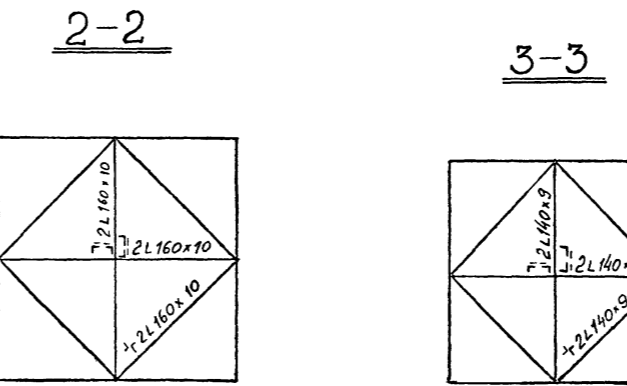
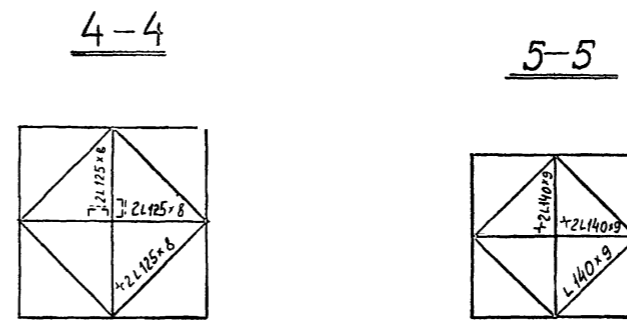
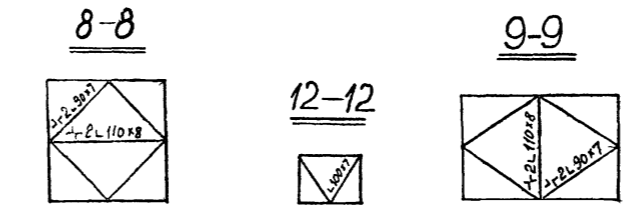
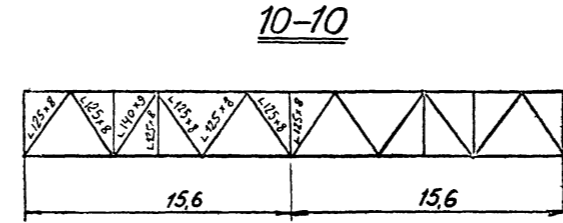
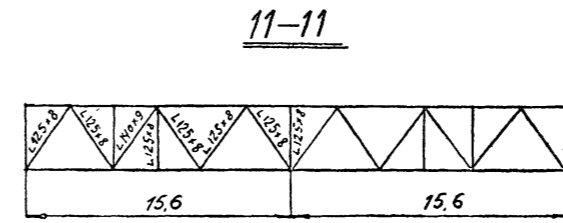
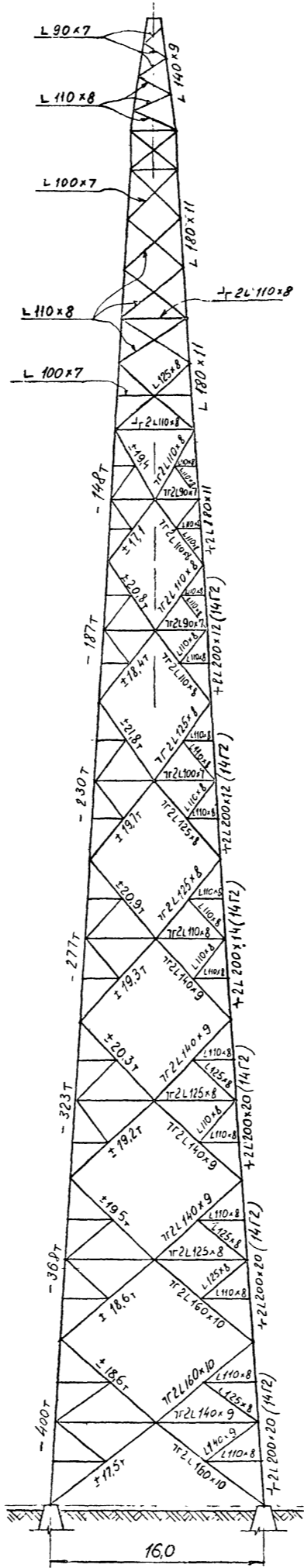
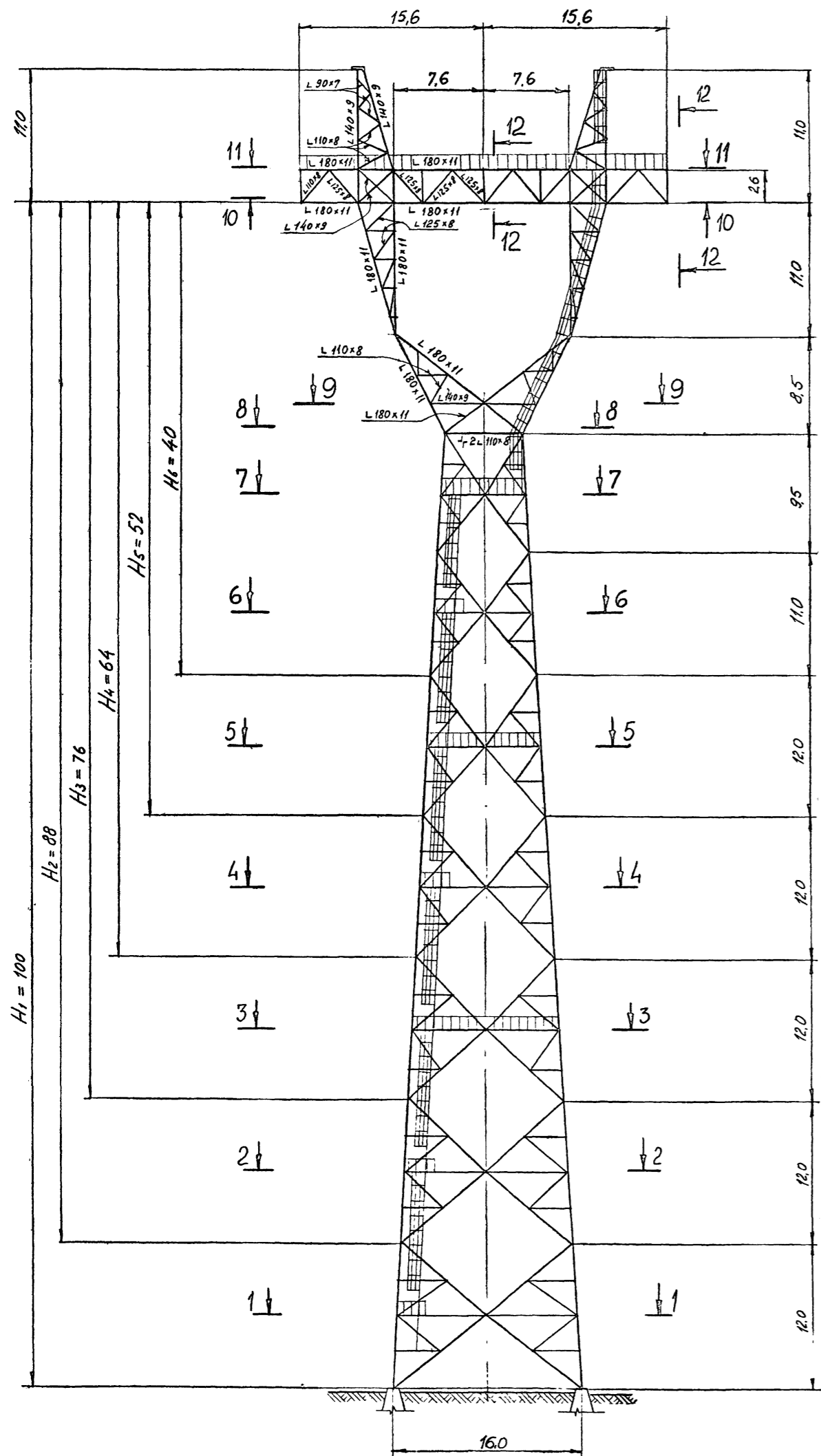
Страницы	Масштаб
тп	1:250

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»
Северо-Западное отделение
Ленинград

Имя, отчество, должность и дата

Время

Одноцепная опора Вариант II



11-11

10-10

8-8

9-9

6-6

7-7

4-4

5-5

2-2

3-3

1-1

Нагрузки от проводов и тросов

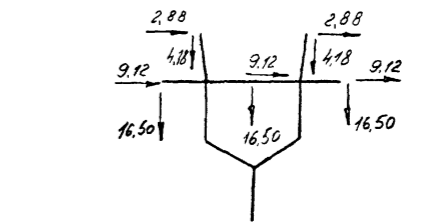


Схема I

Провода и трос не обвиты и свободны от гололеда, ветер направлен вдоль осей тросов $t=5^\circ$ $c \neq 0$ $a = a_{max}$

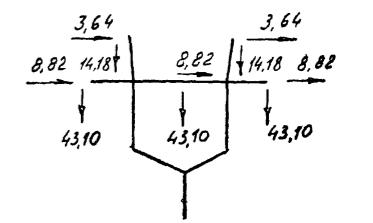


Схема II

Провода и трос не обвиты и покрыты гололедом, ветер направлен вдоль осей тросов $t=5^\circ$ $c \neq 0$ $a = 0,25 a_{max}$

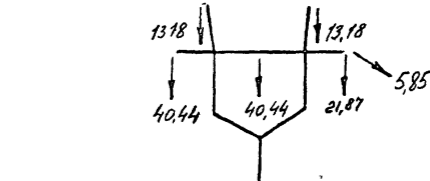


Схема III

Обвиты крайний провод доминирующим изгибающим или крутящим моментом на опоре $t=5^\circ$ $c \neq 0$ $a = 0$

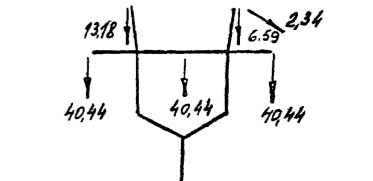


Схема IV

Обвиты один трос. $t=5^\circ$ $c \neq 0$ $a = 0$

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

NN n/p	Секции опоры и их отметки	Отметка приложения сил ветрового давления	Схема I ветр по осей тросов		
			$R_{II} (T)$	$R_{III} (T)$	$R_{IV} (T)$
1	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	65,5	11,3	9,6	9,6
7	71-80,5	75,75	6,6	5,6	5,6
8	80,5-89	84,75	4,4x2	3,8x2	3,8x2
9	89-100	94,5	4,2x2	3,5x2	3,5x2
10	100-111	105,5	3,8x2	3,2x2	3,2x2
Тросовые			-	-	-
Верхние			-	-	-
Средние			-	-	-
Нижние			101,3	2,3x2	5,0x2
Итого:			94,2	80,7	86,1

Таблица масс опор по варианту II

NN n/p	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						
1	Сталь угловая равнобокая (ГОСТ 8509-72)	110,0	28,2	31,1	22,5	16,0	16,7	6,3	10,9	5,4	6,8	4,6	3,3
2	Сталь толстостенная (ГОСТ 19903-74)	34,6	28,4	23,2	18,7	15,3	12,3						
3	Нетизи	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	36,2	22,5	14,2	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						

ПРИМЕЧАНИЯ:

- Опора рассчитана при скоростном напоре ветра на уровне земли $Q = 80 \text{ кг/м}^2$
- Расчет опоры выполнен на 38М по программе ТАВОК по всем расчетным схемам. Проверение статической устойчивости ветровой нагрузки на опору выполнена на 38М по программе ДИНАМ (1736тм-71).

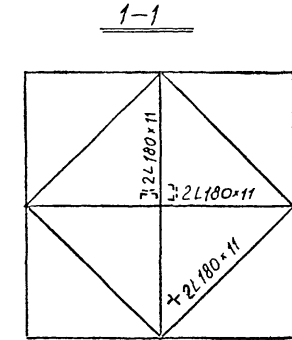
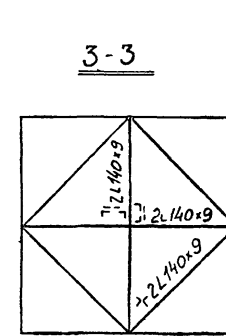
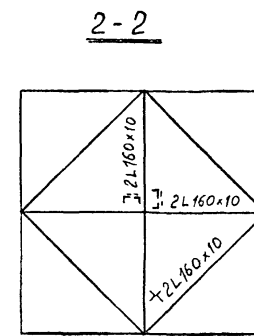
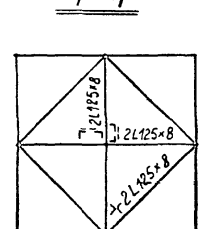
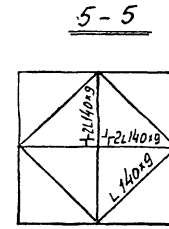
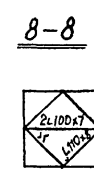
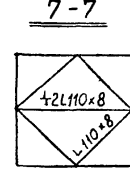
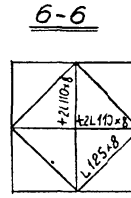
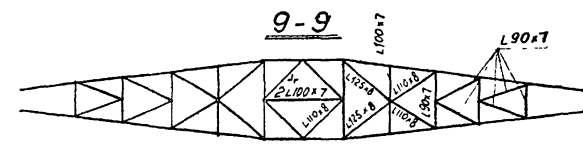
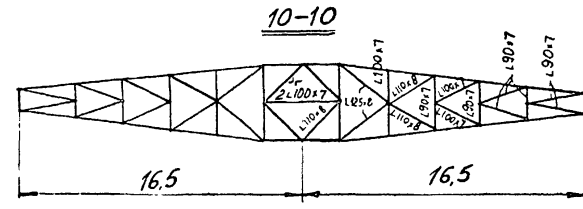
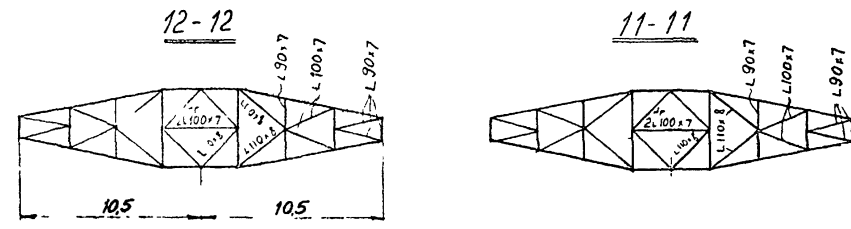
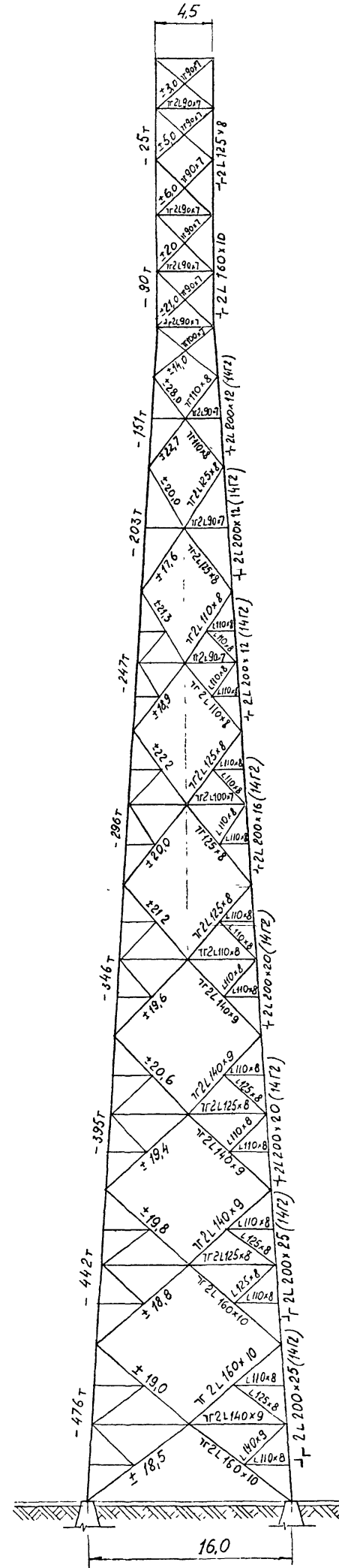
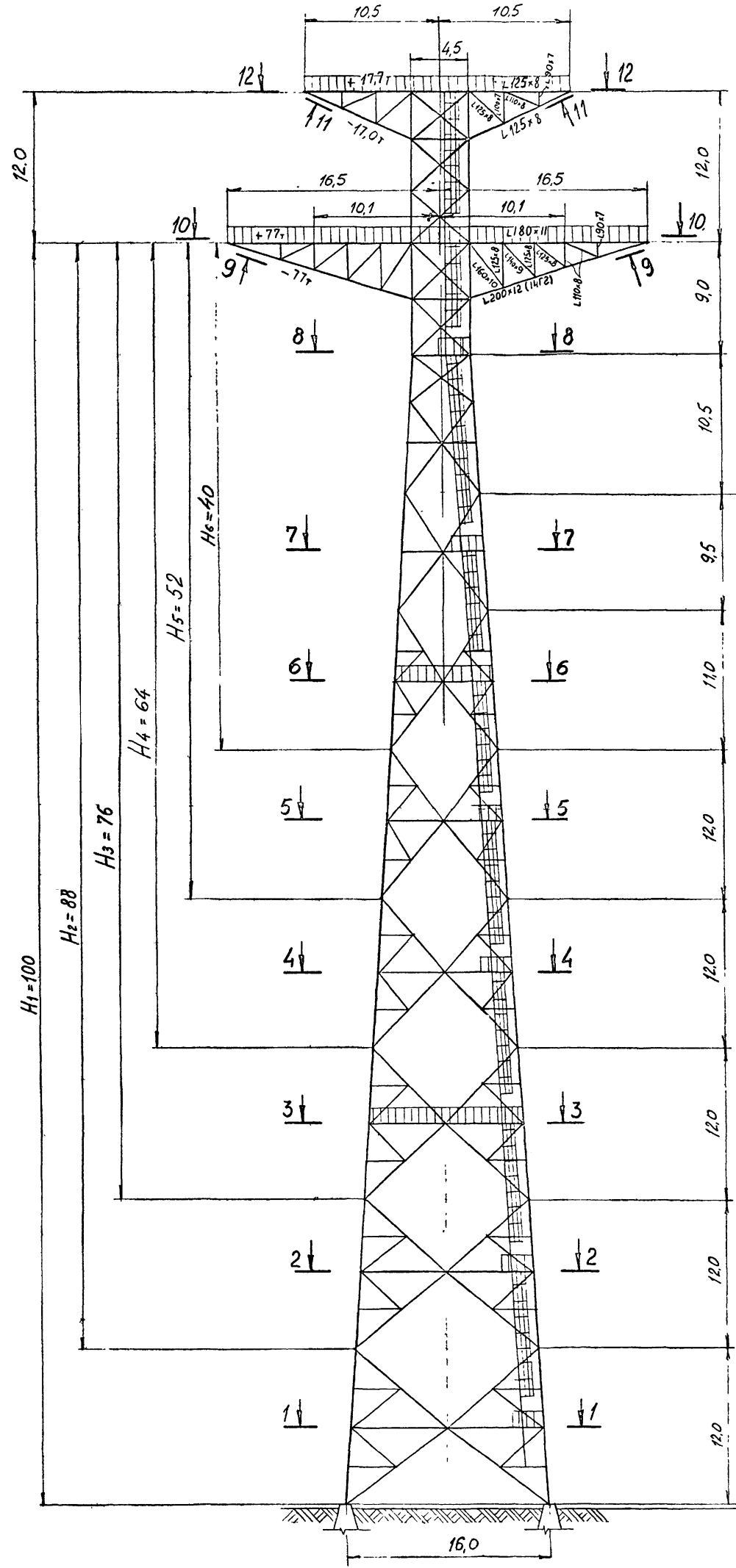
9674тм-3-2

Одноцепная переходная опора Вариант II

Ведущий	Курносев	17.11.88	17.11.88
Ин. спец.	Штин	17.11.88	17.11.88
Ин. пр.	Андреев	17.11.88	17.11.88
Рис. пр.	Цыганов	17.11.88	17.11.88
Провер.	Осипов	17.11.88	17.11.88
Чл. тех. бюро	Голубев	17.11.88	17.11.88

Сталь	Масса	Листов
ТП		1 250
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Секция Базисных сооружений Ленинград		

Одноцепная опора Вариант III



Примечания

- Опора рассчитана при скоростном напоре ветра на уровне земли $Q = 80 \text{ кг/м}^2$
- 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' (1736т-т1).

Нагрузки от проводов и тросов

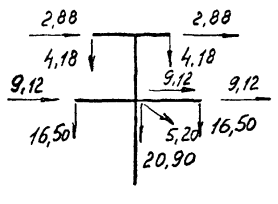


Схема I

Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер направлен вдоль осей траверсы $\alpha = -5^\circ$ $C = 0$ $Q = Q_{max}$

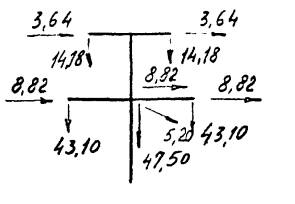


Схема II

Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер направлен вдоль осей траверсы $\alpha = -5^\circ$ $C \neq 0$ $Q = 0.25Q_{max}$

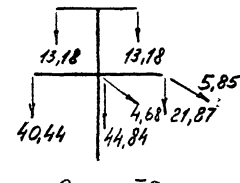


Схема III

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

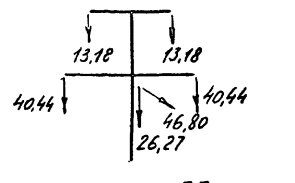


Схема IV

Оборван средний провод (крепление проводов анкерное) $\alpha = -5^\circ$ $C \neq 0$ $Q = 0$

Расчетные ветровые нагрузки на конструкцию для опоры при $H_1 = 100 \text{ м}$

N/N	n/n	Секции опоры и их отметки	Отметки приложения сил ветрового давления	Схема I ветер по оси траверсы		
				$R_{II} (\tau)$	$R_{II} (\tau)$	$R_{II} (\tau)$
1		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
Итого:				101,6	87,5	97,5

Таблица масс опор по варианту III

M/N	n/n	Наименование	Масса опоры т											
			$H_1 = 100 \text{ м}$	$H_2 = 88 \text{ м}$	$H_3 = 76 \text{ м}$	$H_4 = 64 \text{ м}$	$H_5 = 52 \text{ м}$	$H_6 = 40 \text{ м}$						
1		Сталь уголовая 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 толстостенная (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	20,8	21,9	66,0	16,1	53,0	11,4
			191,3	156,9	127,3	102,7	82,1	64,4						

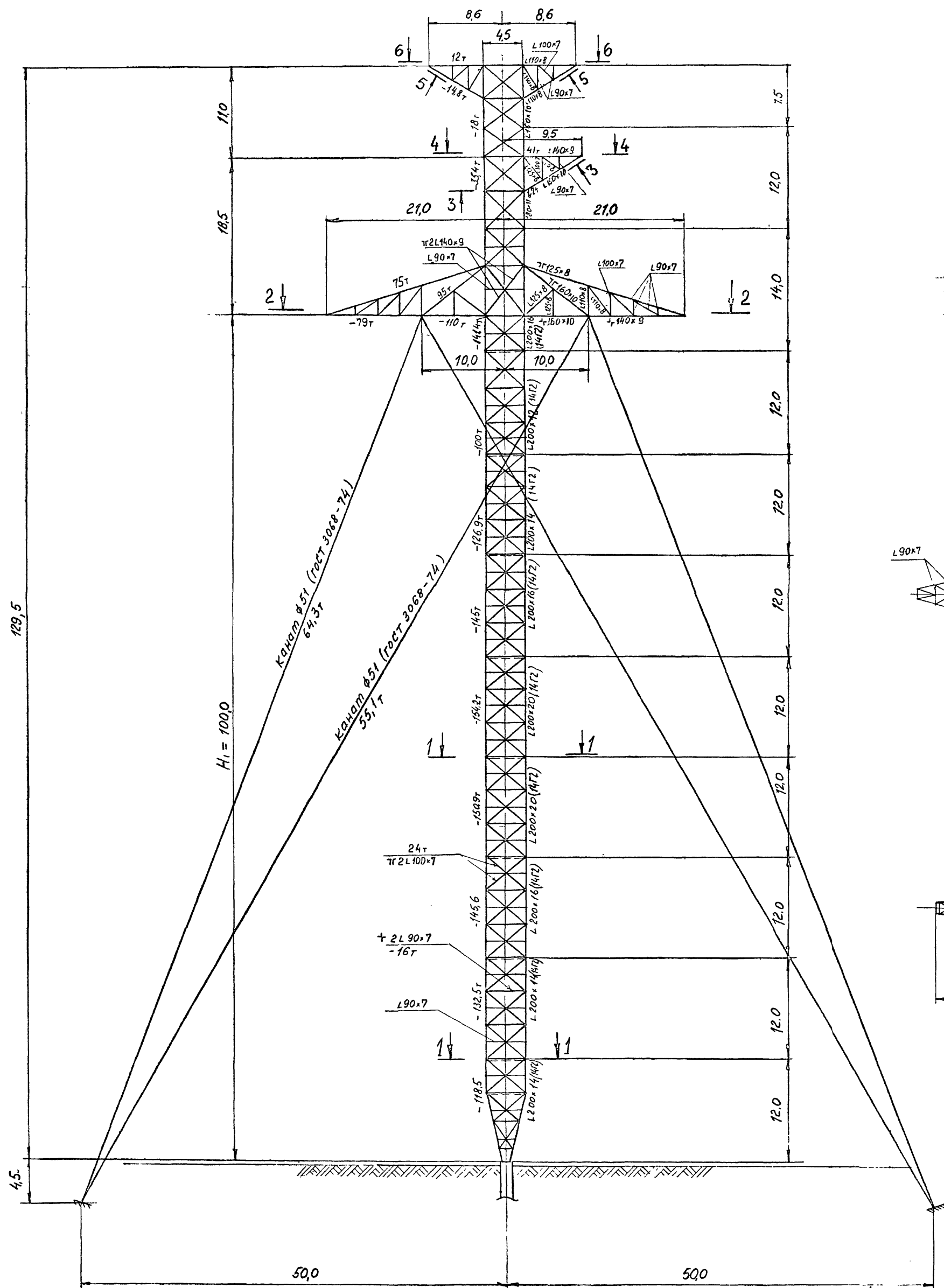
9674т-т-3-3

Одноцепная переходная опора Вариант III

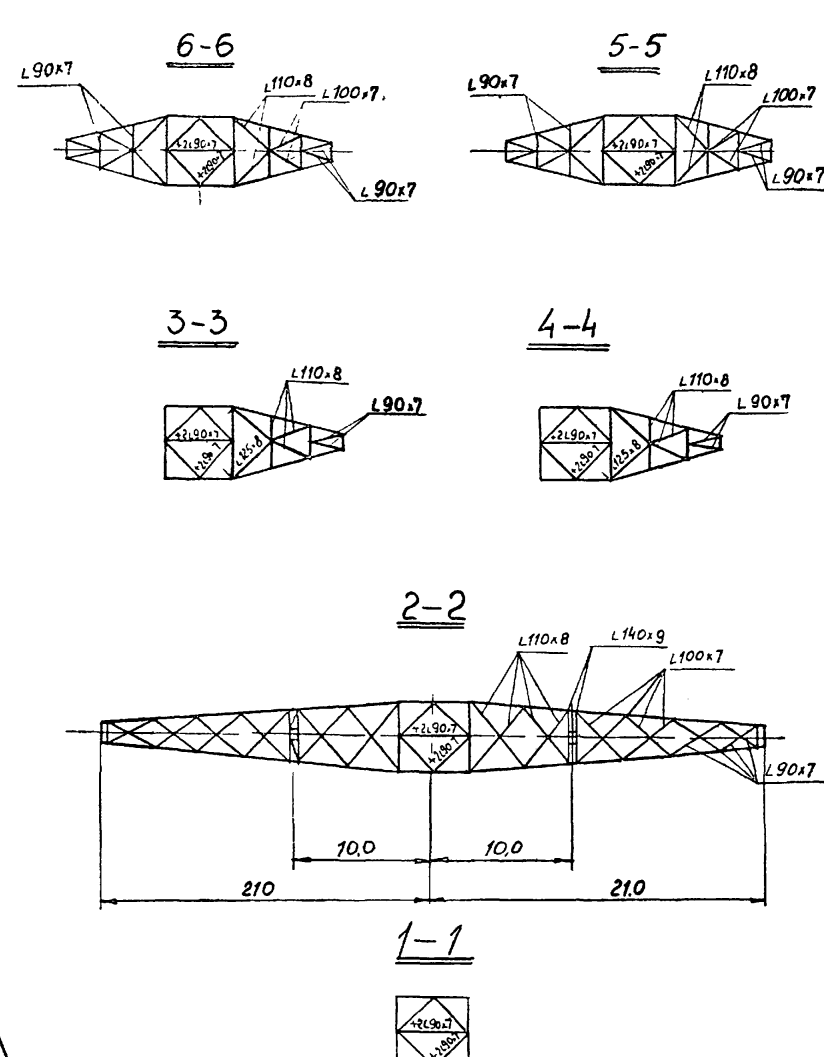
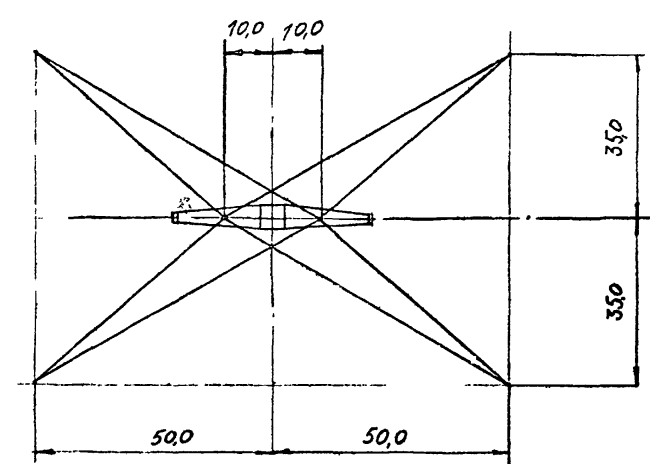
Зав. проект	Куринов	12.12.88	12.12.88	12.12.88	12.12.88	12.12.88	12.12.88
Инженер	Штун	12.12.88	12.12.88	12.12.88	12.12.88	12.12.88	12.12.88
Проверил	Яворский	12.12.88	12.12.88	12.12.88	12.12.88	12.12.88	12.12.88
Проверил	Центалин	12.12.88	12.12.88	12.12.88	12.12.88	12.12.88	12.12.88
Проверил	Федоров	12.12.88	12.12.88	12.12.88	12.12.88	12.12.88	12.12.88
Черт. к-м	Толдыбева	12.12.88	12.12.88	12.12.88	12.12.88	12.12.88	12.12.88

Статус	Масса	Масштаб
ТП		1:250
Лист	Листов	
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»		
Северо-Западное отделение		
Ленинград		

Одноцепная опора Вариант IV



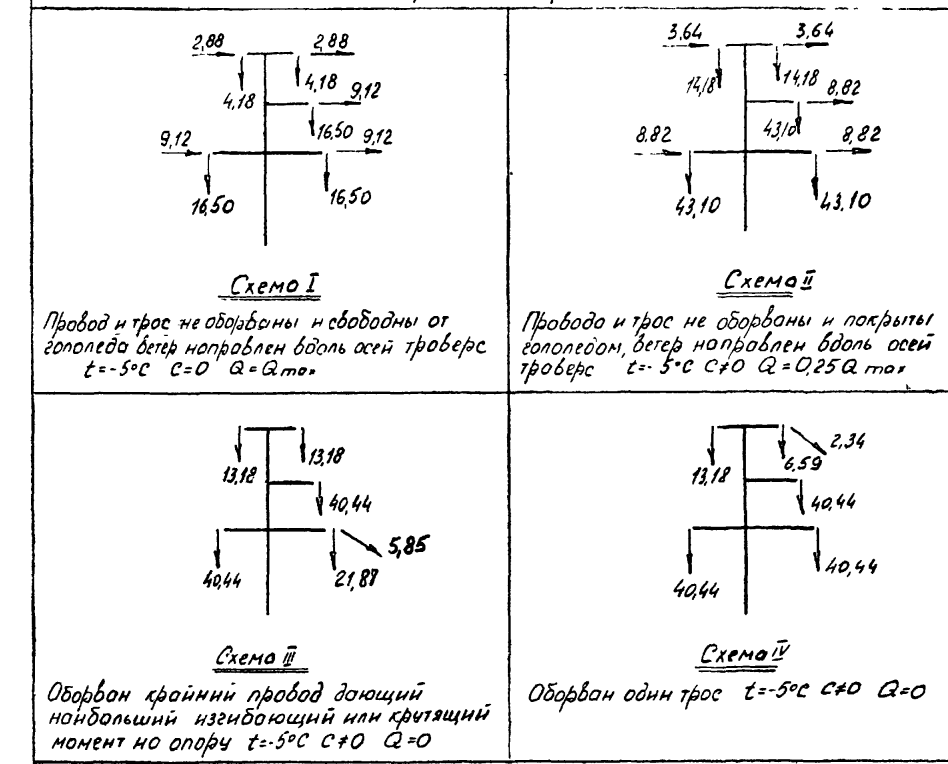
План расположения оттяжек



Примечания

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

Нагрузки от проводов и тросов



расчетные ветровые нагрузки на конструкцию для опоры при $H_1 = 100\text{м}$

NN n/n	Секции опоры и их отметки	Отметки ветровых осей тросовых давлений	Схема I ветровых осей тросовых давлений	R_{11} (т)
1	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	Тросовые	127,5	9,6x2	
13	Верхние	116,5	9,6	
14	Средние			
	Нижние	103	2,4x2	
Итого:			80,4	

Таблица масс опор по варианту IV

NN n/n	Наименование	Масса опоры, т											
		$H_1=100\text{м}$	$H_2=88\text{м}$	$H_3=76\text{м}$	$H_4=64\text{м}$	$H_5=52\text{м}$	$H_6=40\text{м}$						
1	Сталь чеховая водопроводная (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 8503-74)	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	

9674тм-т3-4

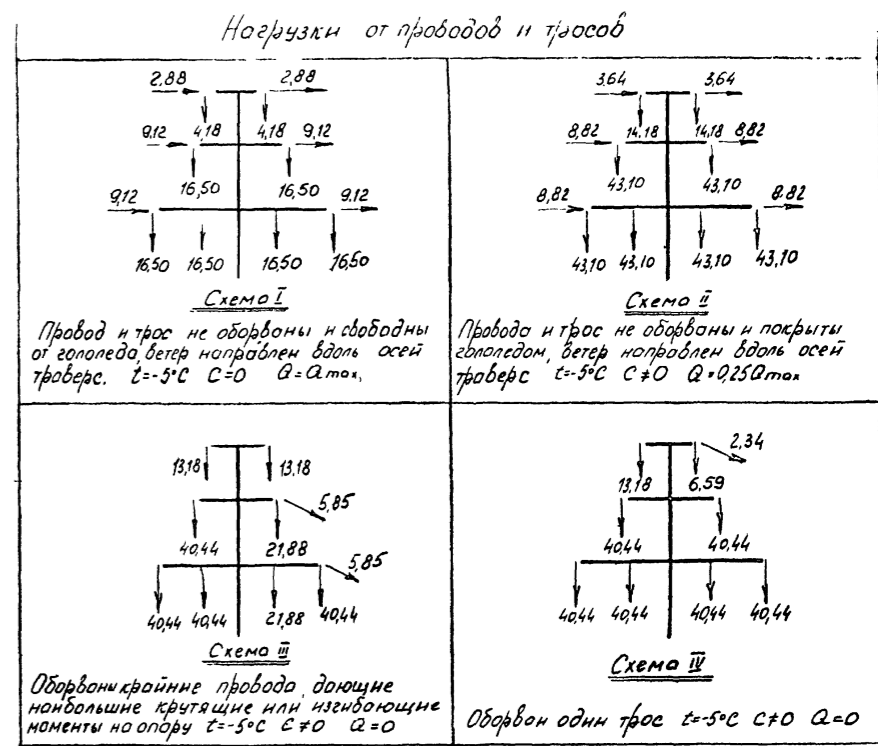
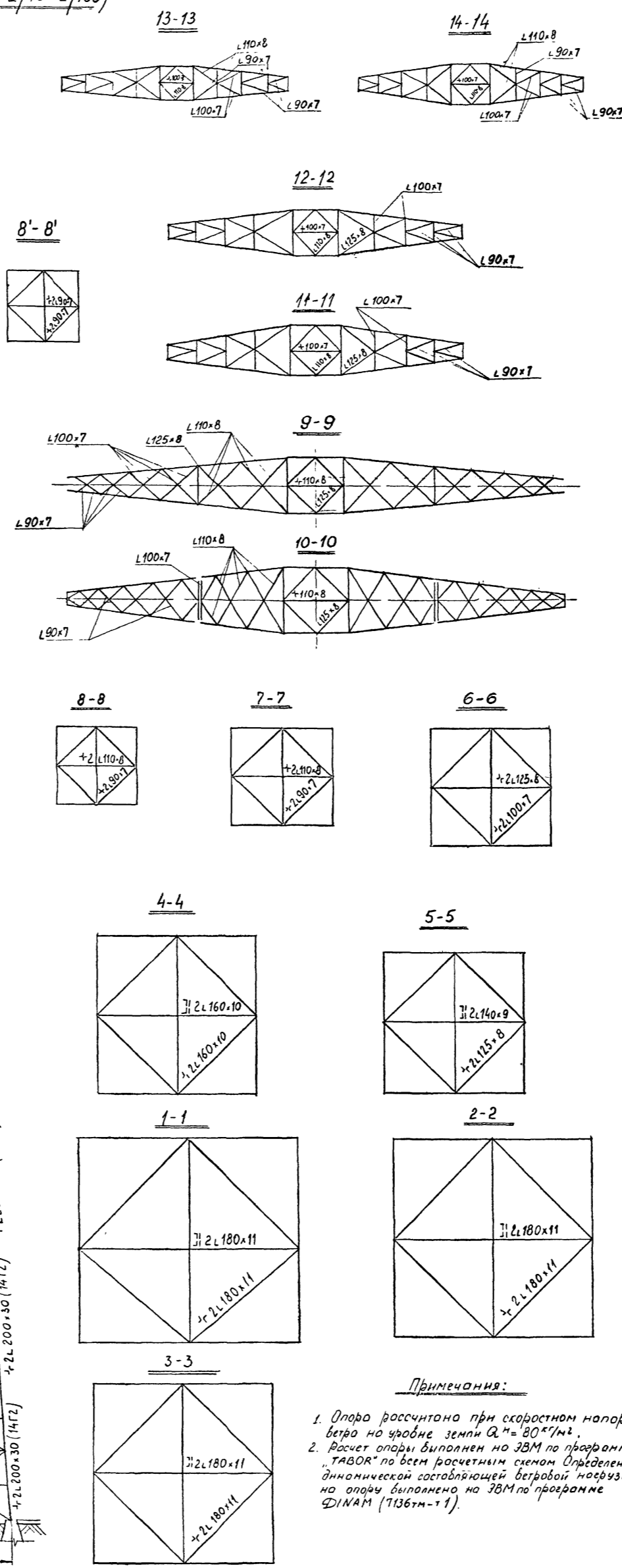
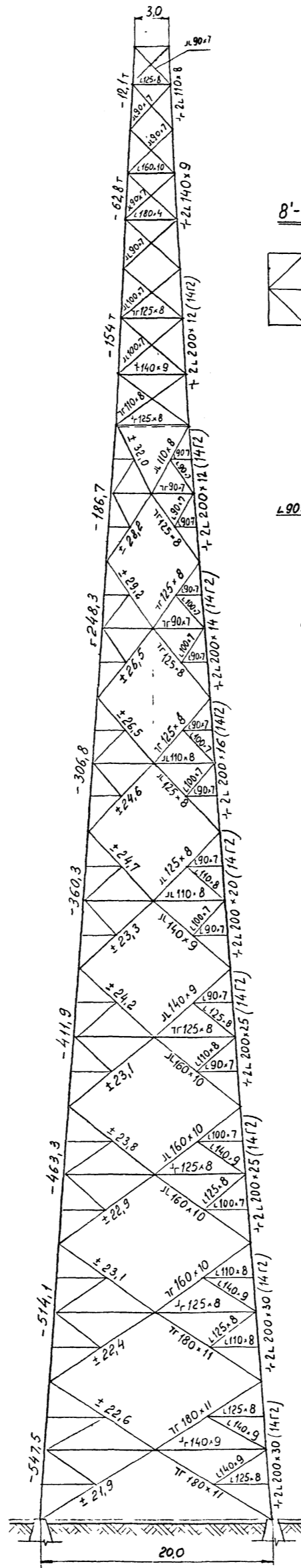
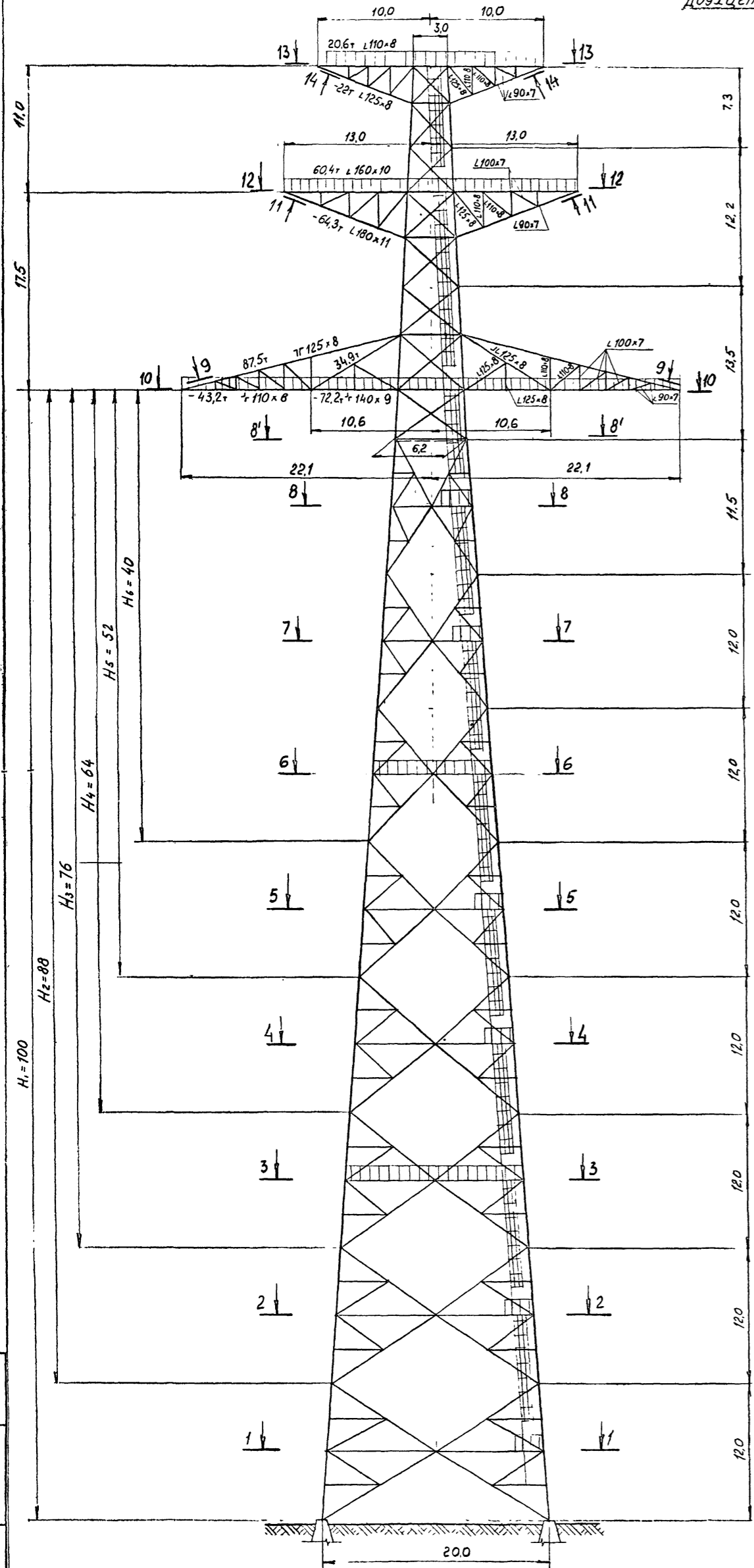
Одноцепная переходная опора на оттяжках, Вариант IV

Инж. Никитин	Лунинский	12.01.88
Инж. Спец	Литвин	12.01.88
Инж. Андреев	Аев	12.01.88
Инж. Зейтлин	Шейн	12.01.88
Инж. Федосеев	Жуков	12.01.88
Инж. Комаров	Селюченко	12.01.88

Страна	Россия	Масштаб	1:300
Лист	Листов	Лист	Листов
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Сектор Энергетика			

Лист № 001, Подпись и дата

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



Расчетные ветровые нагрузки на конструкцию для опоры при $H_1 = 100 \text{ м}$

NN n/n	Секции опоры и их отметки	Отметки приложения сил ветрового давления	Схема I ветер "оси тросов"		
			$R_{II}(\tau)$	$R_{III}(\tau)$	$R_L(\tau)$
1	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	89,25	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	Тросовые	128,5	0,8x2	0,8x2	1,8x2
13	Верхние	108,35	1,1x2	1,1x2	2,4x2
	Средние				
	Нижние	102,25	2,6x2	2,6x2	5,7x2
	Итого:		122,3	105,4	116,2

Таблица масс опор по варианту I

NN n/n	Наименование	Масса опоры, т											
		$H_1 = 100 \text{ м}$ Ст 3	$H_2 = 88 \text{ м}$ Ст 3	$H_3 = 76 \text{ м}$ Ст 3	$H_4 = 64 \text{ м}$ Ст 3	$H_5 = 52 \text{ м}$ Ст 3	$H_6 = 40 \text{ м}$ Ст 3						
1	Сталь черная обыкновенная (ГОСТ 508-72)	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 высокопрочная (ГОСТ 19003-74)	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:

- Опора рассчитана при скоростном напоре ветра на уровне земли $Q_{\text{н}} = 80 \text{ кг/м}^2$.
- Расчет опоры выполнен на ЭВМ по программе "ТАВОР" по всем расчетным сечениям. Определение динамической составляющей ветровой нагрузки на опору выполнено на ЭВМ по программе ДИНАМ (Т136тн-1).

9674ТМ-Т3-5

Двухщелевая переходная опора Вариант I

Страница 1 из 1

Масштаб 1:250

Листов 1

Инженер: [подпись]

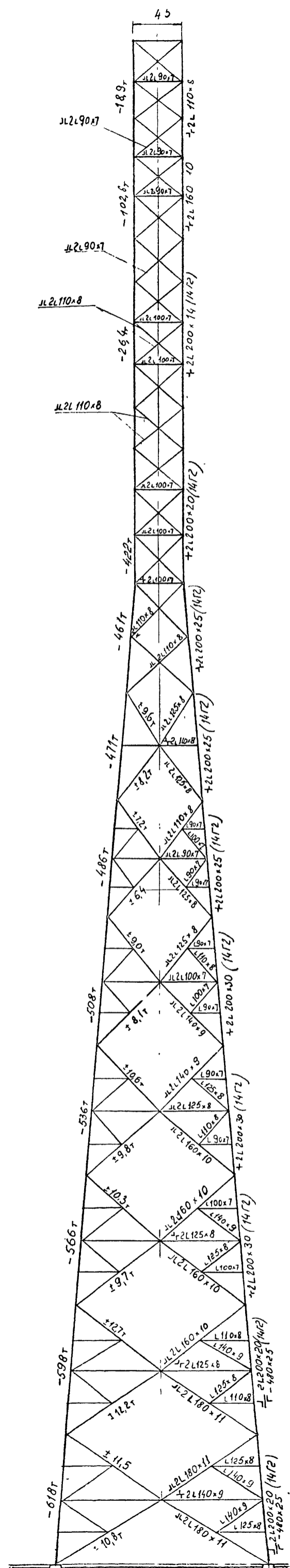
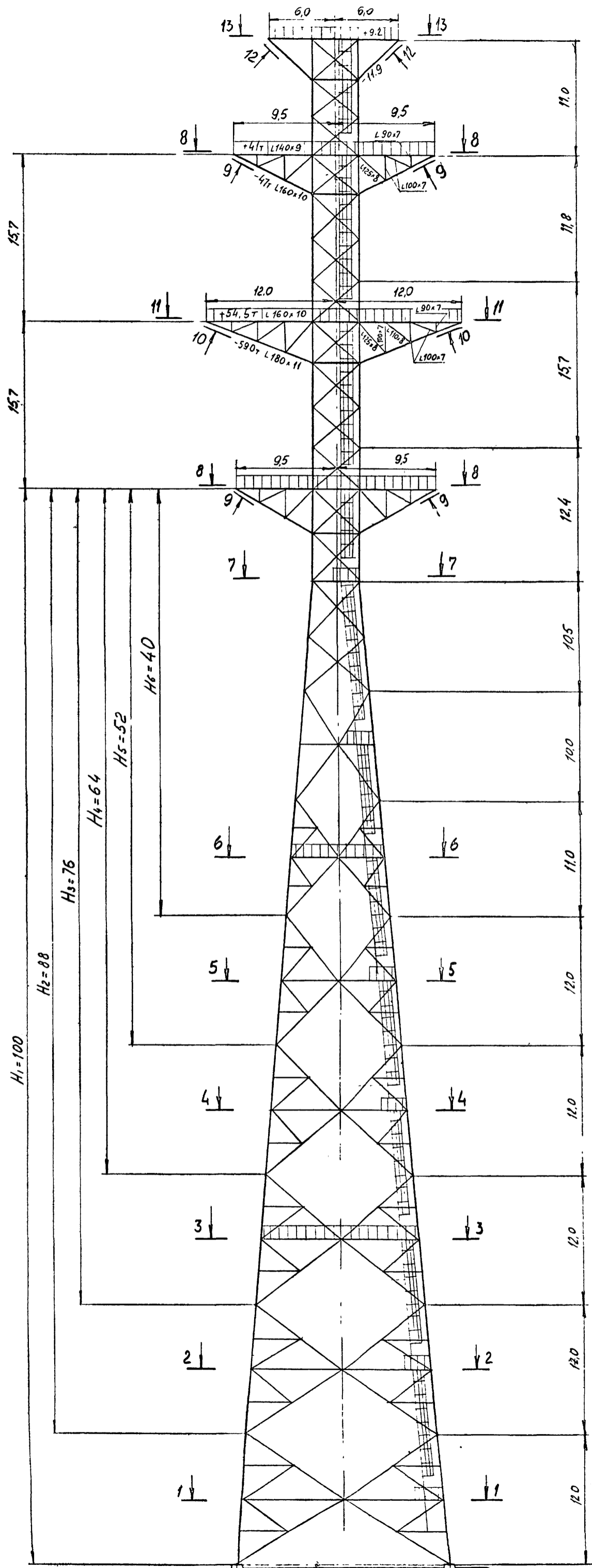
Проверил: [подпись]

Специалист: [подпись]

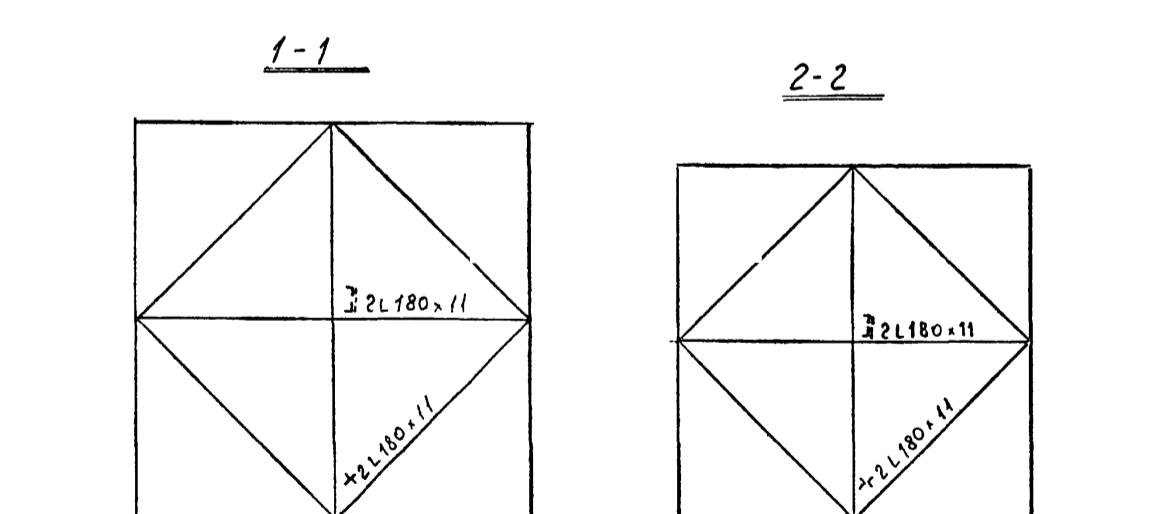
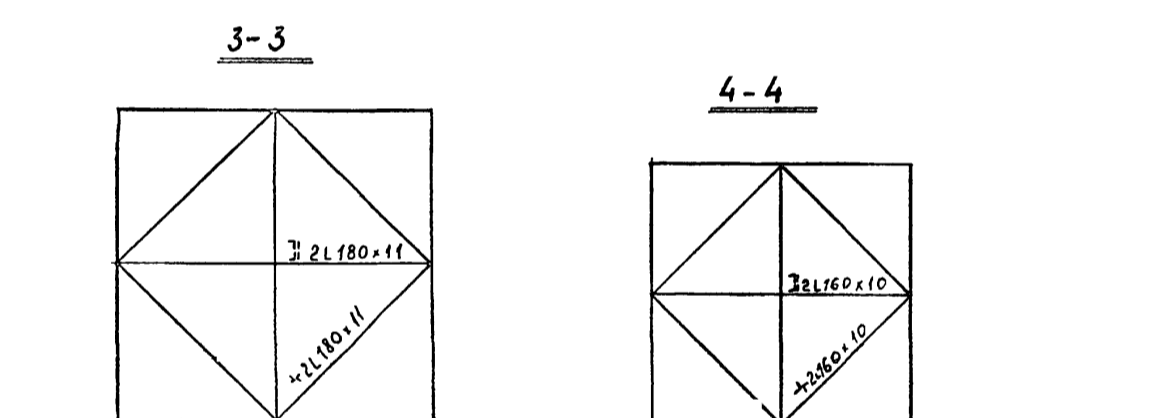
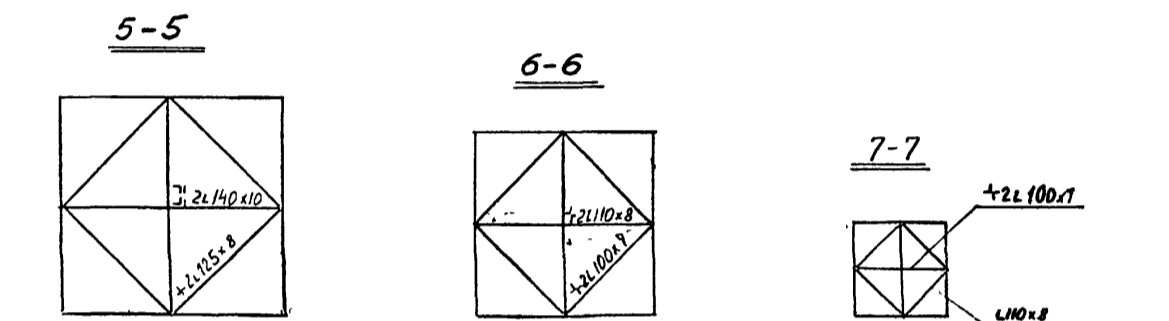
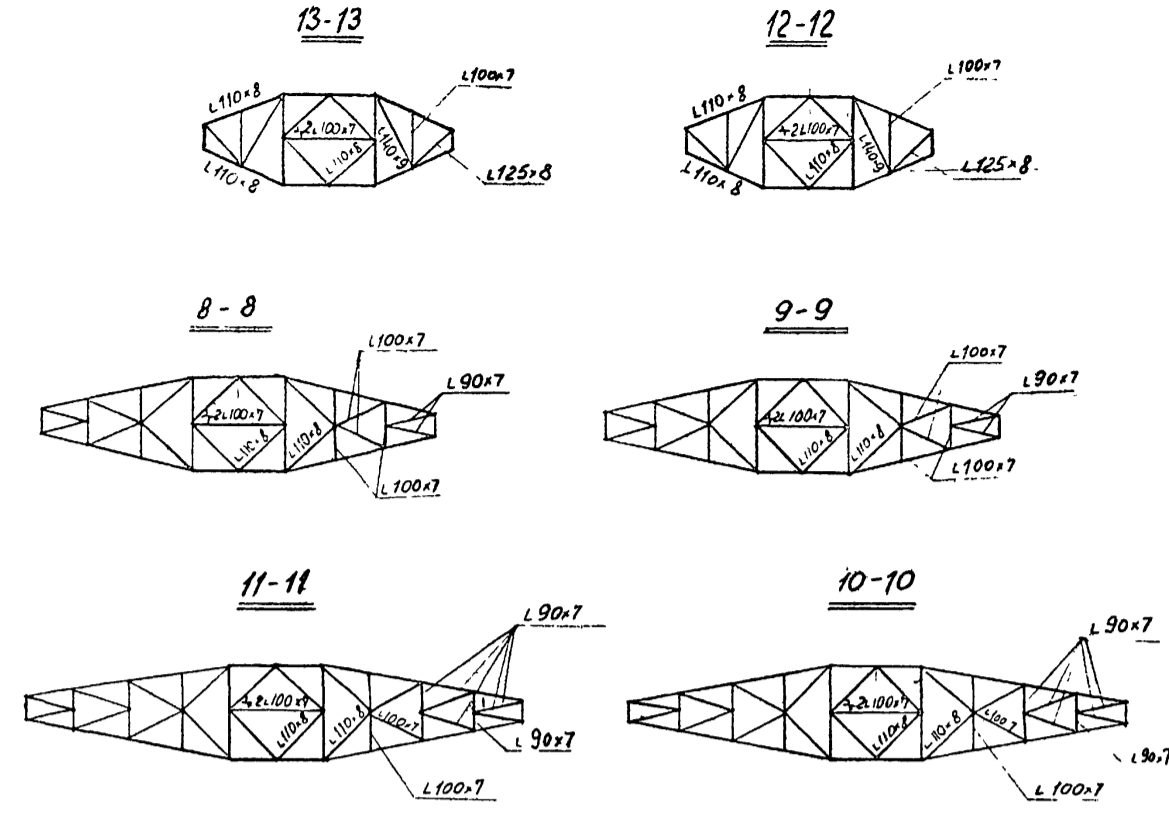
Сектор: [подпись]

Исполнитель: [подпись]

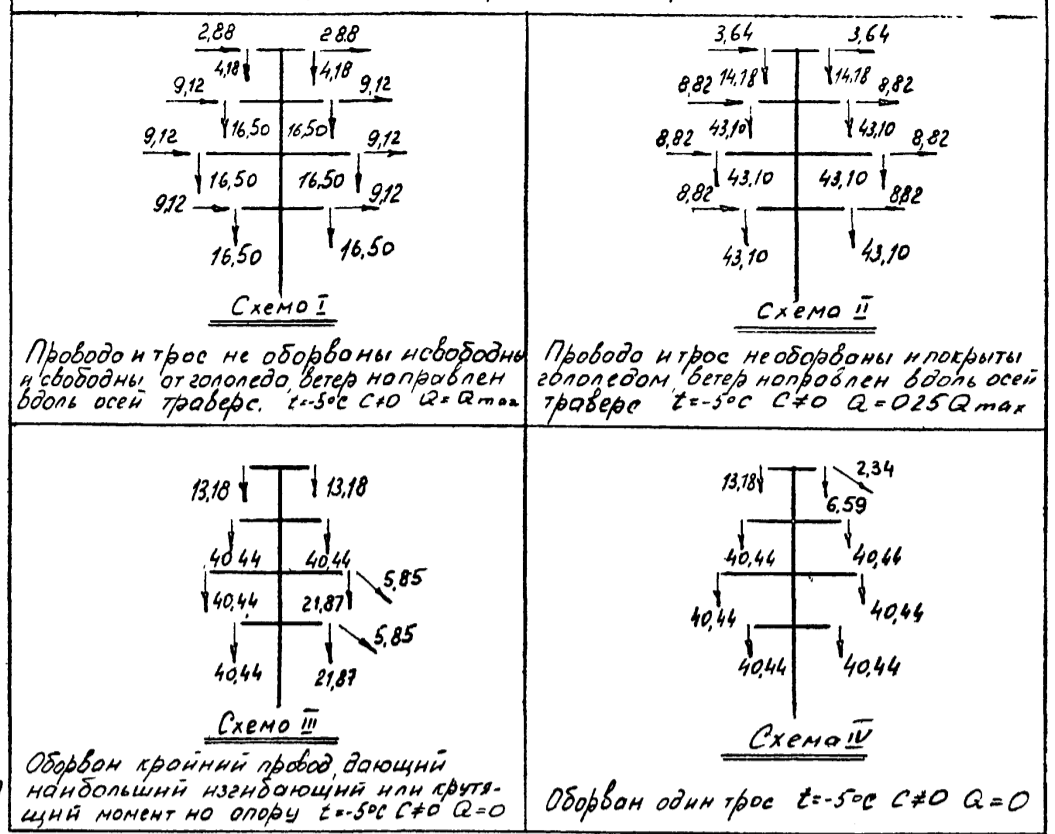
Имя, Фамилия, Подпись и дата



Двухцепная опора Вариант II



Нагрузки от проводов и тросов



Расчетные ветровые нагрузки на конструкцию для опоры при H1=100м

NN n/n	Секции опоры и их отметки	Отметка приложения сил ветрового давления	Схема I ветер II осей тросов			Схема Iа ветер под 45° осей тросов		
			Rn (T)	Rn (T)	Rz (T)	Rn (T)	Rn (T)	Rz (T)
1	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	103,9-113,6	111,75	14,4	12,2	12,2			
11	113,6-131,4	125,5	13,4	11,4	11,4			
12	131,4-142,4	136,9	13,5	11,5	11,5			
13	Тросовые	140,4	0,4x2	0,4x2	0,8x2			
14	Верхние	129,4	0,9x2	0,9x2	1,8x2			
15	Средние	113,45	1,2x2	1,2x2	2,5x2			
16	Нижние	98	0,6x2	0,6x2	1,4x2			
Итого:			124,2	106,5	113,5			

Таблица масс опор по варианту II

NN n/n	Наименование	Масса опоры, т											
		H1=100м	H2=88м	H3=76м	H4=64м	H5=52м	H6=40м						
1	Сталь цельная равнобокая (ГОСТ 8509-72)	148,5	75,8	118,9	65,5	93,3	55,2	73,0	46,8	60,6	38,4	50,6	30,0
2	Сталь толстолистовая (ГОСТ 18903-74)	56,1		46,1		37,1		30,5		24,8		20,2	
3	Металлы	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:

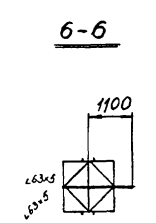
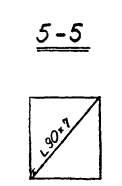
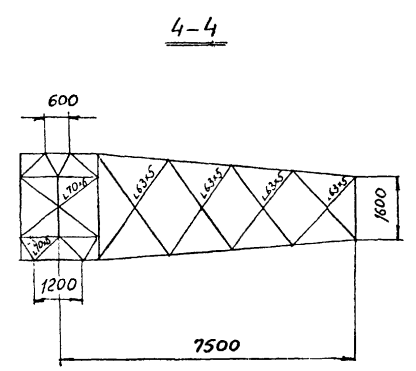
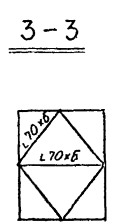
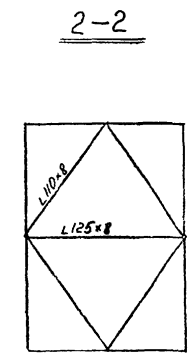
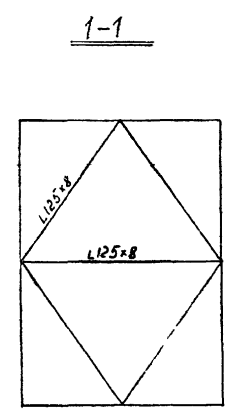
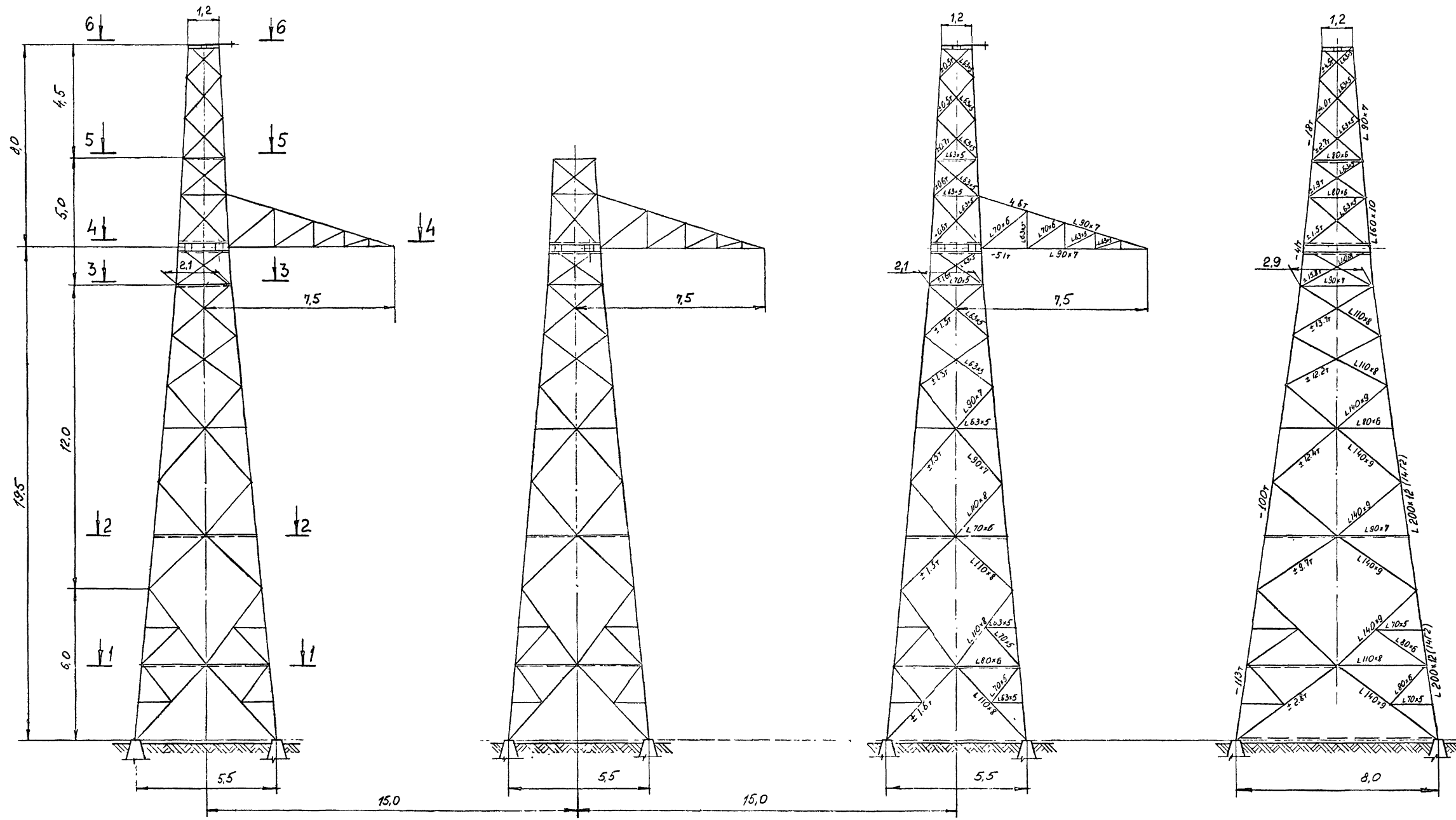
- Опора рассчитана при скоростном напоре ветра на уровне земли $Q^* = 80 \text{ кг/м}^2$.
- Расчет опоры выполнен на ЭВМ по программе ТАВОР по всем расчетным сечениям. Определение динамической составляющей ветровой нагрузки на опору выполнено на ЭВМ по программе "ДИНАМ" (7136ТМ-71).

9674ТМ-73-6

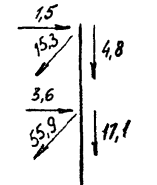
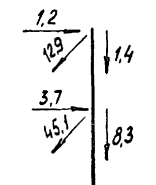
Объект	Курсовое	2210	Двухцепная переходная	Сталь	Масса	Масштаб
Исполн.	Ильин	2210	опора. Вариант II	тп		1:250
Провер.	Андреева	2210		лист	Листов	
Рис. эр.	Центина	2210				
Печат.	Тришнина	2210				

ИЗДАНИЕ № 1

Одноцепная концевая опора К500-1



Нагрузки от проводов и тросов



Провода и трос не обледены и свободны от гололеда ветер направлен вдоль осей тросов $t = -5^{\circ}\text{C}$ $C=0$ $Q=Q_{\text{max}}$

Провода и трос не обледены и покрыты гололедом, ветер направлен вдоль осей тросов $t = -5^{\circ}\text{C}$ $C=0$ $Q=0.25Q_{\text{max}}$

Расчетные ветровые нагрузки на конструкцию для опоры К500-1

NN n/n	Секции опоры и их отметки	Отметки приложения сил ветрового давления	Схема I ^к	Схема II ^к
			$F_{II}(\tau)$	$F_{II}(\tau)$
1	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
Тросовые				
Верхние				
Средние				
Нижние		21,5	0,1	0,1
Итого:			7,5	1,7

Таблица масс опор

NN n/n	Наименование	Масса опоры, т			
		Опора без подставки		Опора с подставкой $h=6\text{м}$	
		Вет 3	сталь 141Г2	Вет 3	сталь 141Г2
1	Сталь чешская равнобедренная (ГОСТ 8009-72)	18,8	6,0	27,4	8,7
2	Сталь толстостенная (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

9674тн-т3-7

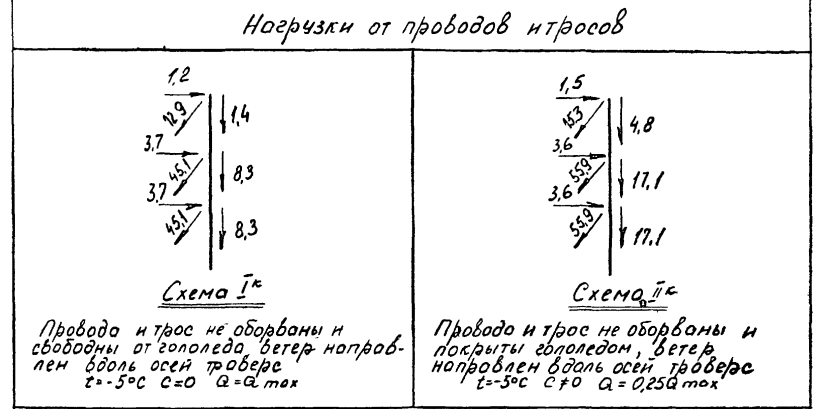
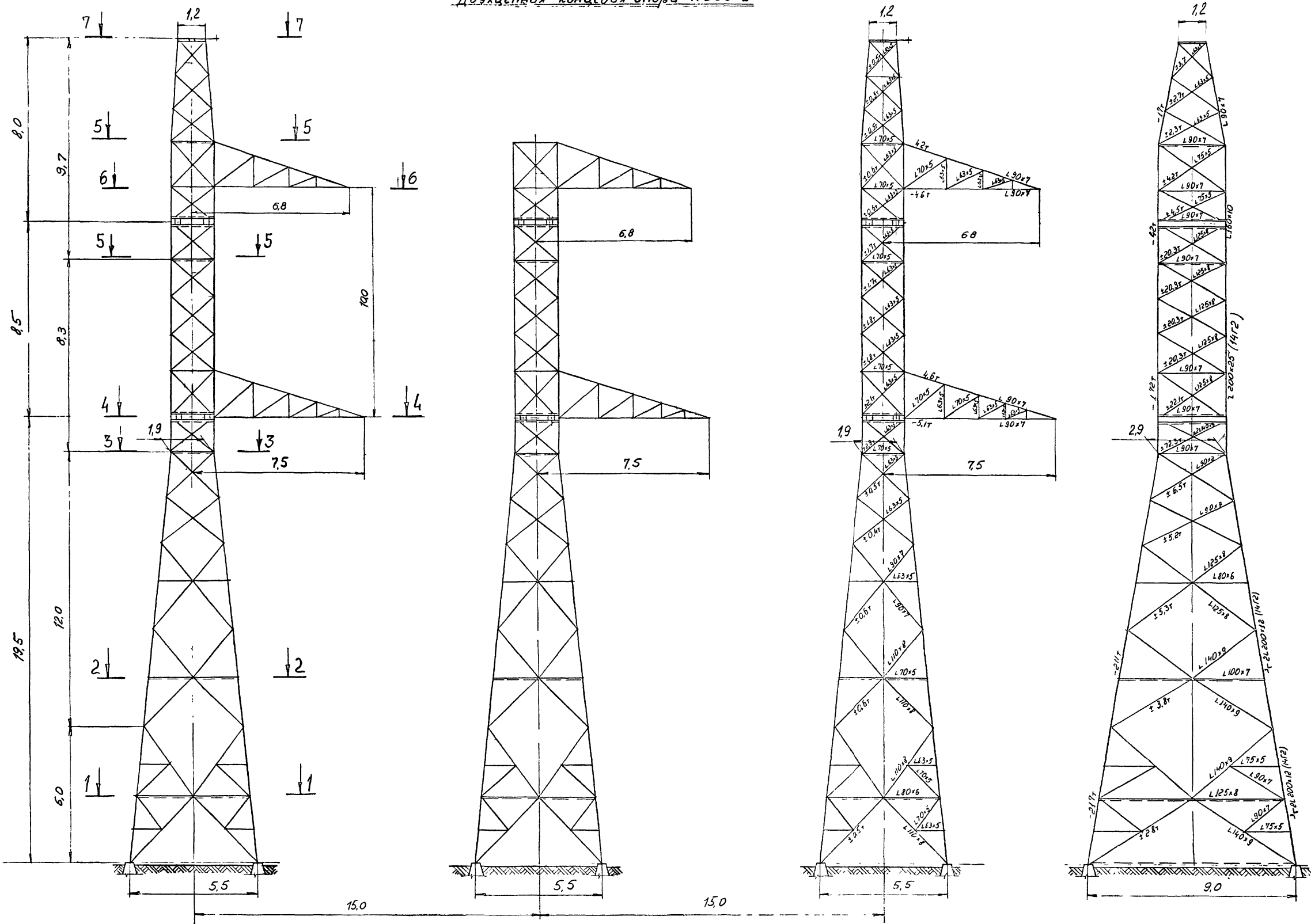
Одноцепная концевая опора К500-1

Курносод
Литин
Андреева
Центалин
Серебряков

Сталь
ТП
Лист
Масштаб
1:100
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»
Сектор Электросетей

Исполнитель: [Signature]

Двухцепная концевая опора К500-2

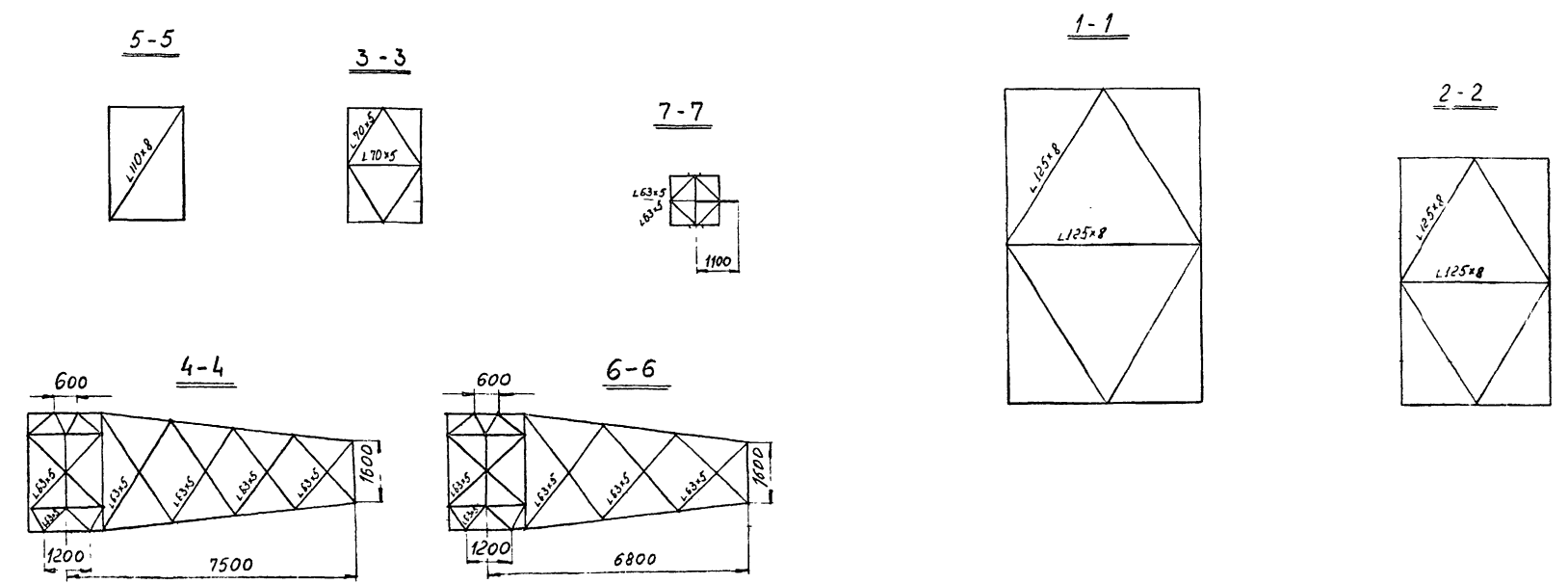


Расчетные ветровые нагрузки на конструкцию для опоры К500-2

№ п/п	Секции опоры и их отметки	Отметка приложения сил ветрового давления	Схема Iк ветер. п. осн. тросов (Pн(т))	Схема IIк ветер. п. осн. тросов (Pн(т))
1	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
5	Тросовая Верхняя	31,5	0,1	0,1
6	Тросовая Средняя Нижняя	21,5	0,1	0,1
Итого:			10,3	2,4

Таблица масс опор

№ п/п	Наименование	Масса опоры т.			
		Опора без подставок		Опора с подставкой n=6м	
		Вст 3	Сталь 14Г2	Вст 3	Сталь 14Г2
1	Сталь чеховая равнобокая (ГОСТ 8509-72)	34,1	16,6	47,1	21,9
2	Сталь толстостенная (ГОСТ 19903-74)	22,8		31,1	
3	Металлы	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	



9674тм-т 3-8

Двухцепная концевая опора К500-2

Инженер	Курнос	И.П.	12.10.80
Пр. спец.	Штун	И.П.	12.10.80
Пр. ин. пр.	Андреева	А.А.	12.10.80
Инж. эр.	Чейтлин	И.В.	12.10.80
Продер.	Федорова	И.В.	12.10.80
Черт.-коп.	Голубова	С.В.	12.10.80

Лист 1 из 1

Масштаб 1:100

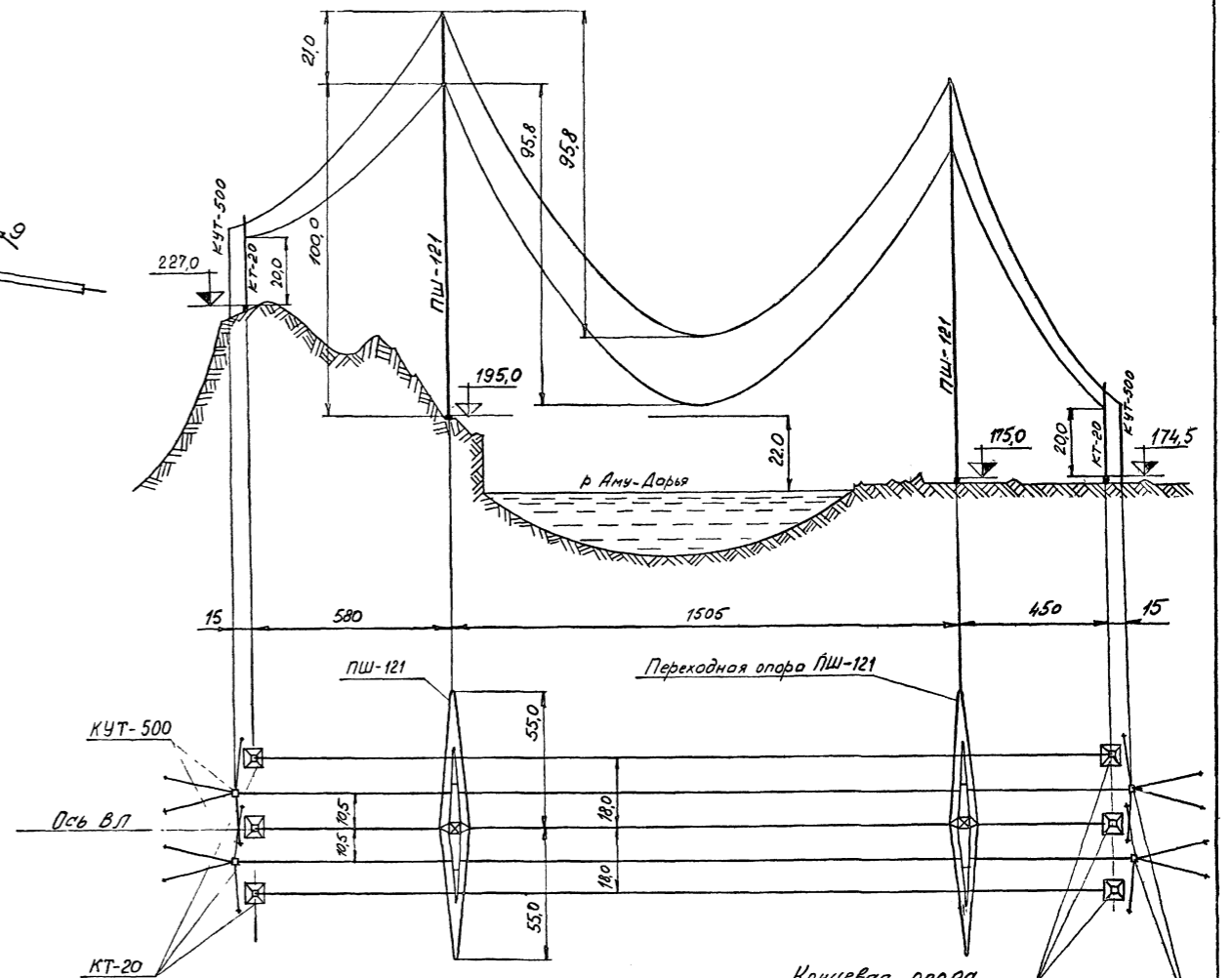
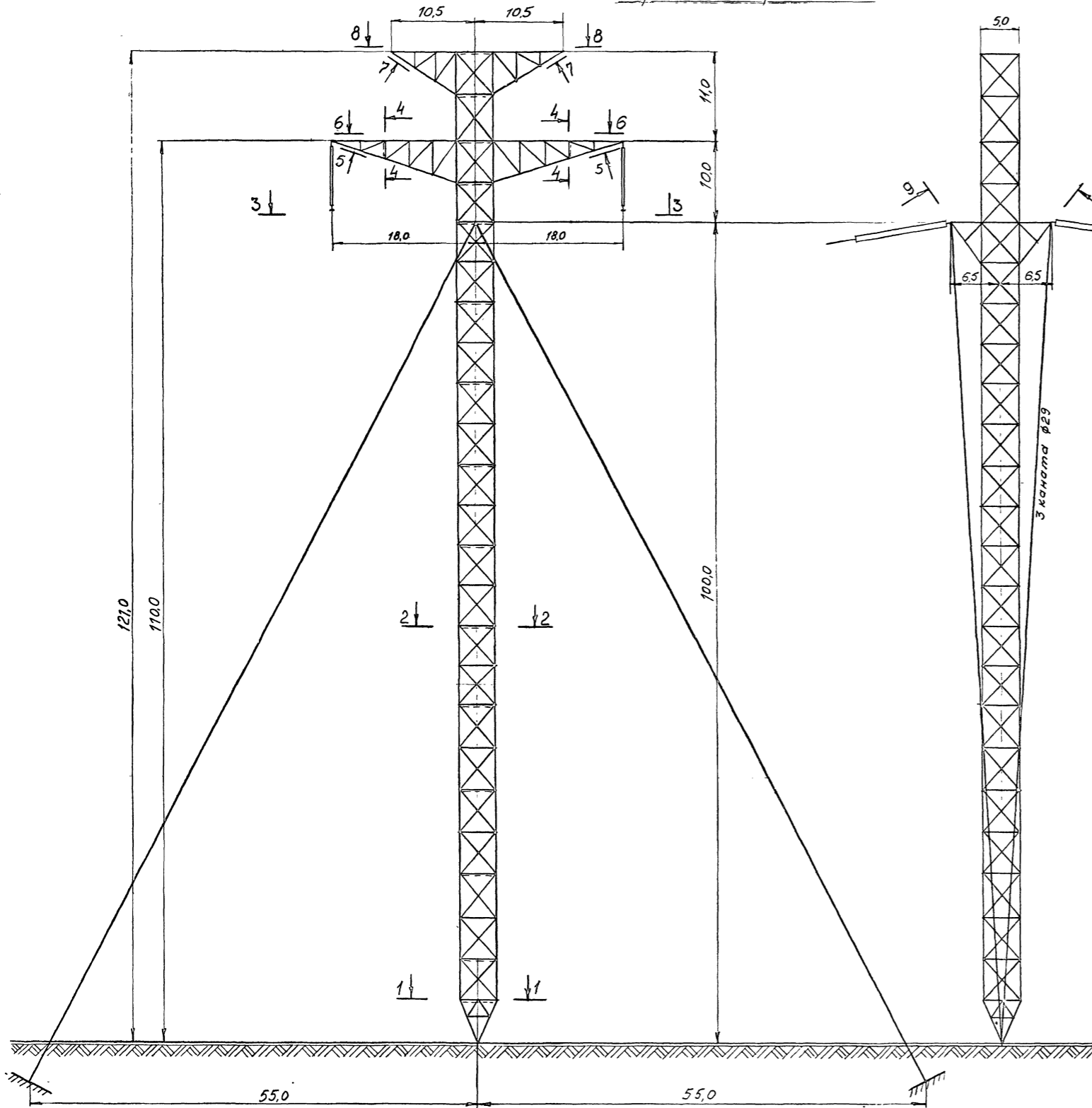
Листов 1

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»
Свято-Савва-ское отделение
Ленинград

Лист № подл. Подпись и дата. Исполнитель.

Переходная опора ПШ-121

Схема перехода через реки Амударья



Концевая опора для проводов КТ-20
Концевое устройство для тросов КУТ-500

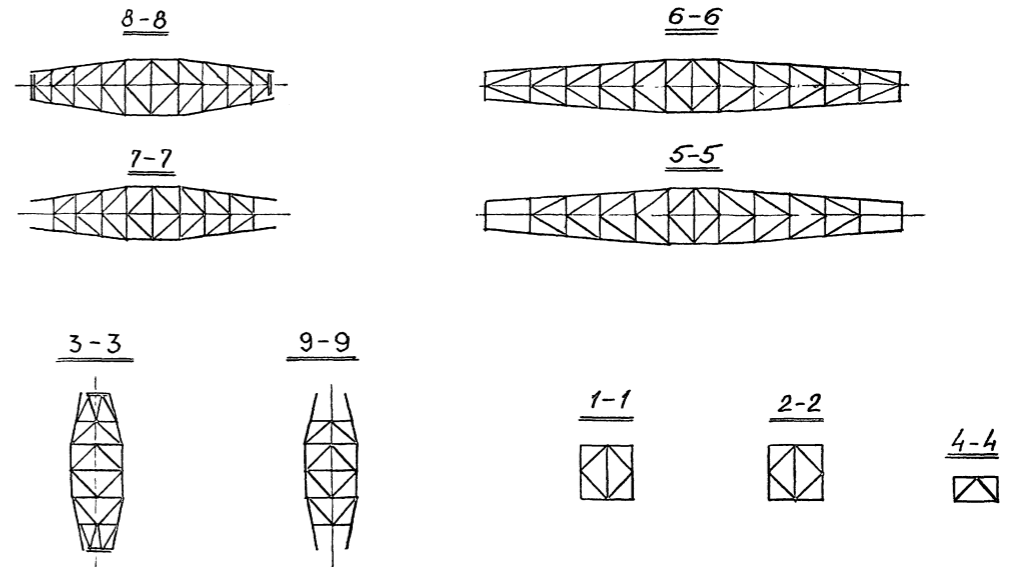


Таблица масс опор (т)

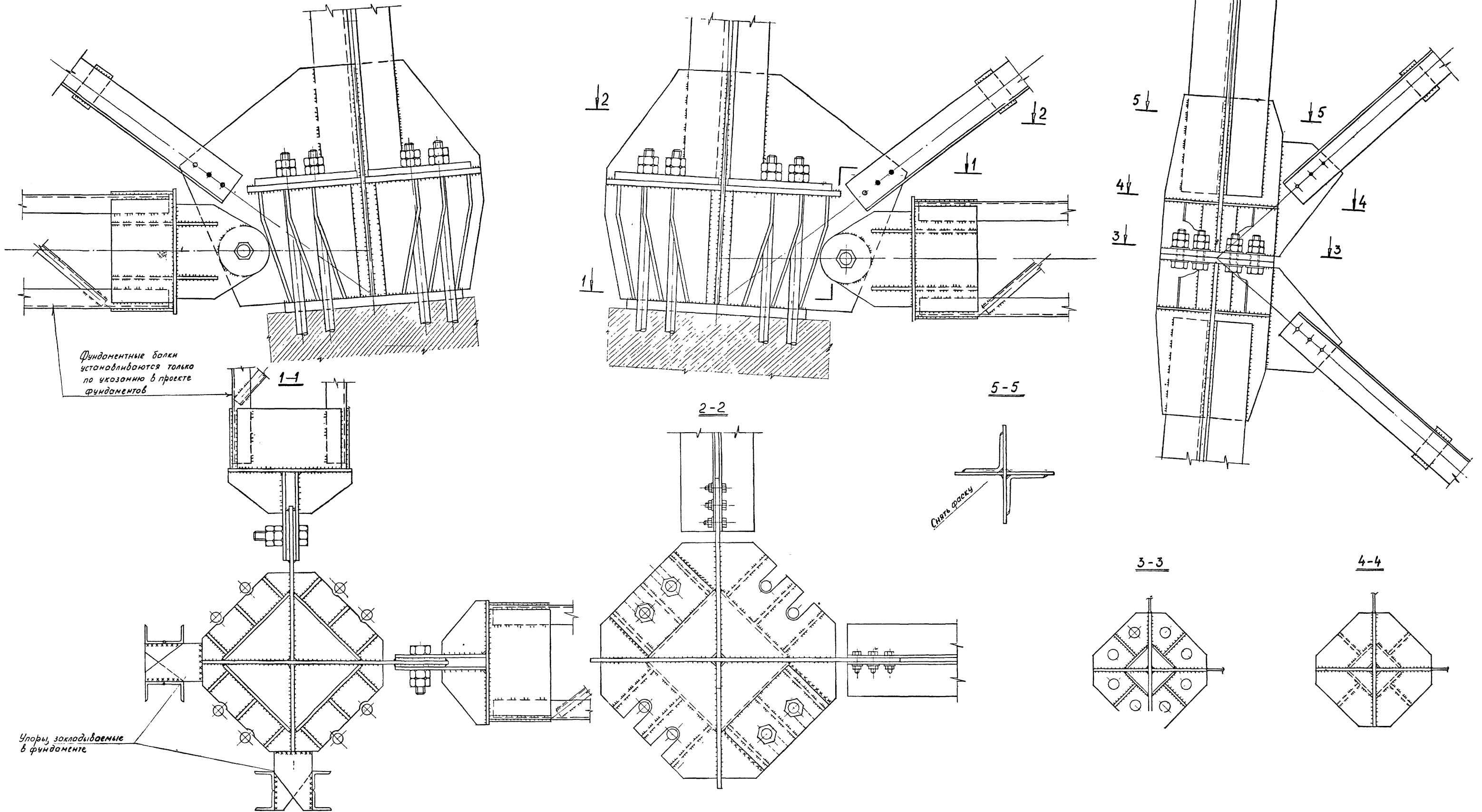
№/п/п	Наименование опор	Кол-во	Масса одной опоры	Масса всех опор
1	Переходная опора ПШ-121	2	163	326
2	Концевая трехстоечная опора КТ-20	2	55,3	110,6
3	Концевое устройство несущих тросов КУТ-500	2	16,4	32,8

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

9674ТМ-Т.3-9			
Схемы перехода с плоско-шорнирными опорами и опоры типа ПШ			
Лист	Масса	Масштаб	1:300
Лист	Листов	Т.п.	
©ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Севастопольское отделение Ленинград			

№, год, Подпись и дата, Экземпляр

Опорный узел



Фундаментные балки устанавливаются только по указанию в проекте фундаментов

Упоры, закладываемые в фундамент

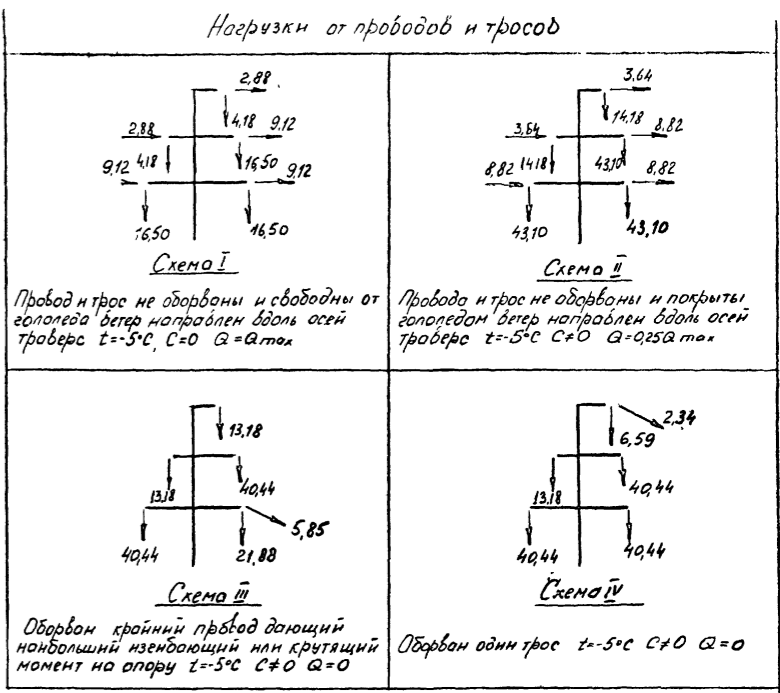
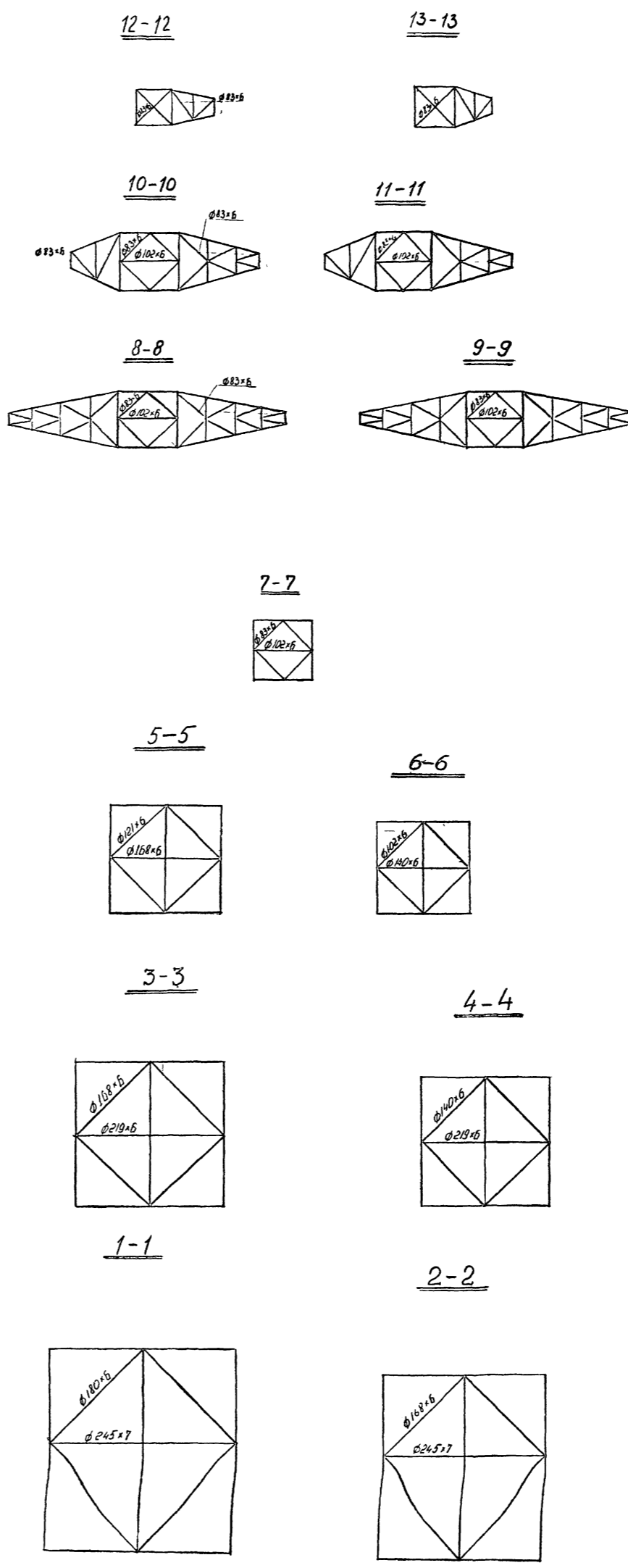
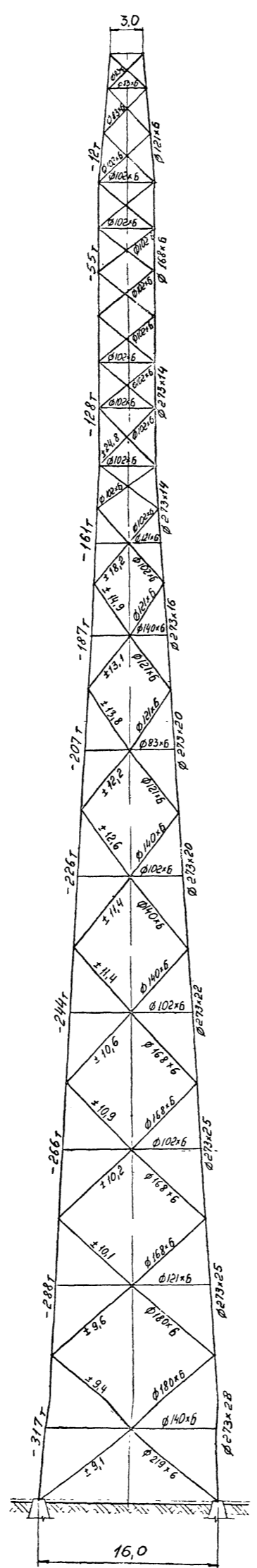
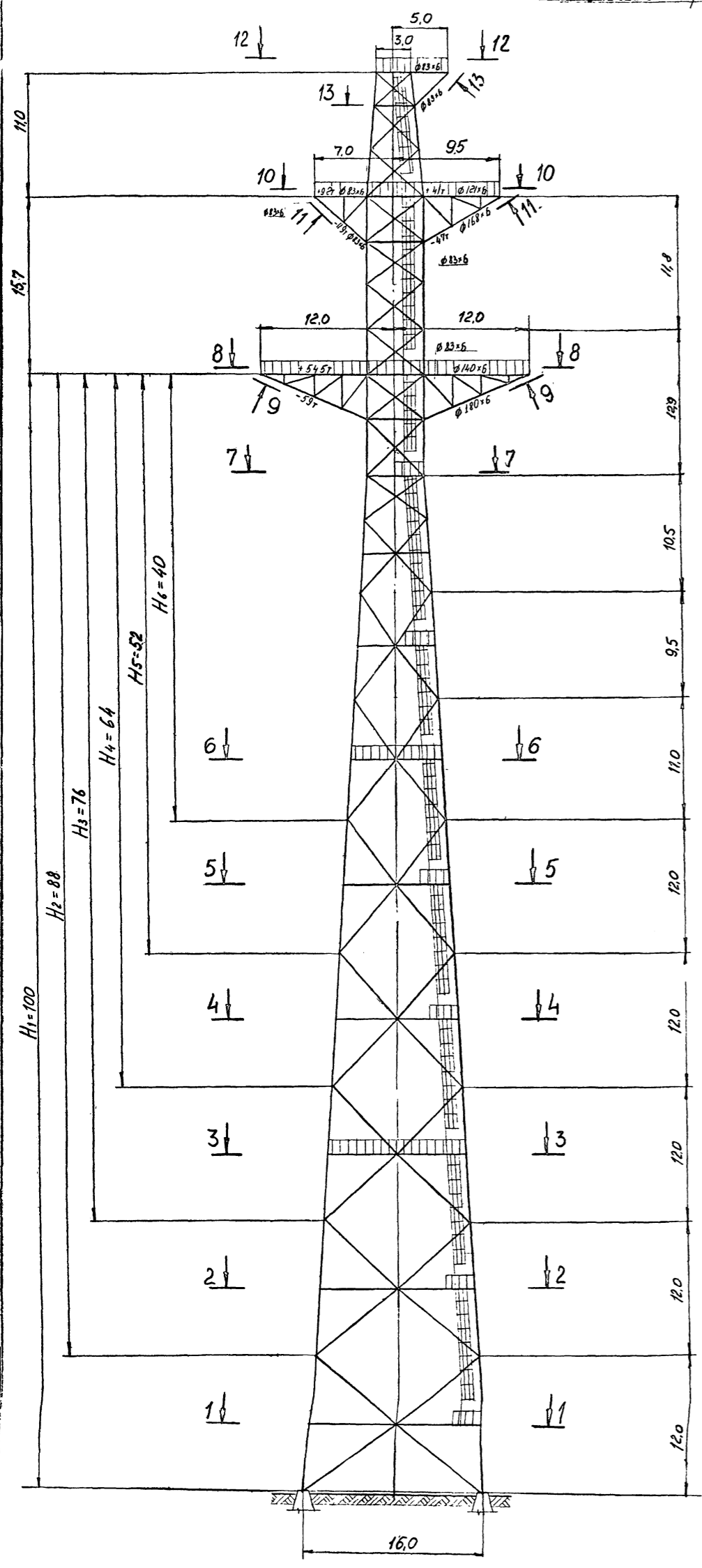
СНУЖА ПЛОСКИ

9674 ТМ-Т 3-10

				Станция	Масштаб	Лист
Курносоев	Курносоев	С	24.10	Узлы переходных опор	ТП	1.10
Спич	Штун	С	24.10			
Синица	Андреев	С	24.10	Лист	Листов	
Виктор	Чистяков	С	24.10	«ЭНЕРГОСЕТЬПРС» Сектор 3 и 4 отдел		
Лавров	Васильев	С	24.10			
Чернышев	Толубов	С	24.10	Листов		

Имя, прозвище, Подпись и дата, Экземпляр, №

Одноцепная опора. Вариант I (конструкция опоры из труб)



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

N/N n/n	Секции опоры и их отметки	Отметка приложения сил ветрового давления	Схема I ветры II, оси тросов		
			$R_{II}(\tau)$	$R_{II}(\tau)$	$R_L(\tau)$
1	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	Тросовые	124,7	1,1x2	1,1x2	2,3x2
13	Верхние	113,7	2,5	2,5	5,3
	Средние				
14	Нижние	97,75	3,7x2	3,7x2	8,0x2
	Итого		52,8	46,7	60,5

Таблица масс опор

N/N n/n	Наименование	Масса опоры, т					
		$H_1=100$ Ст. 20 Ст. 3	$H_2=88$ Ст. 20 Ст. 3	$H_3=76$ Ст. 20 Ст. 3	$H_4=64$ Ст. 20 Ст. 3	$H_5=52$ Ст. 20 Ст. 3	$H_6=40$ Ст. 20 Ст. 3
1	Горячекатаные 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	Металлы	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:

- Опора рассчитана при скоростном напоре ветра на уровне земли $Q^w = 80 \text{ кг/м}^2$
- Расчет опоры выполнен на ЭВМ по программе "ТАВОР" по всем расчетным схемам. Определение динамической составляющей ветровой нагрузки на опору выполнено на ЭВМ по программе "ДИНАМ" (1136ТМ-1)

9674ТМ-Т.3-11

Инженер Курясов И.И. 12.11.88
 Главный инженер Шихов В.В. 12.11.88
 Проектант Шихов В.В. 12.11.88
 Проверил Шихов В.В. 12.11.88

Одноцепная переходная опора Вариант I (конструкция опоры из труб)

Степень Масса Мачты/т
 Т П 1 250

Листов 1
 «ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»
 Сек. 30 Завод 3 отряд 3
 Лист 1/1