

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

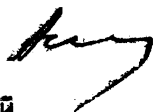
Лист

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



/А.И.КУРНОСОВ/

Гл. инж. проекта



/А.Н.АНДРЕЕВА/

ЛЕНИНГРАД  
1980 г.

№ 9674тп-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

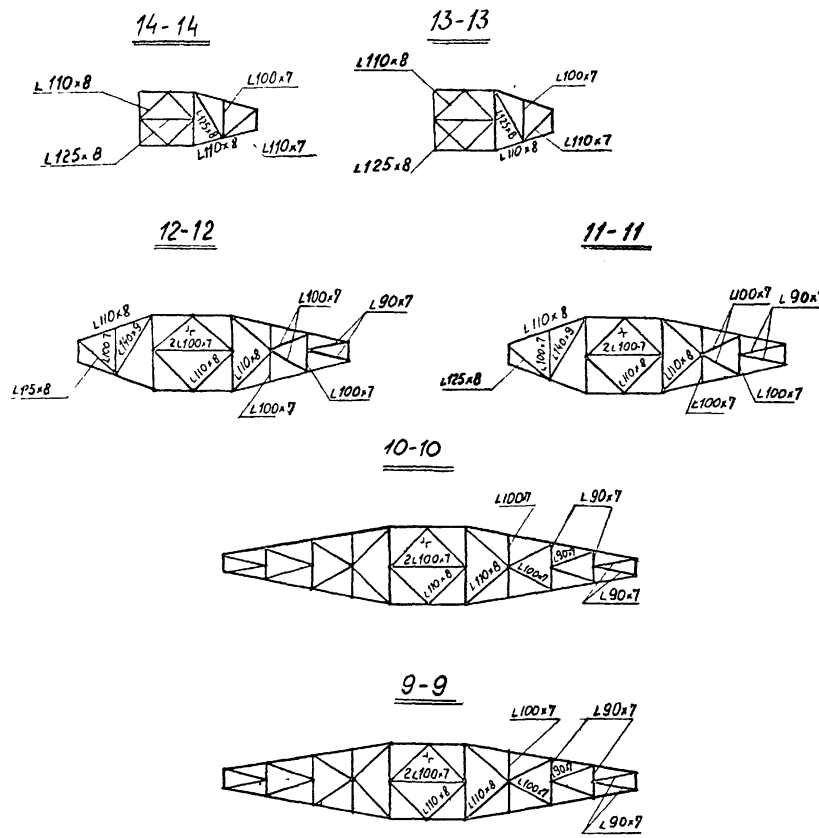
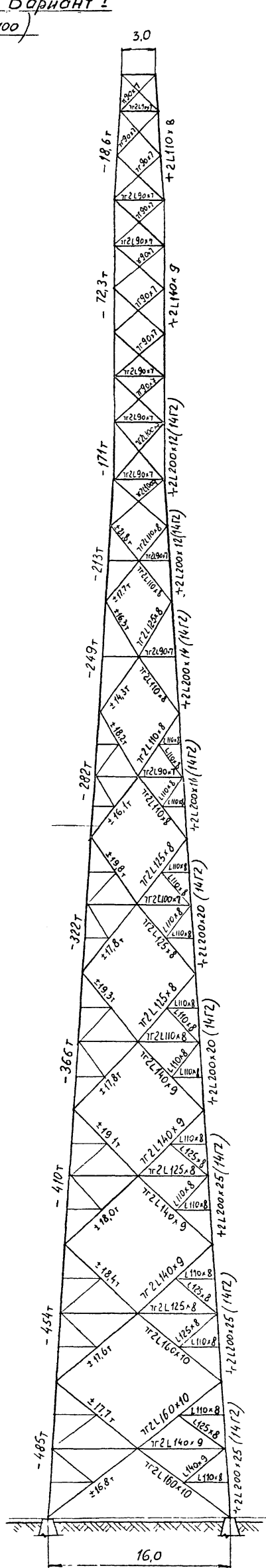
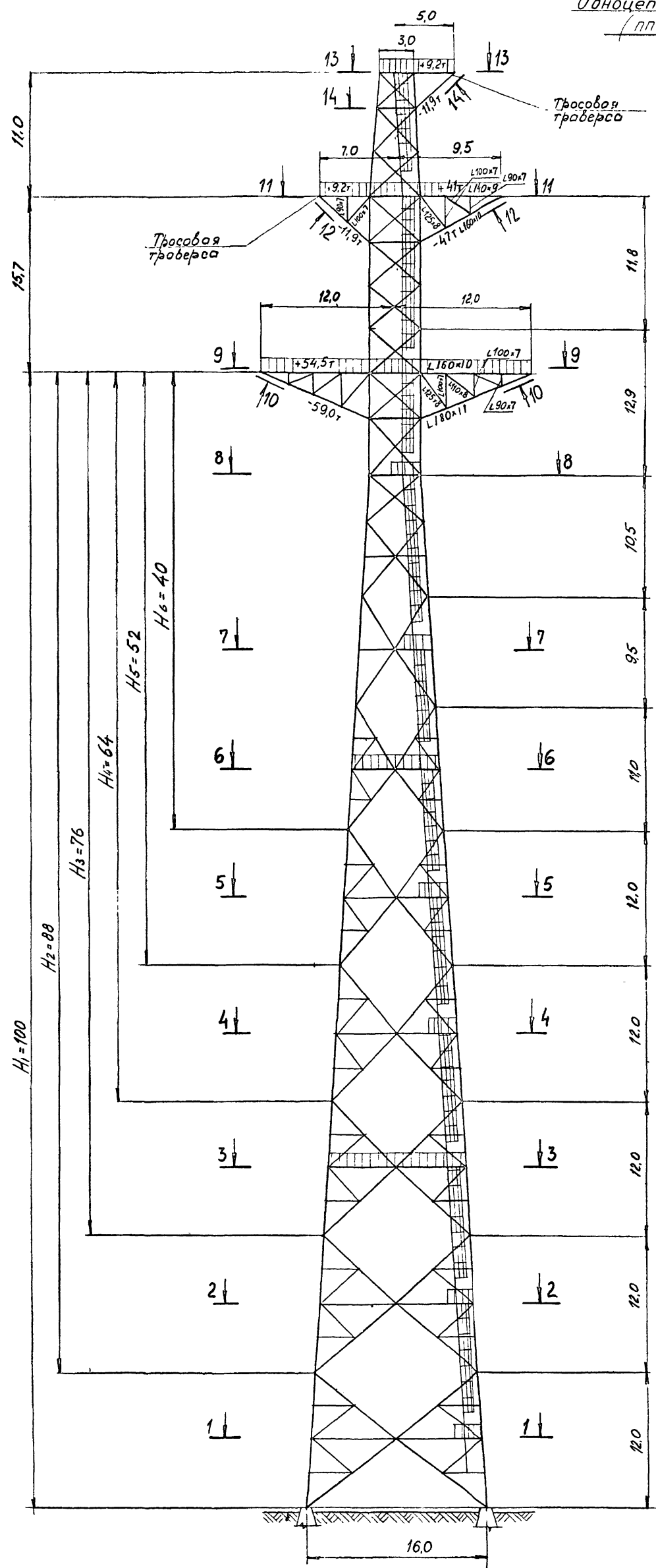
3

## Содержание тома N 3

- |                    |                       |
|--------------------|-----------------------|
| 1. Титульные листы | N 9674TM-T3 лист 1, 2 |
| 2. Состав проекта  | N 9674TM-T3 лист 3    |
| 3. Содержание тома | N 9674TM-T3 лист 4    |

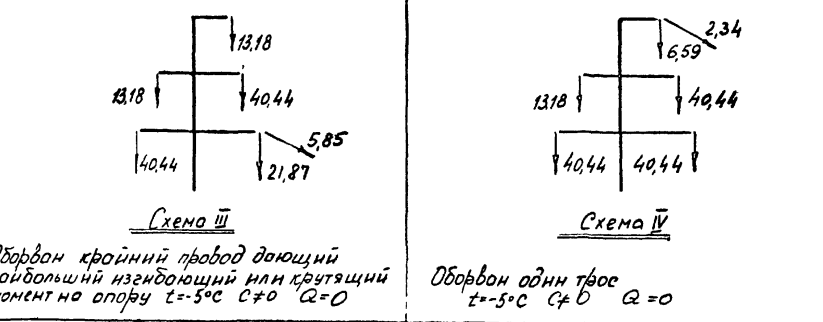
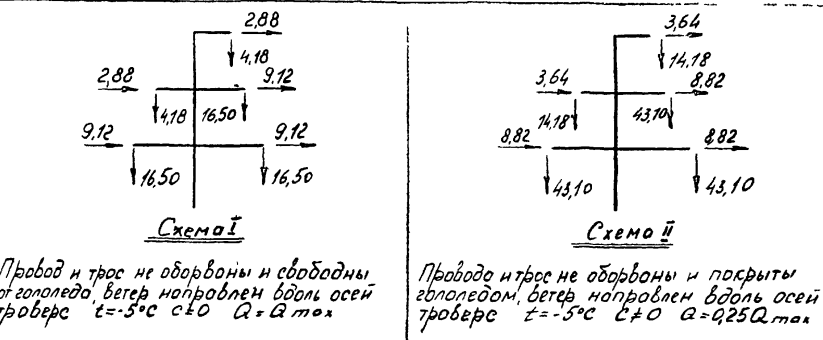
N/N п/п	Наименование чертежа	N чертежа
1	Одноцепная переходная опора Вариант I	9674TM-T3-1
2	Одноцепная переходная опора Вариант II	9674TM-T3-2
3	Одноцепная переходная опора Вариант III	9674TM-T3-3
4	Одноцепная переходная опора но оттяжках Вариант IV	9674TM-T3-4
5	Двухцепная переходная опора Вариант I	9674TM-T3-5
6	Двухцепная переходная опора Вариант II	9674TM-T3-6
7	Одноцепная концевая опора K 500-1	9674TM-T3-7
8	Двухцепная концевая опора K 500-2	9674TM-T3-8
9	Схемы перехода плоско-шарнирными опорами и опоры типа ПШ.	9674TM-T3-9
10	Узлы переходных опор	9674TM-T3-10
11	Одноцепная переходная опора Вариант I. (конструкция опоры из труб)	9674TM-T3-11

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



**Примечания**  
1. Опора рассчитана при среднегодовом коэффициенте ветра по урбание земли  $\alpha^u = 80 \text{ м}^2/\text{м}^2$ .  
2. Расчет опоры выполнен на 38М по программе TAVOR по всем расчетным сечением. Определение динамической составляющей ветровой нагрузки на опору выполнено на 38М по программе "DINAM (1136тн-Г1)".

Нагрузки от проводов и тросов



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

NN n/p	Секции опоры и их отметки	Отметка приложения сил ветрового давления	Схема I ветер под 45° к осн трюверса		
			R <sub>w</sub> (τ)	R <sub>w</sub> (τ)	R <sub>w</sub> (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	0,4 × 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

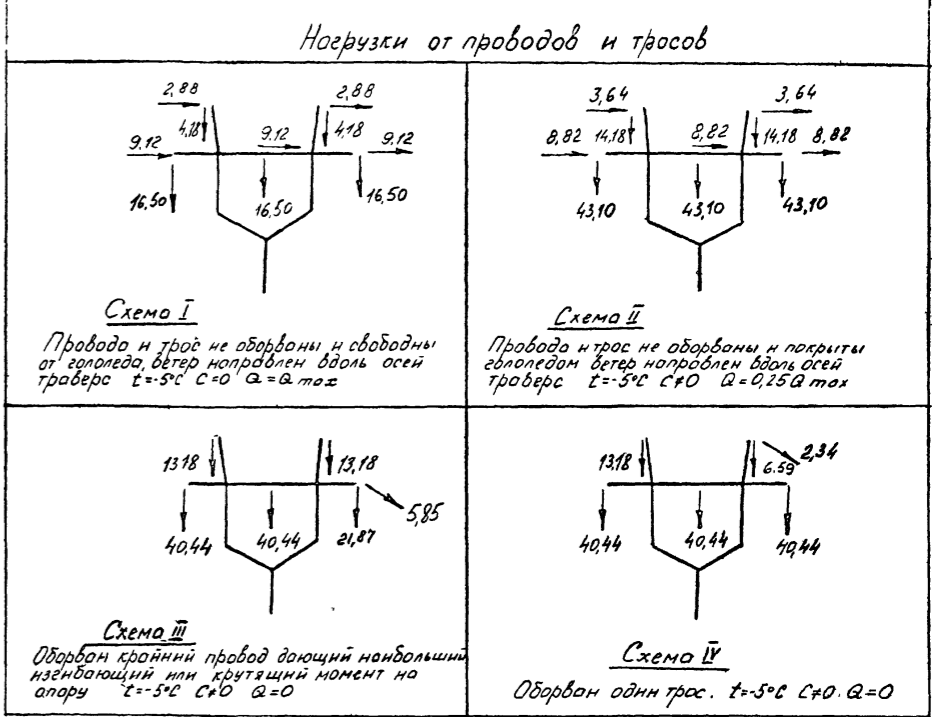
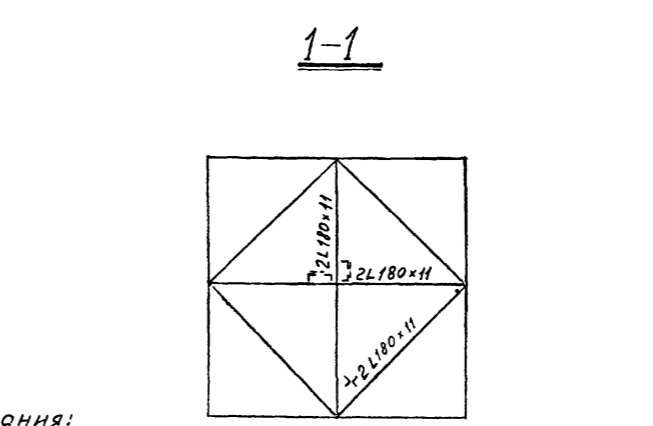
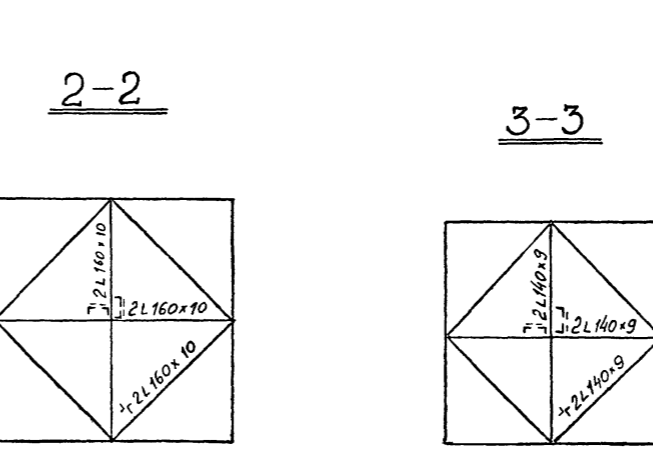
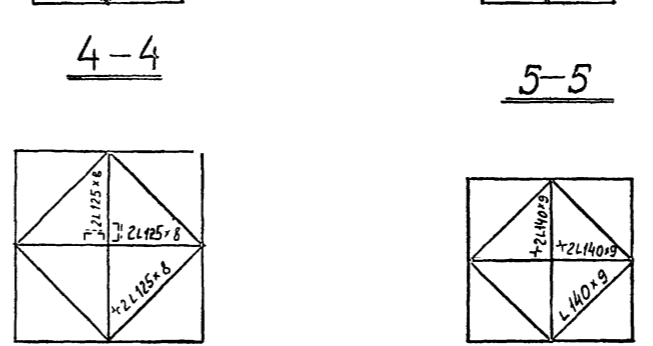
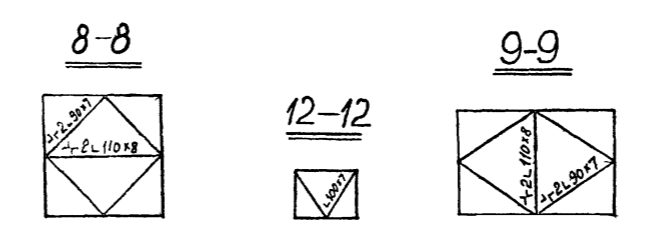
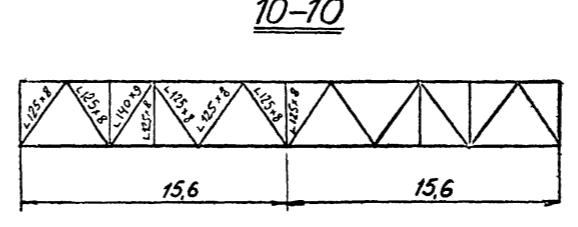
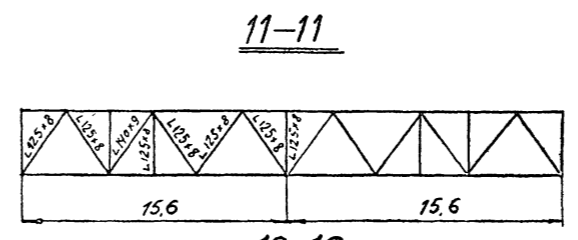
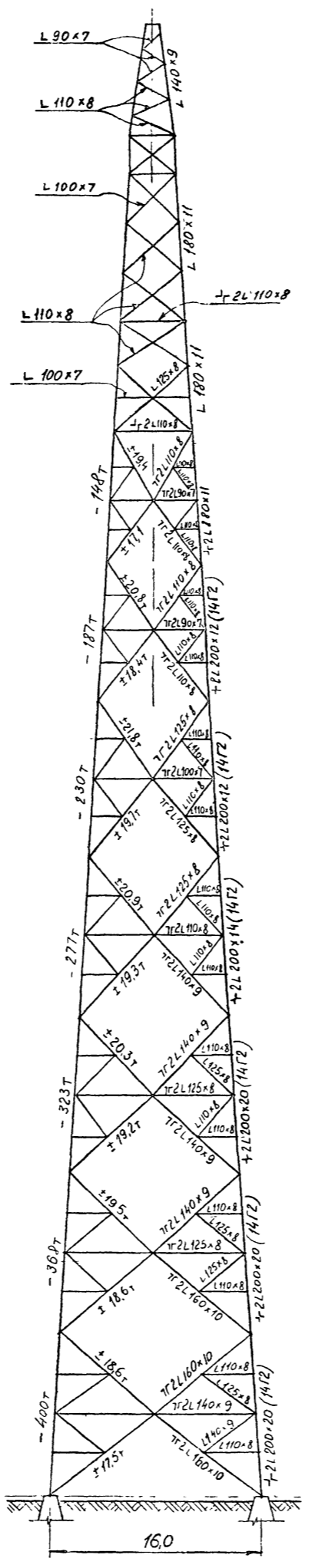
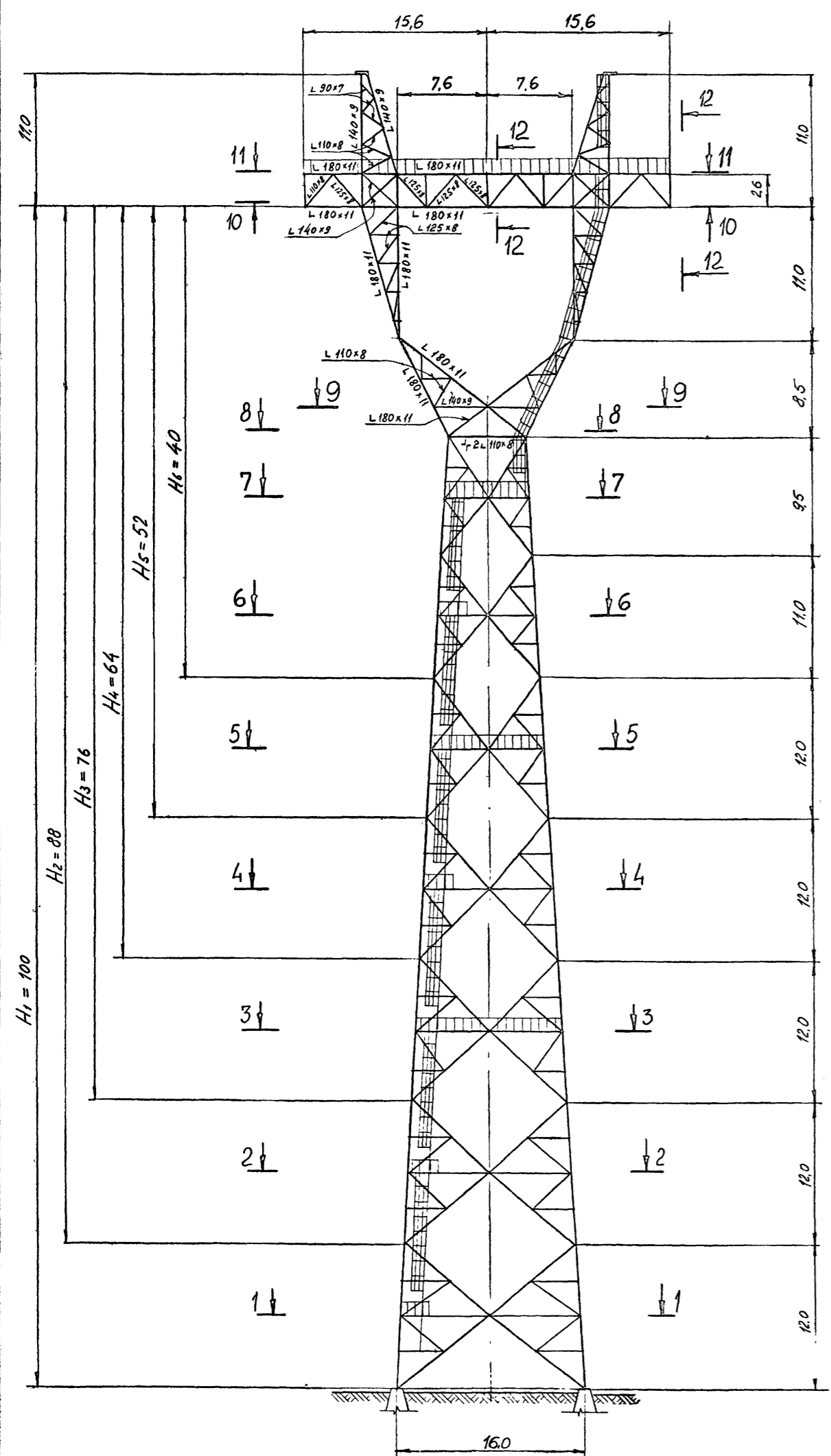
NN n/p	Наименование	Масса опоры, т											
		H <sub>1</sub> = 100 м	H <sub>2</sub> = 88 м	H <sub>3</sub> = 76 м	H <sub>4</sub> = 64 м	H <sub>5</sub> = 52 м	H <sub>6</sub> = 40 м						
1	Сталь челябинская (ГОСТ 8809-72)	93,8	46,8	74,8	39,7	59,8	32,6	47,6	25,5	37,9	19,7	29,8	13,9
2	Сталь толстолистовая (ГОСТ 19903-74)	35,2	20,6	23,1	18,3			14,4				10,9	
3	Металл	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						

9674-ТМ-Т-3-1  
Одноцепная переходная опора, Вариант I  
Стальная Масса Масштаб ТП 1:250  
Лист Листов  
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград

Имя, отчество, должность и дата

Курсовая  
И. А.  
Инж. пр. Андреева  
Пробег Редькина  
Черт. Иск. Гельфанд

Одноцепная опора Вариант II



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

N/N n/p	Секции опоры и их отметки	Отметки приложения сил ветрового давления	Схема I ветер 110см тросов		
			$R_{II}$ (T)	$R_{II}$ (T)	$R_{II}$ (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	2,3x2	5,0x2
Итого:			94,2	80,7	86,1

Таблица масс опор по варианту II

N/N n/p	Наименование	Масса опоры, т											
		$H_1=100m$ Ст 3	$H_2=88m$ Ст 3	$H_3=76m$ Ст 3	$H_4=64m$ Ст 3	$H_5=52m$ Ст 3	$H_6=40m$ Ст 3						
1	Сталь угловая равнобокая (гост 8509-72)	110,0	28,2	31,1	22,5	16,0	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	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:  
 1. Опора рассчитана при скоростном напоре ветра на уровне земли  $Q=80^2 m^2$   
 2. Расчет опоры выполнен на 38M по программе ТАВОК по всем расчетным сечениям. Проверены динамическая составляющая ветровой нагрузки на опоры выполнена на 38M по программе ДИНАМ (1736m-71).

9674-ТМ-Т3-2

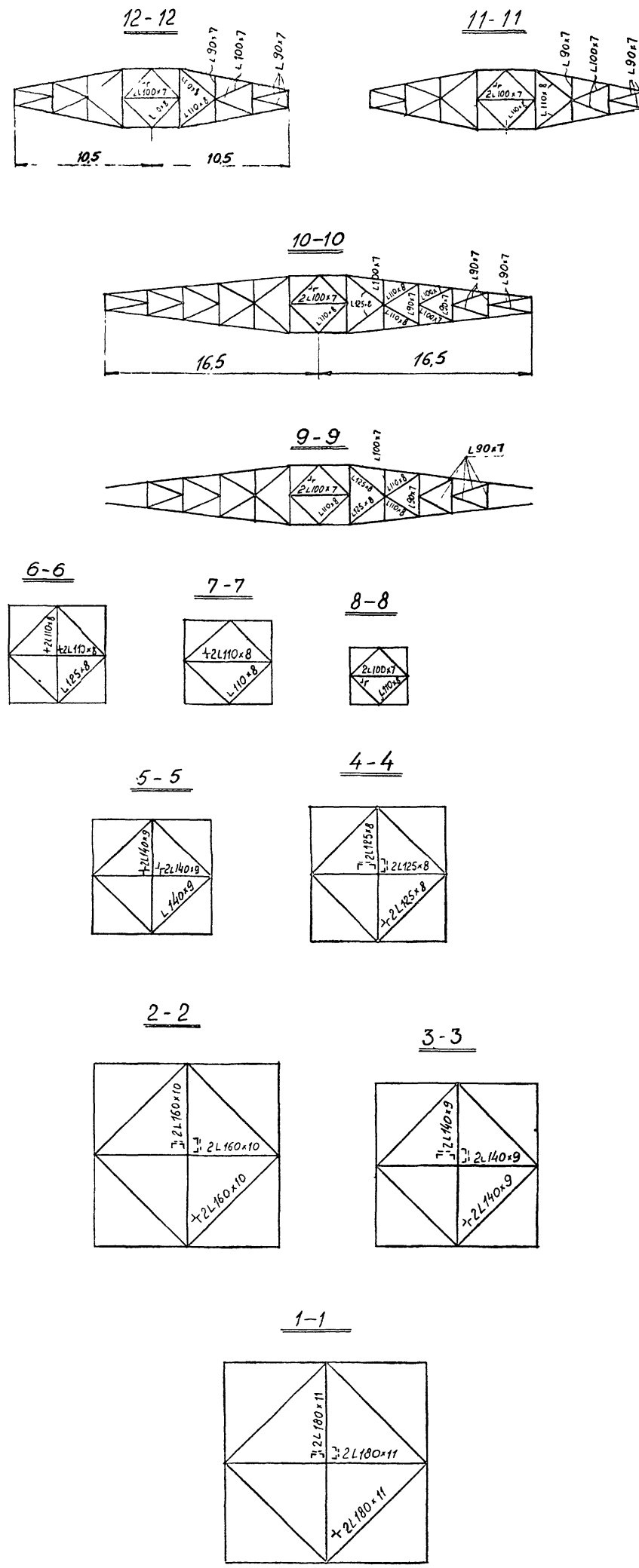
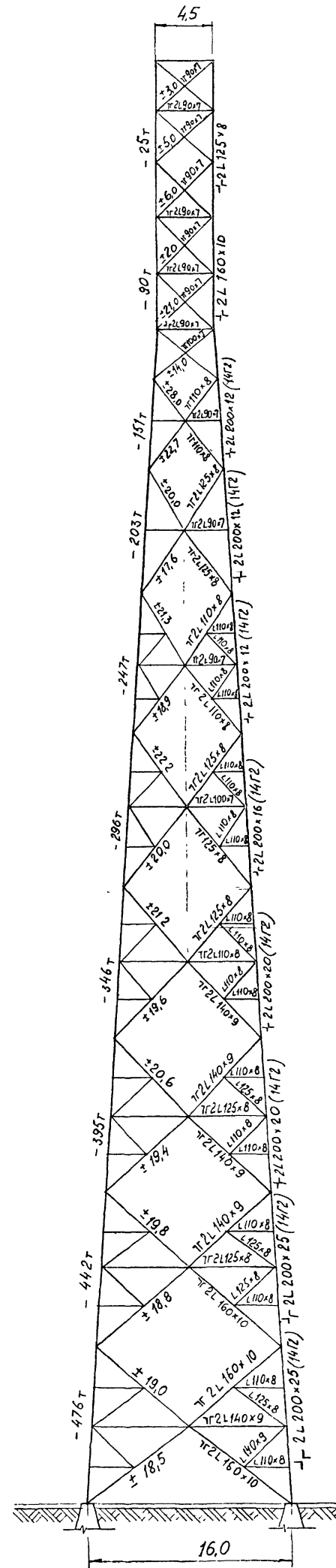
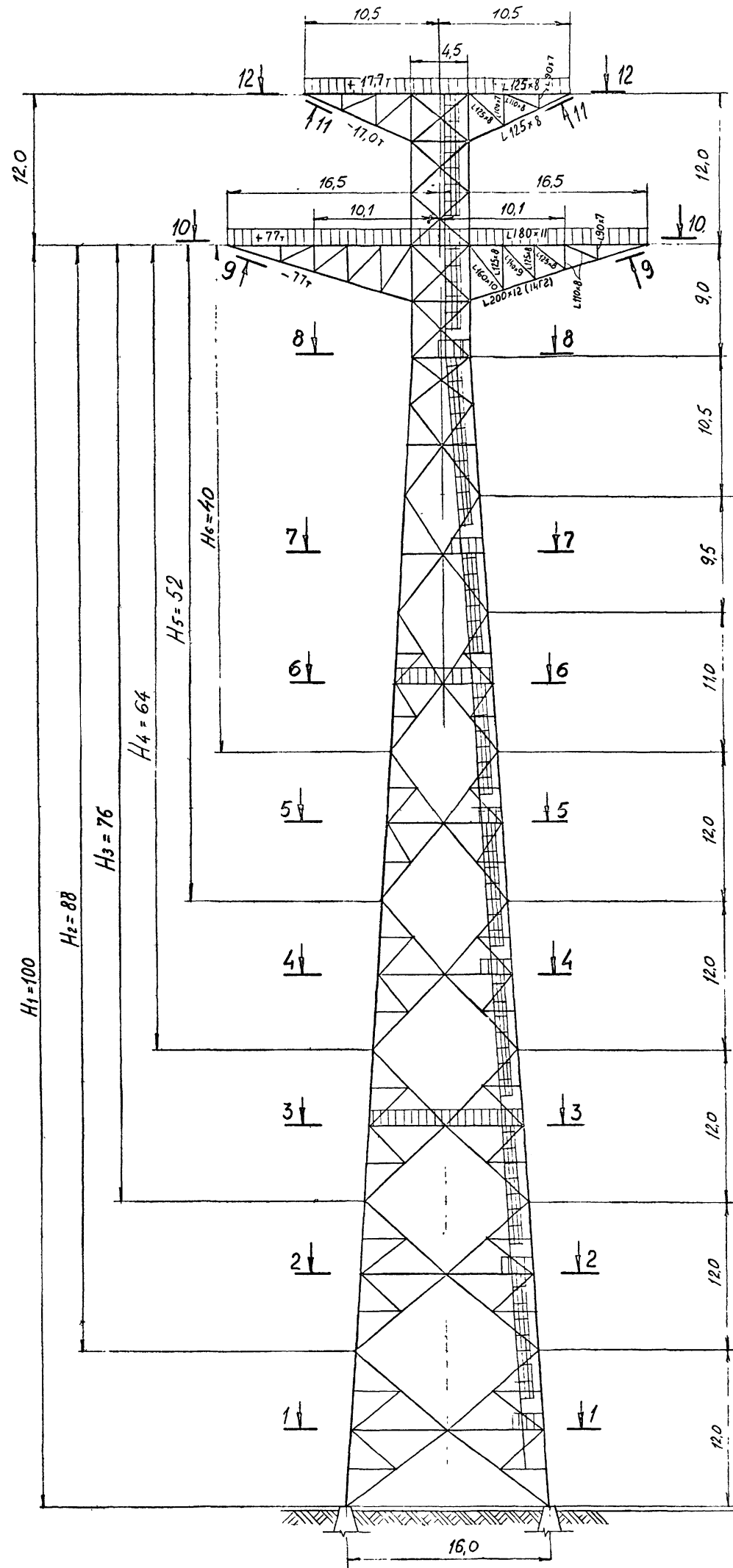
Одноцепная переходная опора Вариант II

Лист	1	Листов	1
Сталь	Ст 3	Масса	1250

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ  
 Санкт-Петербургская  
 Ленинградская

И.Л.Н. Лопат, Подпись и дата, 15.04.2010, №

Одноцепная опора Вариант III



Нагрузки от проводов и тросов

<p>Схема I</p> <p>Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер направлен вдоль осей траверсы <math>\alpha = -5^\circ</math> <math>C = 0</math> <math>Q = Q_{max}</math></p>	<p>Схема II</p> <p>Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер направлен вдоль осей траверсы <math>\alpha = -5^\circ</math> <math>C \neq 0</math> <math>Q = 0,25Q_{max}</math></p>
<p>Схема III<sup>а</sup></p> <p>Оборван крайний провод дающий наибольший изгибающий или крутящий момент на опору <math>\alpha = -5^\circ</math> <math>C \neq 0</math> <math>Q = 0</math></p>	<p>Схема III<sup>б</sup></p> <p>Оборван средний провод (крепление проводов анкерное) <math>\alpha = -5^\circ</math> <math>C \neq 0</math> <math>Q = 0</math></p>

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

N/n	Секции опоры и их отметки	Отметки приложения сил ветрового давления	Схема I ветер по оси траверсы		
			$R_{II}$ (т)	$R_{II}$ (т)	$R_{II}$ (т)
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

N/n	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 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	Плоскости 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						

Примечания  
 1. Опора рассчитана при скоростном напоре ветра на уровне земли  $Q = 80 \text{ кг/м}^2$   
 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' (1436т-т1).

9674т-т-3-3

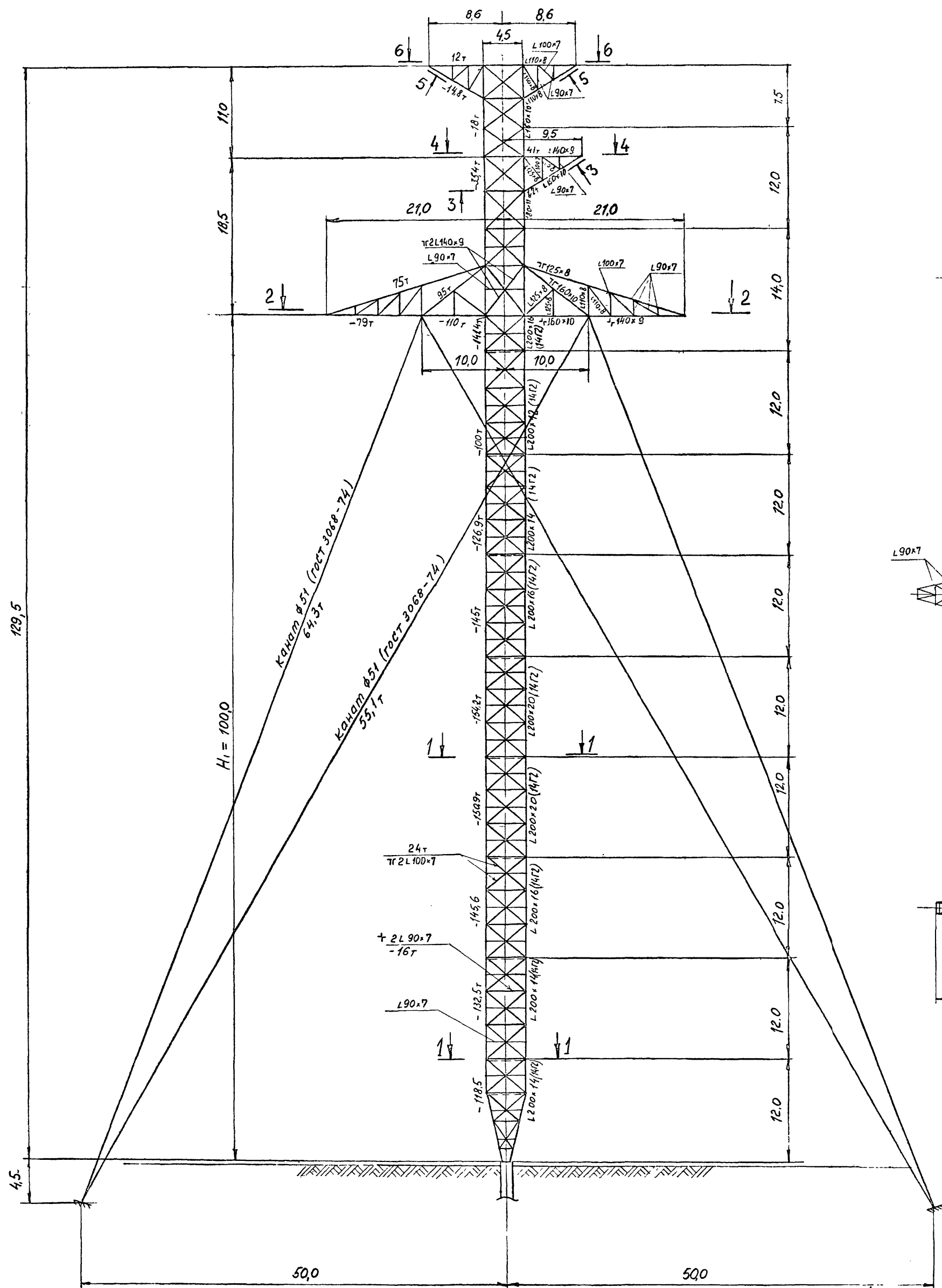
Одноцепная переходная опора Вариант III

Лист	Листов	Сталь	Масса	Масштаб
1	1	ГП		1:250

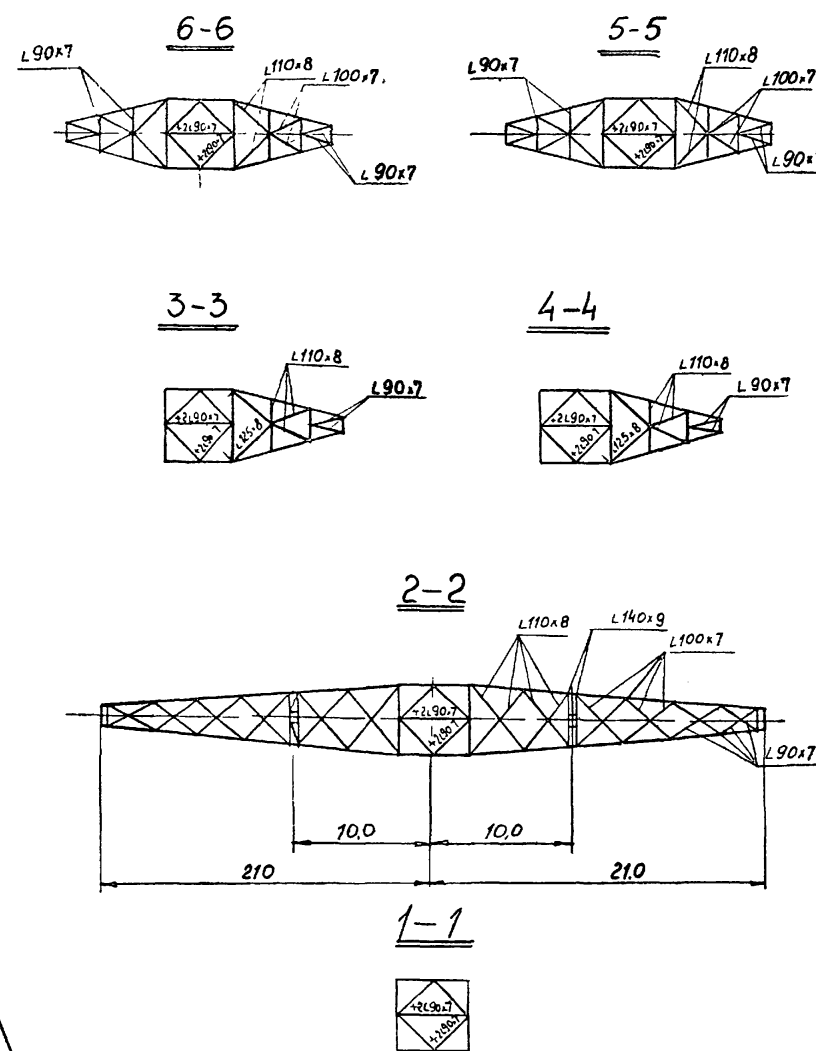
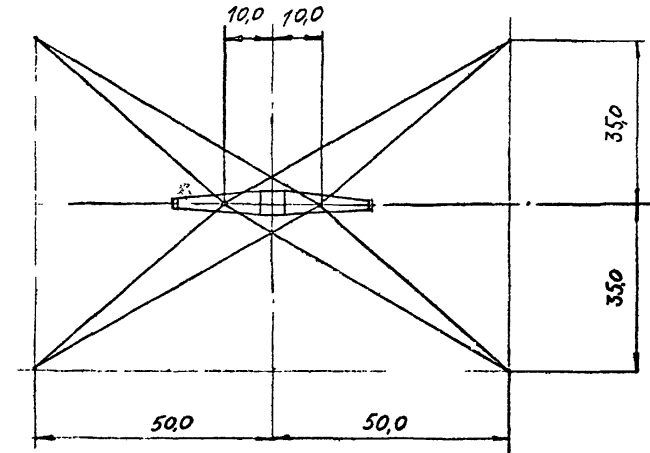
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»  
 Северо-Западное отделение  
 Ленинград

Имя, Ф.И.О., Подпись и дата  
 (Земля, вода, воздух)

Одноцепная опора Вариант IV



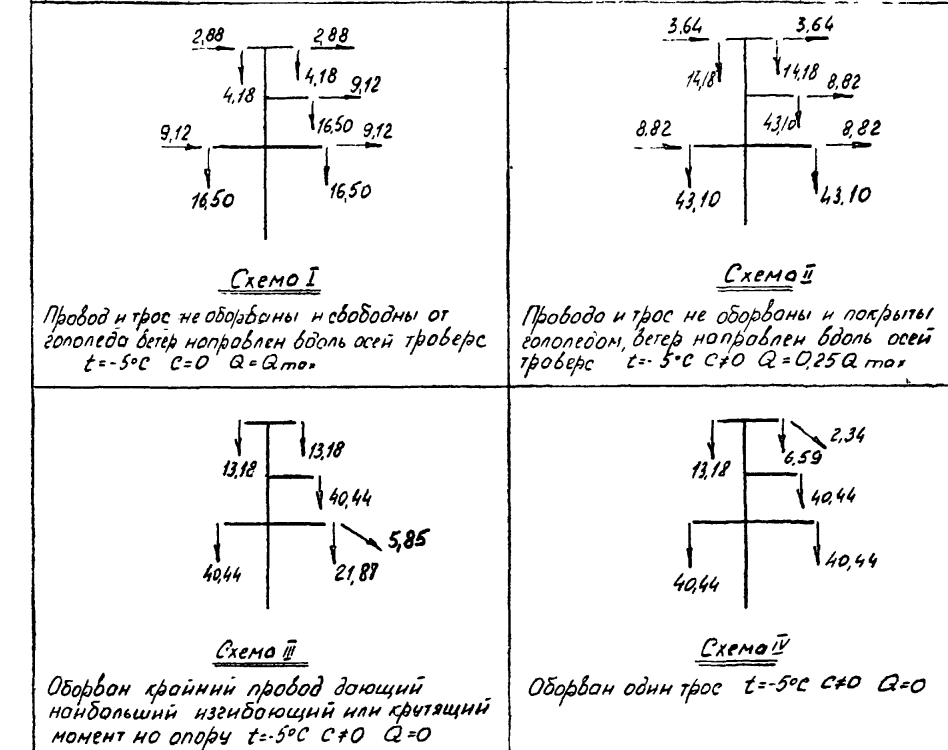
План расположения оттяжек



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. № 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  $H_1 = 100\text{м}$

№№ п/п	Секции опоры и их отметки	Отметки ветровых осей тросовых давлений	Схема I ветровые оси 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

№№ п/п	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 черновая 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	Металлы	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

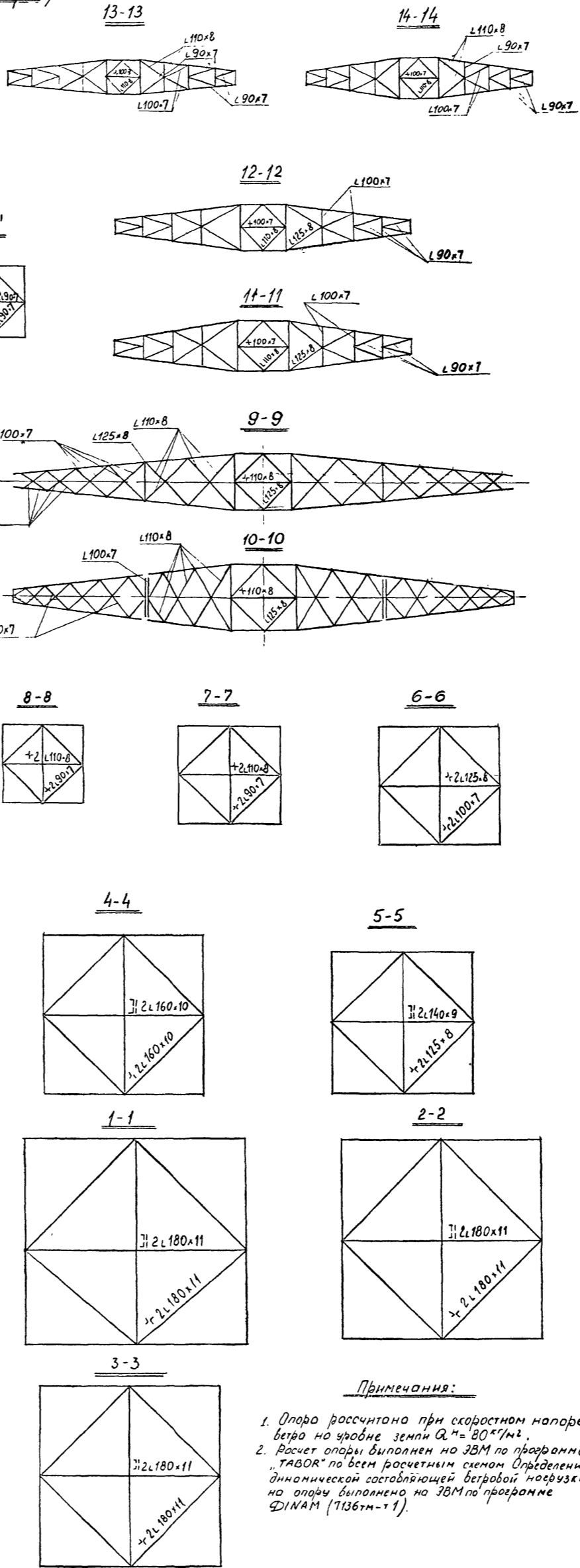
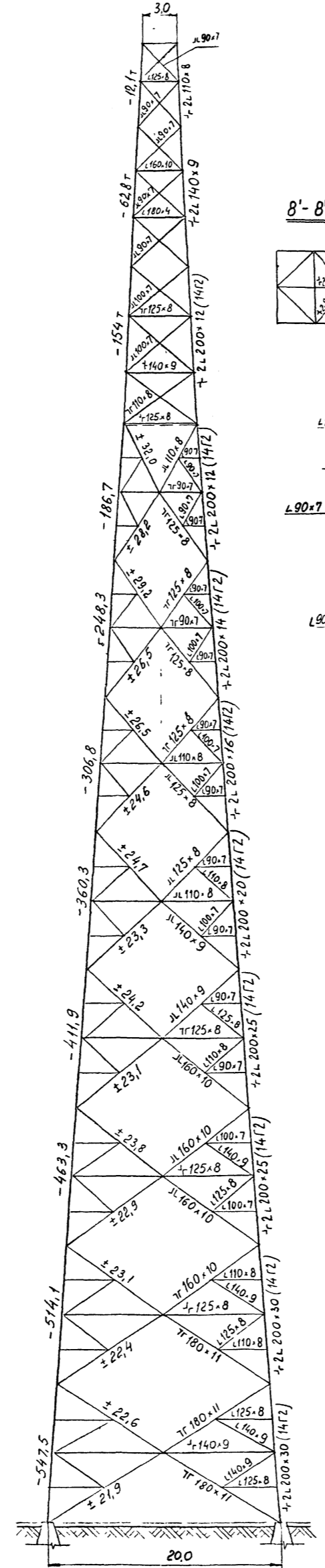
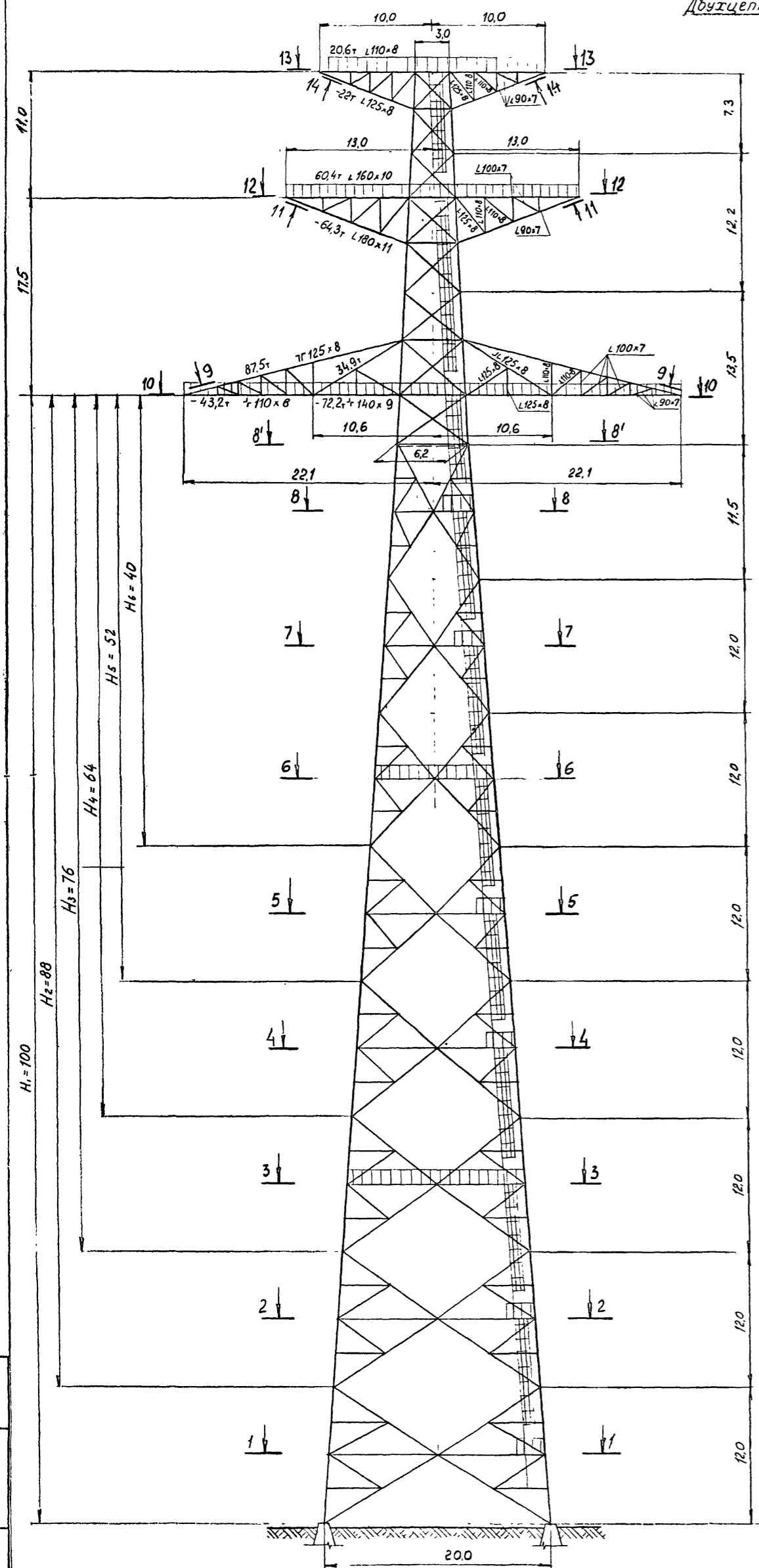
Инж. Никитин	Лунинский	12.01.88
Инж. Спец	Литвин	12.01.88
Инж. Андреев	Аев	12.01.88
Инж. Зейтлин	Шейн	12.01.88
Инж. Федосеев	Жуков	12.01.88
Инж. Комаров	Селюченко	12.01.88

Страна	Россия	Масштаб	1:300
Лист	Листов	№	
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Сектор Энергетика отдаленных районов			

Лист № 001, Подпись и дата



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



Нагрузки от проводов и тросов

<p>Схема I</p> <p>Провод и трос не обведены и свободны от гололеда, ветер направлен вдоль осей тросов. <math>\epsilon=5^\circ</math> <math>C=0</math> <math>\alpha=0</math> мм.</p>	<p>Схема II</p> <p>Провода и трос не обведены и покрыты гололедом, ветер направлен вдоль осей тросов. <math>\epsilon=5^\circ</math> <math>C \neq 0</math> <math>\alpha=0</math> мм.</p>
<p>Схема III</p> <p>Обводненные провода доминируют наибольшие кривые или изгибающие моменты на опору. <math>\epsilon=5^\circ</math> <math>C \neq 0</math> <math>\alpha=0</math></p>	<p>Схема IV</p> <p>Обводнен один трос. <math>\epsilon=5^\circ</math> <math>C \neq 0</math> <math>\alpha=0</math></p>

Расчетные ветровые нагрузки на конструкцию для опоры при  $H_1=100$  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	9,8x2	9,8x2	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, г											
		$H_1=100$ м		$H_1=88$ м		$H_1=76$ м							
1	Сталь черная равносторонняя (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:

- Опора рассчитана при скорости ветра на уровне земли  $Q_{н.г} = 80 \text{ кг/м}^2$ .
- 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

Стальной трос

Масштаб 1:250

Листов

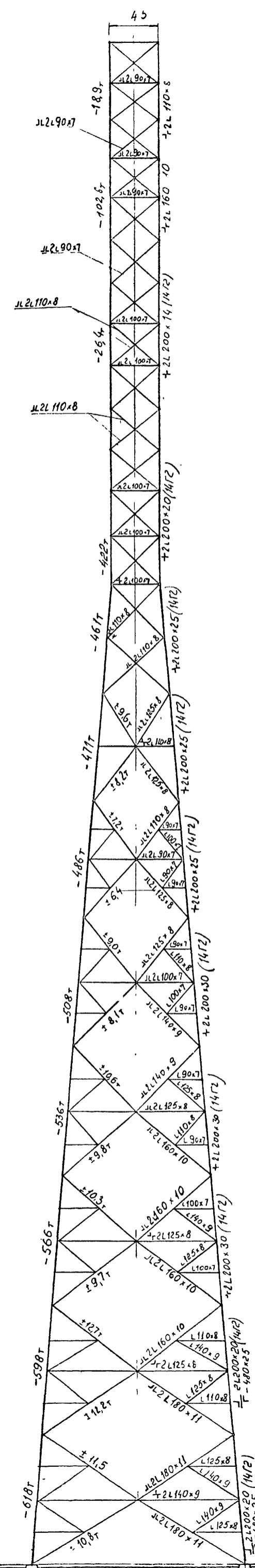
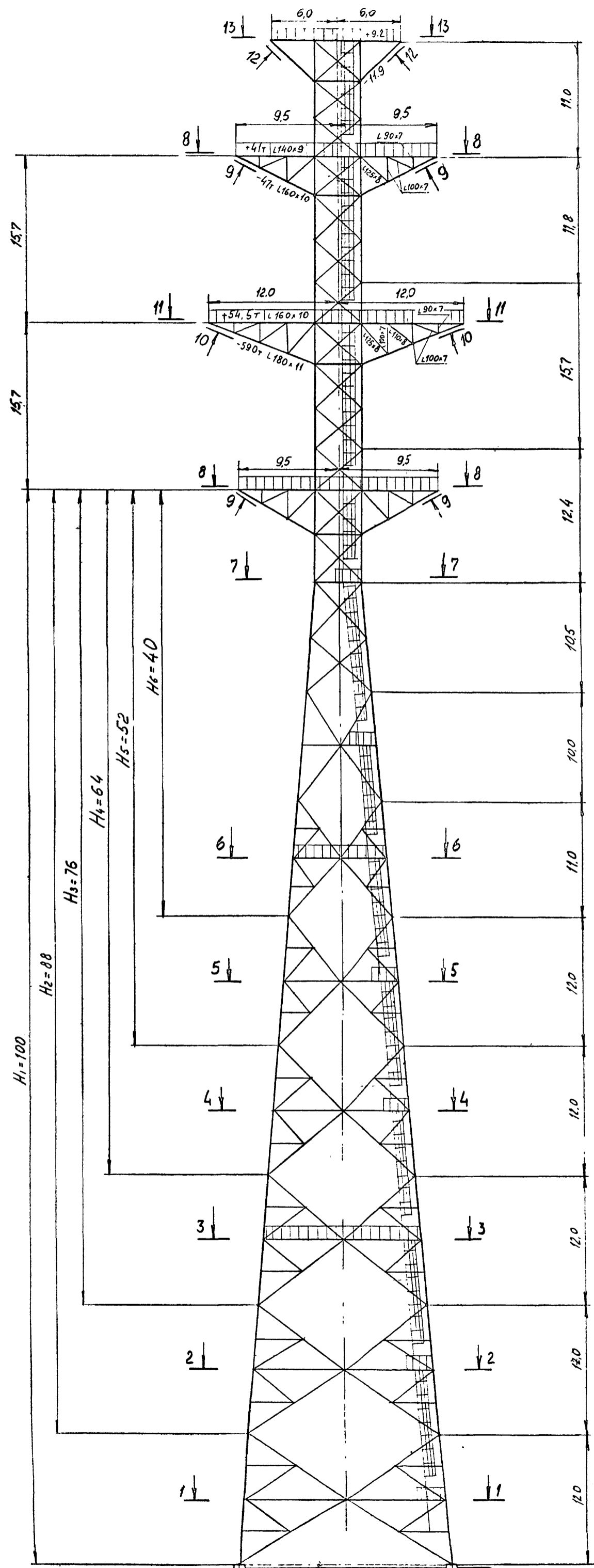
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»

Сектор Западное отделение

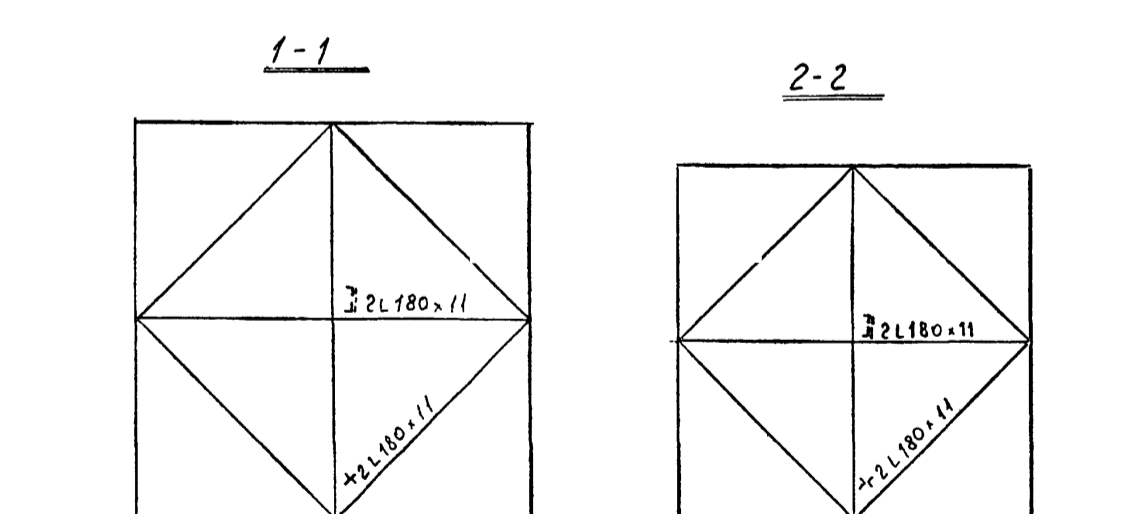
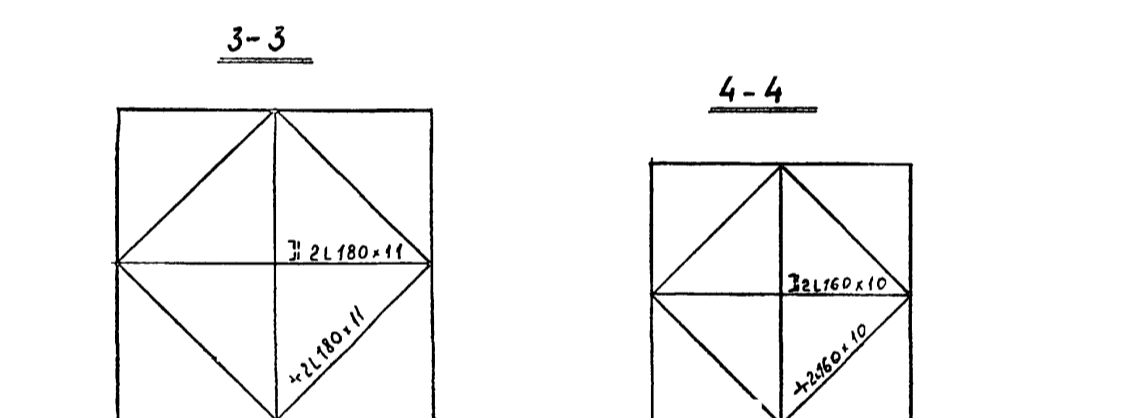
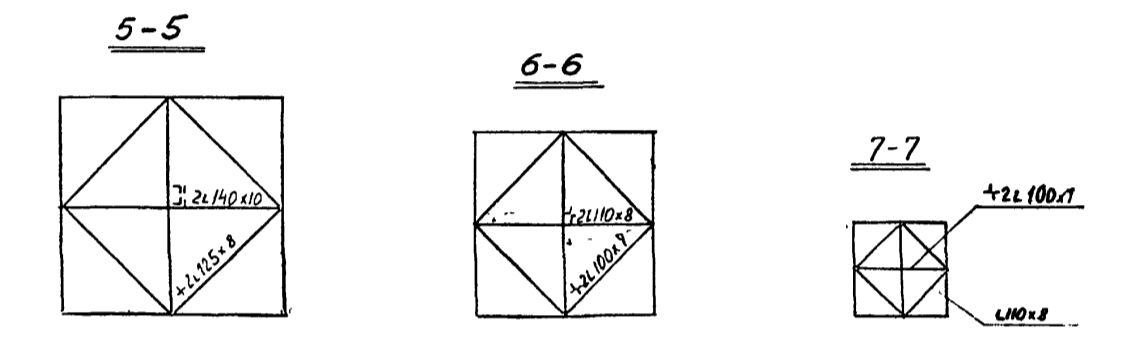
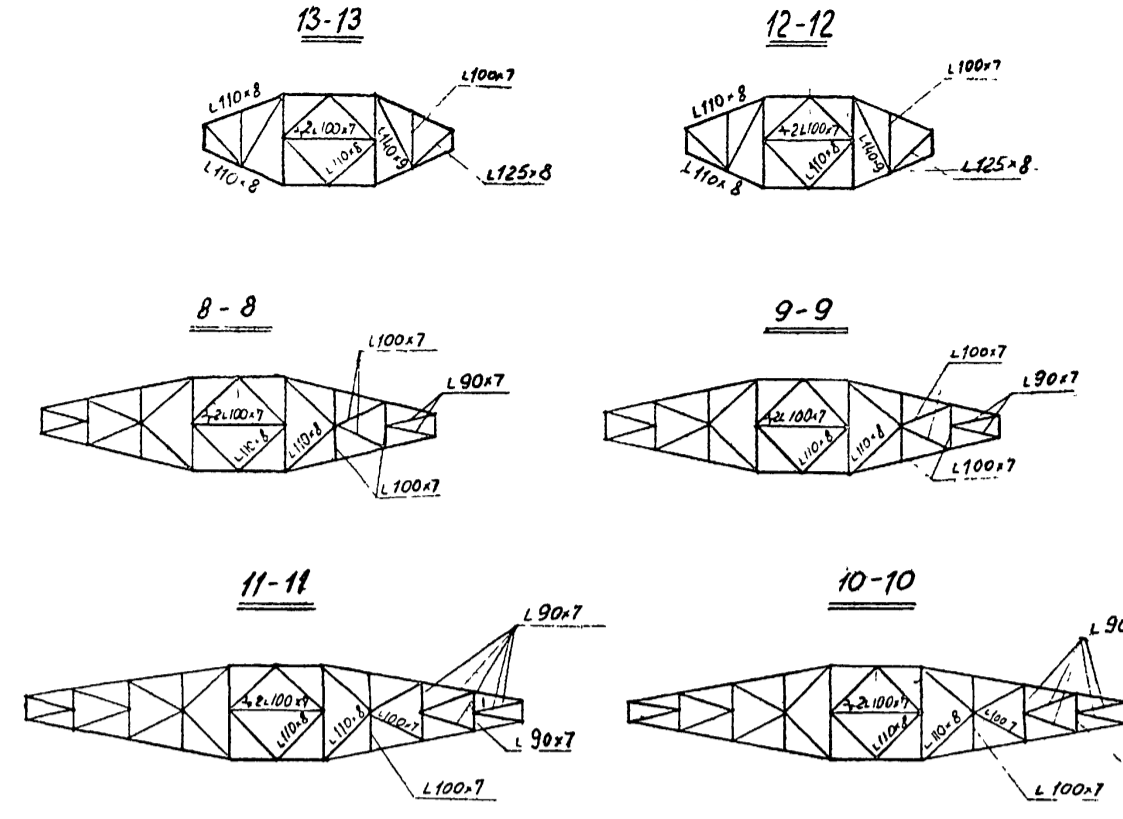
Ленинград

Имя, Фамилия, Подпись и дата

Экземпляр №



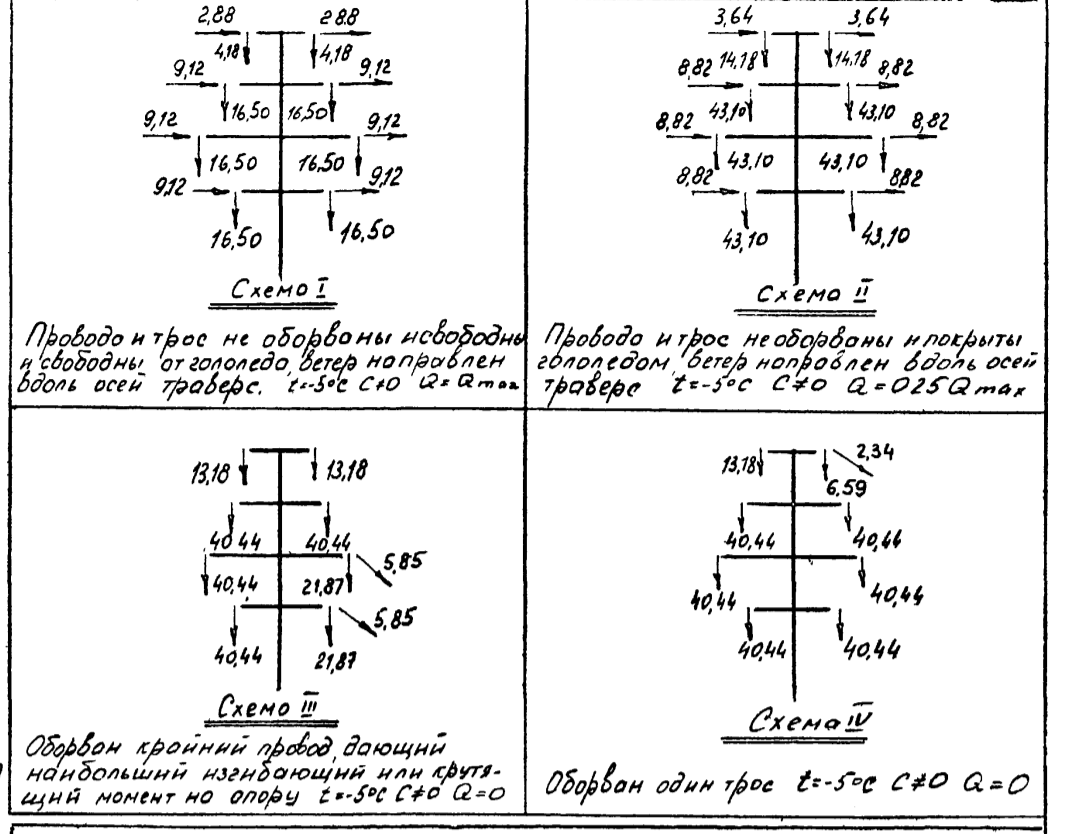
### Двухцепная опора Вариант II



#### Примечания:

- Опора рассчитана при скоростном напоре ветра по учебной земли  $Q = 80 \text{ кг/м}^2$ .
- Расчет опоры выполнен на ЭВМ по программе ТАВОР по всем расчетным схемам. Определены динамические составляющие ветровой нагрузки на опору выполнены на ЭВМ по программе "ДИНАМ" (ГЭСБТМ-71).

#### 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	Отметка приложения сил ветрового давления	Схема I ветер II осей тросов		
			$R_n(\tau)$	$R_n(\tau)$	$R_n(\tau)$
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

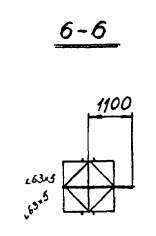
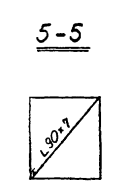
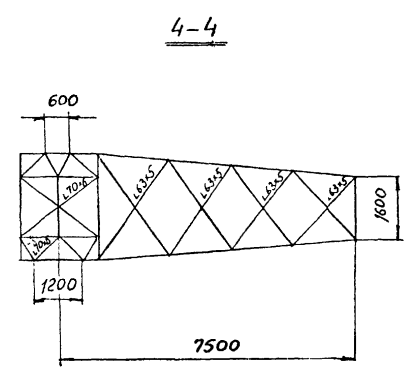
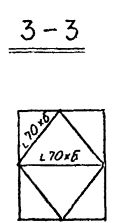
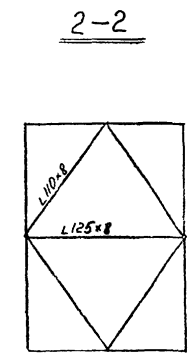
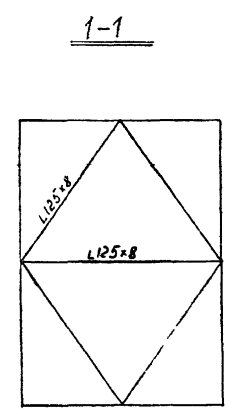
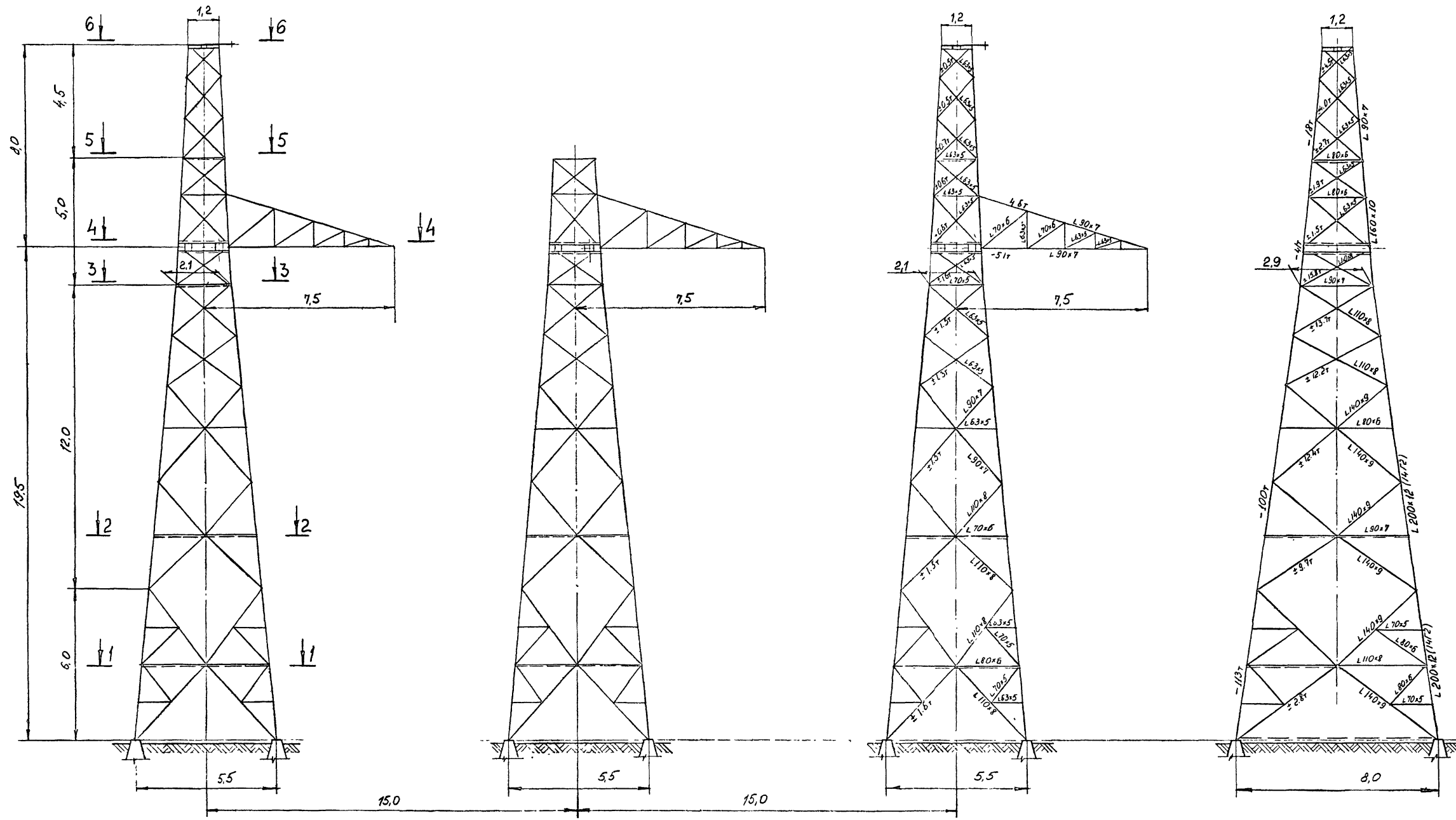
NN n/n	Наименование	Масса опоры, т											
		$H_1 = 100 \text{ м}$		$H_2 = 88 \text{ м}$		$H_3 = 76 \text{ м}$		$H_4 = 64 \text{ м}$		$H_5 = 52 \text{ м}$		$H_6 = 40 \text{ м}$	
		Ст3	Ст3	Ст3	Ст3	Ст3	Ст3	Ст3	Ст3	Ст3	Ст3	Ст3	Ст3
1	Сталь цельковая равнобокая (ГОСТ 8509-72)	148,5	75,8	118,9	65,5	93,3	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	

#### 9674ТМ-ТЗ-6

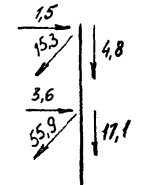
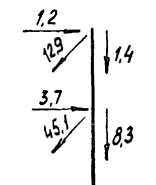
Двухцепная переходная опора. Вариант II		Сталь	Масса	Масштаб
1/1	Курсовый проект	тп		1:250
2/2	ИТМ			
3/3	Андреева	Лист		Листов
4/4	Чентина			
5/5	Щев			
6/6	Павлова			

ИЗДАНИЕ № 1

Одноцепная концевая опора К500-1



Нагрузки от проводов и тросов



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

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

Расчетные ветровые нагрузки на конструкцию для опоры К500-1

NN n/n	Секции опоры и их отметки	Отметки приложения сил ветрового давления	Схема I	Схема II
			$F_{II}$ (т)	$F_{II}$ (т)
1-4	Сторона опоры	0-6	2,1	0,4
		6-18	3,3	0,7
		18-23	1,3	0,3
		23-27,5	0,7	0,2
5	Тросовые	Верхние		
		Средние		
		Нижние	2,5	0,1
Итого:			7,5	1,7

Таблица масс опор

NN n/n	Наименование	Масса опоры, т			
		Опора без подставок		Опора с подставкой $h=6\text{м}$	
		Вет 3	сталь 14Г2	Вет 3	сталь 14Г2
1	Сталь угловая равнобокая (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

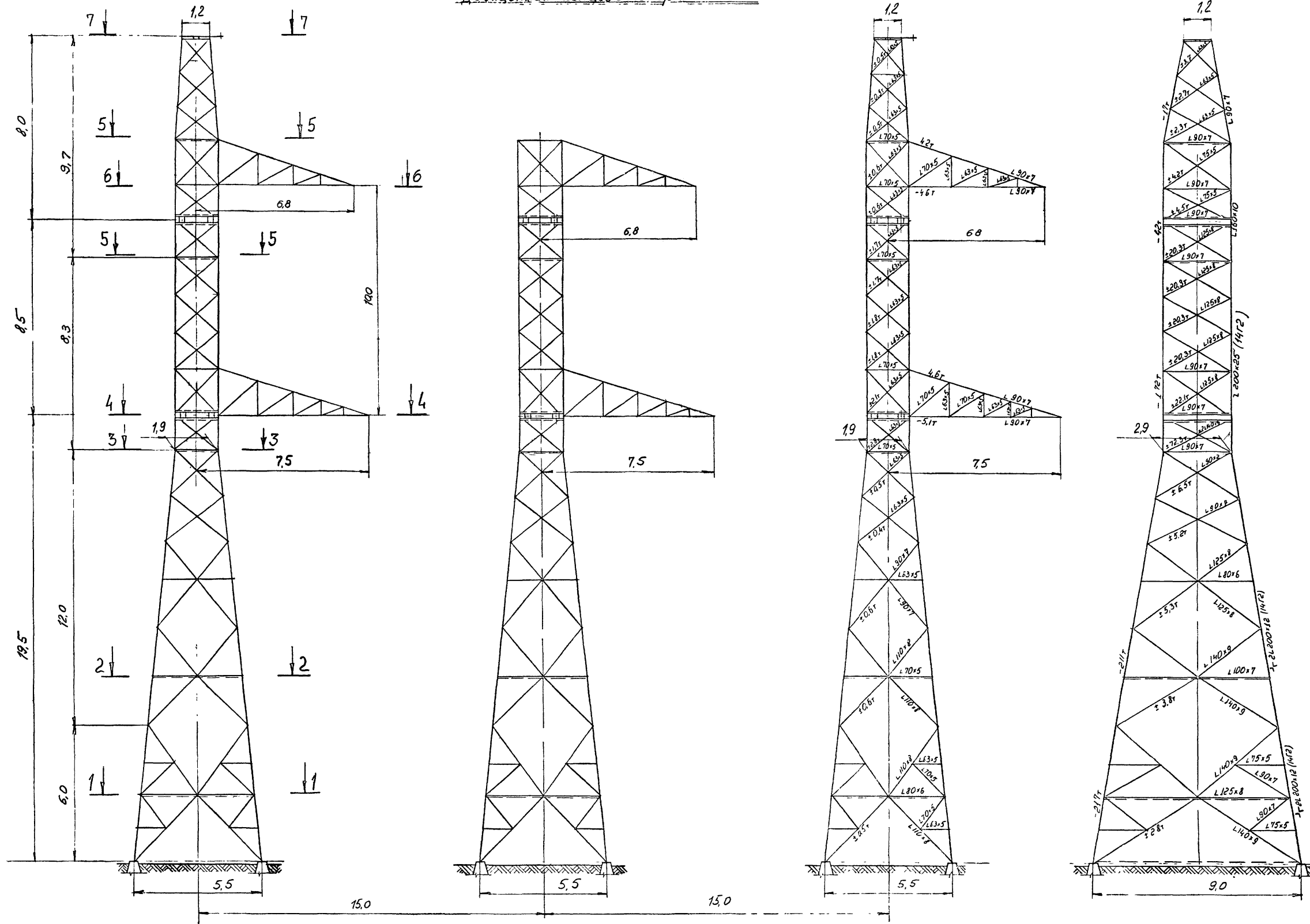
Одноцепная концевая опора К500-1

Курносод	Л.И.И.	Л.И.И.
Л.И.И.	Л.И.И.	Л.И.И.
Л.И.И.	Л.И.И.	Л.И.И.
Л.И.И.	Л.И.И.	Л.И.И.

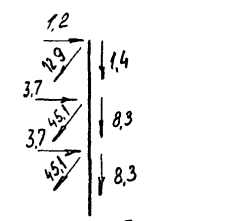
Сталь	Масса	Масштаб
Т II		1:100
Лист	Листов	
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»		
Сектор Электросетей		

Лист 1 из 1

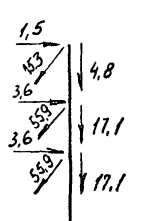
Двухцепная концевая опора К500-2



Нагрузки от проводов и тросов



Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер направлен вдоль оси тросов в 2-5° с 0 а-а. ток



Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер направлен вдоль оси тросов в 2-5° с 90 а-а. ток

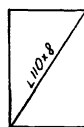
Расчетные ветровые нагрузки на конструкцию для опоры К500-2

NN n/n	Секции опоры и их отметки	Отметка приращения сил ветрового давления	Схема Iк	Схема IIк
			Рн(т)	Юн(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
	Средняя			
6	Нижняя	21,5	0,1	0,1
	Итого:		10,3	2,4

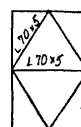
Таблица масс опор

NN n/n	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	

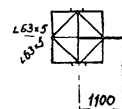
5-5



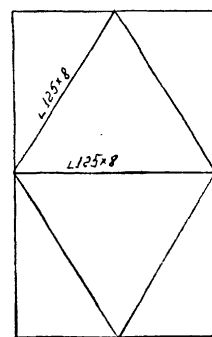
3-3



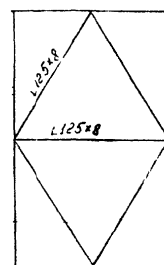
7-7



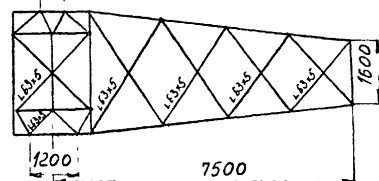
1-1



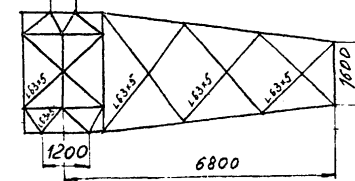
2-2



4-4



6-6



Лист № 001, Подпись и дата, Исполнитель

9674тм-т 3-8

Двухцепная концевая опора К500-2

Исполнитель	Курнос	И.П.	12.10.80
Ин. спец.	Штун	И.П.	12.10.80
Ин. пр.	Андреева	А.А.	12.10.80
Ин. пр.	Чейтлин	И.В.	12.10.80
Проект	Стефанова	И.В.	12.10.80
Черт.-коп.	Стефанова	И.В.	12.10.80

Лист 1 из 1

Масштаб 1:100

Листов 1

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ

Скоро-Завод отделе

Ленинград

Переходная опора ПШ-121

Схема перехода через реки Аму-Дарья

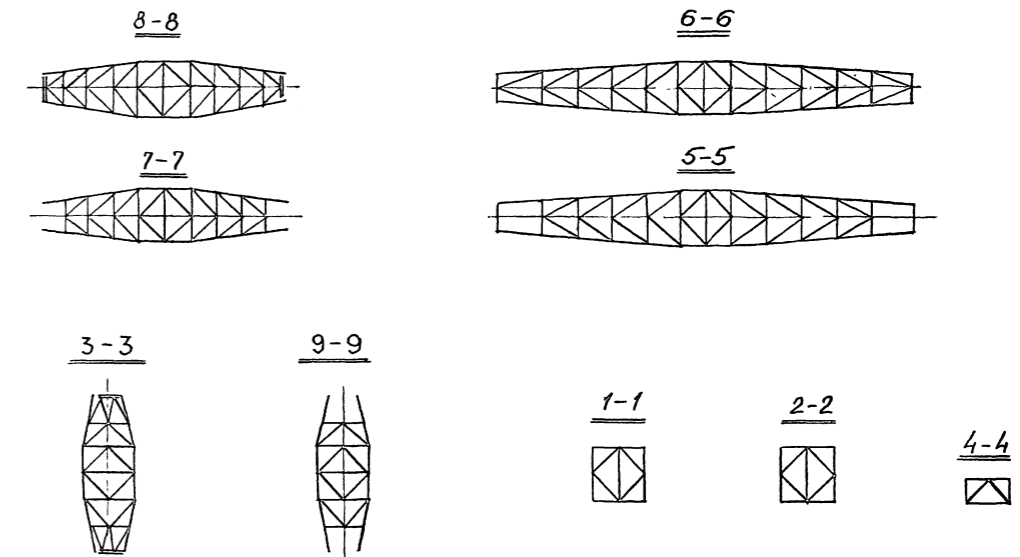
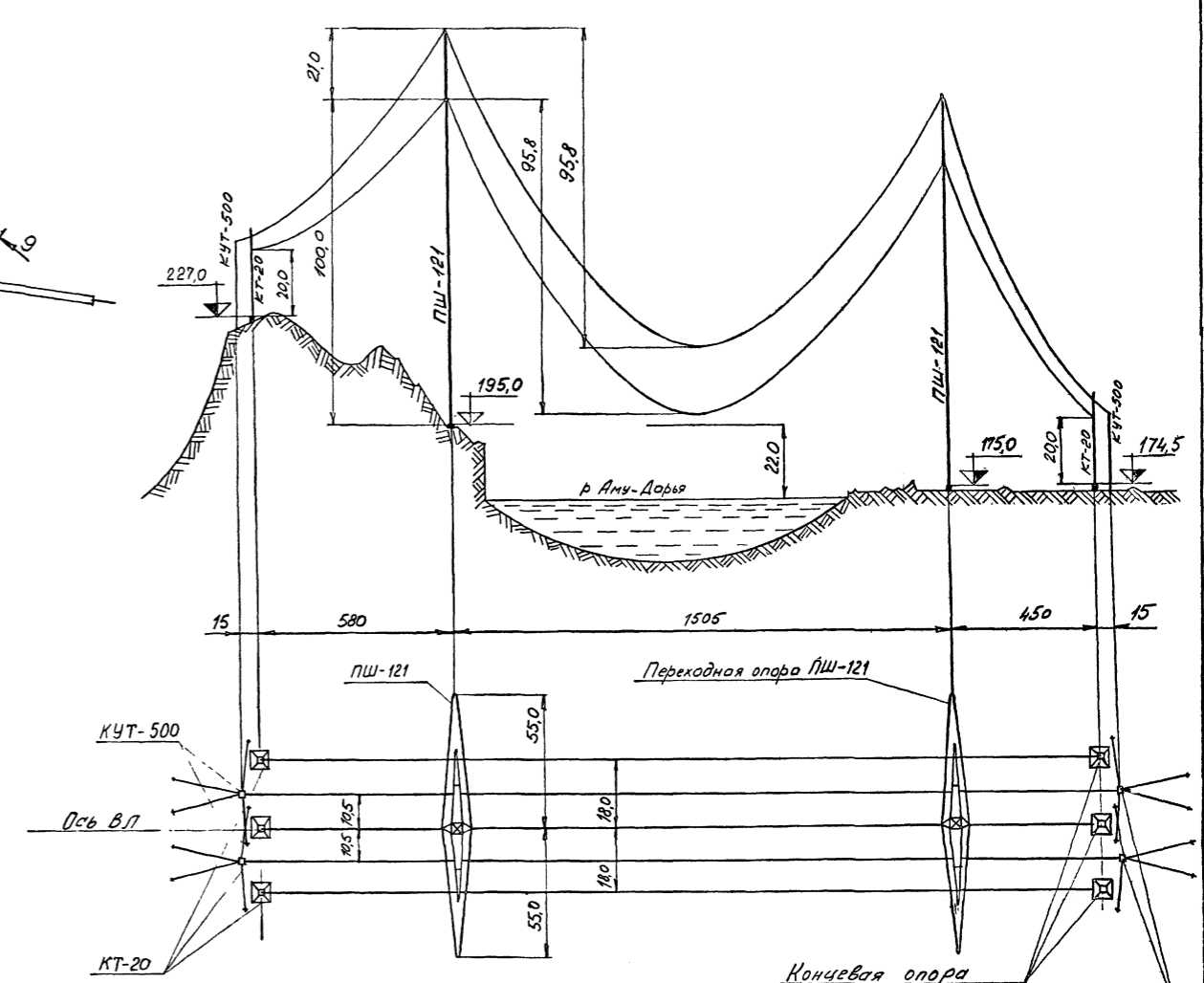
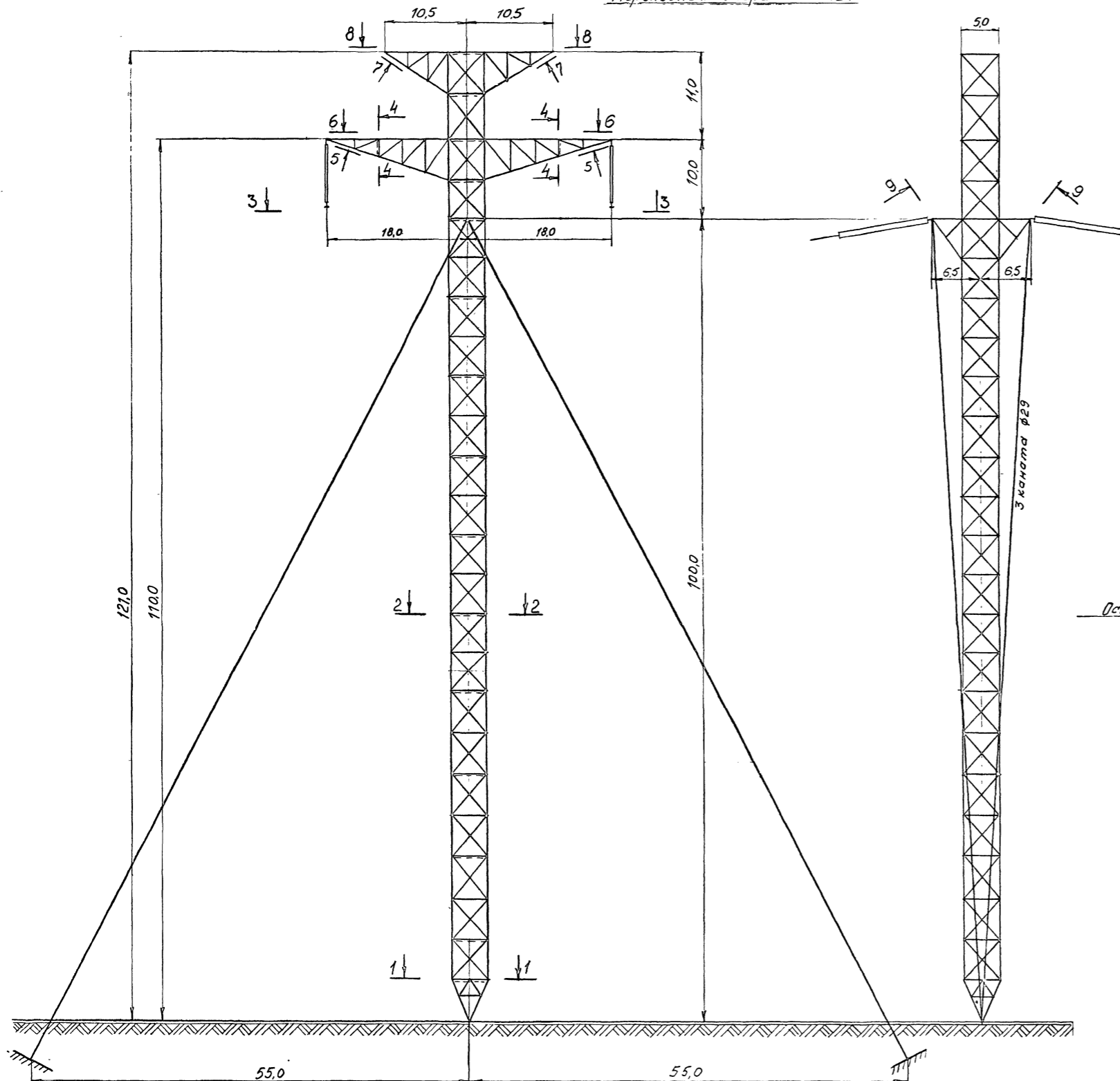


Таблица масс опор (т)

№ 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

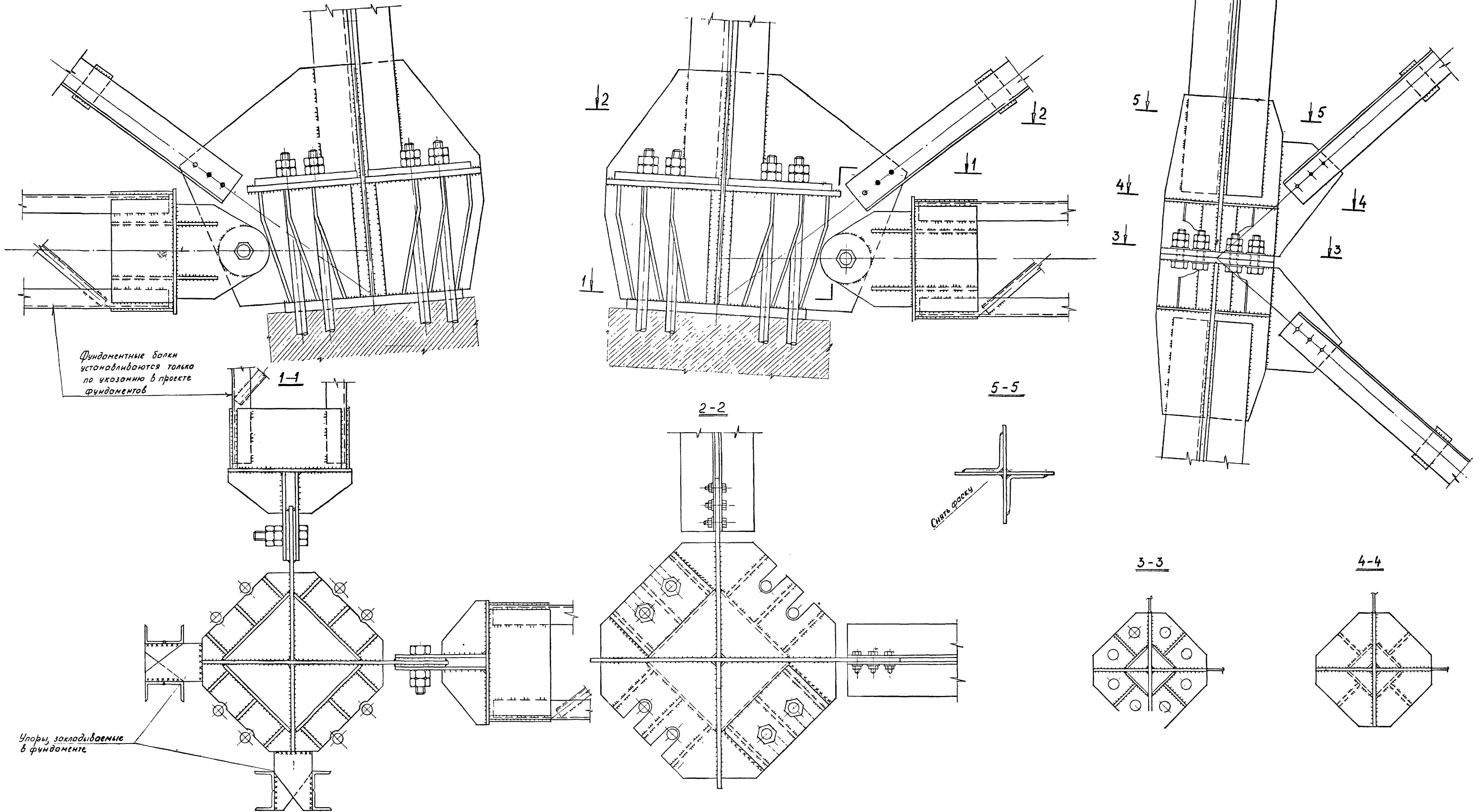
Примечание:  
Опора ПШ-121 выполняется из стальных труб; конструкции концевой опоры КТ-20 и концевого устройства КУТ-500 из уголкового проката

9674ТМ-Т.3-9

Схемы перехода с плоско-шарнирными опорами и опоры типа ПШ		Студия	Масса	Масштаб
Л.С.И.И.И.	Л.С.И.И.И.	Т.П.		1:300
Л.С.И.И.И.	Л.С.И.И.И.	Лист	Листов	
©ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ				
Севастопольское отделение				
Ленинград				

№ п/п, дата, подпись и печать

Опорный узел



Фундаментные балки устанавливаются только по указанию в проекте фундаментов

Упоры, закладываемые в фундамент

СНУЖА ФРАСКИ

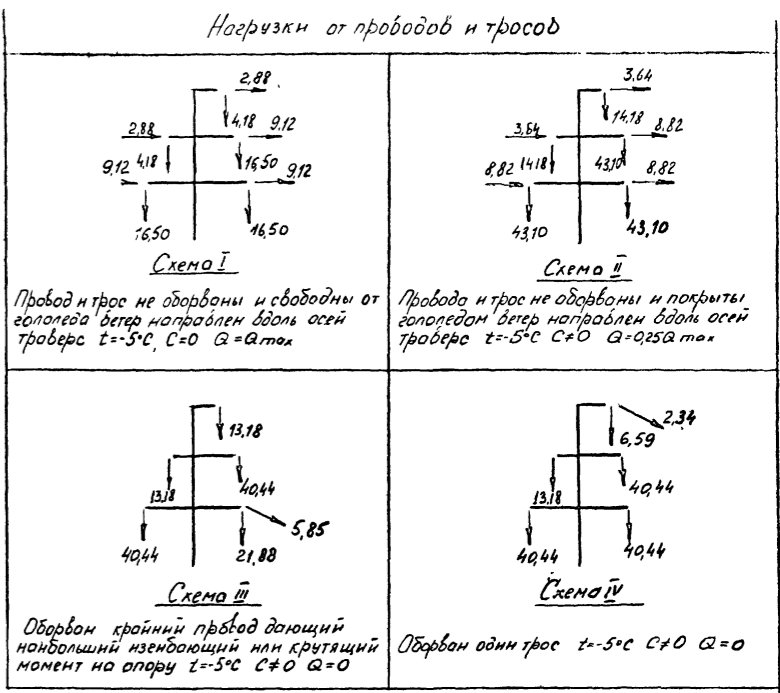
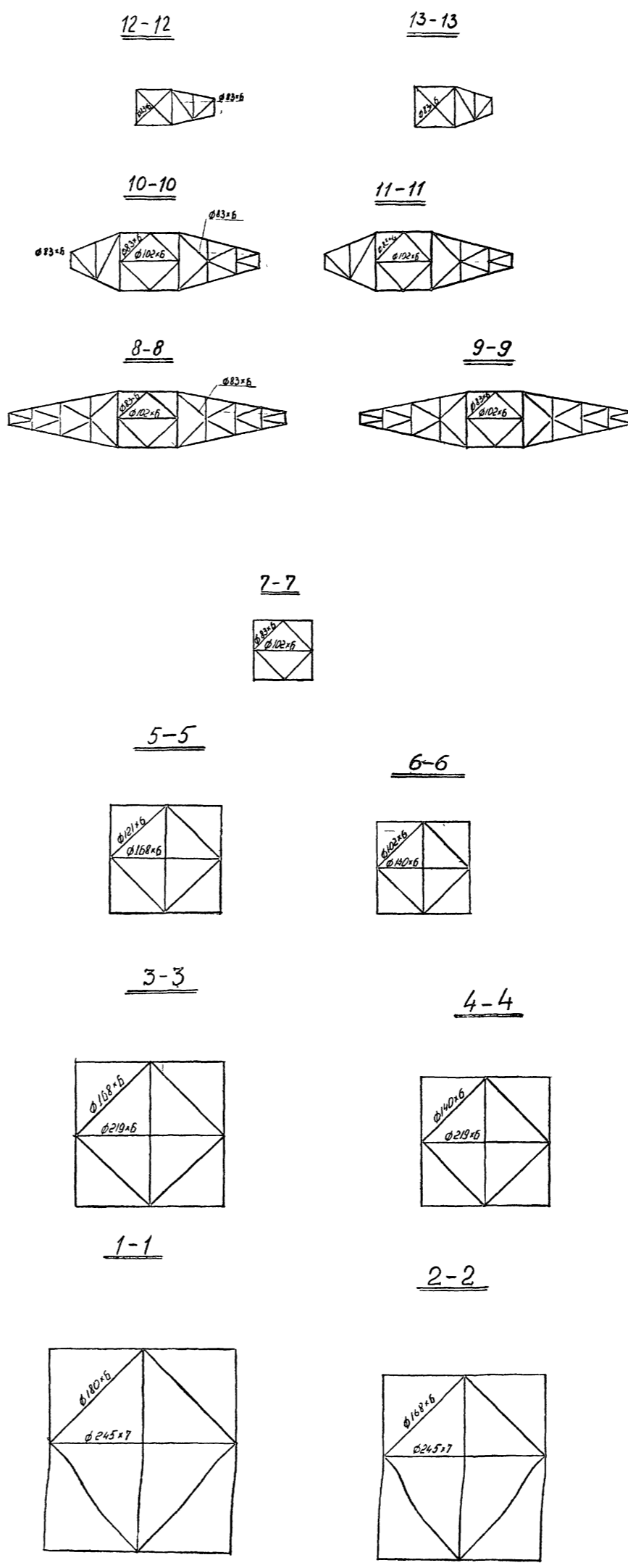
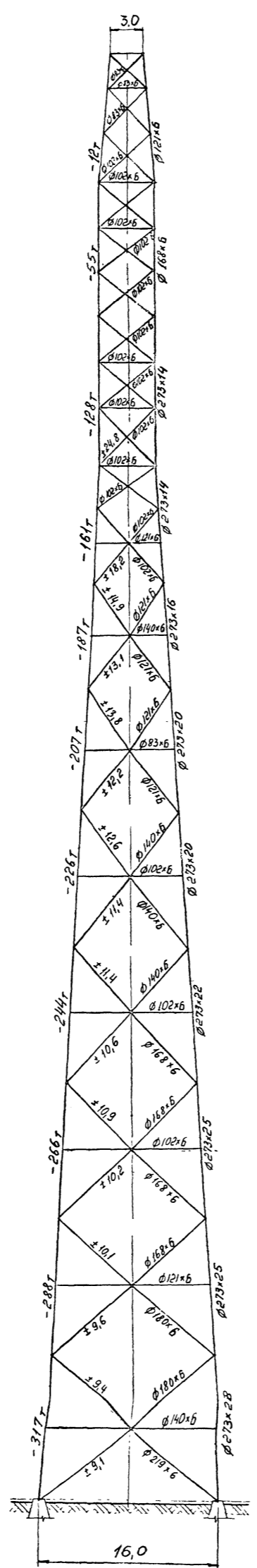
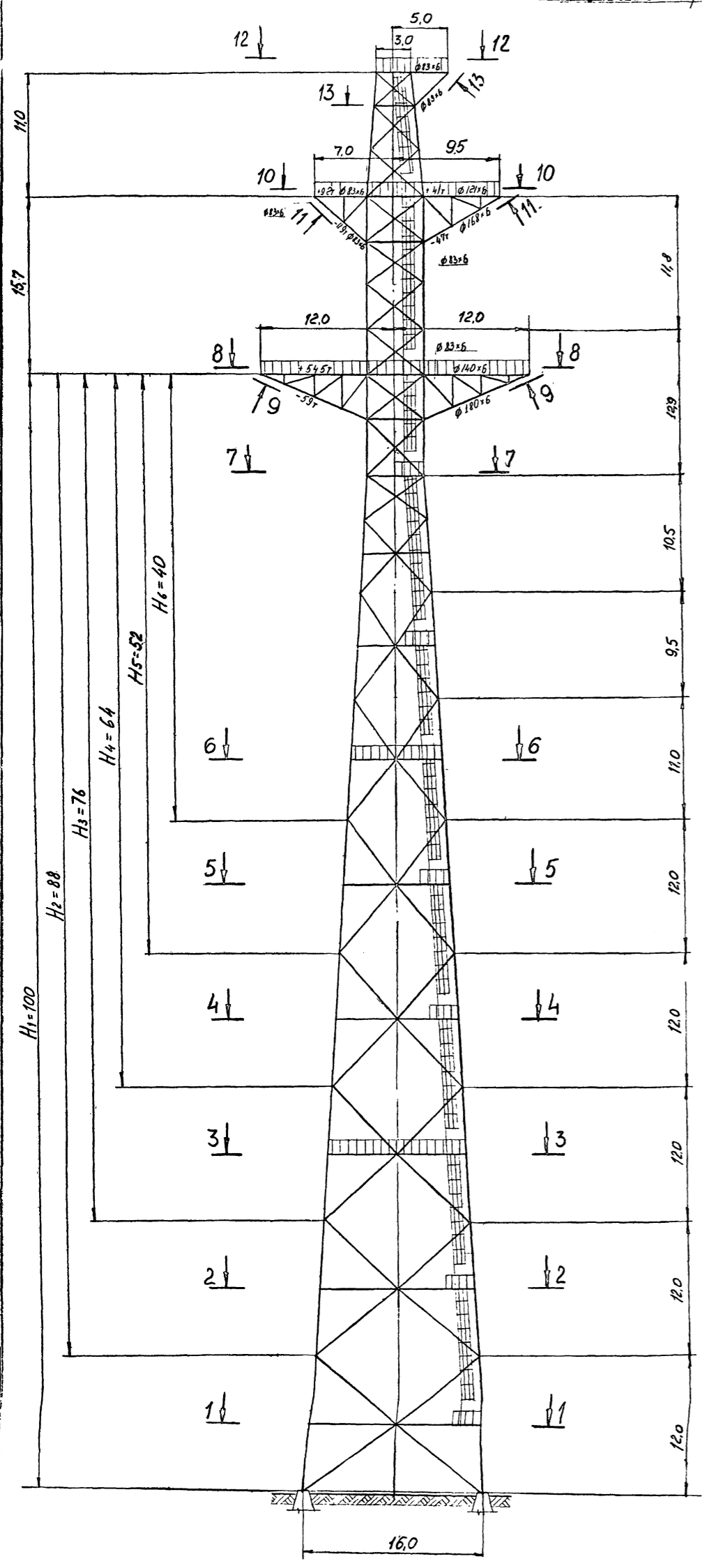
9674 ТМ-Т 3-10

				Стация	Масштаб	Лист	Листов
Курносоев	Курносоев	С	24.10	Узлы переходных опор	ТП	1.10	
Спич	Штун	С	24.10				
Синица	Андреев	С	24.10				
Виктор	Чистяков	С	24.10				
Лавров	Васильев	С	24.10				
Чернышев	Толубеев	С	24.10				

Имя, прозвище, Подпись и дата, Экземпляр №

«ЭНЕРГОСЕТЬПРС»  
Сектор 3 исл. отдел  
Л. Г. Г. Г.

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	Отметки 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 15903-74)	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:  
 1 Опора рассчитана при скоростном напоре ветра на уровне земли  $Q^* = 80 \text{ кг/м}^2$   
 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-Т1)

9674ТМ-Т3-11

Инженер Курнессов  
 М.И. опеч. ШИГИМ  
 Главы пр. Андреев  
 Дир. ср. Чаплин  
 Провод. Федорова

Одноцепная переходная опора Вариант I (конструкция опоры из труб)

Степень Масса Мачты/т  
 Т П 1 250

Листов  
 «ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»  
 Сек. пр. Залда з. отклад.а  
 Лист № 1/1