

МИНИСТЕРСТВО  
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР  
ГЛАВТЕХСТРОЙПРОЕКТ  
ВСЕСОЮЗНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ  
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»

*Отраслевая типовая проектная  
документация*

# ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

УНИФИЦИРОВАННЫЕ СТАЛЬНЫЕ НОРМАЛЬНЫЕ  
ОПОРЫ ВЛ 35, 110 и 150 кВ

№ 3.407-68/73

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

ТОМ 10

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ АНКЕРНО-УГЛОВЫХ  
ОПОР 110-150 КВ

*/ Корректировка 1973 г. /*

*для ВЛ 110 кВ, № 3.407.9-105  
(13075 ТМ)*

*эт. восполнение  
сетевые проекты  
файло № 1995 г. по  
высотности.*

*Лит. № 25/5-91/*

*Лит. № 25/9-91/*

*(Кол. 10.29)*

МОСКВА - 1968.. г.

№ 3078 ТМ-10

чертежей - 30

листов - 12

МИНИСТЕРСТВО  
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР  
ГЛАВТЕХСТРОЙПРОЕКТ  
ВСЕСОЮЗНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ  
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»

# ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

*Отраслевая типовая проектная  
документация*

УНИФИЦИРОВАННЫЕ СТАЛЬНЫЕ НОРМАЛЬНЫЕ  
ОПОРЫ ВЛ 35, 110 и 150 кВ

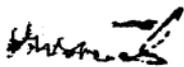
№ 3.407-68/73

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

ТОМ 10

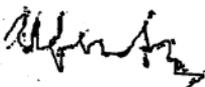
РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ АНКЕРНО-УГЛОВЫХ  
ОПОР 110-150 кВ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР  
ИНСТИТУТА



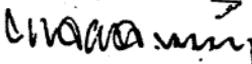
/С. РОКОТЯН/

НАЧ. ТЕХНИЧЕСКОГО ОТДЕЛА  
ИНСТИТУТА



/М. РЕУТ/

ГЛАВНЫЙ СТРОИТЕЛЬ  
ИНСТИТУТА



/Л. ЛЕВИН/

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ  
ПО ВЛ



/В. ОБСЕЕНКО/

МОСКВА - 1968.. г

### Состав проекта

	Инв. номер
Том 1 - Пояснительная записка	3078ТМ-Т1
Том 2 - Расчеты промежуточных опор ВЛ 35 кВ	3078ТМ-Т2
Том 3 - Расчеты анкерно-угловых опор ВЛ 35 кВ	3078ТМ-Т3
Том 4 - Расчеты промежуточных опор ВЛ 110 кВ	3078ТМ-Т4
Том 5 - Расчеты промежуточных опор ВЛ 150 кВ	3078ТМ-Т5
Том 6 - Расчеты анкерно-угловых опор ВЛ 110-150 кВ	3078ТМ-Т6
Том 7 - Рабочие чертежи промежуточных опор ВЛ 35 кВ	3078ТМ-Т7
Том 8 - Рабочие чертежи анкерно-угловых опор ВЛ 35 кВ	3078ТМ-Т8
Том 9 - Рабочие чертежи промежуточных опор ВЛ 110 и 150 кВ	3078ТМ-Т9
Том 10 - Рабочие чертежи анкерно-угловых опор ВЛ 110-150 кВ	3078ТМ-Т10
Том И - Нарезки на фундаменты (второе издание)	3078ТМ-Т11

3078ТМ/10 л. 4

### Аннотация

В настоящий том входят рабочие чертежи анкерно-угловых опор ВЛ 110 и 150 кВ: одноцепные У110-1, У110-3 и двухцепные У110-2, У110-4.

Марки проводов по ГОСТ 839-59 и остальные условия, определяющие область применения отдельных типов опор, указаны на монтажных схемах соответствующих опор.

Общие примечания к монтажным схемам черт. № 3078 тм-91 включен в состав тома № 3078 тм-т 7.

01/10/10 45

Л. 5  
 3078 ТМ-10

№№ п/п	Наименование	№№ чертежей
1	Монтажная схема опоры У110-1	3078 ТМ-125 <sup>а</sup> (листы 1,2)
2	Монтажная схема опоры У110-2	3078 ТМ-125 <sup>а</sup> (листы 1,2,3)
3	Нижняя секция У11	3078 ТМ-61 <sup>а</sup> (листы 1,2)
4	Нижняя секция У14	3078 ТМ-64 <sup>а</sup> (листы 1,2)
5	Верхняя секция У12	3078 ТМ-62 <sup>а</sup>
6	Верхняя секция У15	3078 ТМ-65 <sup>а</sup> (листы 1,2)
7	Траверса L = 5 У16	3078 ТМ-66 <sup>а</sup>
8	Траверса L = 3,5 У17	3078 ТМ-67 <sup>а</sup>
9	Тросостойка У13	3078 ТМ-63 <sup>а</sup>
10	Расчетный лист опоры У110-1	3078 ТМ-155
11	Расчетный лист опоры У110-2	3078 ТМ-156 <sup>а</sup>
12	Монтажная схема опоры У110-3	3078 ТМ-80 (листы 1,2)
13	Монтажная схема опоры У110-4	3078 ТМ-81 (листы 1,2)
14	Нижняя секция опор	3078 ТМ-82
15	Нижняя секция опор	3078 ТМ-83
16	Верхняя секция опор	3078 ТМ-84
17	Верхняя секция опор	3078 ТМ-85
18	Траверса L = 4,6	3078 ТМ-86
19	Траверса L = 3,1	3078 ТМ-87
20	Тросостойка	3078 ТМ-88
21	Расчетный лист опор У110-3	3078 ТМ-89
22	Расчетный лист опор У110-4	3078 ТМ-90

3078 ТМ-10 Л. 6

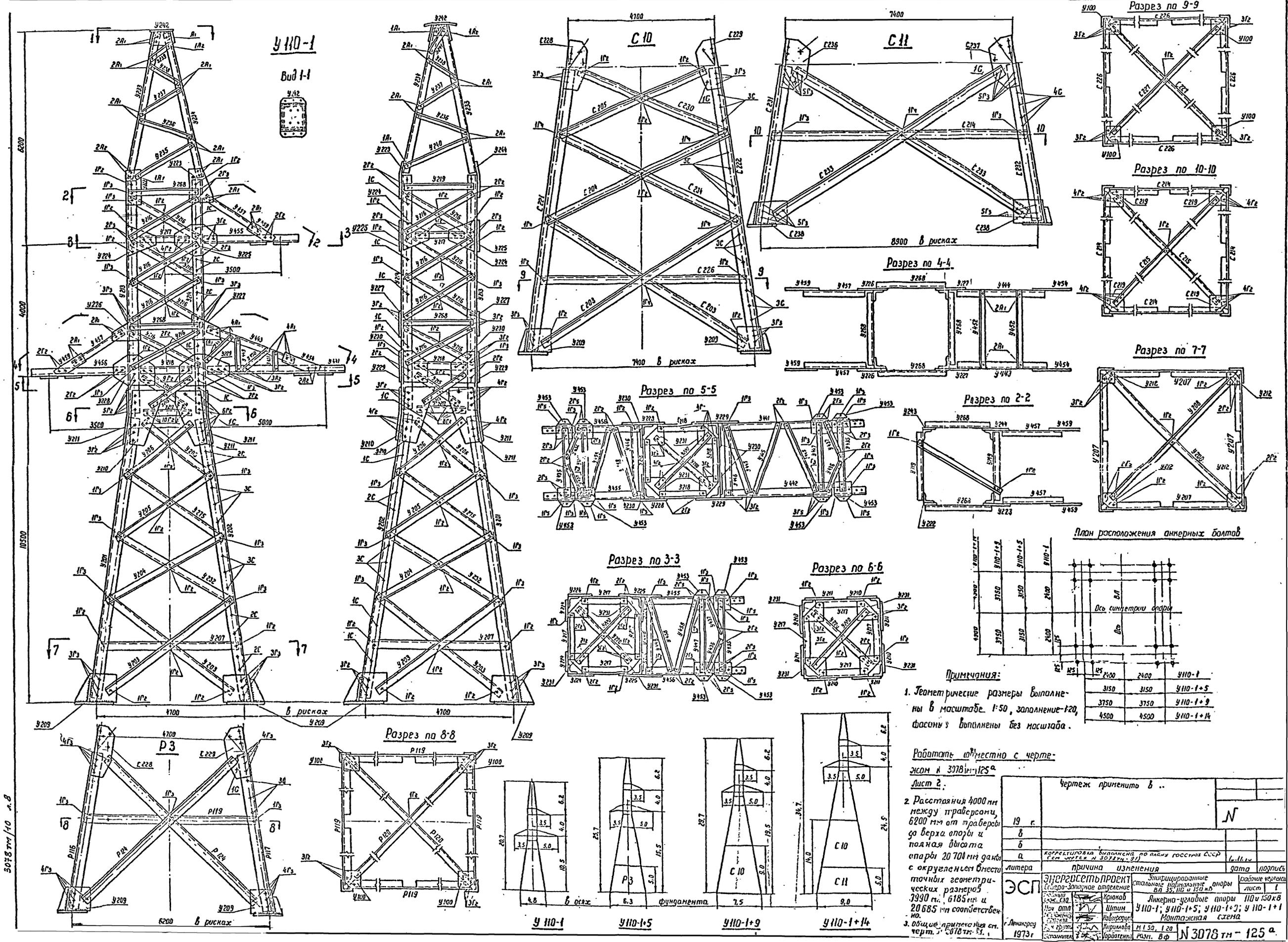
3078 ТМ-10 Лист  
 5

При необходимости комплектования чертежей  
какой-либо одной опоры выдавать листы по нижеследующему  
перечню:

№ п/п	Наименование чертежей	Шифры опор	
		У110-1	У110-2
		Номера чертежей	
1	Монтажная схема	125 <sup>а</sup> (2 листа)	126 <sup>а</sup> (3 листа)
2	Нижняя секция	61 <sup>а</sup> (2 листа)	64 <sup>а</sup> (2 листа)
3	Верхняя секция	62 <sup>а</sup>	65 <sup>а</sup> (2 листа)
4	Тросостойка	63 <sup>а</sup>	63 <sup>а</sup>
5	Траверса L = 5,0 м	66 <sup>а</sup>	86 <sup>а</sup>
6	Траверса L = 3,5 м	67 <sup>а</sup>	67 <sup>а</sup>
7	Расчетный лист	155	156 <sup>а</sup>
		У110-3	У110-4
8	Монтажная схема	80 (2л)	81 (2л)
9	Нижняя секция	82	83
10	Верхняя секция	84	85
11	Тросостойка	88	88
12	Траверса L = 4,6 м	86	86
13	Траверса L = 3,1 м	87	87
14	Расчетный лист	89	90

Примечание: Указанные номера добавляются к номеру  
типовой работы - 3078 тм.

3078 тм-10 л. 7



План расположения анкерных болтов

4000	3150	3150	2400	2400	У110-1
6200	3750	3750	2400	2400	У110-1+5
8400	4500	4500	2400	2400	У110-1+9
10500	4500	4500	2400	2400	У110-1+14

Ось симметрии опоры

Примечания:

- Геометрические размеры выполнены в масштабе 1:50, заполнения - 1:20, фасоны - выполнены без масштаба.

Работать совместно с чертежом № 3078ТМ-125а

Лист 2.

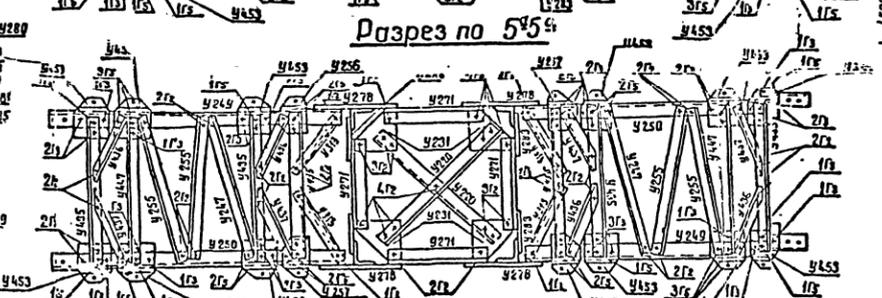
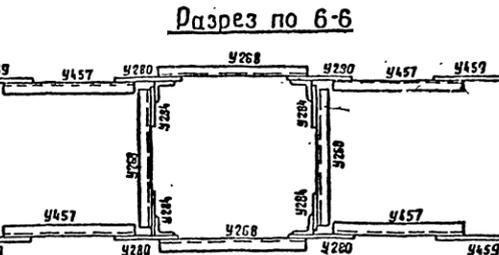
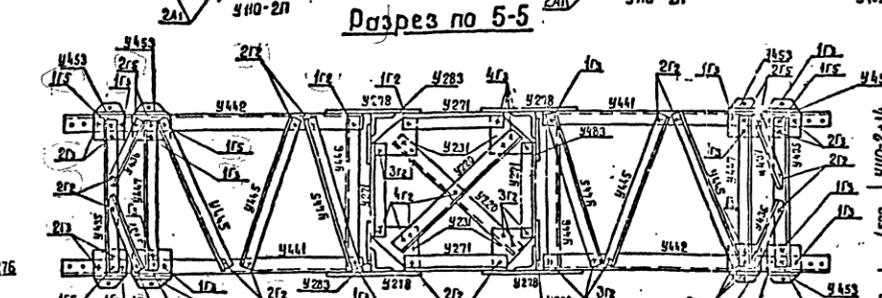
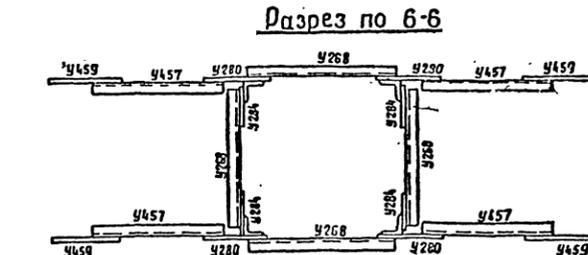
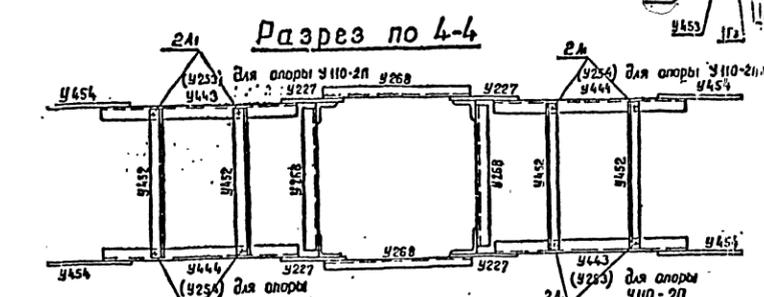
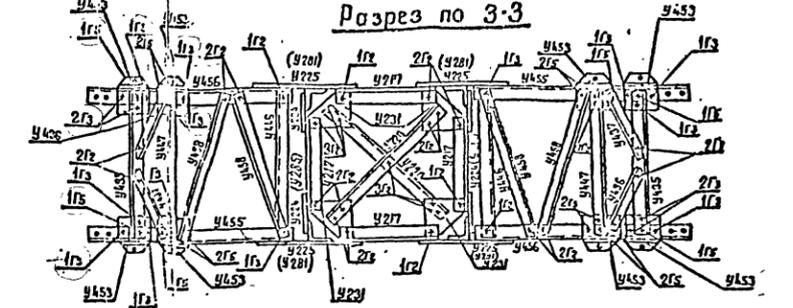
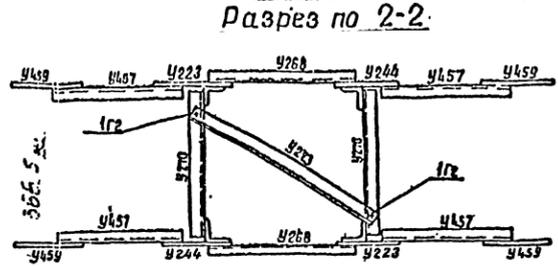
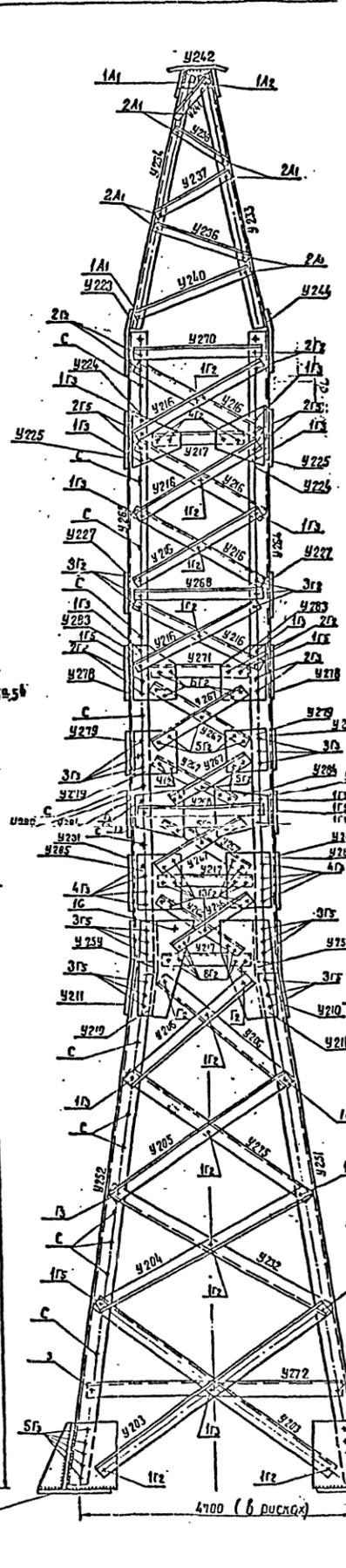
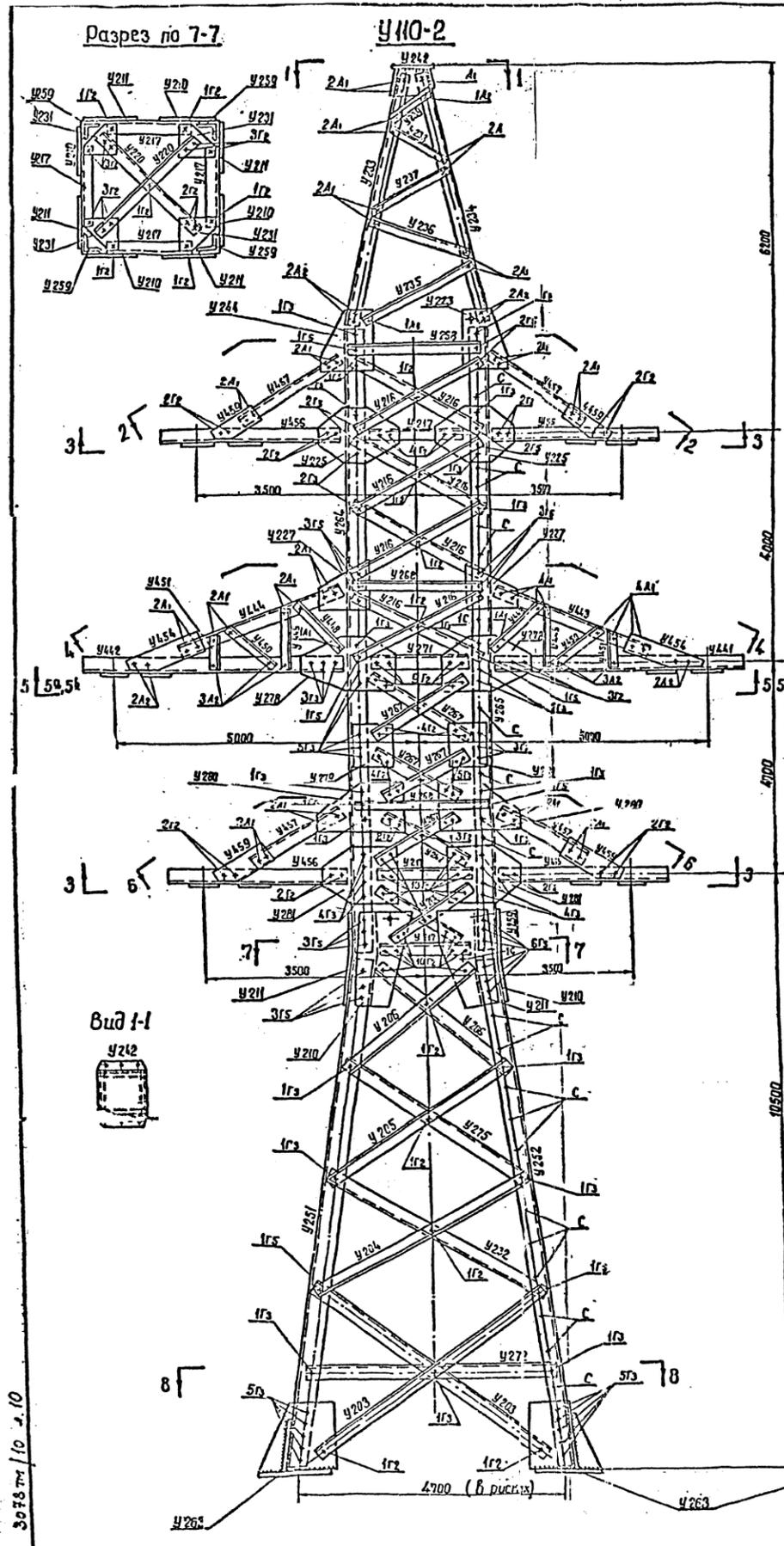
- Расстояния 4000 мм между траверсами, 6200 мм от траверсы до верха опоры и полная высота опоры 20 700 мм даны с округлением в сторону точных геометрических размеров 3990 мм, 6185 мм и 20 685 мм соответственно.
- Общие примечания см. черт. № 3078ТМ-125а.

19 г.	Чертеж принять в ..	
в		
б		
а	корректировка выполнена по плану госстроя СССР	лист
литера	причина изменения	дата
ЭСП	ЭнергосетьПроект	Инженер
	Сектор-защитное отделение	Стальной конструктор
	Сектор-защитное отделение	Инженер-узеловые опоры
М.П. Штима	У110-1; У110-1+5; У110-1+9; У110-1+14	Монтажная схема
М.П. Штима	М.П. Штима	М.П. Штима
1973 г.	1973 г.	1973 г.

3078ТМ/10 ч.8

У110-1      У110-1+5      У110-1+9      У110-1+14

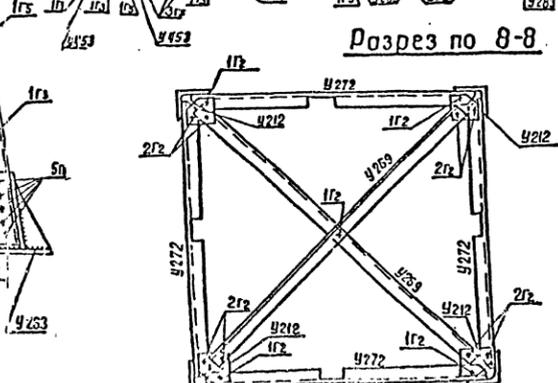
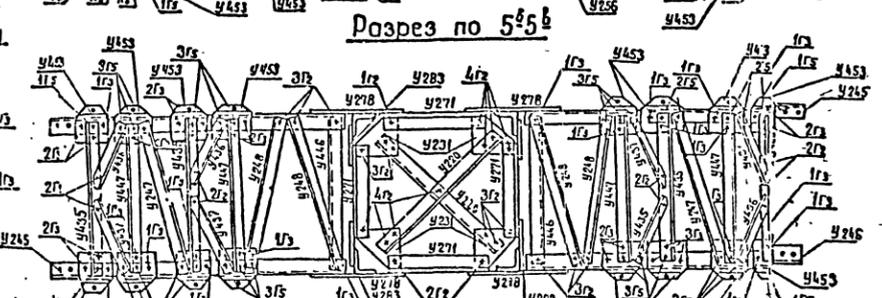




**План расположения анкерных балок**

У110-2	У110-2.5	У110-2.9	У110-2.14
2400	3150	3750	4500

Ось симметрии опоры



Номер разреза	Уровень
5-5	У110-2
5^5-5^5	У110-2
5^5-5^5	У110-3

Чертеж применить.....			
а...	б	в	г
Корректировка выполнена по листу 3078ТМ-91			
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
ЭСП	Энергосетпроект Северо-Западного округа	Унифицированные стандарты на железобетонные опоры	Лист 1/2
Инженер	Литера	Причина	Дата
4573г	ЭСП	Анкерно-узловые опоры 110кВ и 150кВ У110-2, У110-2.5, У110-2.9, У110-2.14, У110-2.6, У110-2.11	Миниатюрная схема
			Лист 3078ТМ-4264

- Примечания:**
- Геометрические размеры выполнены в масштабе 1:50, заполнение - 1:20 фасонки выполнены без масштаба.
  - Расстояние 10500 мм до нижней траверсы, по 4000 мм между траверсами, 6200 мм до верха опоры и полная высота опоры 24100 мм даны с округлением вместо точных геометрических размеров 10510 мм, по 3990 мм, 6185 мм и 24575 мм соответственно.
  - Общие примечания см. черт. Л 3078ТМ-91

3078ТМ/10.10

Добавить согласно с черт. 3078ТМ-1064 лист 2.3



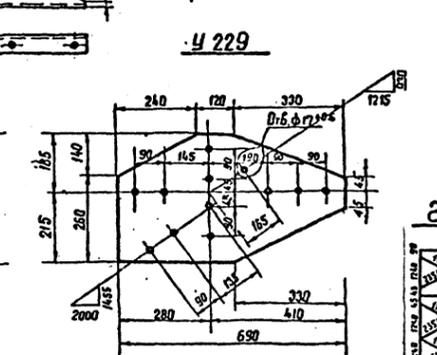
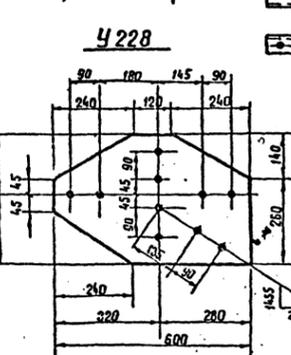
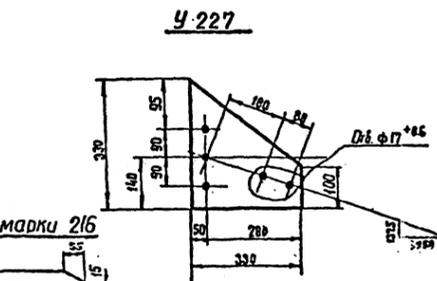
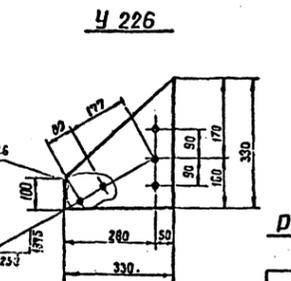
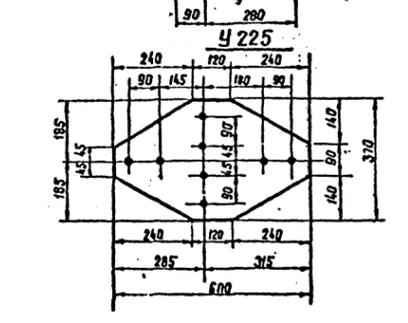
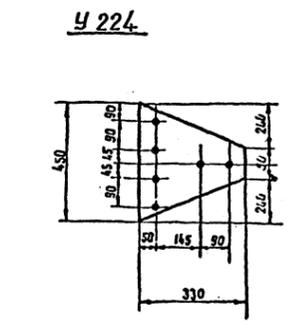
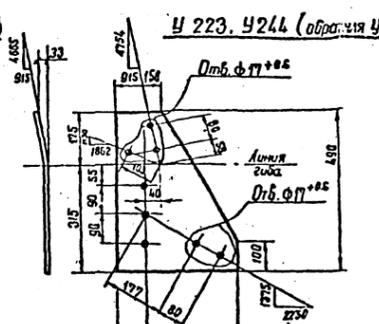
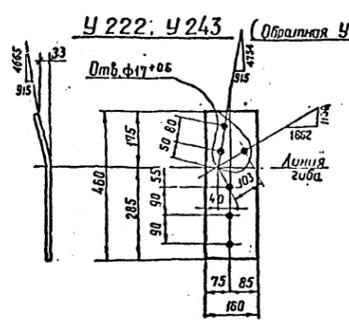
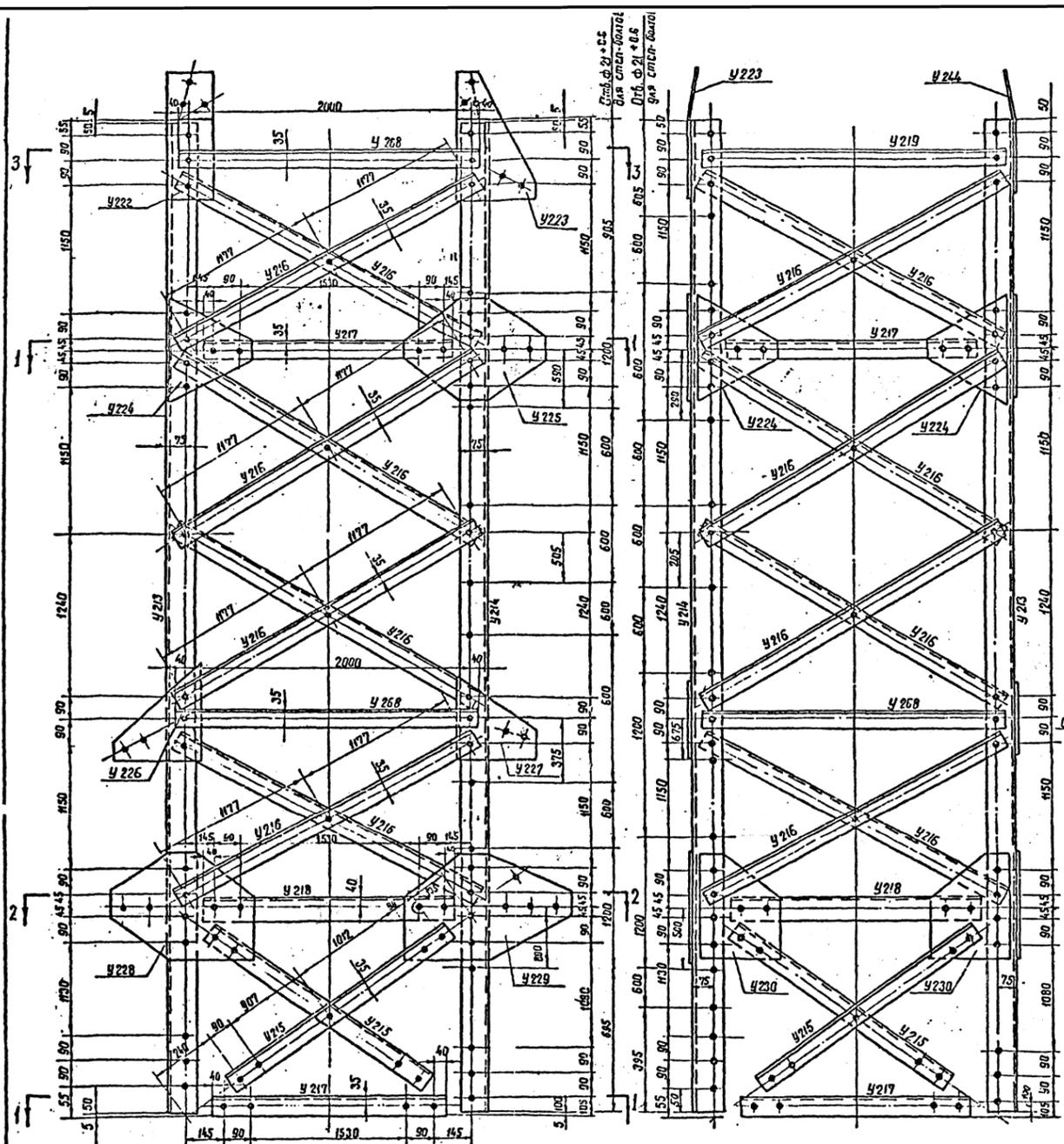








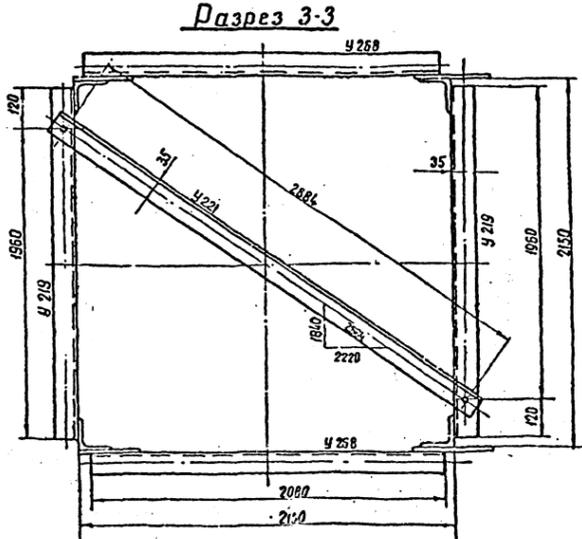
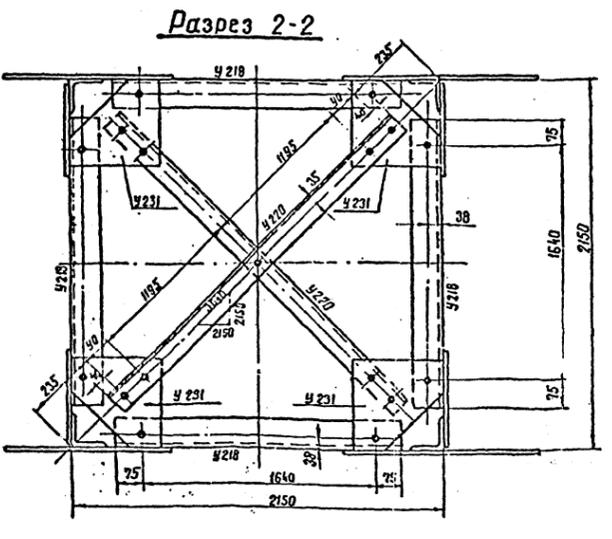
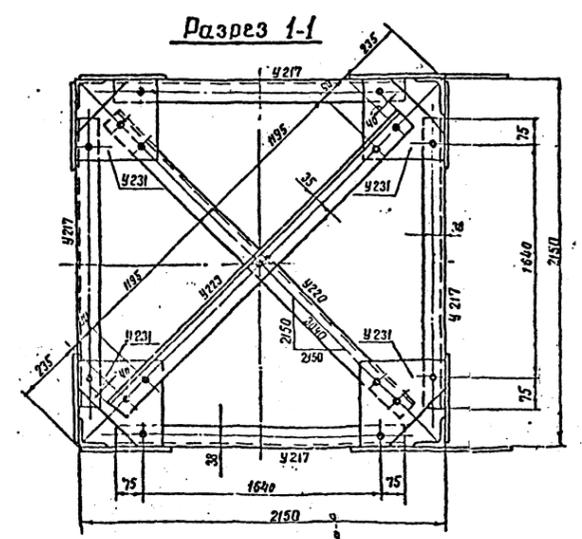
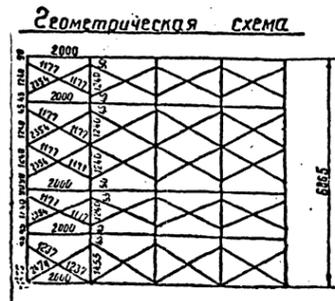




Спецификация							
Марка	Мат. дет.	Сечение	Длина б.м.	К-во т.м.	Вес в кг	Идет. б.м.	Примечания
У 213	Л	110x8	7000	1	94,5	95	95
У 214	Л	110x8	7000	1	94,5	95	95
У 215	Л	70x6	2175	1	14,0	14	14
У 216	Л	70x6	2430	1	15,5	16	16
У 217	Л	70x6	1790	1	11,4	11	11
У 218	Л	90x7	1790	1	17,4	17	17
У 219	Л	70x6	2080	1	13,3	13	13
У 220	Л	70x6	2650	1	16,9	17	17
У 221	Л	70x6	2960	1	18,9	19	19
У 222	—	160x8	460	1	4,5	4	4
У 223	—	370x8	490	1	6,5	7	7
У 224	—	330x8	450	1	5,6	6	6
У 225	—	370x10	600	1	12,4	12	12
У 226	—	330x8	330	1	4,3	4	4
У 227	—	330x8	330	1	4,7	5	5
У 228	—	400x10	600	1	13,3	13	13
У 229	—	400x10	690	1	16,3	16	16
У 230	—	330x8	400	1	7,1	7	7
У 231	—	300x8	300	1	4,6	5	5
У 232	Л	70x6	2080	1	13,3	13	13
У 243	—	160x8	460	1	4,5	4	4
У 244	—	370x8	490	1	6,5	7	7



Требуется на опору			
Марка	К-во	Вес в кг	
		Гарки	Всех
У 213	3	95	285
У 214	1	95	95
У 215	8	14	112
У 216	32	16	512
У 217	8	11	88
У 218	4	17	68
У 219	7	13	91
У 220	6	17	102
У 221	1	19	19
У 222	1	4	4
У 223	1	7	7
У 224	6	6	36
У 225	2	12	24
У 226	2	4	8
У 227	2	5	10
У 228	2	13	26
У 229	2	16	32
У 230	4	7	28
У 231	12	5	60
У 232	6	13	78
У 243	1	4	4
У 244	1	7	7
Итого:			1631



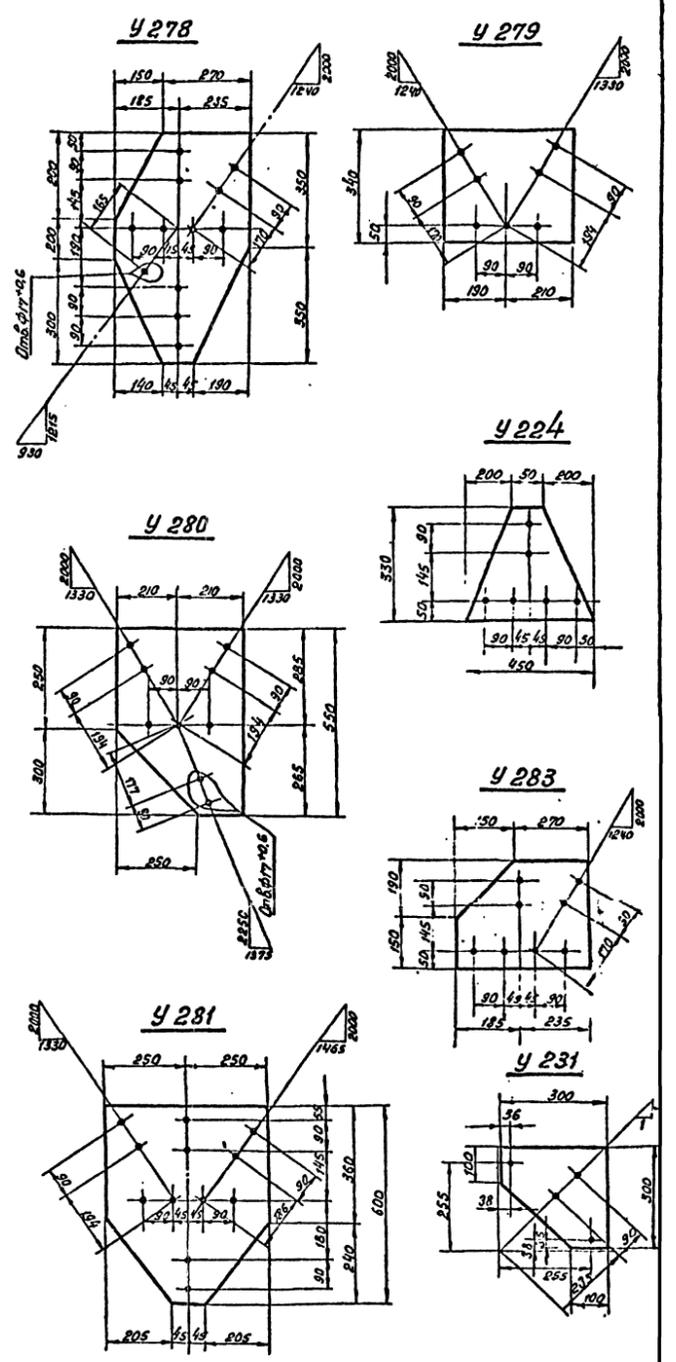
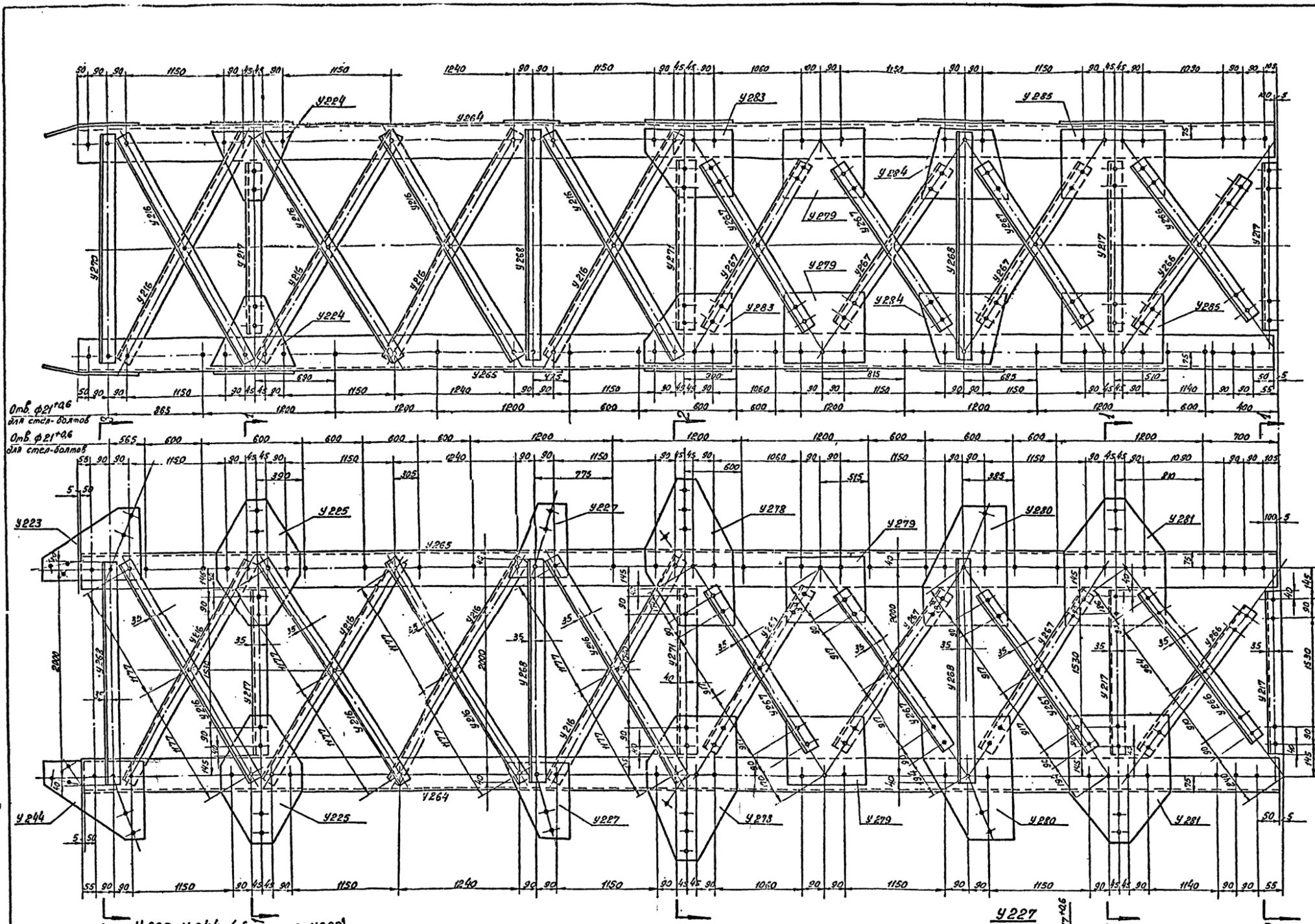
Примечания:  
 1. Все отверстия ф 25 +0,6, кроме оговоренных.  
 2. Все обрезы 38мм, кроме оговоренных.

Чертеж применять в

19...		№
б		
а	УМЕНЕНО КОНФИГУРАЦИЯ ОСОБНОК	10.11.87
Литера	Причина изменения	Дата
ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЕВЫЙ РЕКОНСТРУКЦИОННО-ПРОЕКТИРОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР Северо-Западного филиала	Универсальные нормальные опоры БА 35 110 и 150кВ
г. Ленинград	Исполнитель	М. 1: 20: 1: 10
1988г	Инженер	Диз. 60

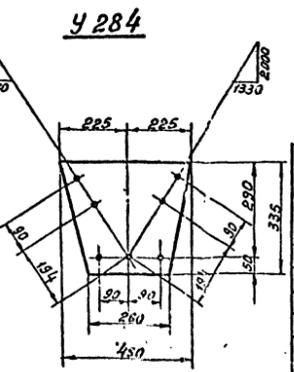
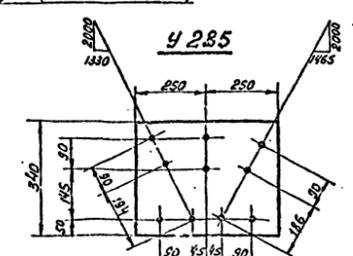
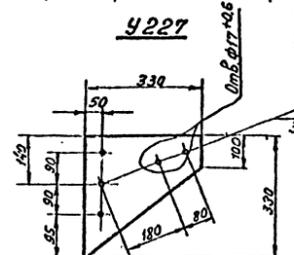
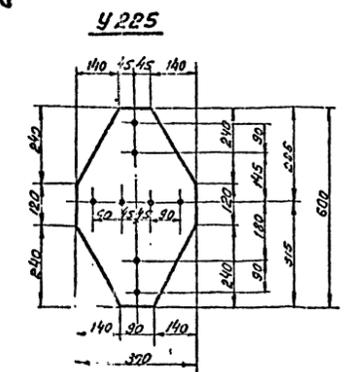
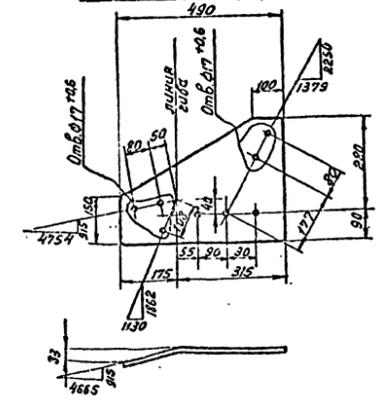
№ 3078 тм. 62.

3078 тм. 10-17.



Работать совместно с черт. N3078ТМ-65<sup>а</sup> (лист 2/2)

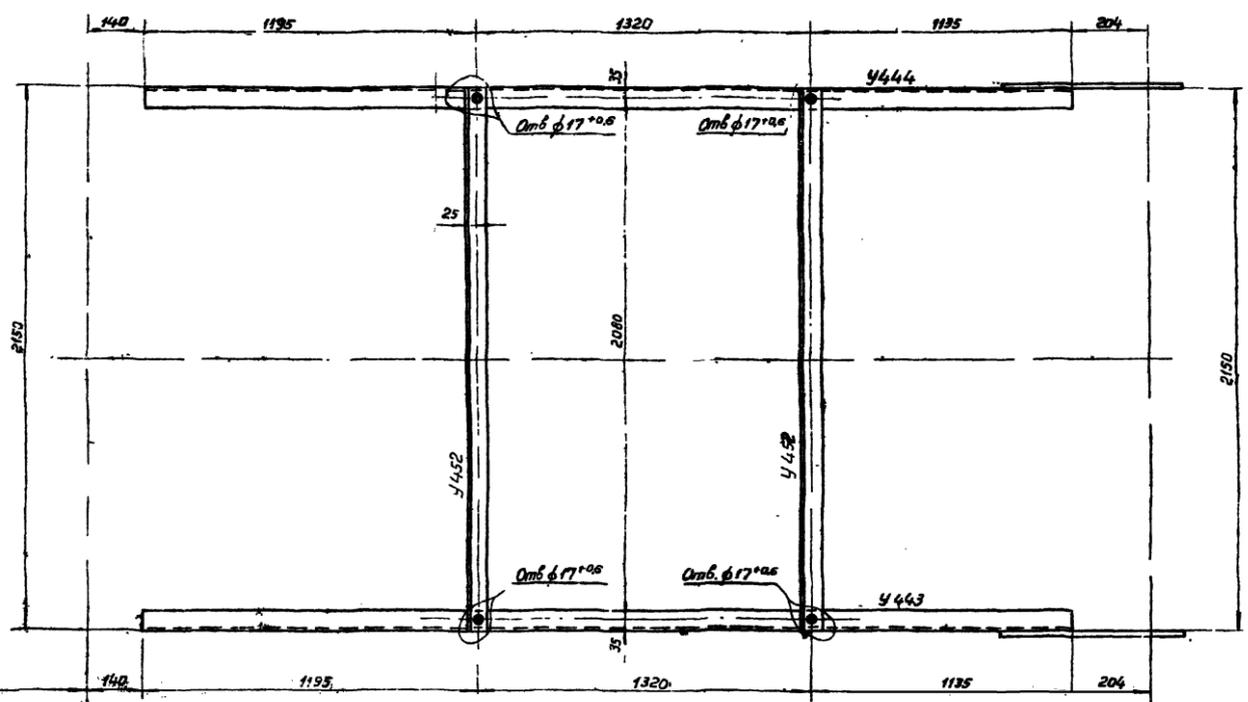
3078ТМ/10-13



Чертеж применять в...		
19...г.		N
б		
а	изменена конфигурация фасонах	19.11.73
литера	причина изменения	Дата подписи
ЭСП	энергопроект	Литва
Ленинград	1973г.	1973г.
Энергопроект Северо-западное отделение ул. Чкалова, д. 10 Ленинград		Энергостроительные стандарты 110 и 150 кВ Анкерно-угловые опоры 110 и 150 кВ У-110-2, У-110-6, У-110-7 У-110-8. Верхняя секция У-15
		N3078ТМ-65 <sup>а</sup>



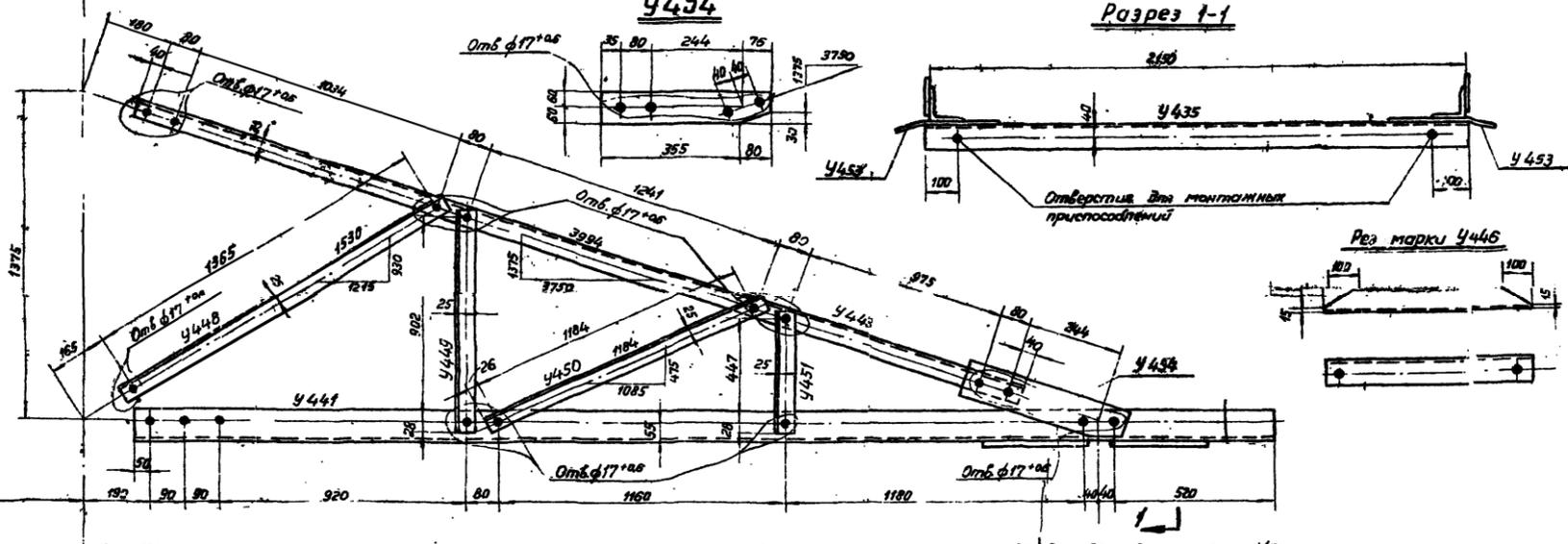
У 16



Спецификация

Марка	ИМ Дет	Сечение	Длина мм	Количество		Вес в кг		Примечание
				Т	И	1 дет	Всего	
У 441	L 90x7		4770	1		40,3	40	40
У 442	L 90x7		4770	1		40,3	40	40
У 443	L 63x5		3650	1		18,6	19	19
У 444	L 63x5		3650	1		18,6	19	19
У 445	L 90x7		2340	1		22,6	23	23
У 446	L 70x6		2120	1		13,6	14	14 рез полки
У 447	L 70x6		2160	1		13,8	14	14
У 448	L 50x4		1415	1		4,5	5	5
У 449	L 50x4		953	1		2,9	3	3
У 450	L 50x4		1235	1		3,8	4	4
У 451	L 50x4		300	1		1,5	2	2
У 452	L 50x4		2150	1		6,6	7	7
У 453	- 280x16		270	1		8,4	8	8 гнуть
У 454	- 120x8		435	1		4,2	4	4
У 455	L 70x6		2160	1		13,8	14	14
У 436	L 70x6		1130	1		7,2	7	7 рез полки
У 437	L 70x6		1130	1		7,2	7	7 рез полки

У 454

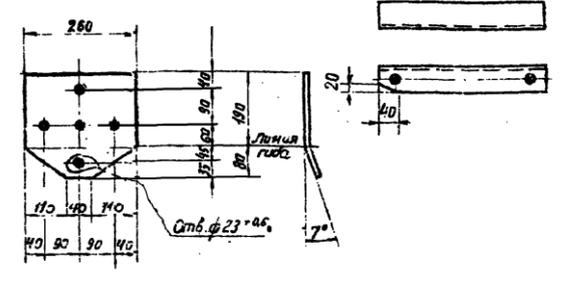


Разрез 1-1

Требуется к граверсу

Марка	Кол.	Вес в кг.	
		одной марки	всех
У 441	1	40	40
У 442	1	40	40
У 443	1	19	19
У 444	1	19	19
У 445	3	23	69
У 446	1	14	14
У 447	1	14	14
У 448	2	5	10
У 449	2	3	6
У 450	2	4	8
У 451	2	2	4
У 452	2	7	14
У 453	4	8	32
У 454	2	4	8
У 435	1	14	14
У 436	1	7	7
У 437	1	7	7
Итого:			325

У 453



Разрез марки У 436

ПРИМЕЧАНИЯ:

- 1. Все отверстия ф 25 ± 0,6 мм
- 2. Все обрезы - 25 мм

Литера	ПРИЧИНА ИЗМЕНЕНИЯ		Дата	Подпись
	ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
б	изменение конфигурации марки У 453	Унифицированные стандартные нормальные опоры 2, 3, 5, 11, 2 и 150x3		Кодовое название
в		Анкетно-учетные опоры 110 и 150x3		
г		УС 110-5, УС 110-6, УС 110-7, УС 110-8		
д		ТРАНСБАСИС 110, 2=5,0 м		
е		МК: 15: 1: 10		
ж		Размер бр.		

2028ТМ/10 л. 28.

Ось столба опоры

Риска по оси столба

Отверстия ф 21 ± 0,6 для стержней

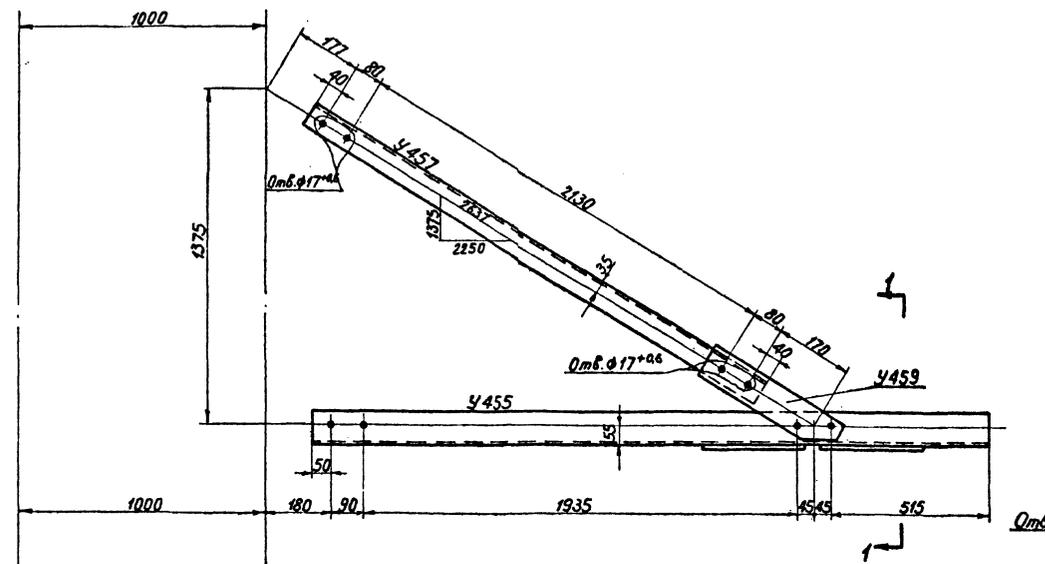
г. Ленинград 1968

№ 3078ТМ-66

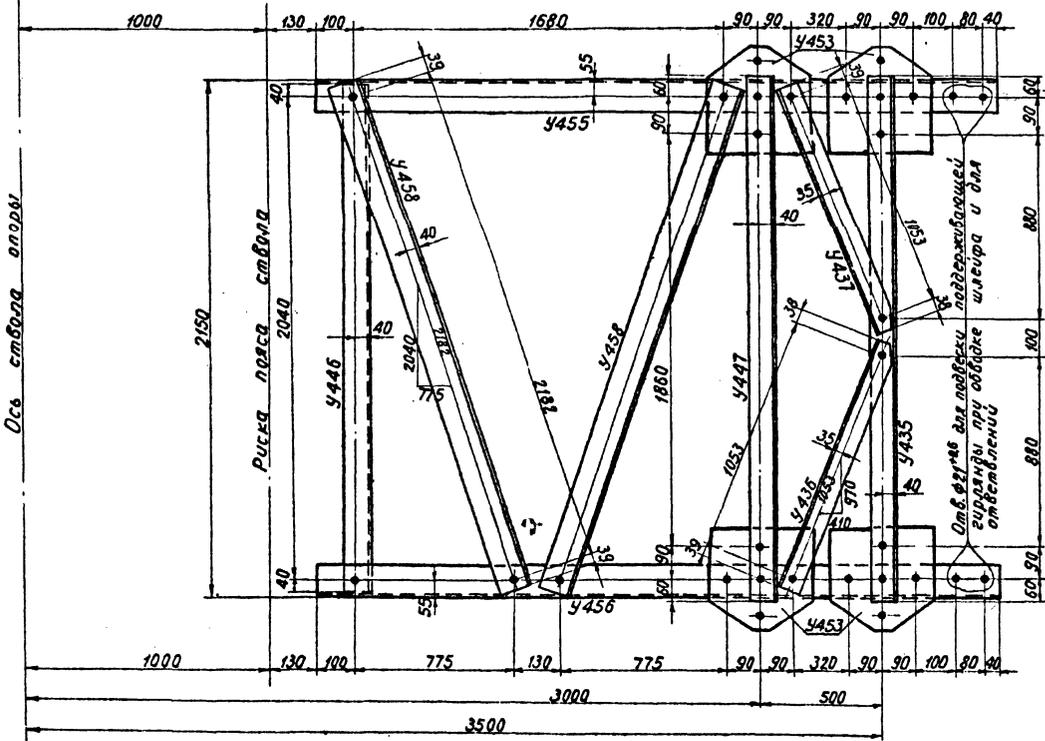
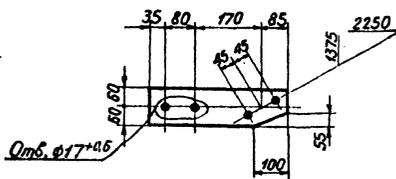
Спецификация

Марка	ММ дет.	Сечение	Длина		Колич.		Вес в кг			Примечан.
			мм		т	н	1дет.	Всех	Марки	
У455		Л90x7	2680		1		25,8	26	26	
У456		Л90x7	2680		1		25,8	26	26	
У457		Л63x5	2370		1		11,4	11	11	
У458		Л90x7	2260		1		21,8	22	22	
У459		-120x8	370		1		2,9	3	3	
У446		Л70x6	2120		1		13,6	14	14	рез полки
У447		Л70x6	2160		1		13,8	14	14	
У453		-260x16	270		1		8,4	8	8	Гнуть
У435		Л70x6	2160		1		13,8	14	14	
У436		Л70x6	1130		1		7,2	7	7	рез полк
У437 или У436		Л70x6	1130		1		7,2	7	7	рез полки

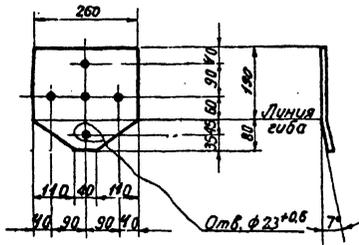
У17



У459



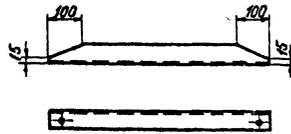
У453



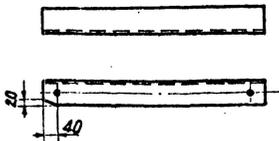
Требуется на траверсу

Марка	Кол.	Вес в кг	
		Одной марки	Всех
У455	1	26	26
У456	1	26	26
У457	2	11	22
У458	2	22	44
У459	2	3	6
У446	1	14	14
У447	1	14	14
У453	4	8	32
У435	1	14	14
У436	1	7	7
У437	1	7	7
Итого			212

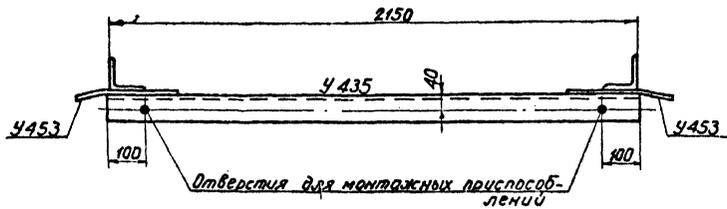
Раз марка У446



Раз марка У436



Разрез 1-1



Примечания:

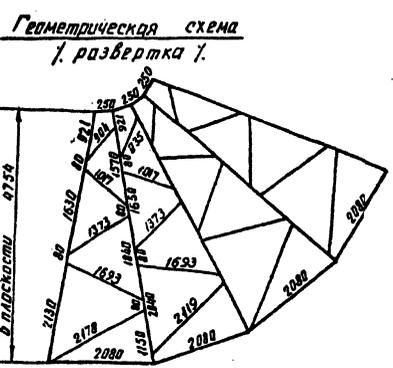
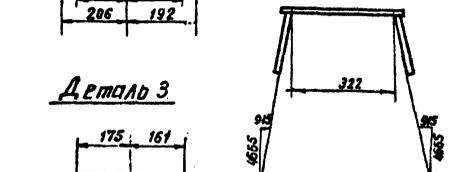
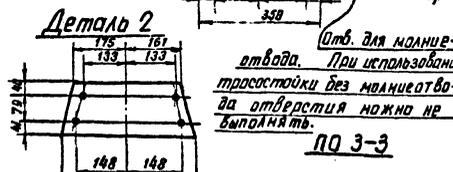
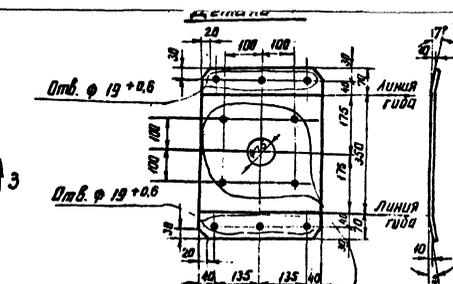
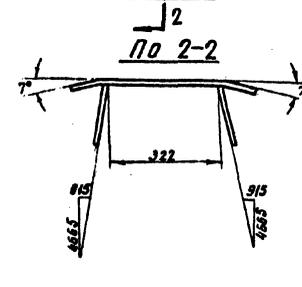
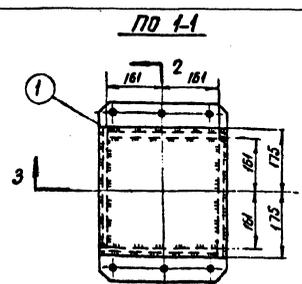
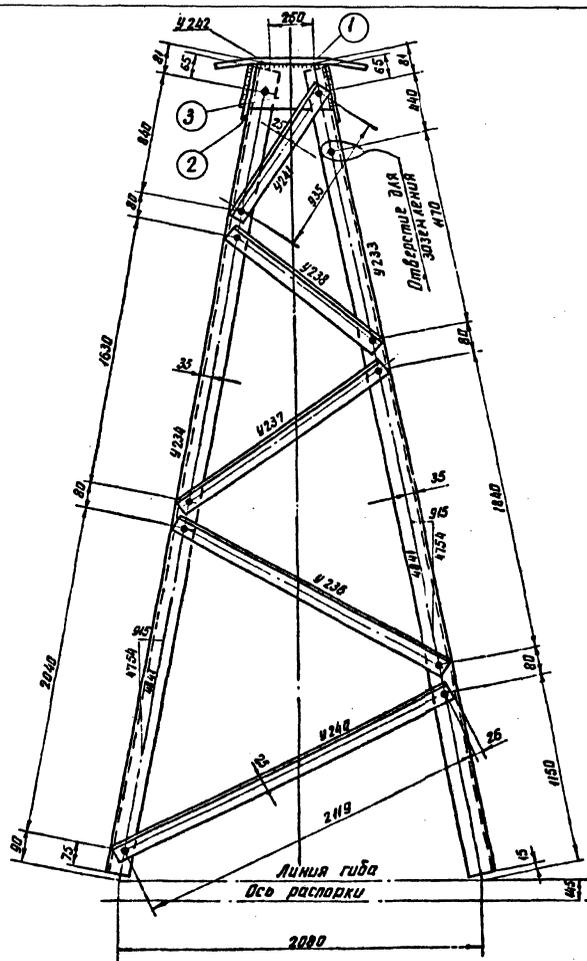
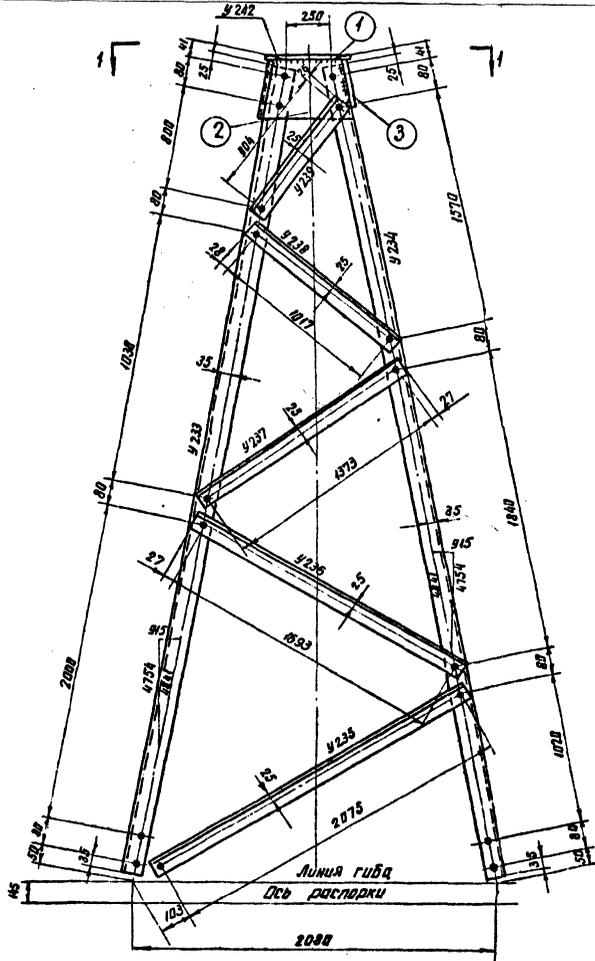
1. Все отверстия  $\phi 25 \pm 0.6$  мм, кроме оговоренных.
2. Все обрезы уголков оговариваются на чертеже.

В			
В			
В	изменение конфигурации марки У453		С.И.П. / П.И.
В	Литера	Причина изменения	Дата Подпись
ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	Унифицированные старшие нормальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ	Рабочий чертеж
	Исполнитель	Умелов В.И.	Анкерно-угловые опоры 110 и 150 кВ
	Проверил	Зюбинко В.И.	Углы 110-150 кВ
Литера	Р.И. П.	Зюбинко В.И.	Траверса У17, L=3,5 м
1968	Исполнитель	Зюбинко В.И.	М 1:15; 1:10
			Разм. 6Ф
			№ 3078 ТМ - 67

16

3078 ТМ / 10 А.21

3078 тм / 10 л. 22



- Примечания:**
1. Все отверстия  $\phi 17 \pm 0,6$  мм } кроме
  2. Все абразы уголков 25мм } отборенных
  3. Все швы  $\lambda = 6$  мм
  4. В дет. 1 предусмотрено 3 отв.  $\phi 19 \pm 0,6$  для возможности отвода 2-х тросов на подстанционные порталы и для выполнения отводки.

**Спецификация**

Марка	мм дет	Сечение	Длина в мм	К-во		Вес в кг		Примечан.
				т	н	дет.	всех	
У233		Л 70x6	4810	1		30,8	31	31
У234		Л 70x6	4810	1		30,8	31	31
У235		Л 50x4	2125	1		6,5	7	7
У236		Л 50x4	1745	1		5,3	5	5
У237		Л 50x4	1425	1		4,3	4	4
У238		Л 50x4	1070	1		3,3	3	3
У239		Л 50x4	955	1		2,9	3	3
У240		Л 50x4	2170	1		6,6	7	7
У241		Л 50x4	985	1		3,0	3	3
У242	1	— 350x8	490	1		21,5	22	
	2	— 160x8	398	2		3,5	7	34
	3	— 120x8	382	2		2,4	5	

**Требуется на опору**

Марки	К-во шт	Вес в кг		Марки	К-во шт	Вес в кг	
		1 марки	всех			1 марки	всех
У233	2	31	62	У239	2	3	6
У234	2	31	62	У240	2	7	14
У235	2	7	14	У241	2	3	6
У236	4	5	20	У242	1	34	34
У237	4	4	16				
У238	4	3	12			Итого	246

Л. 22

б			
б			
а	Марка У242 выполнена в сварном варианте		Л. 11. 17
литера	причина	изменения	дата подписи

**ЭСП ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ**  
 Север-Западное отделение  
 Унифицированные стандартные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ  
 Анкерно-угловые опоры 110 и 150 кВ  
 У10-1, У10-2, УС10-3, УС10-5, УС10-6, УС10-7, УС10-8  
 Тросостойка У13

г. Ленинград, Профсоюзная ул. 40  
 Разм. 4Ф

**№ 3078 тм 63<sup>а</sup>**

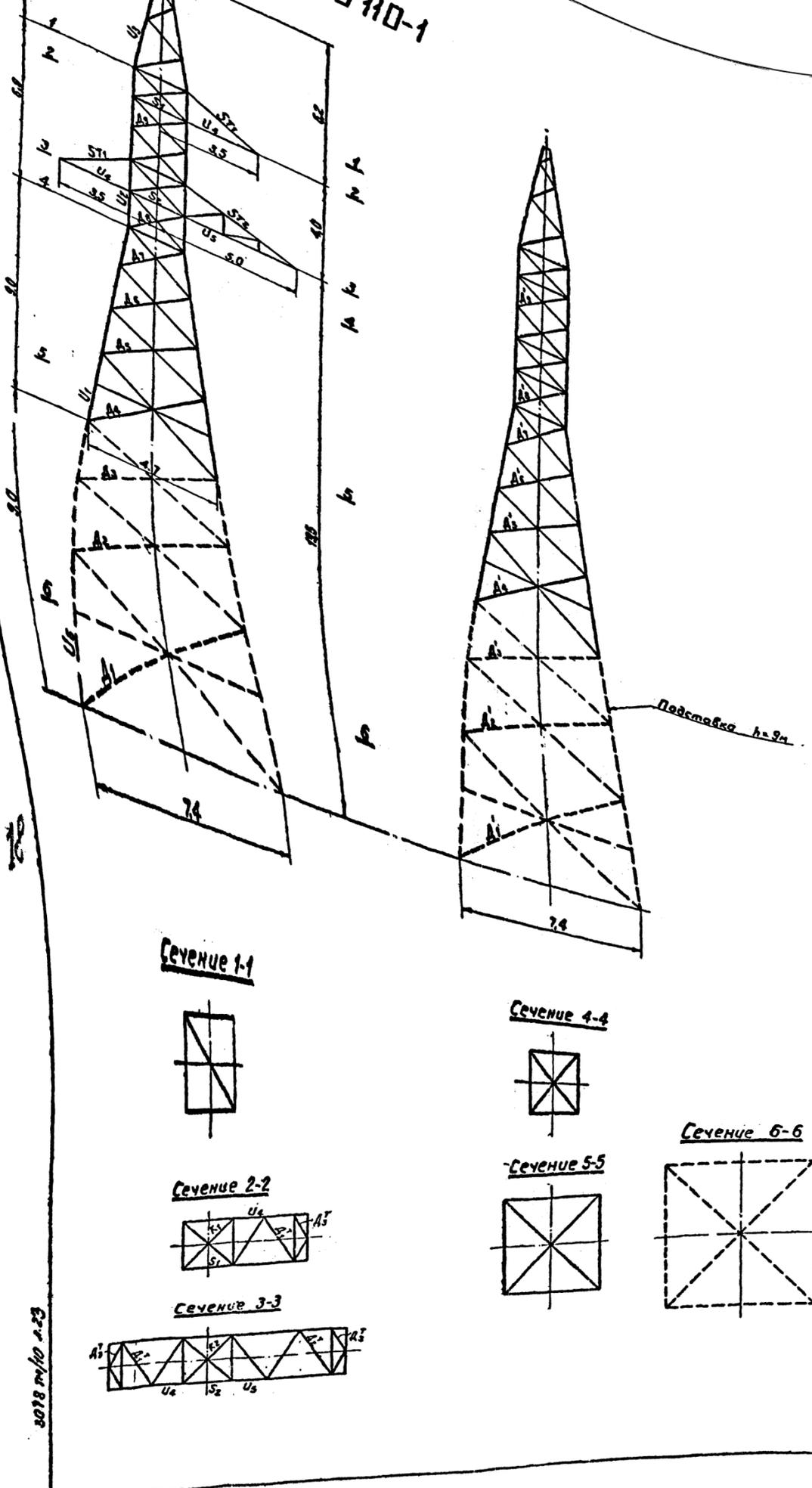
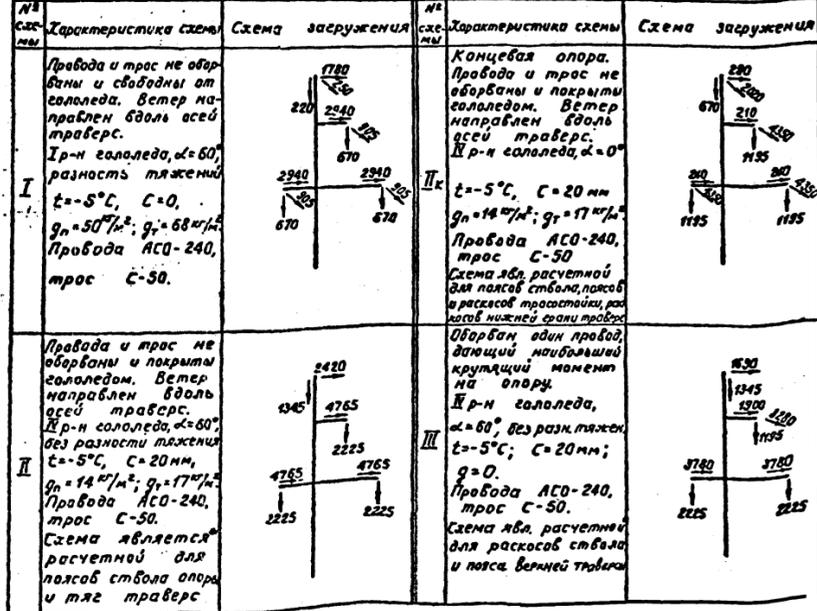


Таблица подбора сортамента

Участок (слово)	Номинал элементов опоры	Расчетное усилие N (т)	Сечение	Площадь сечения (см²)	Радиусы инерции (см)	Напряжения (кг/см²)												
						σ <sub>к</sub>	σ <sub>у</sub>											
Нижняя секция	Пояс U <sub>1</sub>	2,8	L 125x8	19,7	2,49	178	72	0,795	31	150	0,396	0,75	3,66	430	2040	2100	6м 24	35,3
	Раскос A <sub>1</sub>	1,75	L 70x6	8,15	1,78	293	165	0,895	26	200	0,420	0,75	2,56	700	1100	2100	1м 24	4,61
	Раскос A <sub>2</sub>	2,00	L 70x6	8,15	1,38	217	157	0,83	16	200	0,478	0,75	2,92	830	1100	2100	1м 24	4,61
	Раскос A <sub>3</sub>	2,60	L 70x6	8,15	1,38	199	124	0,735	31	150	0,396	0,75	3,66	730	1100	2100	1м 24	3,8
	Раскос A <sub>4</sub>	3,52	L 70x6	8,15	1,38	171	124	0,805	26	100	0,420	0,75	2,56	1170	1100	2100	1м 24	4,61
	Раскос A <sub>5</sub>	2,67	L 70x6	8,15	1,38	193	140	0,87	0,8	190	0,478	0,75	2,92	1440	1100	2100	1м 24	4,61
Средняя секция	Пояс U <sub>2</sub>	2,0	L 110x8	17,2	2,18	150	69	0,814	69	120	0,615	1	14,0	1430	2100	6м 24	35,3	
	Раскос A <sub>6</sub>	5,91	L 70x6	8,15	1,38	125	91	0,912	63	199	0,732	0,75	4,47	1590	2100	2м 24	9,8	
	Раскос A <sub>7</sub>	2,70	L 70x6	8,15	1,38	120	81	0,379	85	200	0,72	0,75	4,40	620	2100	1м 24	4,61	
	Раскос A <sub>8</sub>	7,97	L 70x6	8,15	1,38	125	91	0,912	63	192	0,732	0,75	4,47	1790	2100	2м 24	9,8	
	Раскос A <sub>9</sub>	4,05	L 70x6	8,15	1,38	120	81	0,379	85	200	0,72	0,75	4,40	920	2100	1м 24	4,61	
	Раскос A <sub>10</sub>	8,7	L 90x7	12,3	1,78	200	112	0,860	90	192	0,69	0,75	6,35	1370	2100	2м 24	11,7	
Верхняя секция	Распорка S <sub>1</sub>	5,43	L 70x6	8,15	1,38	200	145	0,840	76	190	0,478	0,75	2,92	1860	2100	2м 24	9,8	
	Диафрагма K <sub>1</sub>	3,85	L 70x6	8,15	1,38	150	109	0,39	182	182	0,528	0,75	3,22	1200	2100	2м 24	9,8	
	Диафрагма K <sub>2</sub>	2,70	L 70x6	8,15	1,38	150	109	0,39	194	194	0,528	0,75	3,22	890	2100	2м 24	9,8	
	Пояс U <sub>3</sub>	3,05	L 70x6	8,15	2,15	200	93	1,14	106	120	0,552	0,75	3,38	900	2100	2м 16	3,22	
	Раскос A <sub>11</sub>	0,19	L 50x4	3,89	0,99	218	221	0,77	172	200	0,254	0,75	0,74	260	2100	1м 16	2,05	
	Раскос A <sub>12</sub>	0,26	L 50x4	3,89	0,99	169	173	0,87	136	200	0,376	0,75	1,1	240	2100	1м 16	2,05	
Подставка	Раскос A <sub>13</sub>	0,37	L 50x4	3,89	0,99	137	140	0,83	116	200	0,418	0,75	1,39	270	2100	1м 16	2,05	
	Раскос A <sub>14</sub>	0,69	L 50x4	3,89	0,99	102	104	0,535	97	200	0,627	0,75	1,43	380	2100	1м 16	2,05	
	Раскос A <sub>15</sub>	1,01	L 50x4	3,89	0,99	90	92	0,37	89	200	0,696	0,75	2,03	500	2100	1м 16	2,05	
	Пояс U <sub>4</sub>	8,4	L 90x7	12,3	1,78	180	101	1,01	120	0,592	0,75	5,46	1540	2100	2м 24	11,4		
	Тяга ST <sub>1</sub>	2,52	L 63x5	6,13	1,25	285	230	2,30	250	—	1	5,23	480	2100	2м 16	5,22		
	Раскос A <sub>16</sub>	4,9	L 90x7	12,3	1,78	220	124	1,26	180	0,430	0,7	3,96	1240	500	1740	2100	1м 24	5,38
Подставка h=9м	Раскос A <sub>17</sub>	2,45	L 70x6	8,15	1,38	105	76	0,76	180	0,774	0,7	4,74	520	460	980	2100	1м 24	4,61
	Пояс U <sub>5</sub>	12,6	L 90x7	12,3	2,27	220	80	0,80	120	0,75	0,75	6,90	1830	2100	2м 24	11,4		
	Тяга ST <sub>2</sub>	3,86	L 63x5	6,13	1,25	140	112	0,43	250	—	1	5,23	740	2100	2м 16	5,22		
	Раскос A <sub>18</sub>	3,03	L 90x7	12,3	1,78	225	126	1,26	180	0,42	0,7	3,86	1300	510	1810	2100	1м 24	5,38
	Раскос A <sub>19</sub>	2,45	L 70x6	8,15	1,38	105	76	0,76	180	0,774	0,7	4,74	520	460	980	2100	1м 24	4,61
	Пояс U <sub>6</sub>	30,6	L 140x9	24,7	2,79	220	79	0,79	120	0,756	1	18,6	1640	2100	6м 24	35,3		
Подставка h=9м	Раскос A <sub>20</sub>	0,82	L 110x8	17,2	2,18	420	193	0,74	149	150	0,324	0,75	4,18	200	2100	1м 24	6,74	
	Раскос A <sub>21</sub>	0,89	L 70x6	8,15	1,38	345	250	0,71	192	200	0,208	0,75	1,26	710	2100	1м 24	4,61	
	Раскос A <sub>22</sub>	1,28	L 70x6	8,15	1,38	290	210	0,71	192	200	0,284	0,75	1,73	740	2100	1м 24	4,61	
	Раскос A <sub>23</sub>	1,65	L 110x8	17,2	2,18	420	193	0,74	149	150	0,324	0,75	4,18	400	2100	1м 24	6,74	
	Раскос A <sub>24</sub>	1,75	L 70x6	8,15	1,38	345	250	0,71	192	195	0,208	0,75	1,26	1350	2100	1м 24	4,61	
	Раскос A <sub>25</sub>	1,92	L 70x6	8,15	1,38	290	210	0,71	192	198	0,284	0,75	1,73	1110	2100	1м 24	4,61	

Схемы расчетных нагрузок на опору



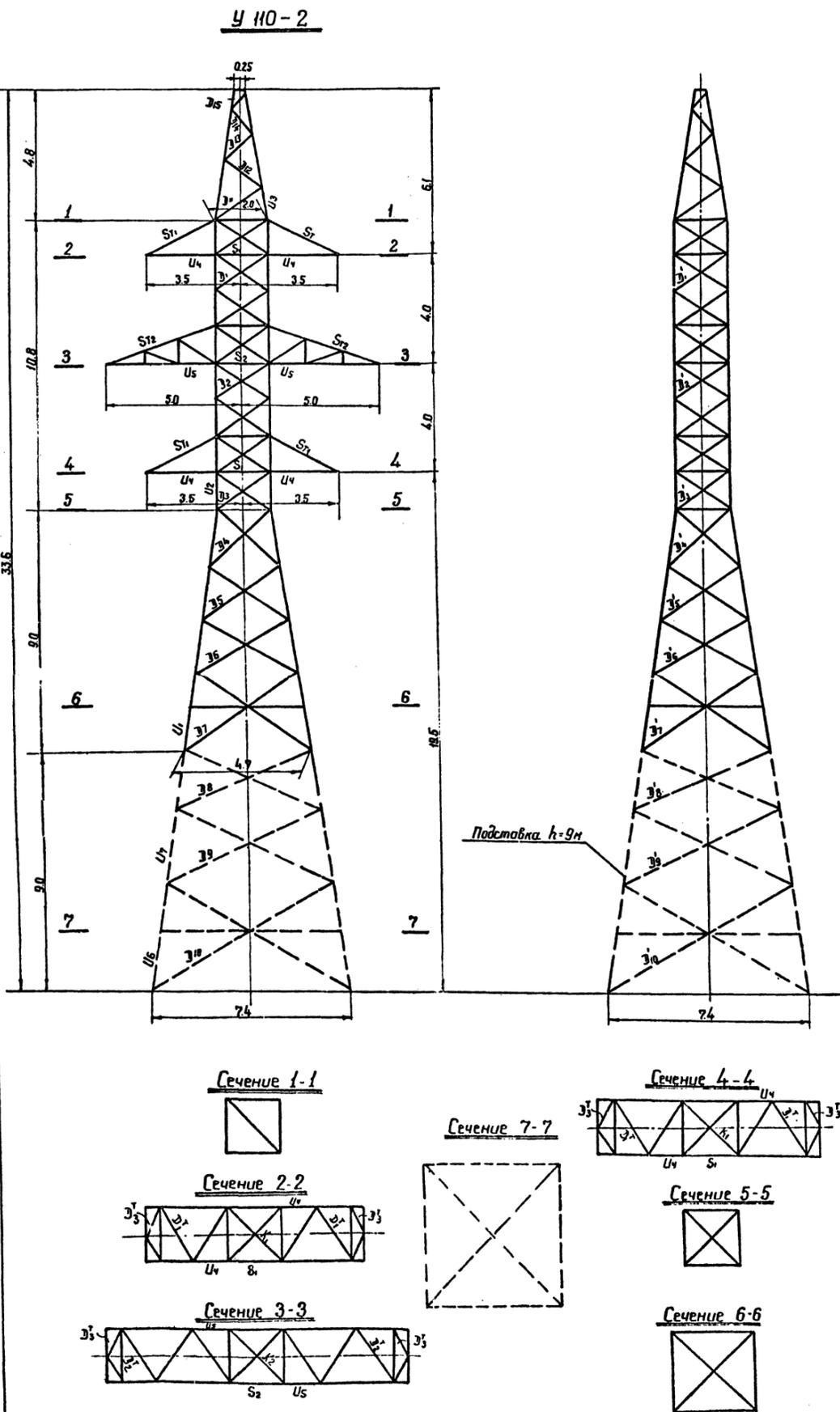
\*) одноболтовые соединения с обрезом. 2д

Примечания:

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СНиП II-9-82.
2. Суммарное давление от ветра на конструкцию опоры P<sub>расч</sub> = 4488 кг на схеме I (при максимальном ветровом напоре без гололеда).
3. Расчет подставки СИ высотой 5,0 м для опоры У110-1+У110 см. работу №3079ТМ-Т2. Расчет подставки P<sub>2</sub> высотой 5,0 м для опоры У110-1+5,0 см работу №5736ТМ-Т2.

3018 м/10 л.23

ЭСП ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ  
 Инженер: [Имя] [Подпись]  
 Утвержден: [Имя] [Подпись]  
 Дата: [Дата]  
 Лист: [Номер]  
 Шифр: У110-1, У110-1+9,0  
 Расчетный лист  
 N 3078ТМ-155



**Таблица подбора сармента**

Число ступеней	Наименование элементов	Положение элементов	Расчетные усилия N (т)		Изоляционный момент (кВт)	Сечение	Сечение	Половое сечение (см)	Половое сечение (см)	Минимум сармента (см)	Радиусы штирсов (см)		Антенный угол (град)	Угол	Угол	Угол	Угол	Угол	Угол	Напряжение (кг/см²)				Количество и диаметр стержней	Количество стержней	Способность стержней			
			сжат.	растяж.							2x	2y								от	от	Σ	R						
Нижняя секция	Лок	Л	53.4	2.96	---	Л	Л	160x10	31.6	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
	Роскас	Р	2.25	2.25	---	Л	Л	70x6	8.15	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
	Роскас	Р	1.67	1.67	---	Л	Л	70x6	8.15	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
	Роскас	Р	1.46	1.46	---	Л	Л	90x7	12.3	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
	Роскас	Р	3.21	3.21	---	Л	Л	70x6	8.15	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
	Роскас	Р	2.40	2.40	---	Л	Л	70x6	8.15	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	Роскас	Р	1.80	1.80	---	Л	Л	70x6	8.15	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	

**Схема расчетных нагрузок на опору**

N п/п	Характеристика схем	Схема загрузки	N п/п	Характеристика схем	Схема загрузки
I	Провода и трос не оборваны и естественны от гололеда. Ветер направлен вдоль осей троллерса $\alpha = 5^\circ$ ; $C = 0$ ; $q_{II} = 50 \text{ кг/м}^2$ ; $q_{III} = 74 \text{ кг/м}^2$ ; $\alpha = 60^\circ$ разность тяговых Провод АСО-240, трос С-50		III	Оборван провод, дающий наибольший изгибающий и крутящий моменты на опору. Трос не оборван $\alpha = 5^\circ$ ; $C = 20 \text{ мм}$ ; $q = 0$ ; $\alpha = 0^\circ$	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей троллерса $\alpha = 5^\circ$ ; $C = 20 \text{ мм}$ ; $q_{II} = 14 \text{ кг/м}^2$ ; $q_{III} = 18.5 \text{ кг/м}^2$ ; $\alpha = 50^\circ$ разность тяговых Схема является расчетной для поясов ствола опоры		IIIк	Опора концевая. Оборван провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. Трос не оборван. $\alpha = 5^\circ$ ; $C = 20 \text{ мм}$ ; $q = 0$ ; $\alpha = 0^\circ$	
IIк	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей троллерса $\alpha = 5^\circ$ ; $C = 20 \text{ мм}$ ; $q_{II} = 14 \text{ кг/м}^2$ ; $q_{III} = 18.5 \text{ кг/м}^2$ ; $\alpha = 50^\circ$ разность тяговых Схема является расчетной для троллерсов поясов и роскасов троллерса				

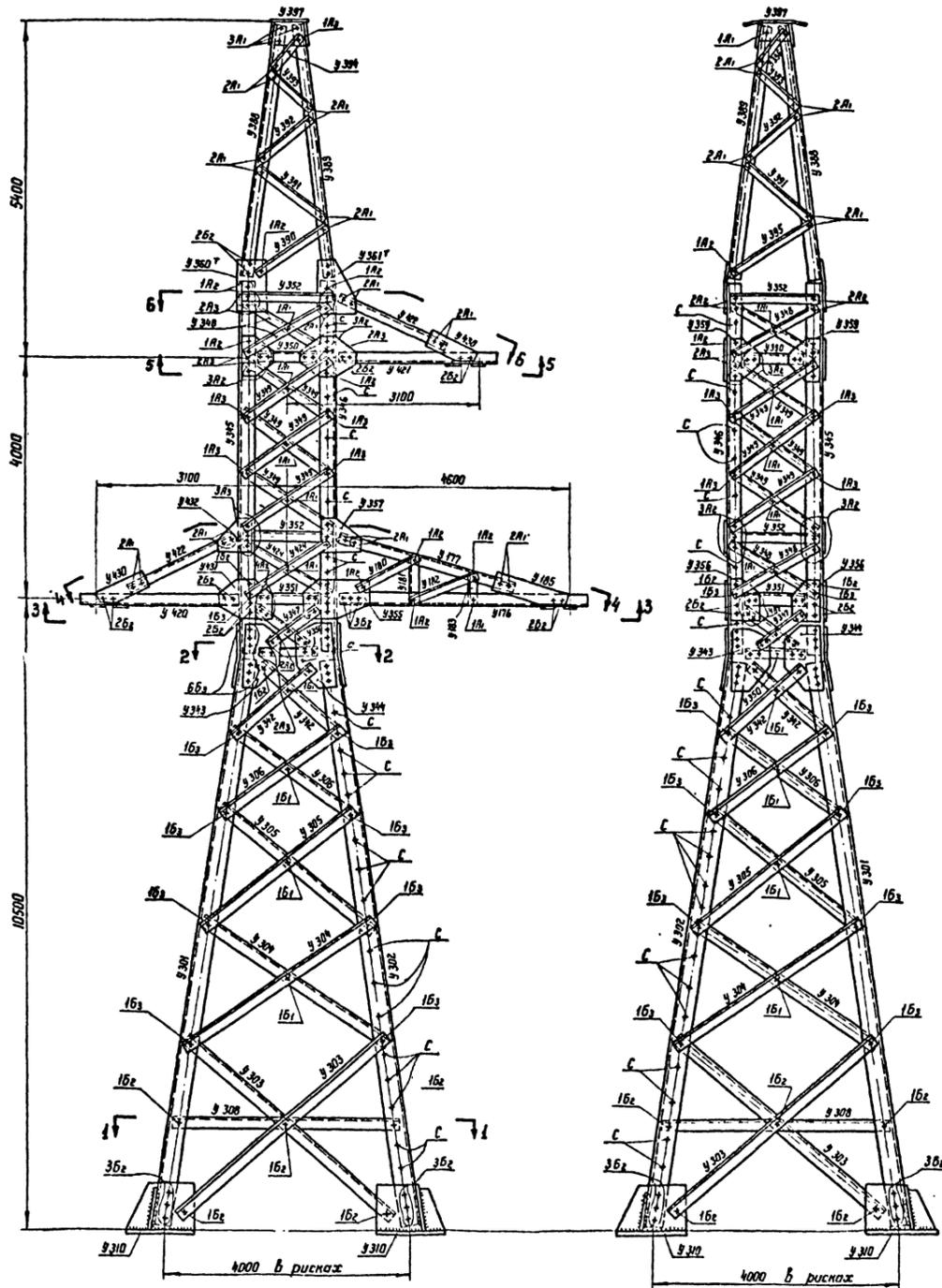
**Примечания:**

- Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СН и П-И-9-62
- Суммарное давление ветра на конструкцию опоры  $P_{век} = 5427 \text{ кг}$  по схеме I
- По схеме IIк, при расчете пояса U, опоры без подставки, принят  $E_{вес} = 100 \text{ м}$ , соответствующее ветровое давление указано в знаменателе в схеме для расчетных нагрузок. При установке опоры на подставку коэффициент условий работы  $m = 1.0$  и прочность пояса U, достаточна при  $E_{вес} = 180 \text{ м}$
- Расчет подставки С13 высотой 5,0 м для опоры У110-2+14,0 см. работу N3079 тм-г2. Расчет подставки P, высотой 5,0 м для опоры У110-2+5,0 см. работу 5736 тм-г2.

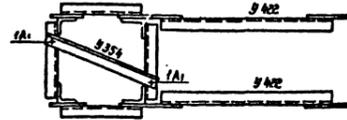
б	а	Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
б	а	а	Уточнены расчетные стелы. Изменено сечение пояса U2.	12/11.73г.	[Подпись]
ЭСП	ЭНЕРГОТЕХПРОЕКТ	Унифицированные стандарты нормативные опоры 110 и 150 кВ	Актно-учетные опоры 110 и 150 кВ		
г. Ленинград	Шифр У110-2, У110-2+9'	Расчетный лист	Возм. в ф.		

N3078 тм 15

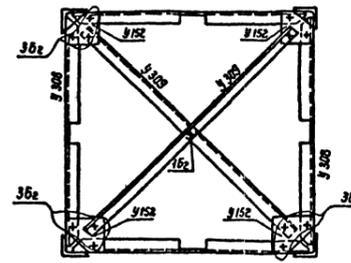
**У110-3**



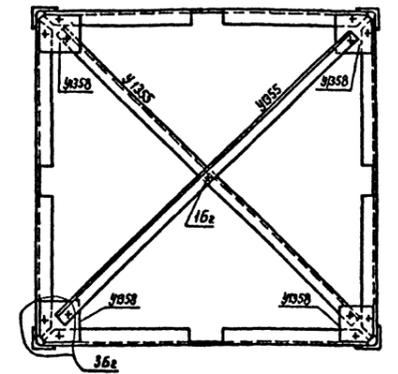
**Разрез 6-6**



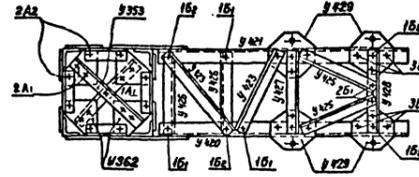
**Разрез 1-1**



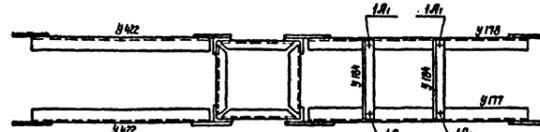
**Разрез 7-7**



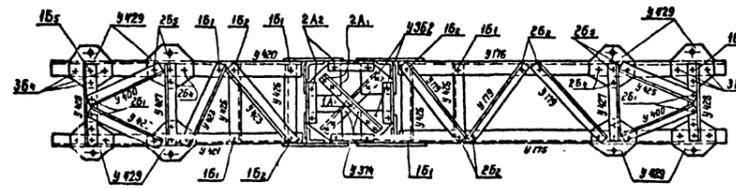
**Разрез 5-5**



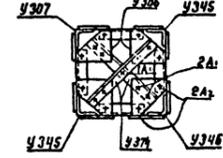
**Разрез 4-4**



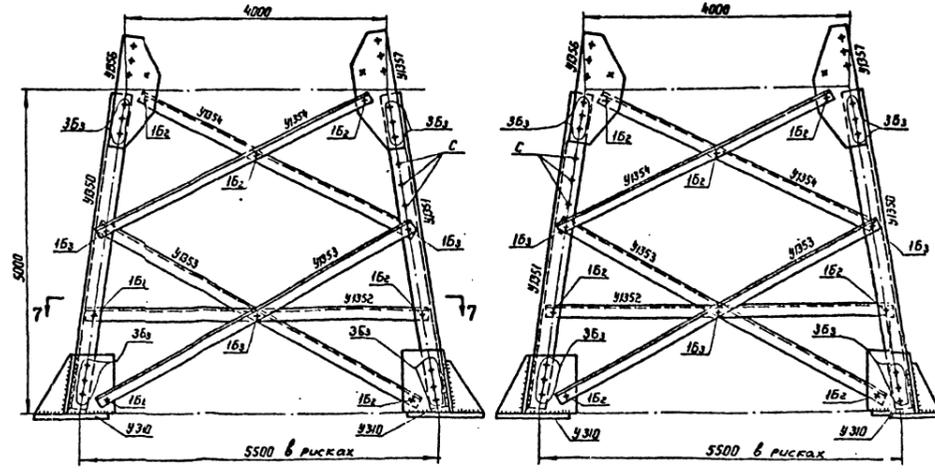
**Разрез 3-3**



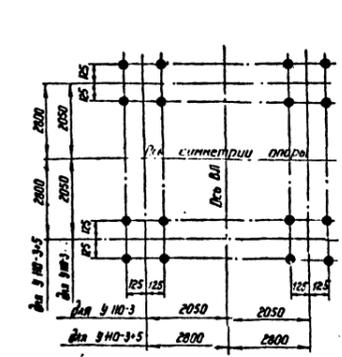
**Разрез 2-2**



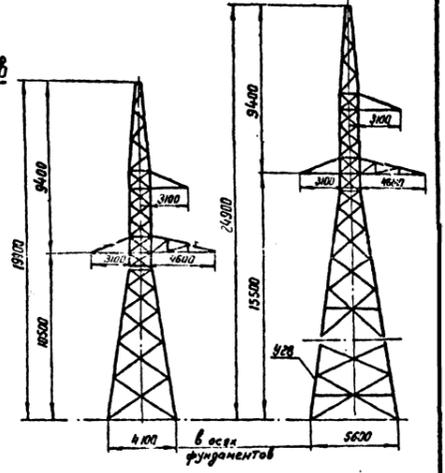
**Подставка У28**



**План расположения анкерных болтов**



**У110-3**      **У110-3+5**



**Примечания:**  
 1. Геометрические размеры выполнены в масштабе 1:50, заливки - 1:20, фасонки выполнены без масштаба.  
 2. Расстояние 10500 мм от нижней траверсы, 4000 мм между траверсами и полная высота опоры 19300 мм даны с округлением вместо точных геометрических размеров 10470 мм, 4060 мм и 19930 мм.

19 г.	Чертеж применить в ...		
б			
б			
а			
литера	причина	изменения	дата
ЭСП	Энергосетьпроект	Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ	Рабочие чертежи
Ленинград 1973 г.	Монтажная схема	М 1:50	Л 3078 ТМ-80

3078 ТМ/10-1.25

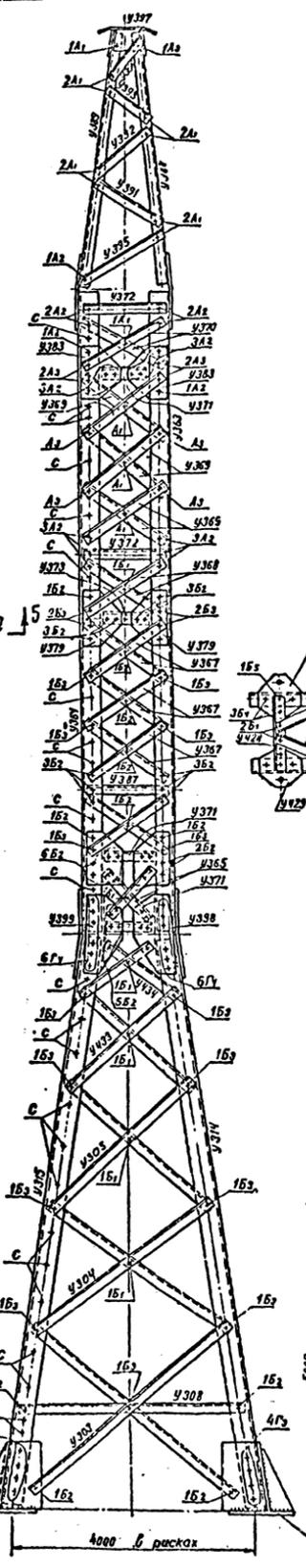
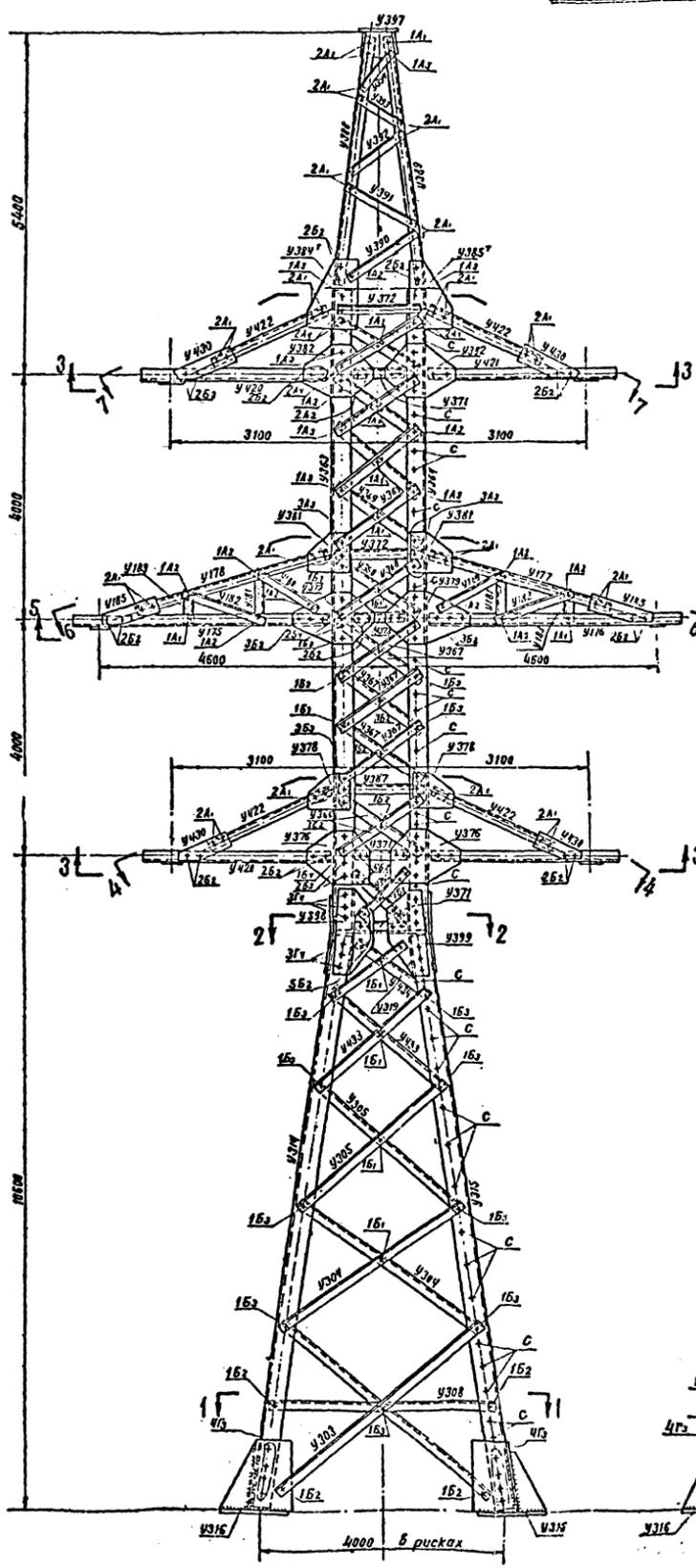
Таблица отправочных марок

Выборка металла

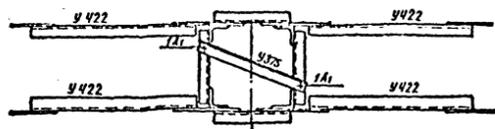
Список чертежей

Марка	№ чертежей	Наименование секции	Наименование элемента	Сечение	Длина м	Вес одной марки	Шифр опоры				Марки	№ чертежей	Наименование секции	Наименование элемента	Сечение	Длина м	Вес одной марки	Шифр опоры				Марки стали	ГОСТ												
							У 110-3		У 110-3+5									У 110-3		У 110-3+5															
							кол-во	вес марки	кол-во	вес марки								кол-во	вес марки	кол-во	вес марки														
У301		Нижняя секция	пояса	L 110x8	9,7	130	3	390	3	390		У184	Трaverseра L = 4,6 м	распорка	L 50x5	1,3	5	2	10	2	10	В Ст. 3	8509-57												
У302				расорка	- 8x6	0,5	3	2	6	2	6																								
У303				раскосы	L 63x5	L 70x6	4,6	29	8	232	8	232		У400	раскосы	L 63x5	0,8	4	1	4	1			4											
У304						расорки	L 70x6	3,5	17	8	136	8		136	У425	расорки	L 70x6	1,3	6	2	12			2	12										
У305						расорки	L 70x6	3,0	15	8	120	8		120	У426	расорки	L 70x6	1,3	6	1	6			1	6										
У306						расорки	L 70x6	2,3	11	8	88	8		88	У427	расорки	L 70x6	1,3	6	1	6			1	6										
У342						дисарма	L 70x6	1,5	8	4	64	4		64	У428	расорка	L 70x6	1,3	8	1	8			1	8										
У307						дисарма	L 70x6	3,5	17	4	68	4		68	У429	расорка	L 70x6	1,3	8	1	8			1	8										
У308				башмак	по чертежу	L 70x6	4,8	30	2	60	2	60			расорка	L 70x6	- 8x16	0,3	8	4	32			4	32										
У309						L 70x6	0,5	40	4	160	4	160																							
У310		фасонки	по чертежу	- 8x10	0,6	7	4	28	4	28	У420	Трaverseра L = 3,1 м	пояса	L 70x6	2,8	18	2	36	2	36	82-70														
У343				- 8x8	0,6	7	4	28	4	28	У421				тjага	L 50x5	2,3	8	4	32		4	32												
У344				- 8x6	0,2	2	4	8	4	8	У422						раскосы	L 63x5	L 70x6	1,5		7	4	28	4	28									
У152				- 8x6	0,2	2	4	8	4	8	У423								расорки	L 63x5		L 70x6	0,8	4	2	8	2	8							
У345				расорки	L 50x5	1,3	5	8	40	8	40											У425	расорки	L 63x5	L 70x6	1,3	6	4	24	4	24				
У346				расорки	L 50x5	1,5	6	12	72	12	72											У426			дисарма	L 50x5	L 70x6	1,3	6	2	12	2	12		
У347				расорки	L 50x5	1,5	6	12	72	12	72											У427					расорки	L 70x6	- 8x16	0,3	8	8	64	8	64
У348				расорки	L 50x5	1,5	6	12	72	12	72											У428							фасонки	L 70x6	- 8x6	0,4	2	4	8
У349		расорки	L 50x5	1,5	6	12	72	12	72	У429	пояса	L 110x8	5,1	68							-	-									3	204			
У350		расорки	L 50x5	1,5	6	12	72	12	72	У430			расорка	L 80x6	5,1	68					-	-									1	68			
У351		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1350					раскосы	L 63x5	L 80x6	5,1			37	-									-	4	148		
У352		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1351							раскосы	L 63x5	L 63x5	5,8	42	-									-	8	336		
У353		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1352									дисарма	L 90x7	L 63x5	4,7	23	-							-	8	184		
У354		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1353											дисарма	L 90x7	L 90x7	6,9	66	-					-	2	132		
У355		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1354													фасонки	- 8x10	- 8x10	0,6	9	-			-	4	36		
У356		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1355															фасонки	- 8x8	- 8x8	0,6	9	-	-	4	36		
У357		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1356	фасонки	- 8x6															- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У358		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1357			фасонки	- 8x6													- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У359		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1358					фасонки	- 8x6											- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У360		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1359							фасонки	- 8x6									- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У361		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1360									фасонки	- 8x6							- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У362		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1361											фасонки	- 8x6					- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У363		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1362													фасонки	- 8x6			- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У364		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1363															фасонки	- 8x6	- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У365		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1364	фасонки	- 8x6															- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У366		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1365			фасонки	- 8x6													- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У367		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1366					фасонки	- 8x6											- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У368		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1367							фасонки	- 8x6									- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У369		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1368									фасонки	- 8x6							- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У370		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1369											фасонки	- 8x6					- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У371		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1370													фасонки	- 8x6			- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У372		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1371															фасонки	- 8x6	- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У373		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1372	фасонки	- 8x6															- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У374		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1373			фасонки	- 8x6													- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У375		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1374					фасонки	- 8x6											- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У376		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1375							фасонки	- 8x6									- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У377		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1376									фасонки	- 8x6							- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У378		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1377											фасонки	- 8x6					- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У379		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1378													фасонки	- 8x6			- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У380		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1379															фасонки	- 8x6	- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У381		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1380	фасонки	- 8x6															- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У382		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1381			фасонки	- 8x6													- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У383		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1382					фасонки	- 8x6											- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У384		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1383							фасонки	- 8x6									- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У385		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1384									фасонки	- 8x6							- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У386		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1385											фасонки	- 8x6					- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У387		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1386													фасонки	- 8x6			- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У388		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1387															фасонки	- 8x6	- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У389		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1388	фасонки	- 8x6															- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У390		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1389			фасонки	- 8x6													- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У391		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1390					фасонки	- 8x6											- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У392		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1391							фасонки	- 8x6									- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У393		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1392									фасонки	- 8x6							- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У394		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1393											фасонки	- 8x6					- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У395		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1394													фасонки	- 8x6			- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У396		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1395															фасонки	- 8x6	- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У397		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1396	фасонки	- 8x6															- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У398		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1397			фасонки	- 8x6													- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У399		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1398					фасонки	- 8x6											- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У400		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1399							фасонки	- 8x6									- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У401		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1400									фасонки	- 8x6							- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У402		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1401											фасонки	- 8x6					- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У403		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1402													фасонки	- 8x6			- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У404		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1403															фасонки	- 8x6	- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У405		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1404	фасонки	- 8x6															- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У406		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1405			фасонки	- 8x6													- 8x6	0,2	2	-	-	4	8		
У407		расорки	L 80x6	1,1	7	8	56	8	56	У1406																									

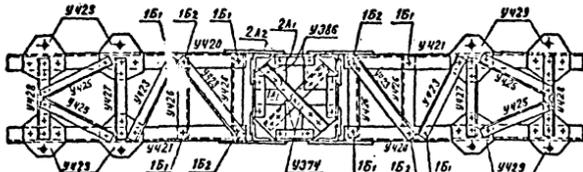
# У110-4



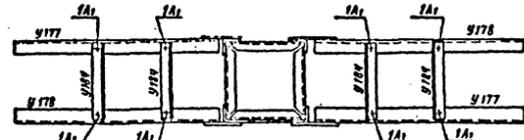
Разрез 7-7



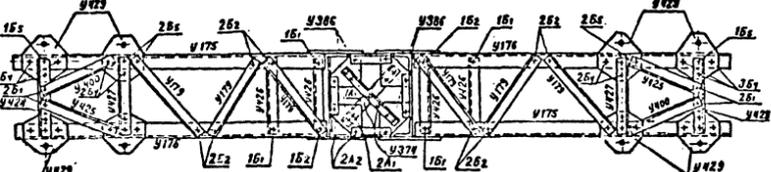
Разрез 3-3



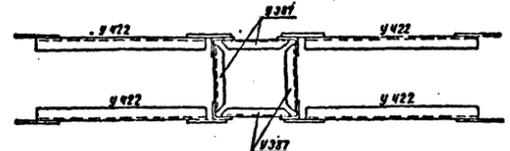
Разрез 6-6



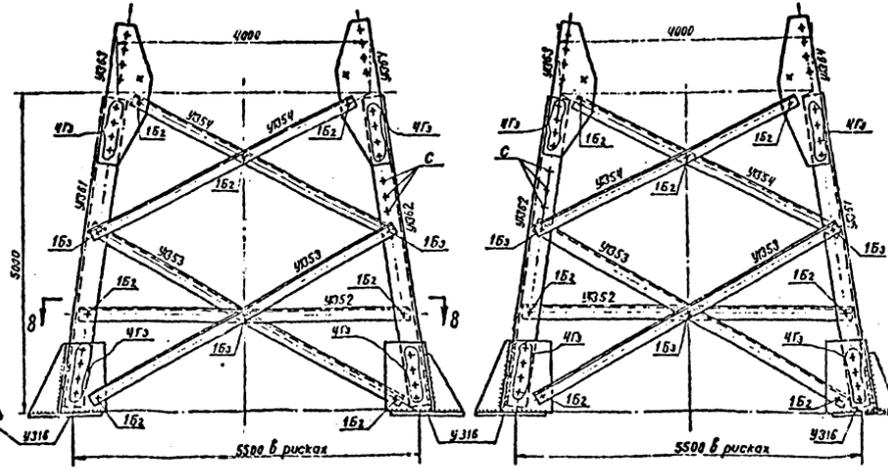
Разрез 5-5



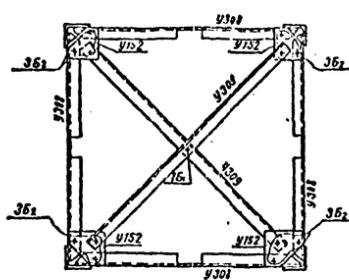
Разрез 4-4



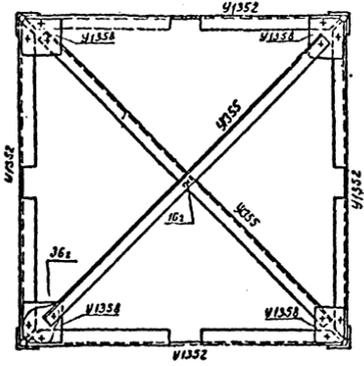
подставка У29



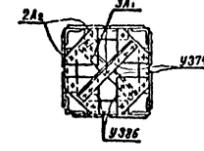
Разрез 1-1



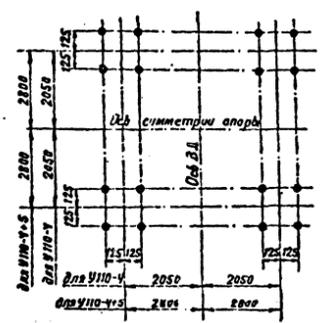
Разрез 8-8



Разрез 2-2

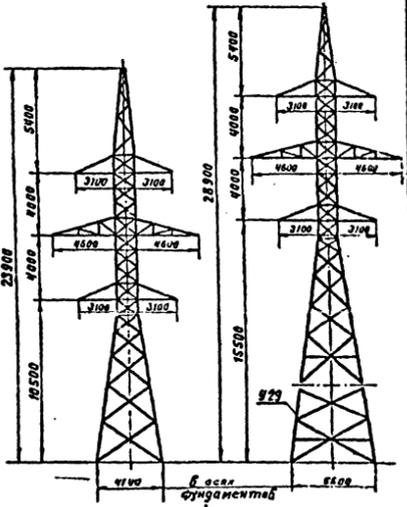


План расположения анкерных болтов



У110-4

У110-4+5



### Примечания:

- Геометрические размеры выполнены в масштабе 1:50, заполнение - 1:20, фасонки выполнены без масштаба.
- Расстояние 10500 мм до нижней траверсы, по 4000 мм между траверсами и полная высота опоры 23900 мм даны с округлением вместо точных геометрических размеров 10470 мм, по 4060 мм и 23990 мм.

Чертеж применит в			
19 з.			N
б			
б			
а			
литера	причина изменений	дата	подпись
ЭСП	Энергосетпроект	Усиленные стальные нормальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ	Рабочие чертежи
	Северо-Западное отделение		лист 117
проектант	Крыков	Яккерно-угловые опоры 110 и 150 кВ У110-4, У110-4+5	Монтажная схема.
проектант	Штин		
проектант	Мальков		
проектант	Мальков	М. 1:50, 1:20	N 3078 тм-81
Ленинград	Институт	Иркутск	Литера
1973г.	Иркутск	Иркутск	Разм. 8 ф

25.01.74 п. 27.

Таблица отпочкованных марок

Table with columns for Mark, Drawing No, Element Name, Section, Length, Weight, and Wire type. It is organized into sections for 'Нижняя секция' (Lower section) and 'Верхняя секция' (Upper section), with sub-sections like 'Тросостойка' and 'Траверса'.

Table with columns for Mark, Drawing No, Element Name, Section, Length, Weight, and Wire type. This section continues the 'Верхняя секция' details, including 'Подставка' and 'Тросостойка' components.

Расчётные данные (Calculation data) table. Includes Normative references (Нормативы), Climatic conditions (Расчетные климатические условия), and Tension/Weight parameters for different wire types (AC-95, AC-120, AC-150).

- a) Углы поворота углов опоры указаны в градусах: в числителе при б > 40 кг/мм², в знаменателе - при б < 40 кг/мм². Эти углы практически не зависят от разности тяжёлых.
- б) Углы поворота на концевой опоре даны для проводов AC-95 при б троса = 40 кг/мм², для проводов AC-120 при б троса = 30 кг/мм².

Выборка металла

Table with columns for Mark, Drawing No, Section, Weight (kg), and Mark. It lists material selection for different wire types and sections.

До начала поставки металлопроката заводами L 80\*6 применять L 80\*7. Общий вес металла на опору при этом составит: опора У110-4 - 4919 + 24 = 4943 кг. опора У110-4+5 - 6207 + 100 = 6307 кг.

Опора является нормальной для ВЛ с проводами до AC-120 включительно и обвязкой (т.е. рассчитанной на обрыв одного провода) для ВЛ с проводами AC-150.

Список чертежей

Table listing drawing numbers (e.g., 3078 ТМ-81) and their corresponding parts (e.g., Монтажная схема, Нижняя секция, Верхняя секция).

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

Table detailing welding joints according to GOST 5264-69. Columns include joint type, dimensions, and weight.

Ведомость болтов, гаек, круглых и пружинных шайб

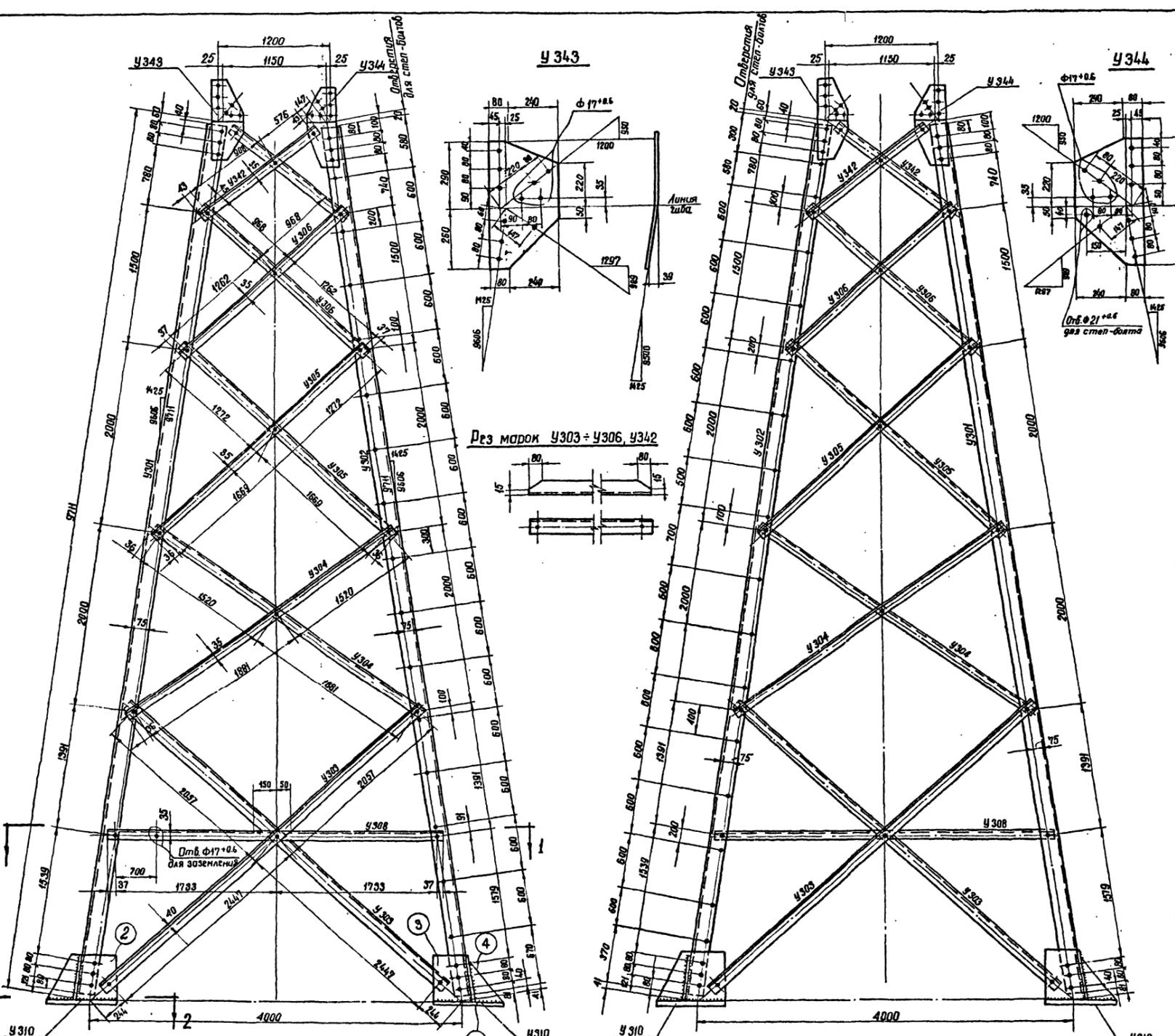
Inventory table for bolts, nuts, washers, and springs. Columns include diameter, quantity, weight, and GOST standard.

\*) С-степ-болты для подвеса на опору. Стел-болт комплектуется с двумя гайками и одной пружинной шайбой.

Работать совместно с черт. № 3078 ТМ-81 (лист 3)

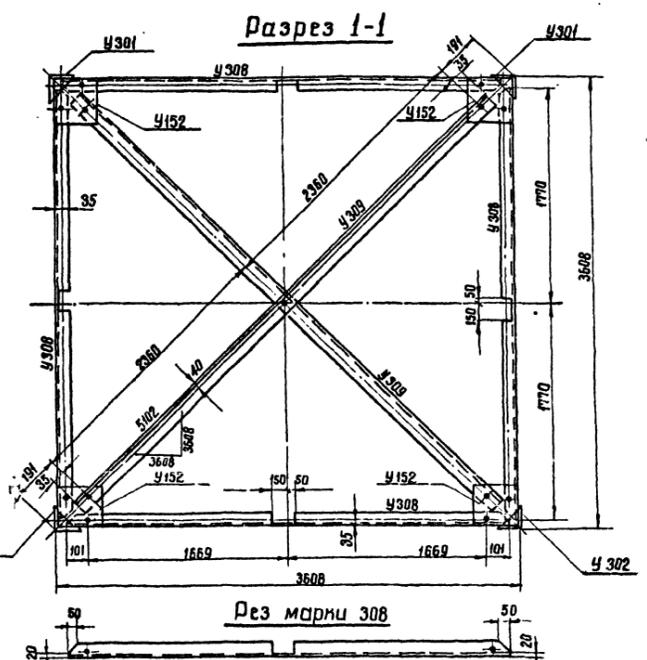
Table for design changes. Columns include date, reason for change, and signature. Includes the 'ЭСР' (Energy Design) stamp and date 1973.

23  
3078 ТМ 1/10 ч. 23

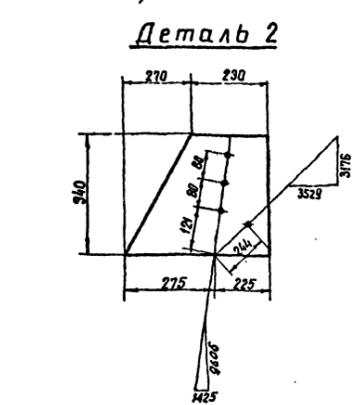
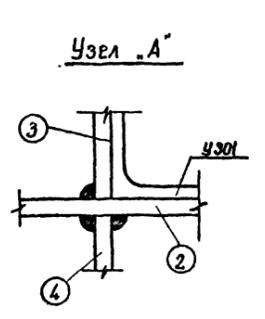
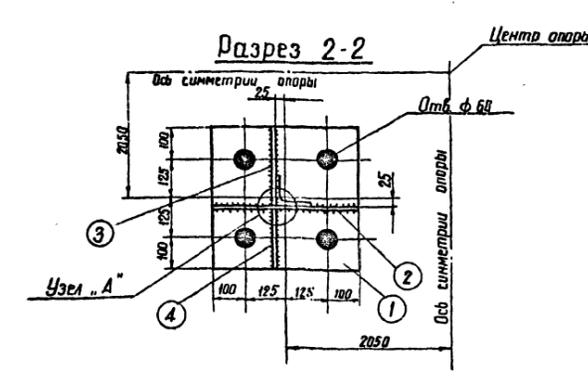
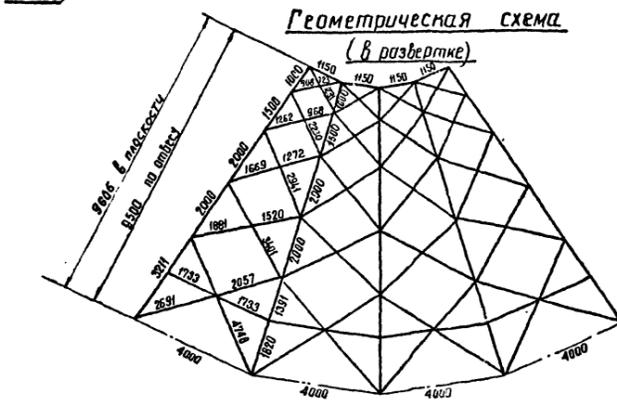


Изготовить			
Марка	Кол-во (шт)	Вес (кг)	
		Одной марки	Всех
У301	3	130	390
У302	1	130	130
У303	8	29	232
У304	8	17	136
У305	8	15	120
У306	8	11	88
У342	8	8	64
У308	4	17	68
У309	2	30	60
У310	4	40	160
У343	4	7	28
У344	4	7	28
У152	4	2	8
Итого			1512

Спецификация								
Марка	М/дет	Сечение	Длина (мм)	Кол-во (шт)		Вес (кг)		Примечание
				Т	Н	1дет	Всех	
У301		L 110x8	9650	1		130	130	
У302		L 110x8	9650	1		130	130	
У303		L 70x6	4570			29	29	рез полки
У304		L 63x5	3470			17	17	
У305		L 63x5	3010			14	14	
У306		L 63x5	2300			11	11	
У342		L 63x5	1570			7	7	
У308		L 63x5	3540			17	17	
У309		L 70x6	4190			30	30	
У310	1	450x16	450			25	25	
	2	340x8	500			7	7	
	3	300x8	300			4	4	40
	4	250x8	250			2	2	
У343		320x10	550			7	7	Знать
У344		320x10	550			7	7	
У152		165x8	165			2	2	

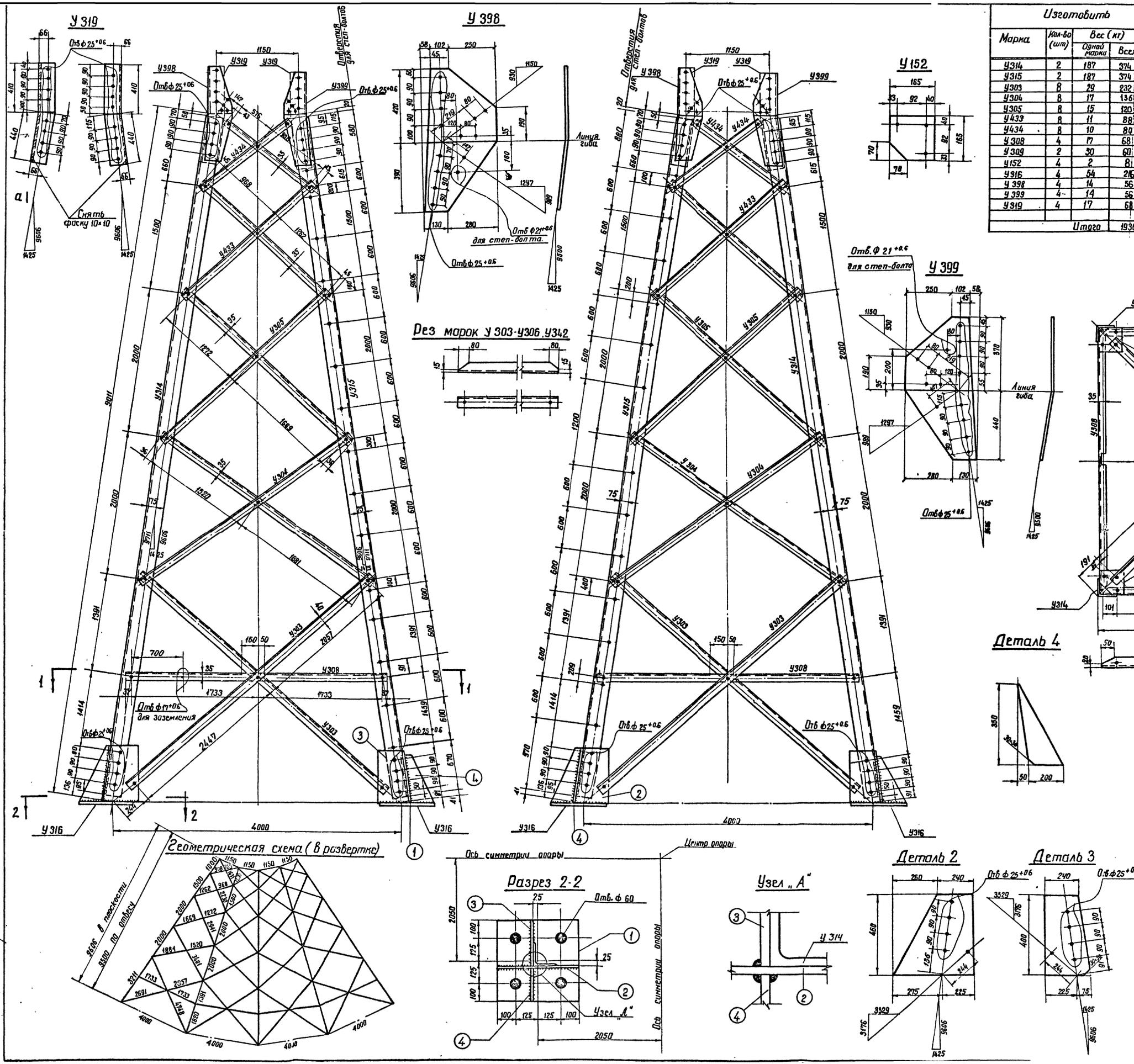


- Примечания**
1. Все отверстия для болтов  $\phi 21^{+0.6}$  мм, кроме оговариваемых.
  2. Все обрезы уголков 33 мм, кроме оговариваемых.
  3. Все швы  $h = 8$  мм.
  4. При монтаже опоры без подставки устанавливать стел-болты начиная с высоты 3 м.



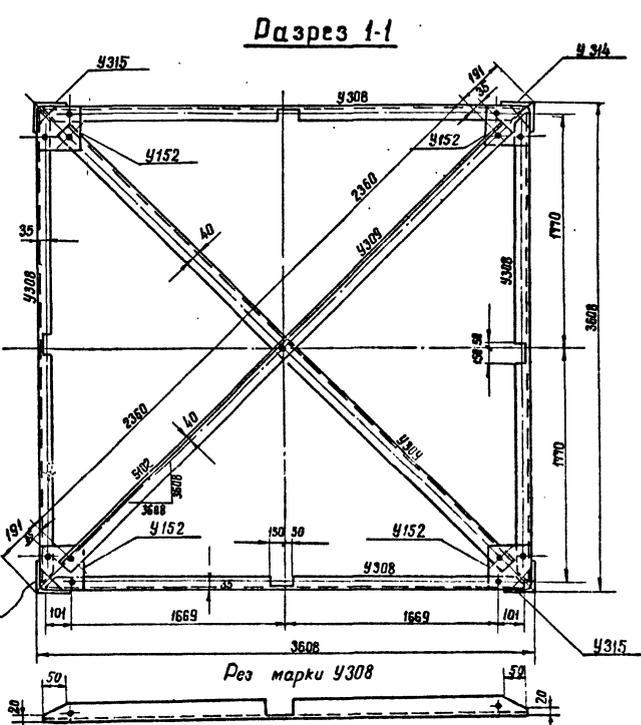
Чертеж применить в.....			
19.....г			№
в			
б			
а			
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
ЭСП	Унифицированные стальные нормальные опоры ВА 35, 110, 150 кВ		Рабочие чертежи
Исполн. Воробей	М.И. 25, г.15		Лист №
Провер. Иримова	В.Ф.		

24  
3078ТМ/10-1.29

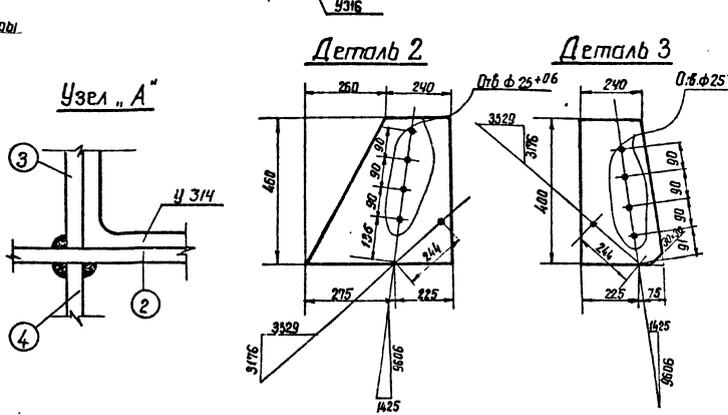
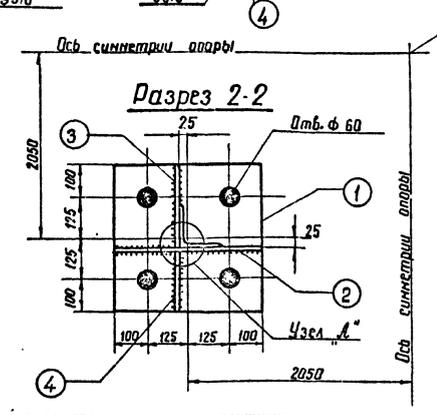
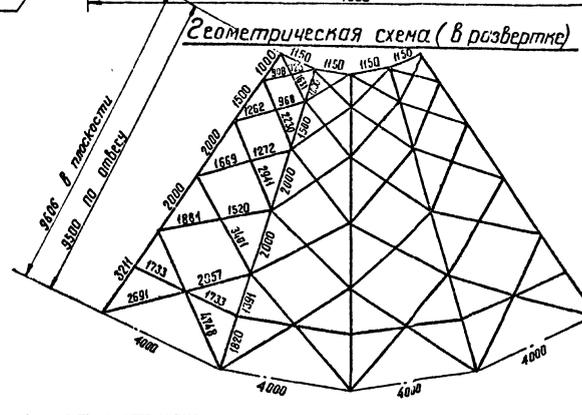


Изготовить			
Марка	Кол-во (шт)	Вес (кг)	
		Одной марки	Всех
У314	2	187	374
У315	2	187	374
У303	8	29	232
У304	8	17	136
У305	8	15	120
У433	8	11	88
У434	8	10	80
У308	4	17	68
У309	2	30	60
У312	4	2	8
У316	4	34	216
У318	4	14	56
У319	4	17	68
Итого		1936	

Спецификация								
Марка	Лин. дет.	Сечение	Длина (мм)	Кол-во (шт)		Вес (кг)		Примечание
				Т	Н	1 дет.	Всех	
У314		L 140x9	9650	1		187	187	
У315		L 140x9	9650	1		187	187	
У303		L 70x6	4570	1		29	29	Рез морки
У304		L 63x5	3470	1		16.7	17	"
У305		L 63x5	3010	1		14.5	15	"
У433		L 63x5	2320	1		11	11	"
У434		L 70x6	1570	1		7.5	8	"
У308		L 63x5	3540	1		17.0	17	"
У309		L 70x6	4790	1		30.2	30	30
У316	1	- 450x70	450	1		31.8	32	
	2	- 460x10	500	1		11.9	12	54
	3	- 300x10	400	1		7.2	7	
	4	- 250x10	350	1		2.8	3	
У398		- 410x8	810	1		14.2	14	Знать
У399		- 410x8	810	1		14.2	14	"
У152		- 165x8	165	1		2.3	2	2
У319		L 140x9	850	1		16.5	17	Знать, снять фаску

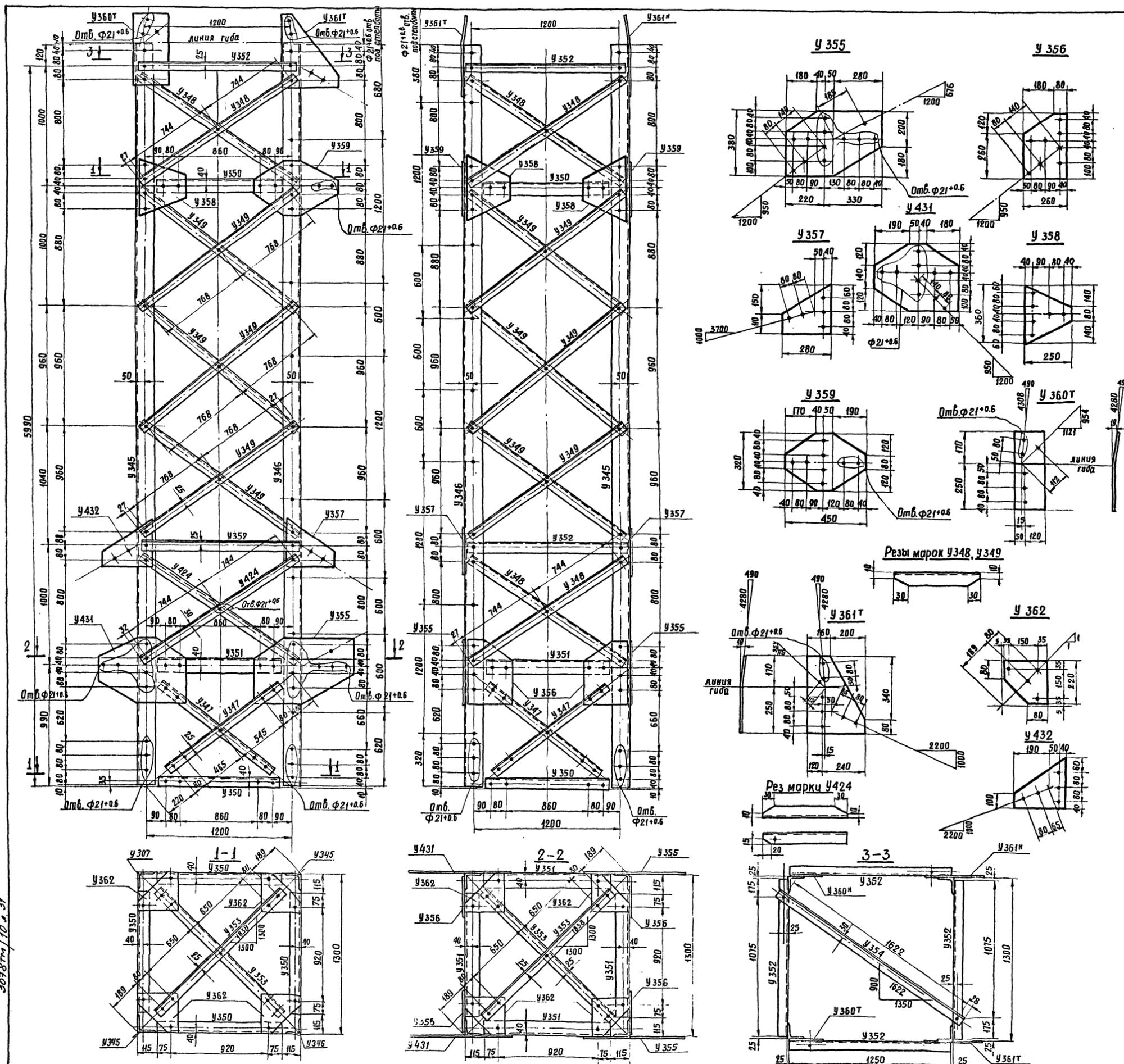


- Примечания**
1. Все отверстия для болтов ф 21+0.6 мм, кроме оговоренных.
  2. Все обрезы углов для 33 мм, кроме оговоренных.
  3. Все швы h=8 мм
  4. При монтаже опоры без подставки устанавливать степ-болты начиная с высоты 3 м.



Чертеж применить в .....		
18		Л
В		
б		
а		
Литера	Причина изменения	Дата
ЭСР	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 35, 110, 150 кВ
Нов. УПР	Штин	Анкерно-угловые опоры 110 и 150 кВ
Лит. пр.	Элькин	У110-4, У110-4+5, Нижняя секция
Лит. пр.	Элькин	Марки У152 У303-305, У308-309, У314-316, У318, У319
Ленинград 1973г.	М.П. 25.1.15	Л 3078 ТМ-83
Провер	Каримова	Лист 8 ф.

3078 ТМ-83 л. 30



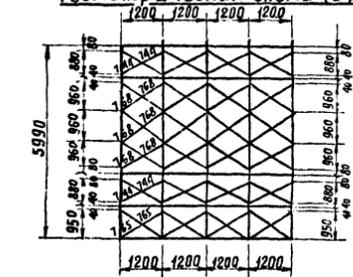
**Спецификация**

Марка	NH	Сечение	Длина (мм)	Кол-во (шт)		Вес (кг)	Примечание	
				Т.	Н.			
У345		L 90x7	6100	1		58.8	59	включаются в общий вес
У346		L 90x7	6100	1		58.8	59	
У347		L 50x5	1220	1		5.0	5	
У348		L 50x5	1540	1		5.9	6	
У349		L 50x5	1590	1		6.0	6	
У350		L 70x6	1070	1		7.0	7	
У351		L 80x6	1070	1		8.0	8	
У352		L 50x5	1250	1		4.8	5	
У353		L 50x5	1510	1		5.6	6	
У354		L 63x5	1675	1		8.1	8	
У355		- 380x8	550	1		10.6	11	
У356		- 260x6	380	1		4.0	4	
У357		- 260x6	280	1		2.5	3	
У358		- 250x6	360	1		2.7	3	
У359		- 320x8	450	1		6.2	6	
У360Т		- 170x8	420	1		4.5	5	гнуть
У361Т		- 360x8	420	1		5.5	6	гнуть
У362		- 220x6	220	1		2.3	2	
У424		L 63x5	1545	1		7.4	7	
У431		- 380x8	460	1		8.6	9	
У432		- 260x6	280	1		2.5	3	
У307		L 90x7	6100	1		58.8	59	по разряду У345 без отб. для стоек

**Итого**

Марка	Кол-во (шт)	Вес (кг)		Марка	Кол-во (шт)	Вес (кг)	
		одной марки	Всех			одной марки	Всех
У345	2	59	118	У355	2	11	22
У346	1	59	59	У356	4	4	16
У347	8	5	40	У357	2	3	6
У348	12	6	72	У358	6	3	18
У349	24	6	144	У359	2	6	12
У350	8	7	56	У360Т	1	5	5
У351	4	8	32	У360Н	1	5	5
У352	8	5	40	У361Т	1	5	6
У353	6	6	36	У361Н	1	6	6
У354	1	8	8	У362	12	2	24
У424	4	7	28	У307	1	59	59
У431	2	9	18				
У432	2	3	6				
		<b>Итого</b>				<b>836</b>	

**Геометрическая схема (в разбивке)**



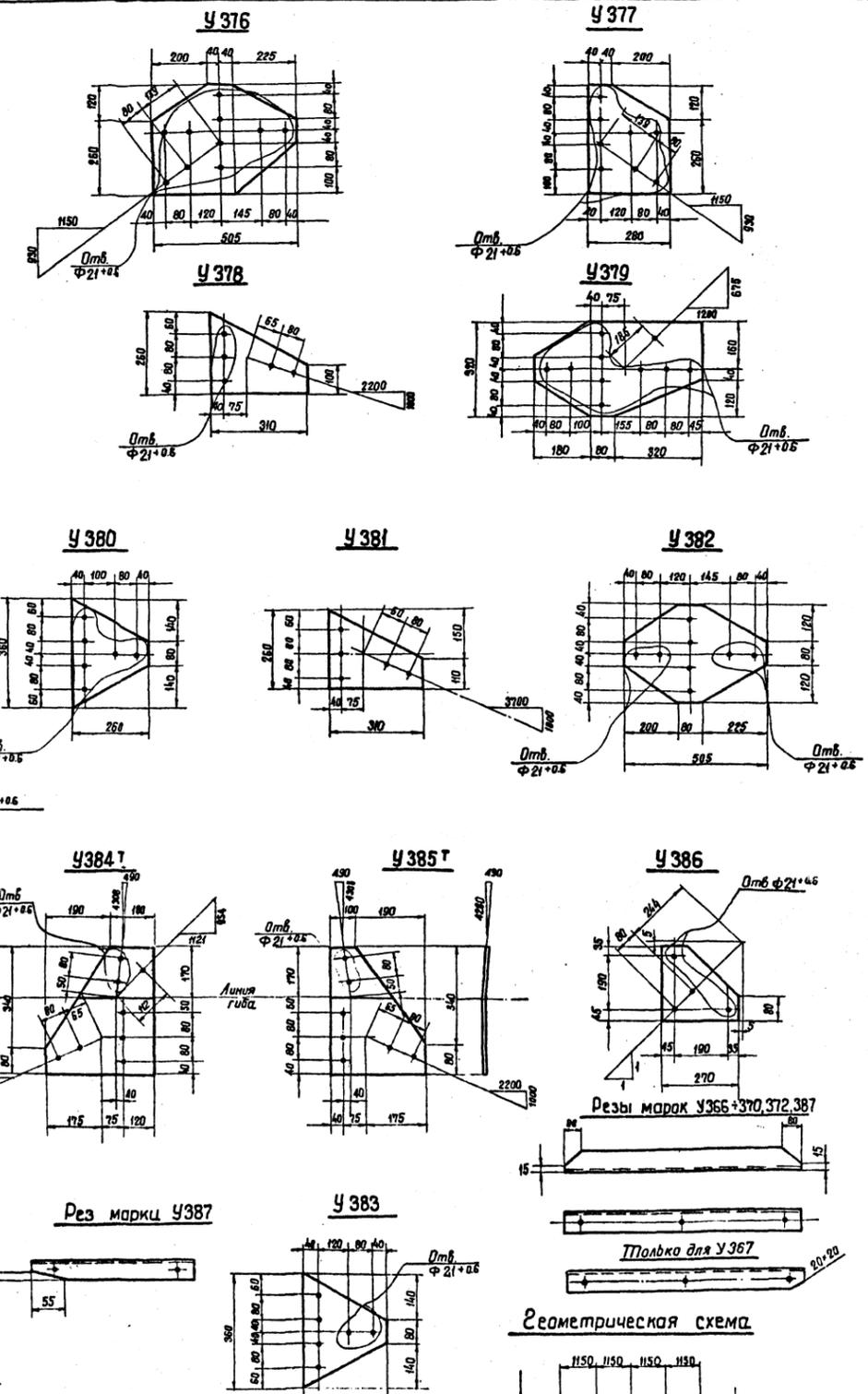
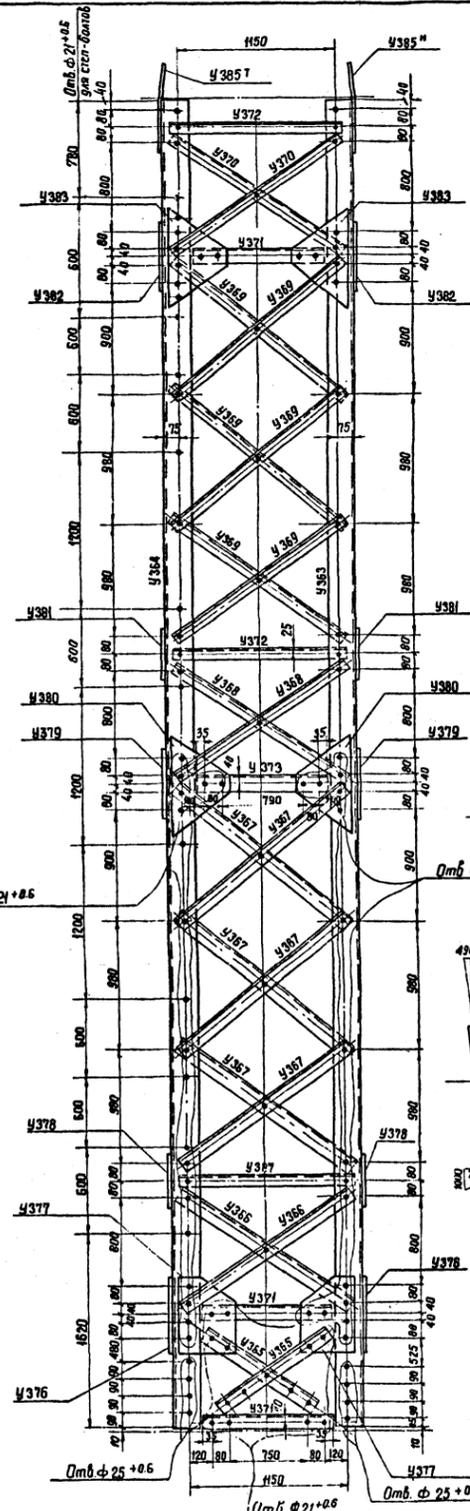
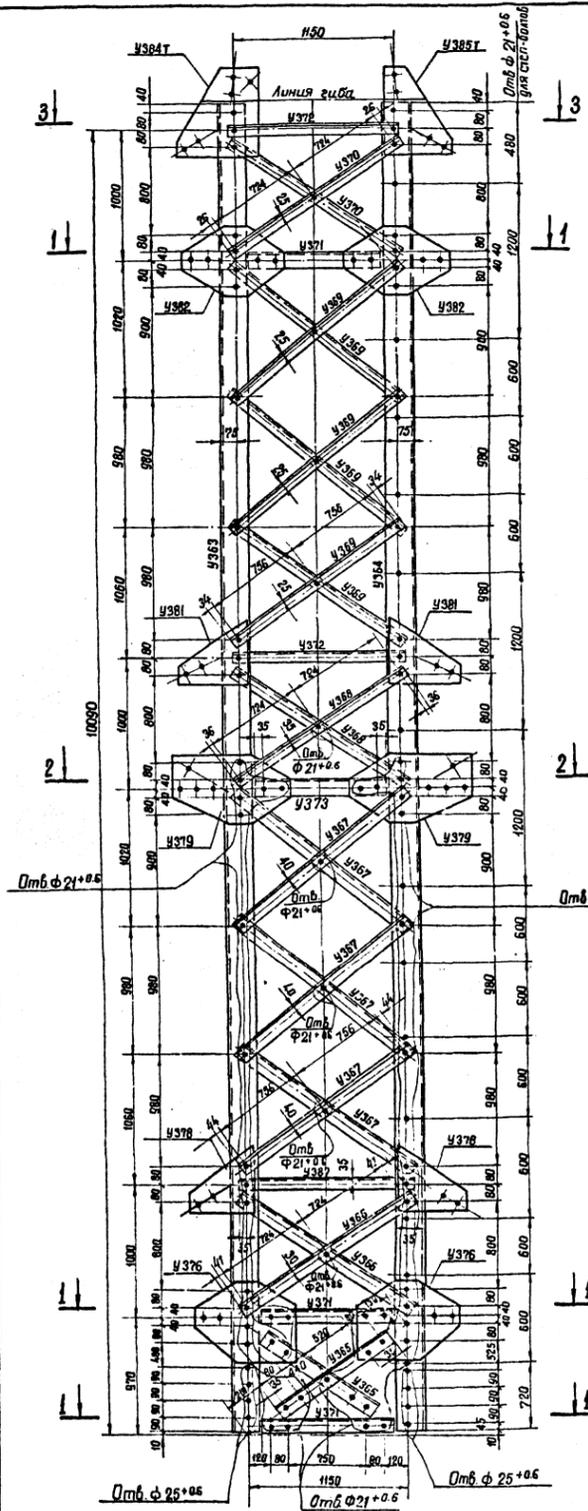
**Примечания:**

1. Все отверстия  $\phi 17+0.6$  мм, кроме
2. Все обрезки уголков 25 мм, огаборенных

Чертеж применит			
19 г		<b>Н</b>	
б			
о			
а			
литера	причина изменения	дата	подпись
ЭСП	Энергосетпроект Северо-западное отделение	Унифицированные стандарты нормальные аппараты ВЛ 35, 110 и 150 кВ	Рабочий чертеж
	Исполн. Штин	Якорно-угловые опоры 110 и 150 кВ У 110-3, У 110-3+5	лист №
	Руч. групп. Алькин	Верхняя секция. Марки У345-362, У424, У431, У432, У307	
г. Ленинград	Исполн. Головин	М. 1:15; 1:10	№ 3078ТМ - В4
1973 г.	Проверил Кириллов	Разм. 8 ф	литера

26

3078ТМ/10 д. 31



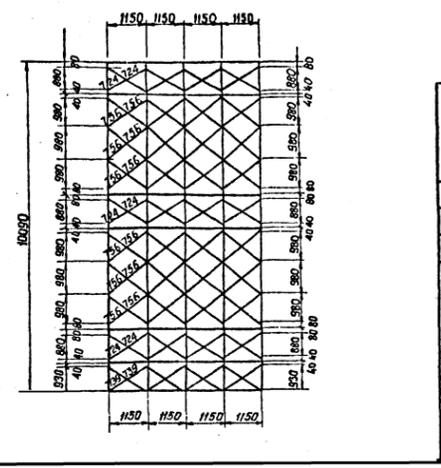
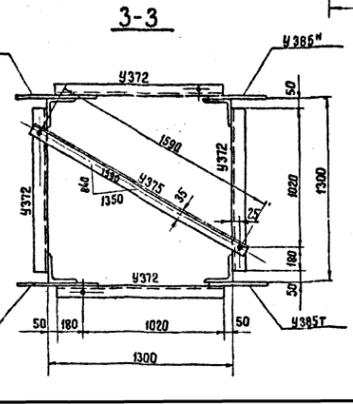
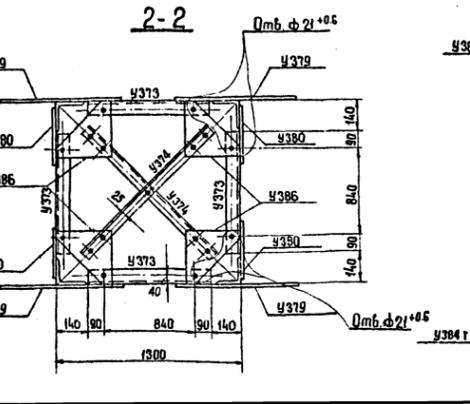
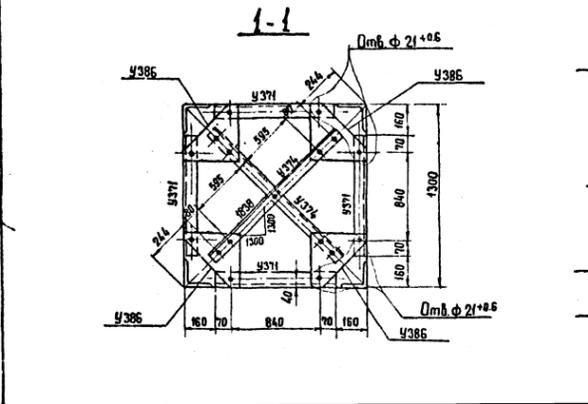
**Спецификация**

Марка	№ поз	Сечение	Длина (мм)	Кол-во (шт)		Вес (кг)		Примечание
				Т	Н	1дет	Всек	
У363		L 125x9	10200	1		176.5	177	177
У364		L 125x9	10200	1		176.5	177	177
У365		L 63x5	1190	1		5.7	6	6
У366		L 70x6	1530	1		9.7	10	10
У367		L 70x6	1600	1		10.1	10	10
У368		L 63x5	1520	1		7.3	7	7
У369		L 50x5	1580	1		5.9	6	6
У370		L 50x5	1500	1		5.7	6	6
У371		L 70x6	980	1		6.2	6	6
У372		L 50x5	1200	1		4.6	5	5
У373		L 80x6	1020	1		7.5	8	8
У374		L 50x5	1400	1		5.6	6	6
У375		L 63x5	1640	1		7.9	8	8
У376		- 380x8	505	1		8.3	8	8
У377		- 280x6	380	1		4.0	4	4
У378		- 260x6	310	1		2.8	3	3
У379		- 320x8	580	1		8.6	9	9
У380		- 260x6	360	1		2.9	3	3
У381		- 260x6	310	1		2.8	3	3
У382		- 320x8	505	1		6.5	7	7
У383		- 280x6	360	1		2.9	3	3
У384		- 370x8	420	1		7.4	7	7
У385		- 290x8	420	1		5.4	5	5
У386		- 270x6	270	1		2.3	2	2
У387		L 63x5	1220	1		5.9	6	6

**Использовать**

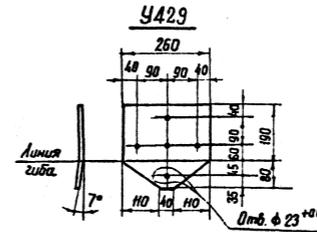
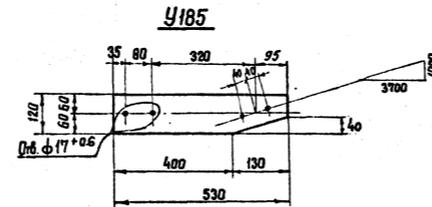
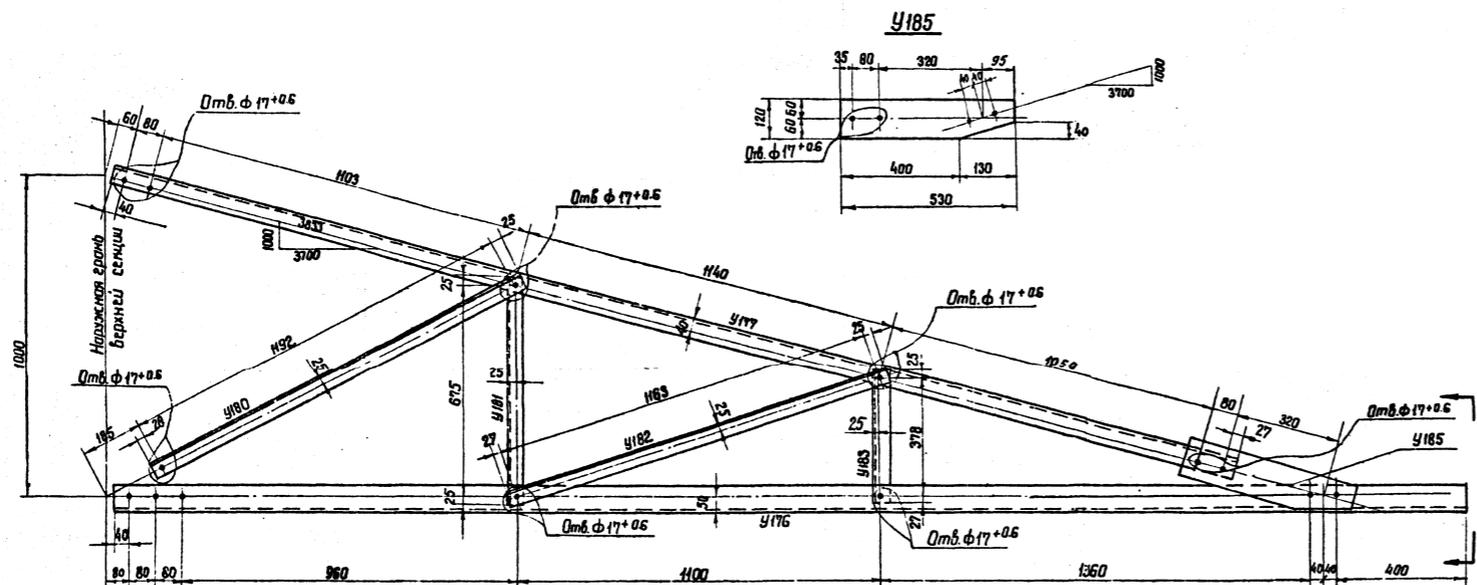
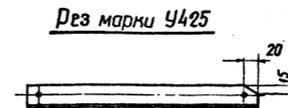
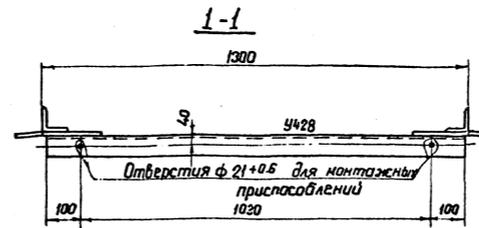
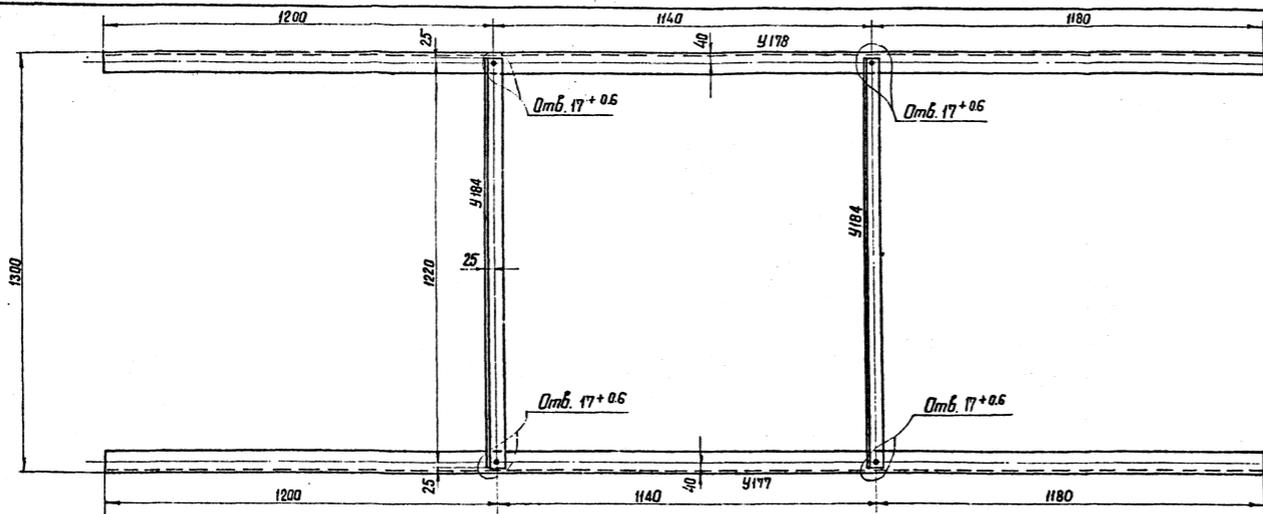
Марка	Кол-во (шт)	Вес (кг)		Марка	Кол-во (шт)	Вес (кг)	
		Одна марка	Всек			Одна марка	Всек
У383	2	177	354	У377	4	4	16
У364	2	177	354	У378	4	3	12
У365	8	6	48	У379	4	9	36
У366	8	10	80	У380	4	3	12
У367	24	10	240	У381	4	3	12
У368	8	7	56	У382	4	7	28
У369	24	8	144	У383	4	3	12
У370	8	6	48	У384	1	7	7
У371	12	6	72	У384Н	1	7	7
У372	8	5	40	У385	1	5	5
У373	4	8	32	У385Н	1	5	5
У374	8	6	48	У386	16	2	32
У375	1	8	8	У387	4	6	24
У376	4	8	32				
<b>Итого:</b>							<b>1764</b>

**Примечания:**  
 1. Все отверстия  $\phi 17^{+0.6}$  мм } кромки  
 2. Все обрезы углов 25 мм } оговоренных



Чертеж применить в.....			
а			<b>Л</b>
б			
в			
г			
д			
е			
ж			
з			
и			
к			
л			
м			
н			
о			
п			
р			
с			
т			
у			
ф			
х			
ц			
ч			
ш			
щ			
ъ			
ы			
ь			
э			
ю			
я			
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
<b>ЭСП</b>	Энергосетьпроект	Унифицированные	стандартные
	Северо-Западное отделение	опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ	Лист Л
Нач. отд.	Штин	Анкерно-угловые опоры 110 и 150 кВ	
Гл. инж. пр.	Мобергер	УИО-4, УИО-4+5	
Рис. гр.	Забжиной	Верхняя секция. Марки У363-У387	
Утвердил.	Головин	М: 20, 1:15	<b>Л 3078ТМ - 85</b>
Проверил.	Кириллова	Разн. В.Ф.	Литера

3078ТМ / 10 + 32



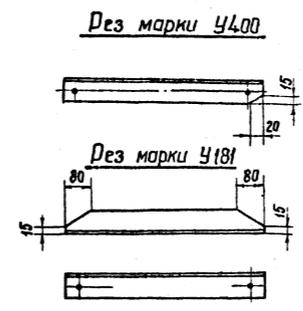
**Спецификация**

Марка	Мл. дет.	Сечение	Длина мм	Кол-ч.		Вес в кг			Примечание
				Т	Н	одной дет.	всех	Марки	
У175		L 80x6	4100	1		30.2	30	30	
У176		L 80x6	4100	1		30.2	30	30	
У177		L 63x5	3520	1		17.0	17	17	
У178		L 63x5	3520	1		17.0	17	17	
У179		L 70x6	1655	1		10.5	11	11	
У180		L 50x5	1245	1		4.8	5	5	
У181		L 50x5	725	1		2.7	3	3	Рез
У182		L 50x5	1215	1		4.6	5	5	
У183		L 50x5	430	1		1.6	2	2	
У184		L 50x5	1270	1		4.9	5	5	
У185		L 120x6	530	1		3.0	3	3	
У400		L 63x5	760	1		3.6	4	4	Рез
У425		L 63x5	760	1		3.6	4	4	Рез
У426		L 63x5	1280	1		6.1	6	6	
У427		L 63x5	1280	1		6.1	6	6	
У428		L 70x6	1290	1		8.2	8	8	
У429		L 260x16	270	1		7.7	8	8	Энтб.

**Требуется на траверсу**

Марка	Кол.	Вес в кг	
		Одной Марки	Всех
У175	1	30	30
У176	1	30	30
У177	1	17	17
У178	1	17	17
У179	3	11	33
У180	2	5	10
У181	2	3	6
У182	2	5	10
У183	2	2	4
У184	2	5	10
У185	2	3	6
У425	1	4	4
У426	2	6	12
У427	1	6	6
У428	1	8	8
У429	4	8	32
У400	1	4	4
<b>Итого:</b>			<b>239</b>

- Примечания**
1. Все отверстия ф 21+0.6 мм } кроме
  2. Все обрезы углов 35мм } оговоренных

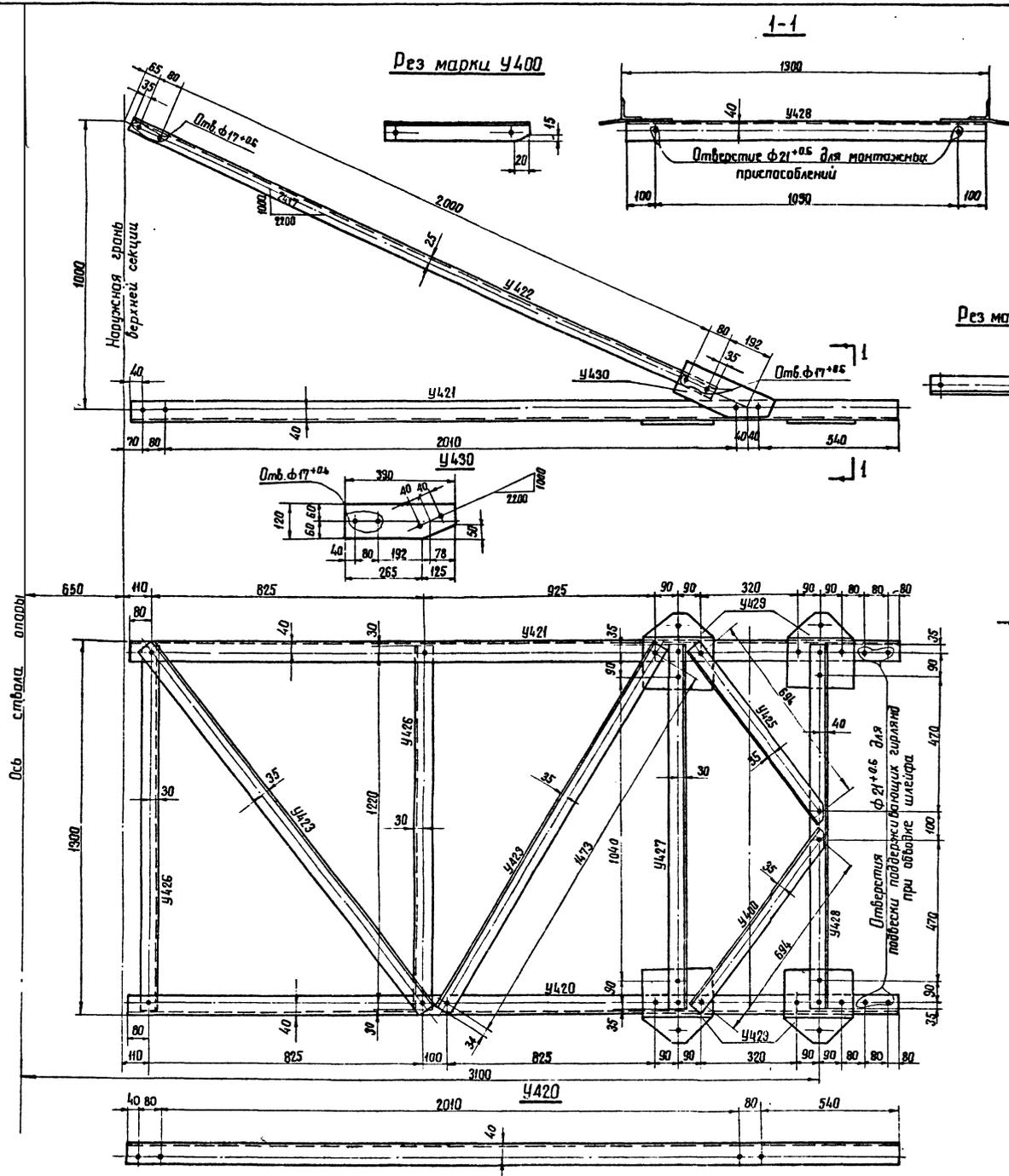


Обс. ств. опары

3078ТМ/10-4.33

Чертеж применять в		<b>Н</b>	
а	Литера	Причина изменения	Дата
б	ЭСП	энергопроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стандартные опары ВЛ 35, 110, 150 кВ
в	Иск. ОП	Штук	Анкерно-угловые опары 110 и 150 кВ УНО-3, УНО-4, УНО-3+5, УНО-4+5
г	Дж. гв.	Элькин	Проверка L = 4.6 м
д	Цепан.	Горбачев	Марки У175-185, У400, У425 ÷ У428, У429
е	Провер.	Кирилова	М 1:10
		<b>№ 3078ТМ - 86</b>	

3078 тм / 10 л. 34

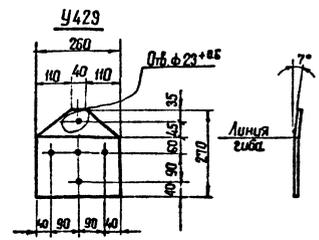


**1-1**

**Спецификация**

Марка	Л.Дет.	Сечение	Длина мм	Кол-ч.		Вес в кг		Примечание
				Т	И	одной Дет.	Всех	
У420		Л 70×6	2750	1		17.5	18	18
У421		Л 70×6	2750	1		17.5	18	18
У422		Л 50×5	2230	1		8.4	8	8
У423		Л 63×5	1540	1		7.4	7	7
У425		Л 63×5	760	1		3.6	4	4
У426		Л 63×5	1280	1		6.1	6	6
У427		Л 63×5	1290	1		6.1	6	6
У428		Л 70×6	1290	1		8.2	8	8
У429		— 260×16	270	1		7.7	8	8
У430		— 120×6	390	1		2.3	2	2
У440		Л 63×5	760	1		3.6	4	4

Рез марки У425



**Пребывает на траверсу**

Марка	Кол.	Вес в кг	
		Одной марки	Всех
У420	1	18	18
У421	1	18	18
У422	2	8	16
У423	2	7	14
У425	1	4	4
У426	2	6	12
У427	1	6	6
У428	1	8	8
У429	4	8	32
У430	2	2	4
У440	1	4	4
		<b>Итого</b>	<b>136</b>

**Примечания:**

- 1. Все отверстия φ21±0.5 мм — кромки оговариваются.
- 2. Все обрезы углов 33 мм.

34

Чертеж применит в . . . . .

19 г. №

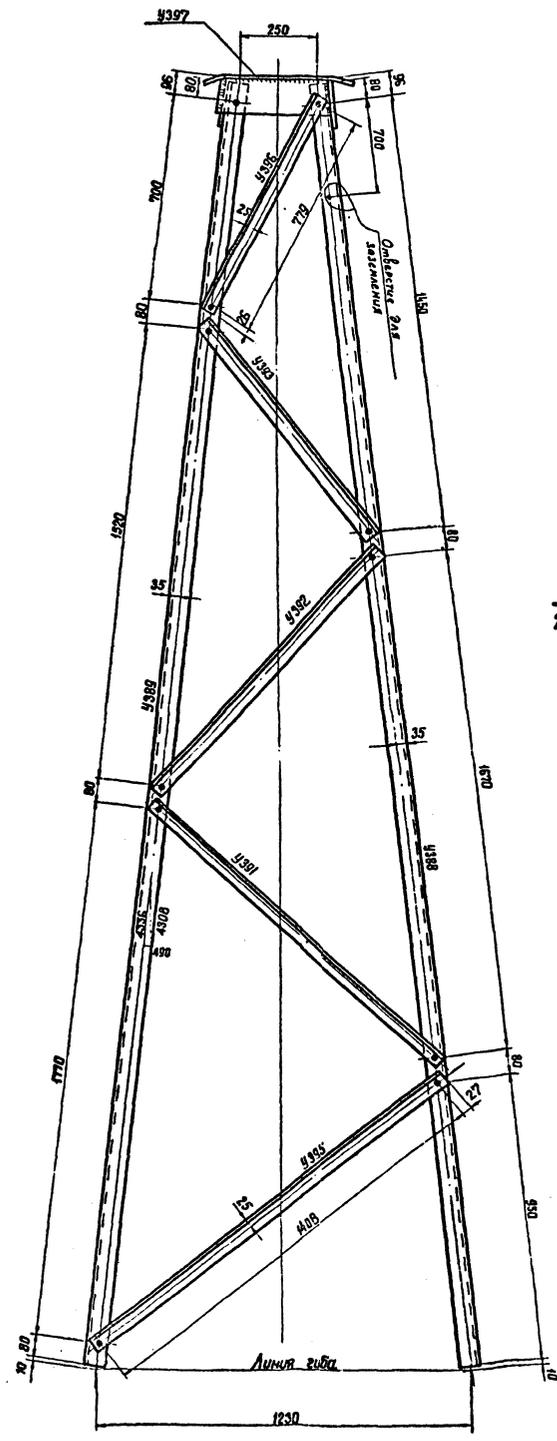
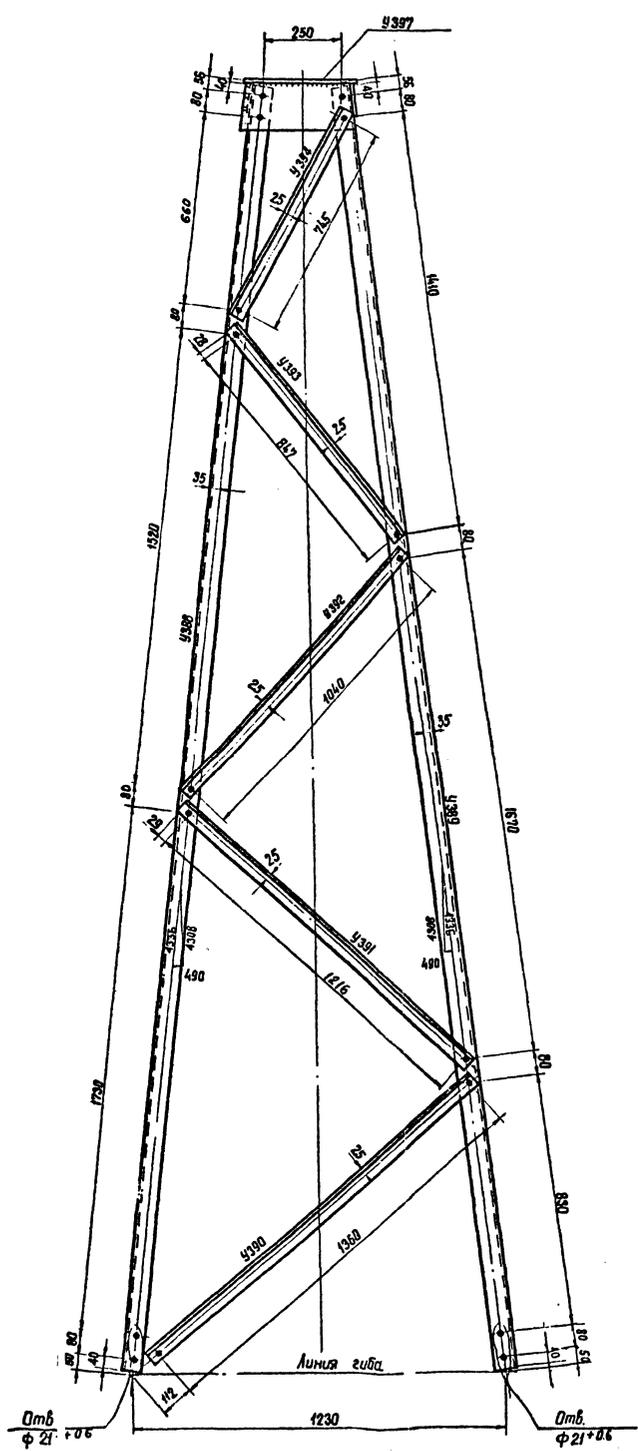
б

б

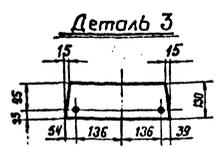
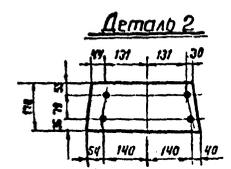
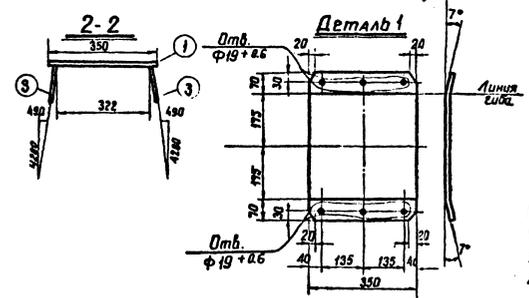
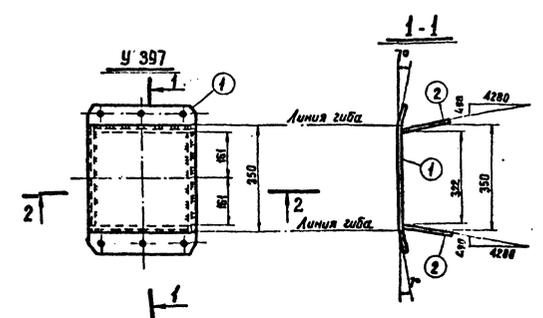
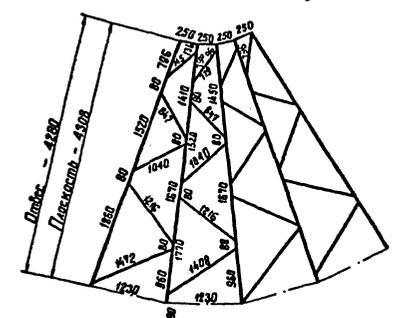
а

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
ЭСП	Энергосетпроект Севера-Западное отделение	Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 35, 110, 150 кВ	Р.Б.Зиньков
Леккерер	Исполн. <i>Рык. гр.</i>	Лицо <i>Иришова</i>	М 1:10
1973г.	Литера	№ 3078 тм - 87	Разн. 4 а.

Аннотация: угловые опоры 110 и 150 кВ УНО-3, УНО-4, УНО-3+5, УНО-4+5  
Траверса L=31м Марки У420-423, 425-430, У429, У440.



Геометрическая схема (в развертке)



Спецификация								
Марка	№ дет.	Сечение	Длина (мм)	Кол-во (шт)		Вес (кг)		Примечание
				Т	Н	1дет	Всех	
У388		L 63x5	4310	1		206	21	21
У389		L 63x5	4310	1		206	21	21
У390		L 50x5	1410	1		53	5	5
У391		L 50x5	1270	1		49	5	5
У392		L 50x5	1090	1		41	4	4
У393		L 50x5	900	1		33	3	3
У394		L 50x5	795	1		30	3	3
У395		L 50x5	1460	1		55	6	6
У396		L 50x5	830	1		31	3	3
У397	1	- 350x16	490	1		21.5	22	
	2	- 170x6	374	2		2.7	5	31
	3	- 130x6	365	2		2.2	4	

Циклограмм								
Марка	Кол-во (шт)	Вес (кг)		Марка	Кол-во (шт)	Вес (кг)		
		Одной марки	Всех			Одной марки	Всех	
У388	2	21	42	У394	2	3	6	
У389	2	21	42	У395	2	6	12	
У390	2	5	10	У396	2	3	6	
У391	4	5	20	У397	1	31	31	
У392	4	4	16					
У393	4	3	12					
							Итого	197

- Примечания:
1. Все отверстия ф 17+0.6 мм кроме
  2. Все обрезы 25 мм
  3. Все швы h = 6 мм
  4. В детали 1 предусмотрены три отверстия ф 19+0.6 мм для возможности отвода двух тросов на подстанционные порталы и для выпалнения ответвлений.

Чертеж применить в .....			
Исполн.	Дата	Л	
Литера	Причина изменения	Дата	Почисл
ЭСП	Унифицированные стандартные нормальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ		Рабочие черт. Лист Л
Нач. ОП	Штам	Анкерно-угловые опоры 110 и 150 кВ	
Пр. инж.	Исполн	УНО-3, УНО-4, УНО-3*5, УНО-4*5	
Рис. гр.	Заб. инж.	Тросостойка. Марки У388-У397	
Масштаб	Состав	М 1:10	N 30781М-88
1973	Проверил	Разн В-Ф	Литера

30781М/10 - 35

Таблица подбора сортамента

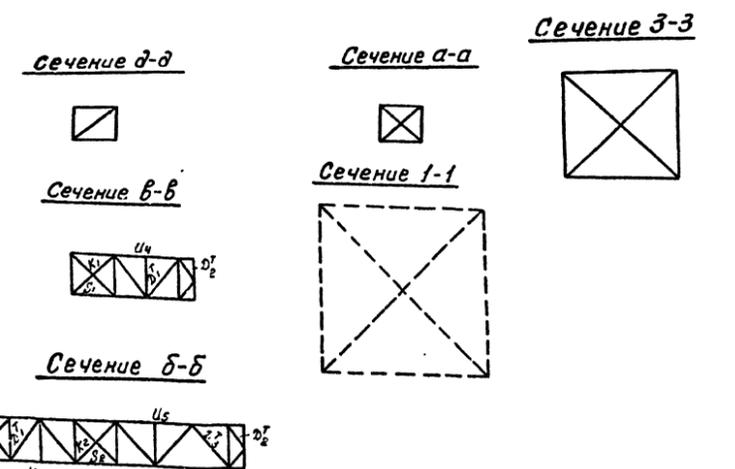
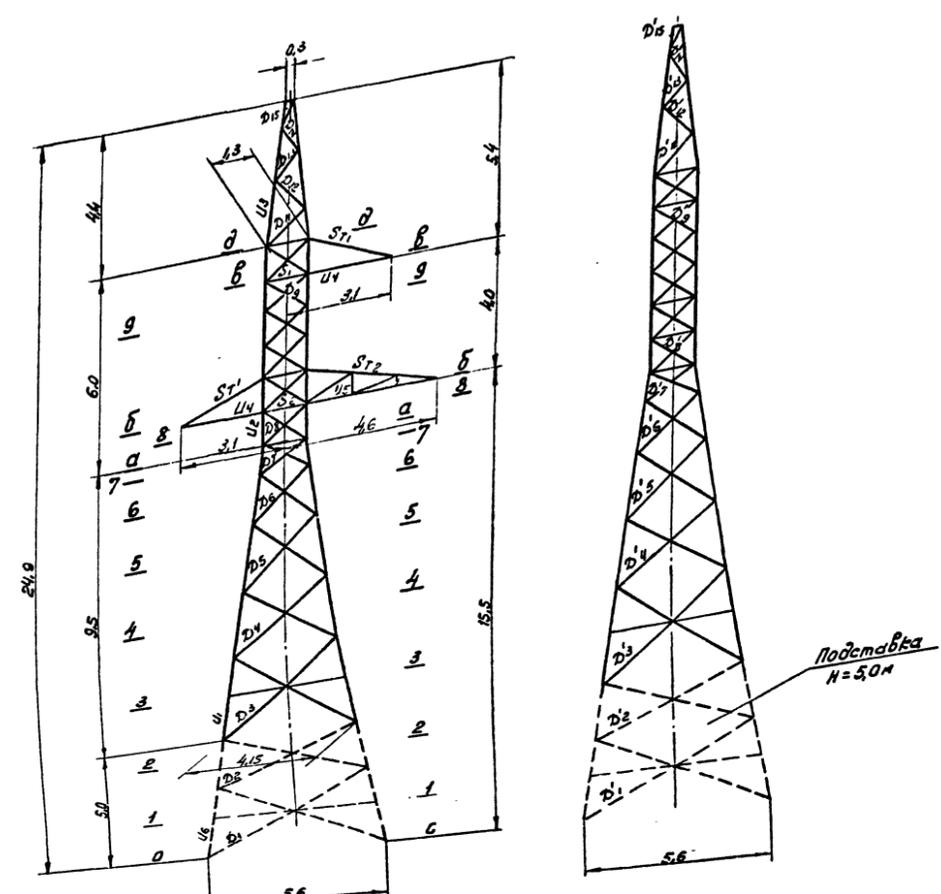
Часть опоры	Наименование элементов опоры	Расчетное усилие N (т)		Изогибающий момент (кг/см)	Схема	Сечение	Площадь сечения F (см²)	Площадь сечения втулки F <sub>в</sub> (см²)	Момент сопротивления W (см³)	Радиусы инерции Z <sub>x</sub> Z <sub>y</sub> (см)	Длина элемента по длине ступени (см)	Глубина λ	λ/ρ <sub>ср</sub>	Напряжение (кг/см²)				Класс стали и диаметр болтов	Несущая способность болтов													
		сжат.	растяг.																				σ <sub>N</sub>	σ <sub>M</sub>	σ <sub>σ</sub>	R						
Нижняя секция	Полюс	U <sub>1</sub>	23,3	—	—	II	L 110x8	17,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
	Раскос	D <sub>1</sub>	1,1	1,1	—	—	II	L 70x6	8,15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
	Раскос	D <sub>2</sub>	1,4	1,4	—	—	II	L 63x5	6,13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
	Раскос	D <sub>3</sub>	2,2*	2,2*	—	—	II	L 63x5	6,13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	Раскос	D <sub>4</sub>	2,6*	2,6*	—	—	II	L 63x5	6,13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	Раскос	D <sub>5</sub>	3,1*	3,1*	—	—	II	L 63x5	6,13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Раскос	D <sub>6</sub>	3,1*	3,1*	—	—	II	L 63x5	6,13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	Раскос	D <sub>7</sub>	1,4	1,4	—	—	II	L 70x6	8,15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	Раскос	D <sub>8</sub>	1,4	1,4	—	—	II	L 63x5	6,13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	Раскос	D <sub>9</sub>	2,4*	2,4*	—	—	II	L 63x5	6,13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Верхняя секция	Полюс	U <sub>2</sub>	21,5	—	—	II	L 90x7	12,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
	Раскос	D <sub>10</sub>	4,7	4,7	—	—	II	L 50x5	4,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	Раскос	D <sub>11</sub>	2,5	2,5	—	—	II	L 50x5	4,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Раскос	D <sub>12</sub>	4,7*	4,7*	—	—	II	L 50x5	4,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Раскос	D <sub>13</sub>	2,56	2,56	—	—	II	L 50x5	4,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Раскос	D <sub>14</sub>	2,3	2,3	—	—	II	L 70x6	8,15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Раскос	D <sub>15</sub>	3,6	3,6	—	—	II	L 80x6	9,38	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	Диафрагма	K <sub>1</sub>	1,2	1,2	—	—	III	L 50x5	4,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	Диафрагма	K <sub>2</sub>	2,1	2,1	—	—	III	L 50x5	4,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Простоялка	Полюс	U <sub>3</sub>	4,0	—	—	IV	L 63x5	6,13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Раскос		D <sub>16</sub>	0,2	0,2	—	—	IV	L 50x5	4,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Раскос		D <sub>17</sub>	0,3	0,3	—	—	IV	L 50x5	4,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Раскос		D <sub>18</sub>	0,4	0,4	—	—	IV	L 50x5	4,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Раскос		D <sub>19</sub>	0,6	0,6	—	—	IV	L 50x5	4,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Транверс	Полюс	U <sub>4</sub>	7,54	—	—	II	L 70x6	8,15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	Тяга	S <sub>1</sub>	—	2,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Раскос	D <sub>20</sub>	2,97	2,97	4700	—	II	L 63x5	6,13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Транверс	Полюс	U <sub>5</sub>	1,5	1,5	2760	—	II	L 63x5	6,13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Тяга	S <sub>2</sub>	—	2,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Раскос	D <sub>21</sub>	3,15	3,15	5510	—	II	L 70x6	8,15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Подставка	Полюс	U <sub>6</sub>	23,5	—	—	II	L 110x8	17,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Раскос	D <sub>22</sub>	0,8	0,8	—	—	II	L 80x6	9,38	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Раскос	D <sub>23</sub>	0,8	0,8	—	—	II	L 63x5	6,13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

\* Усилия даны для случая обрыва двух проводов АС-120.  
 \*\* Одноболтовые соединения с обрезом 2δ

- Примечания:**
- Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СН и ПД-У. 3-62
  - Суммарное давление ветра на конструкцию опоры P<sub>расч.</sub> = 2750 кг по схеме I (при максимальном ветровом напоре без гололеда)
  - В соответствии с одобренным проектом новых нормативных документов коэффициент перегрузки на горизонтальные нагрузки от тяжения проводов и тросов, покрытых гололедом с толщиной стенки 710 мм, принят равным 1,3 (вместо прежнего коэф. 1,4)

б			
б			
а			
литера	причина изменения	дата	подпись
19 г.	Чертеж применить в.....		
ЭСП	энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стандарты нормальные опоры ВЛ 35, 110, 150 кВ	рабочие чертежи лист N
Ленинград 1973 г.	Исполн. И. Зилькин Проверил. А. Зилькин	Штмп. Ленинград Якерно-угольные опоры 110, 150 кВ у 110-3 у 110-3+5 Расчетный лист	м 1:100 Разм. 8 ф N3078ТМ-89 литера

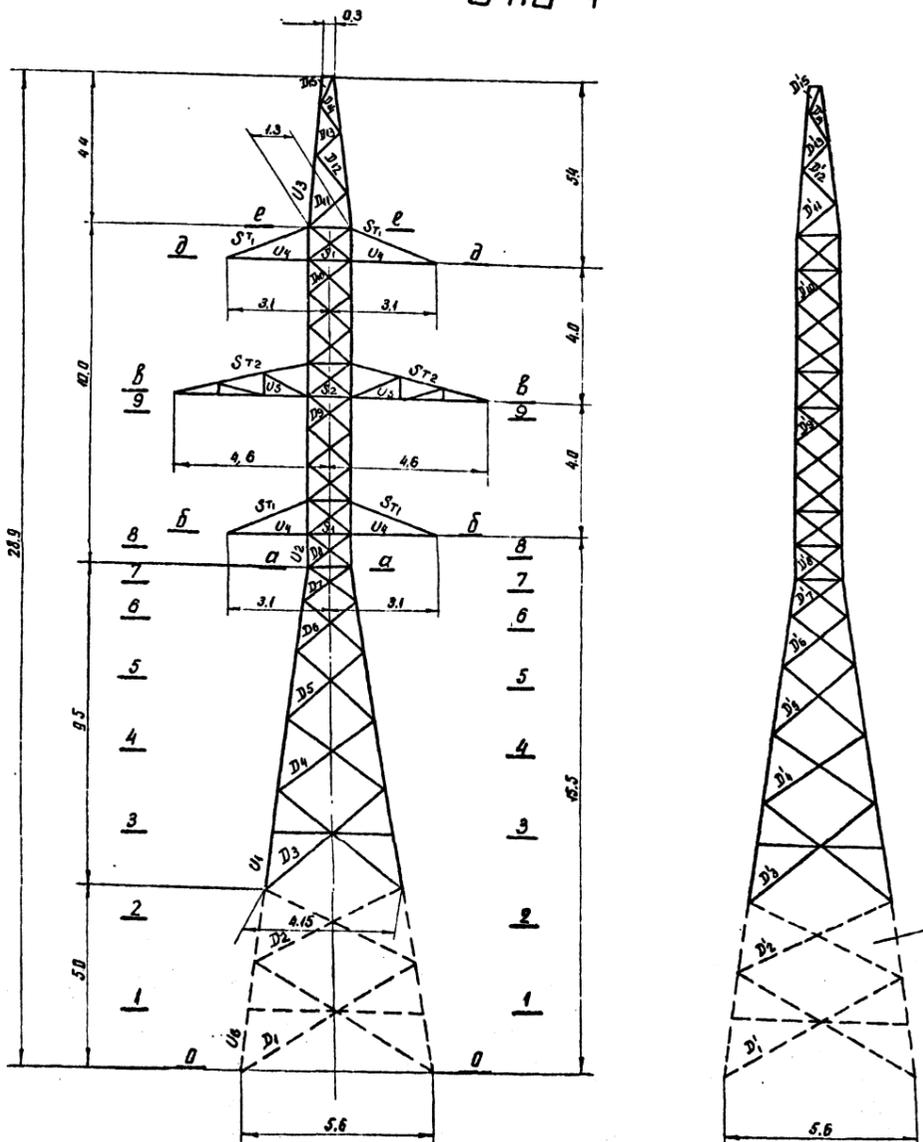
У 110-3



Схемы расчетных нагрузок на опору

МН схем	Характеристика схемы	Схема загрузки	МН схем	Характеристика схемы	Схема загрузки
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль осей траверс. Гр. α = 60°; ΔS ≠ 0; t = -5°С; c = 0; q <sub>н</sub> = 50 кг/м; q <sub>л</sub> = 28 кг/м		III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. II гр.; ΔS = 0; α = 0° - числитель; α = 60° - знаменатель; t = -5°С; c = 20 мм; q <sub>н</sub> = 0; Провод АС-150; трос С-50; Схема является расчетной для раскосов створа опоры, поясов и раскосов траверс.	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс. Гр. α = 60°; ΔS = 0; t = -5°С; c = 20 мм; q <sub>н</sub> = 14 кг/м; q <sub>л</sub> = 17 кг/м		IV	Оборван один трос. Провода не оборваны. II гр.; ΔS = 0; α = 60°; t = -5°С; c = 20 мм; q <sub>н</sub> = 0; Провод АС-150; Трос С-50; Схема является расчетной для поясов и раскосов тросостойки.	

3078ТМ/10-136

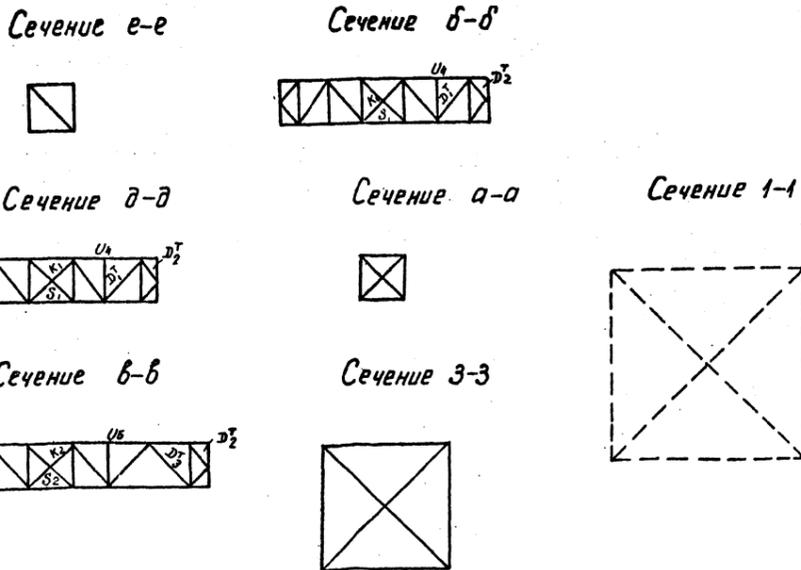


Участок опоры	Наименование элементов	Обозначение элементов	Расчетное усилие N (т)	Исполнение	Схема	Сечение	Площадь сечения (см²)	Площадь сечения (см²)	Радиус инерции (см)	J <sub>x</sub>	J <sub>y</sub>	J <sub>xy</sub>	W <sub>x</sub>	W <sub>y</sub>	W <sub>xy</sub>	W <sub>п</sub>	Гибкость				Напряжение (кг/см²)				Условие прочности
																	λ <sub>x</sub>	λ <sub>y</sub>	λ <sub>xy</sub>	λ <sub>п</sub>	σ <sub>л</sub>	σ <sub>м</sub>	Σσ	R	
Нижняя секция	Ляг	У <sub>1</sub>	38.0	—	I	L 140x9	24.7	—	2.79	180	65	—	65	120	0.635	0.9	19.2	1990	—	1990	2100	8М24	47.04		
	Раскос	D <sub>3</sub>	1.6	1.6	III	L 70x6	8.15	—	1.28	190	196	—	190	270	0.317	0.75	1.93	830	—	2100	2100	1М20	3.84		
	Раскос	D <sub>4</sub>	2.0	2.0	III	L 63x5	6.13	—	1.25	190	152	—	190	270	0.317	0.75	1.93	830	—	2100	2100	1М20	3.2		
	Раскос	D <sub>5</sub>	2.9	2.9	III	L 63x5	6.13	—	1.25	165	132	—	165	270	0.317	0.75	1.93	830	—	2100	2100	1М20	3.2		
	Раскос	D <sub>6</sub>	3.6	3.6	III	L 63x5	6.13	—	1.25	125	102	—	125	270	0.317	0.75	1.93	830	—	2100	2100	1М20	3.2		
	Раскос	D <sub>7</sub>	4.4	4.4	III	L 70x6	8.15	—	1.38	90	65	—	90	270	0.317	0.75	1.93	830	—	2100	2100	1М20	4.56		
	Раскос	D <sub>8</sub>	4.1	4.1	III	L 70x6	8.15	—	1.38	90	65	—	90	270	0.317	0.75	1.93	830	—	2100	2100	1М20	3.84		
	Раскос	D <sub>9</sub>	1.3	1.3	III	L 63x5	6.13	—	1.25	190	152	—	190	270	0.317	0.75	1.93	830	—	2100	2100	1М20	3.2		
	Раскос	D <sub>5</sub>	1.9	1.9	III	L 63x5	6.13	—	1.25	165	132	—	165	270	0.317	0.75	1.93	830	—	2100	2100	1М20	3.2		
	Раскос	D <sub>6</sub>	3.3	3.3	III	L 63x5	6.13	—	1.25	125	102	—	125	270	0.317	0.75	1.93	830	—	2100	2100	1М20	3.2		
Средняя секция	Ляг	У <sub>2</sub>	43.5	—	I	L 125x9	22.0	—	2.48	90	36	—	36	120	0.832	1.0	20.7	2100	—	2100	2100	8М24	47.04		
	Раскос	D <sub>8</sub>	5.9	5.9	III	L 63x5	6.13	—	1.25	80	64	—	80	270	0.317	0.75	1.93	830	—	2100	2100	1М20	6.8		
	Раскос	D <sub>9</sub>	4.56	4.56	III	L 70x6	8.15	—	1.38	80	58	—	80	270	0.317	0.75	1.93	830	—	2100	2100	1М20	4.56		
	Раскос	D <sub>10</sub>	2.98	2.98	III	L 50x5	4.8	—	0.98	80	82	—	80	270	0.886	0.75	3.86	870	—	1170	2100	1М16	3.04		
	Раскос	D <sub>11</sub>	4.5	4.5	III	L 63x5	6.13	—	1.25	80	64	—	80	270	0.317	0.75	1.93	830	—	2100	2100	1М20	6.8		
	Раскос	D <sub>12</sub>	4.5	4.5	III	L 63x5	6.13	—	1.25	80	64	—	80	270	0.317	0.75	1.93	830	—	2100	2100	1М20	6.8		
	Раскос	D <sub>13</sub>	2.6	2.6	III	L 70x6	8.15	—	1.38	80	58	—	80	270	0.317	0.75	1.93	830	—	2100	2100	1М20	4.56		
	Раскос	D <sub>14</sub>	2.98	2.98	III	L 50x5	4.8	—	0.98	80	82	—	80	270	0.886	0.75	3.86	870	—	1170	2100	1М16	3.04		
	Раскос	D <sub>15</sub>	4.5	4.5	III	L 63x5	6.13	—	1.25	80	64	—	80	270	0.317	0.75	1.93	830	—	2100	2100	1М20	6.8		
	Раскос	D <sub>16</sub>	2.6	2.6	III	L 70x6	8.15	—	1.38	80	58	—	80	270	0.317	0.75	1.93	830	—	2100	2100	1М20	4.56		
Тросовая секция	Ляг	У <sub>3</sub>	4.0	—	II	L 63x5	6.13	—	1.94	—	98	—	98	120	0.506	0.75	2.33	1720	—	1720	2100	2М20	6.8		
	Раскос	D <sub>17</sub>	0.2	0.2	III	L 50x5	4.8	—	0.98	65	158	—	65	270	0.825	0.75	4.5	130	—	130	2100	1М16	2.56		
	Раскос	D <sub>18</sub>	0.3	0.3	III	L 50x5	4.8	—	0.98	140	143	—	140	270	0.464	0.75	1.67	180	—	180	2100	1М16	2.56		
	Раскос	D <sub>19</sub>	0.4	0.4	III	L 50x5	4.8	—	0.98	105	107	—	105	270	0.618	0.75	2.23	180	—	180	2100	1М16	2.56		
	Раскос	D <sub>20</sub>	0.6	0.6	III	L 50x5	4.8	—	0.98	95	97	—	95	270	0.672	0.75	2.42	250	—	250	2100	1М16	2.56		
	Раскос	D <sub>21</sub>	1.2	1.2	III	L 50x5	4.8	—	0.98	85	87	—	85	270	0.720	0.75	2.6	460	—	460	2100	1М16	2.56		
	Ляг	У <sub>4</sub>	7.34	—	II	L 70x6	8.15	—	2.45	—	101	—	101	120	0.592	0.75	3.62	2080	—	2080	2100	2М20	8.16		
	Ляг	У <sub>5</sub>	—	2.4	—	II	L 50x5	4.8	3.95	—	0.99	240	—	0.99	240	—	0.99	240	—	240	2100	2М16	5.22		
	Раскос	D <sub>22</sub>	2.97	2.97	III	L 63x5	6.13	—	1.25	145	116	—	145	270	0.482	0.75	2.61	140	930	2070	2100	1М20	8.20		
	Раскос	D <sub>23</sub>	1.5	1.5	III	L 63x5	6.13	—	1.25	85	68	—	85	270	0.82	0.75	3.77	400	550	950	2100	1М20	3.2		
Подставка Н=5.0 м	Ляг	У <sub>6</sub>	38.1	—	I	L 140x9	24.7	—	2.79	165	59	—	59	120	0.663	0.9	19.2	1990	—	1990	2100	8М24	47.04		
	Раскос	D <sub>24</sub>	1.0	1.0	III	L 80x6	9.38	—	1.58	300	190	—	300	270	0.332	0.75	2.34	430	—	430	2100	1М20	3.84		
	Раскос	D <sub>25</sub>	1.1	1.1	III	L 63x5	6.13	—	1.25	255	204	—	255	270	0.299	0.75	1.38	800	—	800	2100	1М20	3.20		
	Раскос	D <sub>26</sub>	0.7	0.7	III	L 80x6	9.38	—	1.58	300	190	—	300	270	0.332	0.75	2.34	300	—	300	2100	1М20	3.84		
	Раскос	D <sub>27</sub>	0.8	0.8	III	L 63x5	6.13	—	1.25	255	204	—	255	270	0.299	0.75	1.38	580	—	580	2100	1М20	3.20		
	Ляг	У <sub>7</sub>	—	3.8	—	II	L 63x5	6.13	5.28	—	1.25	130	—	1.25	130	—	1.25	130	—	130	2100	2М16	5.22		
	Ляг	У <sub>8</sub>	—	3.15	—	II	L 70x6	8.15	7.43	—	1.38	170	—	1.38	170	—	1.38	170	—	170	2100	1М20	3.84		
	Раскос	D <sub>28</sub>	1.5	1.5	III	L 63x5	6.13	—	1.25	85	68	—	85	270	0.82	0.75	3.77	400	550	950	2100	1М20	3.2		
	Ляг	У <sub>9</sub>	11.48	—	II	L 80x6	9.38	—	1.58	120	76	—	76	120	0.776	0.75	6.47	2080	—	2080	2100	3М20	12.24		
	Раскос	D <sub>29</sub>	—	3.8	—	III	L 63x5	6.13	5.28	—	1.25	130	—	1.25	130	—	1.25	130	—	130	2100	2М16	5.22		

\*) однокольчатые соединения с обрезом 2d.  
 \*\*) усилия даны для случая обрыва двух провадов ЯС-120.

Примечания

- В соответствии с одобренным проектом новых нормативных документов коэффициент перегрузки на горизонтальные нагрузки от тяжения провадов и тросов, покрытых гололедом, с толщиной стенки > 10 мм, принят равным 1,3 (вместо прежнего коэффициента 1,4).
- Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СН и ПД - У. 9-62.
- Суммарное давление ветра на конструкцию опоры Р<sub>вещ.</sub> = 3840 кг по схеме I (при максимальном ветровом напоре, без гололеда).
- В схеме IV указаны условно нагрузки на одностветную опору У110-3, примененные в расчете тросостойки.



Схемы расчетных нагрузок на опору

ИИ схема	Характеристика схемы	Схема загрузки	ИИ схема	Характеристика схемы	Схема загрузки
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вправо оси тросов. α = 52°; I п.г.; ΔS = 0; Провод ЯС-150, трос С-50; t = -5°С; C = 0; q <sub>л</sub> = 50 кг/м; q <sub>н</sub> = 74 кг/м²; Схема является расчетной для раскосов тросов.		III	Оборван один провад, дана нагрузка наибольший крутящий или изгибающий момент на опору. ΔS = 0; α = 0; II п.г.; t = -5°С; C = 20 мм; q <sub>л</sub> = 0; Провод ЯС-150, трос С-50; Схема является расчетной для раскосов тросов.	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вправо оси тросов. α = 43°; II п.г.; ΔS = 0; Провод ЯС-150, трос С-50; t = -5°С; C = 20 мм; q <sub>л</sub> = 14.0 кг/м²; q <sub>н</sub> = 10.5 кг/м²; Схема является расчетной для тросов тросостойки.		IV	Оборван один трос. Провода не оборваны. α = 60°; II п.г.; ΔS = 0; t = -5°С; C = 20 мм; q <sub>л</sub> = 0; Провод ЯС-150, трос С-50; Схема является расчетной для раскосов тросостойки.	

б			
б			
а			
Литера	причина изменений	дата	подпись
	Чертеж применить в.....		
19 г	N		
ЭСП	энергопроект	Унифицированные стандартные нормативные опоры	Рабочие чертежи
	Северо-Западные отделе	ВЛ 35, 110, 150 кВ	
	Штмп	Ядерно-угловые опоры 110 и 150 кВ	
	У 110-4, У 110-4+5	Расчетный лист	
Ленинград	Исполн. [подпись]	Проверка [подпись]	
1973 г.	Залкийн	Залкийн	
	Иссл. [подпись]	М. с. 100	
		Разм вФ	
		Литера	

### Примечания

33 к монтажным схемам унифицированных стальных опор ВЛ 35-330 кВ (корректировка 1973 г.).

1. Материал конструкций - углеродистые стали для сварных конструкций ВСтЗ по ГОСТ 380-71\* класса прочности С38/23. Для изготовления опорных плит некоторых опор применяется низколегированная сталь 09Г2С по ГОСТ 19282-73 класса прочности С44/29.

Конструкции опор предназначены для районов с расчетной температурой не ниже -40С. В зависимости от толщины элементов и от расчетной температуры марки стали принимаются согласно следующей таблице:

Расчетная температура t, °С	Марка стали	Толщина элемента в мм	ГОСТ или ТУ
t ≥ -30	ВСтЗ пс 2	4	ГОСТ 380-71*
	ВСтЗ пс 6	5-25	"
	ВСтЗ Гпс 5	11-30	"
	ВСтЗ сп 3 09Г2С-6**)	26-40 40	ГОСТ 19282-73
-30 > t ≥ -40	ВСтЗ пс 2	4	ГОСТ 380-71*
	ВСтЗ пс 6	5-10	"
	ВСтЗ сп 5*)	11-25	"
	ВСтЗ Гпс 5 ВСтЗ сп 3 09Г2С-6**)	11-30 26-40 40	ГОСТ 19282-73

\*) В элементах, не имеющих сварных соединений, ВСтЗ сп 5 заменяется сталью ВСтЗ пс 6.

\*\*) Для анкерных плит опор У330-2, УС330-2 и их модификаций.

Допускается вместо стали марки 09Г2С-6 применять стали марок ЮГ2С1-6 и ЮГ2АФ-6 по ГОСТ 19282-73.

За расчетную принимается средняя температура наиболее холодной пятидневки согласно указаниям СН и ПД-А.6-72. Марки стали должны быть указаны в документации по заказу опор конкретной линии.

2. Болты нормальной и грубой точности из углеродистых и легированных сталей по табл. 1 ГОСТ 1759-70\* должны применяться классов 4.6 и 5.6 с дополнительными испытаниями по п.п. 1 табл. 10 ГОСТ 1759-70\*.

Допускается применение болтов классов 4.8 и 5.8, изготовленных из кипящей и спокойной стали с дополнительными видами испытаний по п. 1 табл. 10 ГОСТ 1759-70\*. При заказе болтов классов 4.8 и 5.8 по ГОСТ 1759-70\* необходимо указывать, что не допускается применение оцинкованных сталей, а цинкование должно производиться с обязательным обезжелезачиванием. Болты и гайки нормальной и грубой точности должны применяться по ОСТ 34-13-021-77, по ГОСТ 7798-70\*, 7796-70\*, ГОСТ 15589-70\* или 15591-70\*, гайки по ГОСТ 5915-70\* и по ГОСТ 15526-70\*.

3. Сварку элементов производить электродами Э42А (ГОСТ 9467-75). Допускается производить сварку под флюсом и в углекислом газе согласно указаниям ТУ 34.004-73.

4. Закрепление гаек против отворачивания производить:

- а) на цинкуемых опорах с помощью пружинных шайб;
- б) на нецинкуемых опорах с помощью пружинных шайб или путем заливки резьбы. В последнем случае пружинные шайбы заменяются таким же количеством круглых шайб.

5. Изготовление, установка и монтаж конструкций производить в соответствии с требованиями технических условий ТУ 34.004-73, главы СН и ПД-18-75 „Металлические конструкции. Правила производства и приемки работ“, главы СН и ПД-33-76 „Электротехнические устройства. Правила организации и производства работ. Приемка в эксплуатацию“, главы СН и ПД-А.11-70 „Техника безопасности в строительстве“.

6. Все элементы опоры цинковать горячим способом. Расход цинка не менее 600 г на 1 м<sup>2</sup> цинкуемой поверхности. Толщина цинкового покрытия крепежных изделий, включая резьбу болтов - 42 мкм. Резьба гаек не оцинковывается.

7. Образование отверстий прокалыванием на полный диаметр допускается в элементах толщиной не свыше 20 мм для стали класса 38/23

(ВСтЗ и ВСтЗГ) и не свыше 16 мм для стали класса 46/33 (09Г2С). Отклонение в диаметре отверстий допускается в пределах +0,6; -0 мм. Диаметр пробитых отверстий со стороны матрицы не должен превышать номинальный более, чем на 0,1 толщины элемента, но не более, чем на 1,5 мм.

8. Конкретную сборку опор производить на заводе.

9. Места установки болтов указаны на монтажных схемах опор.

10. Указания по установке и монтажу опор, проводов и тросов, включая требования по технике безопасности, даваемые в технологических картах. При монтаже проводов тяговыми механизмами должен быть расположен на расстояниях не менее 2,5h от опоры, где h - высота подвеса монтируемого провода на опоре.

11. Корректировка стальных унифицированных опор по проектам 3078 тн, 3079 тн, 3080 тн, 3081 тн и 5736 тн выполнена в соответствии с планом Госстроя СССР с целью приведения рабочих чертежей в соответствие с действующими на 1 января 1974 г. государственными стандартами, нормами и правилами проектирования, а также дальнейшей унификации элементов с учетом опыта изготовления, монтажа конструкций и строительства ВЛ.

12. Настоящие примечания 3078 тн - 91<sup>а</sup> откорректированы в соответствии с нормативными документами, действующими на 1 января 1980 года.

б	а	Дата	Подпись
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
ЭС П	ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТ Сейра-Западное отделение	Унифицированные опоры 6А.35.110 и 150 кВ	Архивное задание
	исполнение 3078 тн 3079 тн Гл. спец. Штун Гл. инж. пр. Штун	Общие примечания к монтажным схемам	Лист
Ленинград 1977 г.	Ленинград 1977 г.	Разм. 3 м	