

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

# ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

УНИФИЦИРОВАННЫЕ СТАЛЬНЫЕ НЕЦИНКУЕМЫЕ  
ОПОРЫ ВЛ 35/110 и 150 кВ

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ  
ТОМ 4

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ АНКЕРНО-УГЛОВЫХ  
ОПОР 110-150 кВ

5778 тп-14-11  
N5778 ТМТ 4

ЛИСТОВ (ФОРМ) 7(7)

ЧЕРТЕЖЕЙ 13(100)

МОСКВА - 1971..... г.

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

# ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

УНИФИЦИРОВАННЫЕ СТАЛЬНЫЕ НЕЦИНКУЕМЫЕ  
ОПОРЫ ВЛ35 110 и 150 кВ

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ  
ТОМ 4

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ АНКЕРНО-УГЛОВЫХ  
ОПОР 110-150 кВ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР  
ИНСТИТУТА

*Федот*

/ С. РОКОТЯН /

НАЧ. ТЕХНИЧЕСКОГО ОТДЕЛА  
ИНСТИТУТА

*Савицкий*

/ Н. МУРАШКО /

ГЛАВНЫЙ СТРОИТЕЛЬ  
ИНСТИТУТА

*Левин*

/ Л. ЛЕВИН /

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ  
ПО ВЛ

*Хотинский*

/ В. ХОТИНСКИЙ /

МОСКВА - 1971..... г.

№ 5778 ТМТ 4 / лист 27

5778 ТМТ 4 Л. 2

МИНИСТЕРСТВО  
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР  
ГЛАВНИИПРОЕКТ  
ВСЕСОЮЗНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ  
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»  
СЕВЕРО-ЗАПАДНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

# ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

УНИФИЦИРОВАННЫЕ СТАЛЬНЫЕ НЕЦИНКУЕМЫЕ  
ОПОРЫ ВЛ 35, 110 и 150 кВ

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ  
ТОМ 4

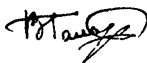
РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ АНКЕРНО-УГЛОВЫХ  
ОПОР 110-150 кВ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР



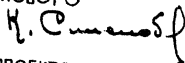
/К. КРЮКОВ/

НАЧ. ТЕХНИЧЕСКОГО ОТДЕЛА



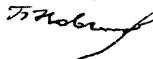
/В. ГАЛЬПЕРИН/

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА ТИПОВОГО  
ПРОЕКТИРОВАНИЯ



/К. СИНЕЛОВОВ/

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА



/Б. НОВГОРОДЦЕВ/

ЛЕНИНГРАД - 1971 ..... Г.

5778 ТМ-14 А3

№ 5778 ТМ-14 лист

*Состав проекта инв. номер*

*Том 1 — Пояснительная записка 5778ТМ-Т1*

*Том 2 — Расчеты опор 5778ТМ-Т2*

*Том 3 — Рабочие чертежи  
промежуточных опор 5778ТМ-Т3*

*Том 4 — Рабочие чертежи  
анкерно-угловых опор 5778ТМ-Т4*

5778ТМ-Т4

1/1/1  
4/2

## Аннотация.

В настоящий том входят рабочие чертежи анкерно-угловых опор 110 и 150 кВ: одноцепной У110-3Н и двухцепной У110-4Н.

Обе опоры рассчитаны по методу предельных состояний <sup>на</sup>нагрузки от проводов АС-150 и одного грозозащитного троса С-50 (ТК-9.1 ГОСТ 3063-66) в I-IV районах по гололеду и III районе по ветру.

Опоры являются нормальными, т.е. рассчитанными на обрыв 2<sup>x</sup> проводов, для ВЛ с проводами до АС-120 включительно и облегченными, т.е. рассчитанными на обрыв одного провода, для ВЛ с проводами АС-150.

Для проводов до АС-120 включительно опоры применяются в качестве концевых при предельных углах поворота, указанных на монтажной схеме соответствующей опоры.

В объем настоящего тома включены также расчетные листы опор.

уч. 70нк, т. 4, л. 5

№5778ТМ-Т 4

лист  
57

## Содержание тома 4

№ п/п	Наименование чертежа	№ чертежа
1	Монтажная схема опоры У10-3Н	5778 ТМ-Т4-1
2	Монтажная схема опоры У10-4Н	5778 ТМ-Т4-2
3	Нижняя секция У21	5778 ТМ-Т4-3
4	Нижняя секция У22	5778 ТМ-Т4-4
5	Верхняя секция У23Н	5778 ТМ-Т4-5
6	Верхняя секция У24Н	5778 ТМ-Т4-6
7	Траверса L=3,1м У25Н	5778 ТМ-Т4-7
8	Траверса L=4,6м У26Н	5778 ТМ-Т4-8
9	Тросостойка У27Н	5778 ТМ-Т4-9
10	Расчетный лист опоры У10-3Н	5778 ТМ-Т4-10
11	Расчетный лист опоры У10-4Н	5778 ТМ-Т4-11
12	Подставка Н=5м под опору У10-3Н	5778 ТМ-Т4-12
13	Подставка Н=5м под опору У10-4Н	5778 ТМ-Т4-13

5778 ТМ-Т4-13

9770 н.к. т. 4, л. 6

N5778ТМ-Т4
лист  
67

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

№№ п.п	Наименование чертежа	Шифр опоры	
		5778 ТМ-Т4-1 Номера	5778 ТМ-Т4-2 чертежей
1	Монтажная схема	5778 ТМ-Т4-1	5778 ТМ-Т4-2
2	Нижняя секция	5778 ТМ-Т4-3	5778 ТМ-Т4-4
3	Верхняя секция	5778 ТМ-Т4-5	5778 ТМ-Т4-6
4	Траверса Lx21м	5778 ТМ-Т4-7	5778 ТМ-Т4-8
5	Траверса Lx48м	5778 ТМ-Т4-9	5778 ТМ-Т4-10
6	Трехостаток	5778 ТМ-Т4-11	5778 ТМ-Т4-12
7	Расчетный лист	5778 ТМ-Т4-13	5778 ТМ-Т4-14
8	Подставка H=5м	5778 ТМ-Т4-15	5778 ТМ-Т4-16

5778 ТМ-Т4-17

5778 ТМ-Т4-18

5778 ТМ-Т4-19

5778 ТМ-Т4-20

5778 ТМ-Т4-21

5778 ТМ-Т4-22

5778 ТМ-Т4-23

5778 ТМ-Т4-24

5778 ТМ-Т4-25

5778 ТМ-Т4-26

5778 ТМ-Т4-27

5778 ТМ-Т4-28

5778 ТМ-Т4-29

5778 ТМ-Т4-30

5778 ТМ-Т4-31

5778 ТМ-Т4-32

5778 ТМ-Т4-33

5778 ТМ-Т4-34

5778 ТМ-Т4-35

5778 ТМ-Т4-36

5778 ТМ-Т4-37

5778 ТМ-Т4-38

5778 ТМ-Т4-39

5778 ТМ-Т4-40

5778 ТМ-Т4-41

5778 ТМ-Т4-42

5778 ТМ-Т4-43

5778 ТМ-Т4-44

5778 ТМ-Т4-45

5778 ТМ-Т4-46

5778 ТМ-Т4-47

5778 ТМ-Т4-48

5778 ТМ-Т4-49

5778 ТМ-Т4-50

5778 ТМ-Т4-51

5778 ТМ-Т4-52

5778 ТМ-Т4-53

5778 ТМ-Т4-54

5778 ТМ-Т4-55

5778 ТМ-Т4-56

5778 ТМ-Т4-57

5778 ТМ-Т4-58

5778 ТМ-Т4-59

5778 ТМ-Т4-60

5778 ТМ-Т4-61

5778 ТМ-Т4-62

5778 ТМ-Т4-63

5778 ТМ-Т4-64

5778 ТМ-Т4-65

5778 ТМ-Т4-66

5778 ТМ-Т4-67

5778 ТМ-Т4-68

5778 ТМ-Т4-69

5778 ТМ-Т4-70

5778 ТМ-Т4-71

5778 ТМ-Т4-72

5778 ТМ-Т4-73

5778 ТМ-Т4-74

5778 ТМ-Т4-75

5778 ТМ-Т4-76

5778 ТМ-Т4-77

5778 ТМ-Т4-78

5778 ТМ-Т4-79

5778 ТМ-Т4-80

5778 ТМ-Т4-81

5778 ТМ-Т4-82

5778 ТМ-Т4-83

5778 ТМ-Т4-84

5778 ТМ-Т4-85

5778 ТМ-Т4-86

5778 ТМ-Т4-87

5778 ТМ-Т4-88

5778 ТМ-Т4-89

5778 ТМ-Т4-90

5778 ТМ-Т4-91

5778 ТМ-Т4-92

5778 ТМ-Т4-93

5778 ТМ-Т4-94

5778 ТМ-Т4-95

5778 ТМ-Т4-96

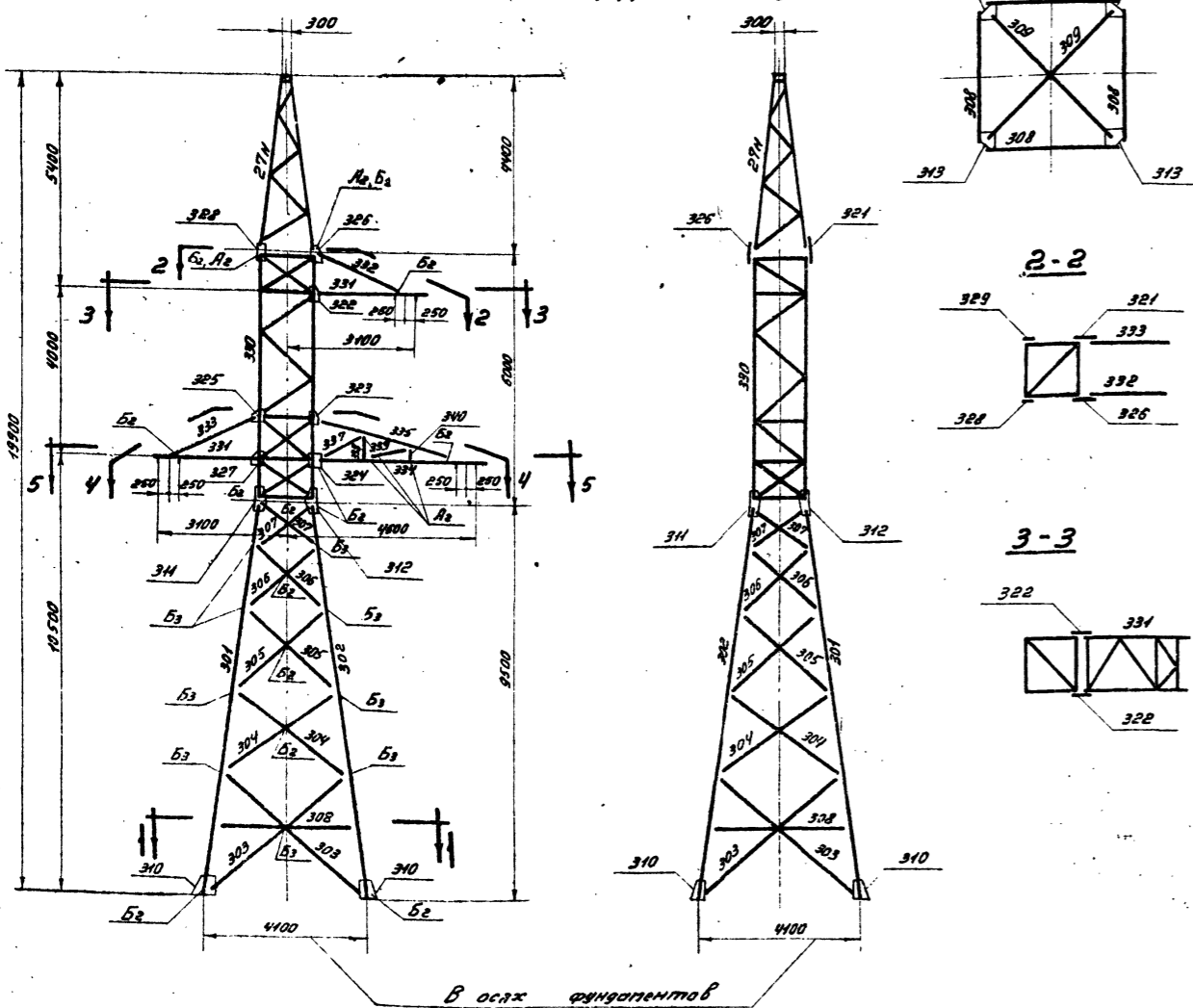
5778 ТМ-Т4-97

5778 ТМ-Т4-98

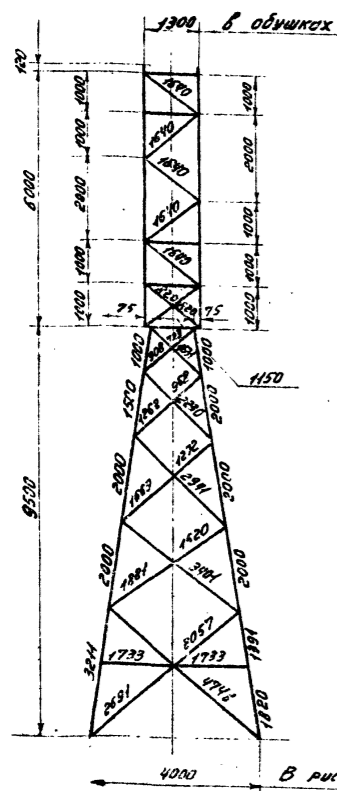
5778 ТМ-Т4-99

5778 ТМ-Т4-100

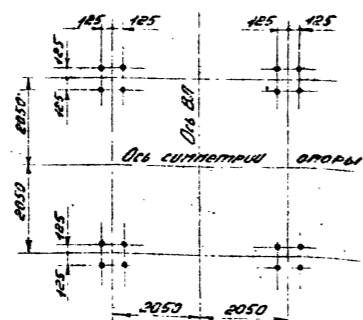
**МОНТАЖНАЯ СХЕМА ОПОРЫ**  
**ШИРО УИНО-3Н**  
(В рабочих чертежах при обозначении марок перед цифрами ставим индекс "У")



**Геометрическая схема**



**План расположения сварных болтов**



**Таблица отработанных марок**

№ п/п	№ чертежа	Наименование элементов	Сечение	Длина (м)	К-во шт.	Вес (кг)		Монтажные болты				
						шт.	Всего					
301	5778 ТН-Т4-3	Полюса	L 100x8	2,7	3	130	390	Болты φ 20				
302			L 70x6	2,7	1	130	130					
303			L 70x6	4,6	8	29	232					
304		Распорки	L 63x5	3,5	8	17	136		Болты φ 20			
305			L 63x5	3,0	8	15	120					
306			L 70x6	2,3	8	11	88					
307		Распорки	L 70x6	1,6	8	10	80			Болты φ 20		
308			L 63x5	3,6	4	7	68					
309			L 70x6	4,8	2	30	60					
310		Бошпак	по чертежу	0,5	4	10	100				Болты φ 20	
311			по чертежу	0,6	4	7	28					
312			по чертежу	0,6	4	7	28					
313		Фасонки	δ=8	0,2	4	1	4					Болты φ 20
324	δ=8		0,4	1	5	5						
322	δ=6		0,3	2	2	4						
323	Фасонки	δ=6	0,3	2	2	4	Болты φ 20 и 16					
324		δ=8	0,4	2	4	8						
325		δ=6	0,3	2	2	4						
326	Фасонки	δ=6	0,4	1	5	5		Болты φ 20 и 16				
327		δ=8	0,3	2	3	6						
328		δ=6	0,4	1	2	2						
329	Верхняя секция	по чертежу	0,4	1	2	2			Болты φ 20			
330		по чертежу	6,1	1	686	686						
331		Нижняя грань	по чертежу	2,7	2	90				180		
332	Тяги	по чертежу	2,2	2	10	20				Болты φ 20		
333		по чертежу	2,2	2	10	20						
334	Нижняя грань	по чертежу	4,1	1	140	140					Болты φ 20	
335		по чертежу	3,6	1	19	19						
336	Тяги	по чертежу	3,6	1	19	19	Болты φ 20					
337		по чертежу	1,3	2	5	10						
338	Распорки боковых граней	L 50x5	0,7	2	3	6						Болты φ 20
339		L 50x5	1,2	2	5	10						
340	Распорки	по чертежу	0,4	2	2	4		Болты φ 20				
341		по чертежу	1,3	2	5	10						
27Н	Тросовый стержень	по чертежу	4,3	1	183	183			Болты φ 20			
27В		по чертежу	4,3	1	183	183						
Вес металла на опору						2871						
Вес метизов						112						
Вес наплавленного металла						13						
Общий вес опоры						2996						

**Выборка металла на опору**

Профиль	Сечение (мм)	Сталь	ГОСТ	Профиль	Сечение (мм)	Сталь	ГОСТ
L 100x8	520	ВТ Ст. 3	5503-57	L 63x5	735	ВТ Ст. 3	55-57*
L 100x7	254			L 50x5	281		
L 90x7	192			δ=16	104		
L 80x6	115			δ=8	180		
L 70x6	470			δ=6	80		
Итого:				2871			

\* До начала поставок металлургическими заводами L 80x6 заменить L 80x7. При этом вес металла на опору составит 2871 кг + 18 = 2889 кг.

**Ведомость метизов**

Наимен.	Диаметр болта (мм)	Длина (мм)	Головка (мм)	Количество (шт.)			Вес (кг)			ГОСТ			
				болта	голка	шайба	болта	голка	шайба				
Б2	1120x65	20	65	183			411			Болты 9798-62*			
Б3	1120x70	20	70	36	219	438	8,7	14,2	10,5				
А2	1116x55	16	55	30	30	60	35	1,0	0,7	Шайбы 5915-62			
Всего:				249	249	498	533	15,2	11,2				
* 1120x200				20	200		46	92	46	25,3	5,9	1,1	Шайбы 11371-62*
Итого:							78,6	24,1	12,3	Общий вес 112			

**Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)**

Наименование монтажной опоры	Марка металла	Тип шва	h=8		h=6		Вес наплавленного металла (кг)	
			T <sub>3</sub>	T <sub>6</sub>	N <sub>2</sub>	C <sub>2</sub>	по ш. ш.	по ш. ш.
Нижняя секция (шт. 4)	У310	Длина (м)	1,2	0,4			0,7	2,8
Верхняя секция (шт. 1)	У25Н	Длина (м)			2,2	8,0	4,5	4,5
		Вес (кг)			3,6	0,9		
Тросовый стержень (шт. 2)	У25Н	Длина (м)			2,4			2,4
		Вес (кг)			1,2		1,2	2,4
Тросовый стержень (шт. 1)	У25Н	Длина (м)			2,6			1,3
		Вес (кг)			1,3		1,3	1,3
Тросовый стержень (шт. 1)	У27Н	Длина (м)			2,8	1,7	1,6	1,6
		Вес (кг)			1,4	0,2		
						Итого:		13

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

**Примечания**

1. Материал конструкции - сталь марок: для сварных конструкций с дополнительными требованиями испытанию на изгиб в холодном состоянии согласно п. 2.5.29 и ограничению температурой в зимнем состоянии согласно п. 2.6.4. Для опор устанавливаемых в районах с расчетной температурой выше минус 35°C - сталь марки ВП Ст. 3 по от минус 35°C до минус 40°C включительно. элементы толщиной до 8 мм. включительно - ВМСт. 3сп. элементы толщиной выше 8 мм - ВМСт. 3сп.
2. Сборку элементов производить электродом Э122А (ГОСТ 3467-60). Допускается производить сборку под флюсом и в углекислотной газе согласно указаниям МРТУ 34-004-67.
3. Монтаж опоры производить на болтах нормальной точности. Резьба болтов не должна входить в пакет более, чем на 2 мм. В случае недостатка резьбы ставить шайбу и под головку болта. Запрещается гнуть прошив отверстиями производить пеналовой.
4. Изготовление и установку конструкций производить в соответствии с техническими условиями МРТУ 34-004-67, монтажи и окраску - в соответствии с требованиями СНи П II - Н. 6-62.
5. Место установки болтов указаны на данном чертеже.

**Расчетные данные**

Нагрузки	112-65 СНи П II - Н. 9-62			
	Регион по голоду	I-V	VI-VI	I-V
Расчетные климатические условия	Регион по ветру	III		
		III		
Проход	Дополнительные нагрузки по голоду в соответствии с указаниями СНи П II - Н. 9-62	AC-95	AC-120	AC-150
		6,1	10,5	12,2
		6,25	10,7	12,5
Трос	Максимальное напряжение при работе тросов	30,2		
		30,2		
Наибольший угол поворота тросов	Угловой опоры	60°		
		60°		
	Концевой опоры	60°		
		60°		

\* Допускается повышать напряжение в тросе до 45 кг/мм².

9776ик, м 4. и 8

ЭСП ЭНЕРГЕТИКА

Чертёж применить в

19 г.

И

Инженер-узеловая опора 110/150кВ ШИРО УИНО-3Н МОНТАЖНАЯ СХЕМА

Рис. 1.1

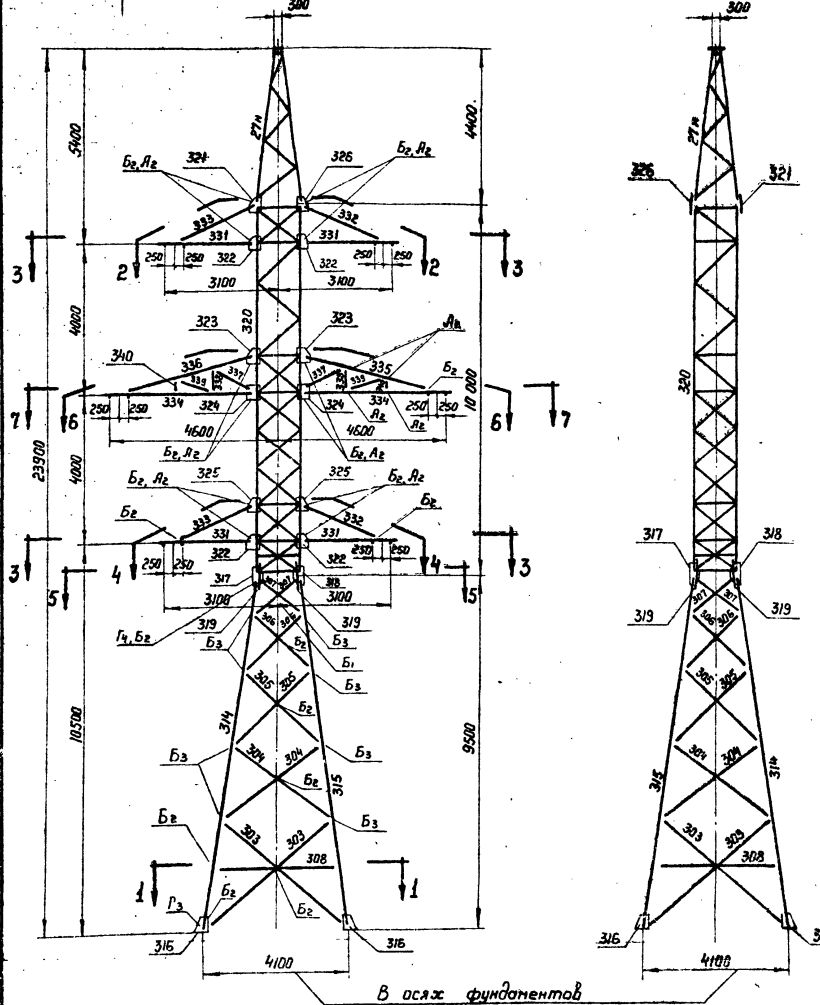
Л. 5778 ТН-Т4-3



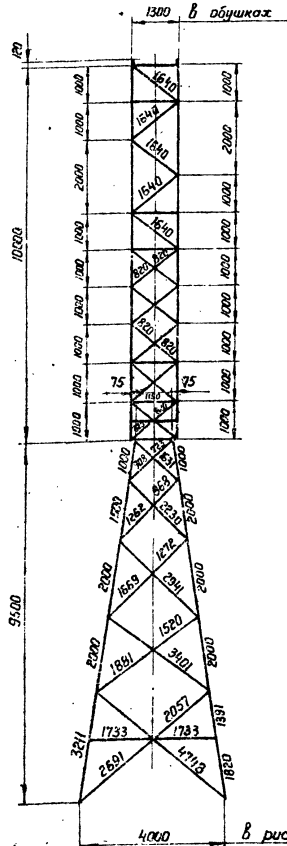
**Монтажная схема опоры**

шифр **У 110-4М**

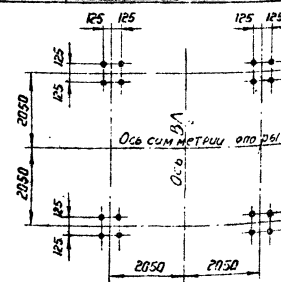
(В рабочих чертежах при обозначении марок, перед цифрами ставит индекс "У")



**Геометрическая схема**



**План расположения анкерных болтов**



**Таблица отправочных марок**

Марка	№ чертежа	Наименов. элементов	Сечение	Длина (м)	№-во (шт.)	Вес (кг)	Монтажные болты		
303	5778 ТМ-Т4-4	Раскосы	L 70x6	4,6	8	29	Болты ф 20 и 24		
304			L 63x5	3,5	8	17			
305			L 70x6	3,0	8	15			
306		L 70x6	2,3	8	11	88			
307		L 70x6	1,6	8	10	80			
308		Распорка	L 63x5	3,5	4	17		68	
309		Диафрагма	L 70x6	4,8	2	30		60	
313		Фасонка	-δ=8	0,2	4	1		4	
314		Пояса	L 140x9	9,7	3	187		561	
315				9,7	1	187		187	
316	5778 ТМ-Т4-6	Верхняя секция	по чертежу	10,1	1	1469	Болты ф 20		
320								1469	
321		Фасонки	-δ=8	0,4	2	5		10	
322			-δ=6	0,3	8	2		16	
323			-δ=8	0,3	4	2		8	
324			-δ=8	0,4	4	4		16	
325			-δ=6	0,3	4	2		8	
326		-δ=8	0,4	2	5	10			
331		5778 ТМ-Т4-7	Нижняя грань	по чертежу	2,7	4		30	Болты ф 20 и 16
332				Тяги	2,2	4		10	
333				2,2	4	10	40		
334	5778 ТМ-Т4-8	Нижняя грань	по чертежу	4,1	2	140	Болты ф 20 и 16		
335			Тяги	3,6	2	19		38	
336			3,6	2	19	38			
337		Траверса	L 50x5		1,3	4		5	20
338				Раскосы боковых граней	0,7	4		3	12
339					1,2	4		5	20
340	Распорки			0,4	4	2	8		
341		1,3	4	5	20				
271	5778 ТМ-Т4-9	Тросастойка	по чертежу	4,3	1	183	183		
Вес металла на опору						4480			
Вес метизов						112			
Вес сплавленного металла						22			
Общий вес опоры						4674			

**Выборка металла на опору**

Профиль	Вес (кг)	Марка стали	ГОСТ	Профиль	Вес (кг)	Марка стали	ГОСТ
L 140x9	1840	ВМ Ст. 3	8509-57	L 50x5	604	ВМ Ст. 3	8509-57
L 90x7	138			-δ=20	128		
L 80x6	225			-δ=10	88		
L 70x6	548			-δ=8	234		
L 63x5	785	-δ=6	70				
Итого					4480		

\*) До начала поставки металлургическими заводами L 80x6 применять L 80x7. При этом вес металла на опору составит 4480 + 35 = 4515 кг.

**Ведомость метизов**

Наименов. болта	Диаметр мм	Длина мм	Марка стали	Количество шт.			Вес кг			ГОСТ
				болтов	гаек	шайб	болтов	гаек	шайб	
Г3 М 24x80	24	80	ВМ Ст. 3 по ГОСТ 1759-62	32			12,5			Болты 17198-62* Гайки 5915-62 Шайбы 11371-68*
Г4 М 24x85	24	85		64	96	192	26,2	10,5	5,9	
Б2 М 20x65	20	65	121	193	386	27,2	12,5	9,3		
Б3 М 20x70	20	70	72			17,1				
Р2 М 16x55	16	55	52	52	104	6,1	1,8	1,2		
Всего:				341	341	682	89,1	24,8	16,4	
М 20x200				59	118	59	32,5	7,6	1,4	опции 112
							191,8	30,4	17,8	

\*) М 20x200 - стел. болты для подъема на опоры

**Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)**

Наименов. конструкции опоры	Марка и кол. шва	Длина (м)	h=8		h=6		Вес металла (кг)
			Т1	Т6	Н2	С6	
Нижняя секция (4 шт.)	У 316	Длина (м)	1,2	0,4	-	-	0,7
		Вес (кг)	0,6	0,1	-	-	2,8
Верхняя секция (1 шт.)	У 24Н	Длина (м)	-	-	13,0	27,0	9,6
		Вес (кг)	-	-	6,5	3,1	9,6
Траверса L=3,1м (4 шт.)	У 25Н	Длина (м)	-	-	2,4	-	1,2
		Вес (кг)	-	-	1,2	-	4,8
Траверса L=4,6м (2 шт.)	У 26Н	Длина (м)	-	-	2,6	-	1,3
		Вес (кг)	-	-	1,3	-	2,6
Тросастойка (1 шт.)	У 27Н	Длина (м)	-	-	2,8	1,7	1,8
		Вес (кг)	-	-	1,4	0,2	
		Итого:					22

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

**Примечания**

1. Материал конструкции - сталь мартембовская по ГОСТ 380-60\* для сварных конструкций с дополнительными требованиями испытания на загиб в холодном состоянии согласно п. 2.5.2g и ограничениям отклонений в химическом составе согласно п. 2.6.4. Для швар, устанавливаемых в районах с расчетной температурой выше минус 35°C - сталь марки ВМ Ст. 3 ПС, от минус 35 до минус 40°C включительно - элементы толщиной до 8 мм включительно - ВМ Ст. 3 ПС, элементы толщиной свыше 8 мм - ВМ Ст. 3 СЛ.
2. Сварку элементов производить электродами Э42А (ГОСТ 9467-60). Допускается производить сварку под флюсом и в углекислом газе, согласно указаниям МРТУ 34-004-67.
3. Монтаж опоры производить на болтах нормальной точности. Резьба болтов не должна входить в палет более, чем на 2 мм в случае недостатка резьбы ставите шайбу и под головку болта. Закрепление гаек против отвертывания производить керновой.
4. Изготовление и упаковка конструкций производить в соответствии с техническими условиями МРТУ 34-004-67, монтаже и отпуску - в соответствии с требованиями СНиП II-И 5-62
5. Места установки болтов указаны на данном чертеже.
6. Образование отверстий при калибровке на полный диаметр допускается в элементах толщиной не выше 12 мм.
7. Опоры, устанавливаемые в районах с расчетной температурой ниже минус 40°C, должны выполняться в строгом соответствии с указаниями СН 363-66 как в части марок применяемых сталей, так и технологии изготовления. Применяемые марки низколегированной стали для конструкций, марка электродов и марка стали для болтов указываются в проекте конкретной линии.
8. Для опор ВЛ 110кВ в районах с расчетной температурой выше минус 35°C допускается применение конвертной стали ВМ Ст. 3 ПС с дополнительными требованиями по испытанию на изгиб в холодном состоянии (п. 2.5.2g ГОСТ 380-60\*), по ударной вязкости после механического старения и при температуре минус 20°C (п. 2.5.2з и п. 2.5.2и ГОСТ 380-60\*), а также без плоских отклонений норм химического состава (п. 2.6.4 ГОСТ 380-60\*).
9. Настоящий чертеж разработан для нециркуемых опор (обозначаемых буквой "Н" в конце шифра) со сваркой элементов верхней секции, тросастойки и нижних граней траверсы внахлестку.

**Расчетные данные**

Нормативы	ПУЭ-65, СНиП II-И 9-62			
	Район по гололеду	I-IV	V-VI	VII-VIII
Расчетные климатические условия	Район по ветру	III		
	Марка	АС-95	АС-120	АС-150
Допускаемые напряжения по проводу в целом	σ <sub>г</sub>	10,5	12,2	
	σ <sub>в</sub>	9,25	10,7	
Максимальное напряж. в углах поворота траверсы	Марка	ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)		
	Угловая опора	60°	45°	45°
Концевой опоры	60°	20°		

\*) В числителе указаны предельные углы поворота для опор без разности тяжения, в знаменателе - с разностью тяжения.  
 \*\*) Допускается повышать напряжение в трассе до 40 кг/мм<sup>2</sup>, при этом углы поворота не должны превышать: на ВЛ с проводами АС-120 I-II P-н-38°, II-IV P-н-50°, АС-150 I-II P-н-48°, III-IV P-н-41°.

9770 ин ш 4, л 9

Чертеж применить в ...

19 з.

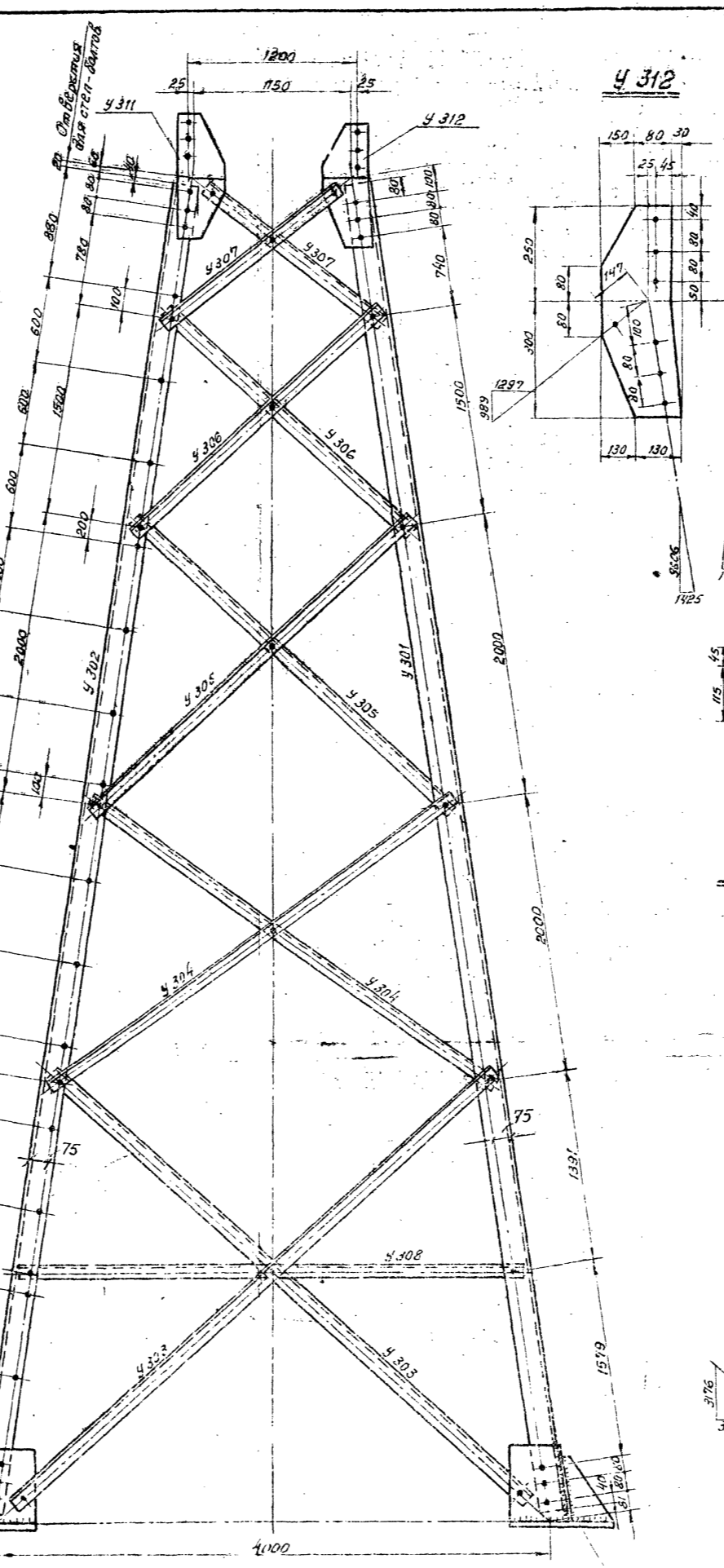
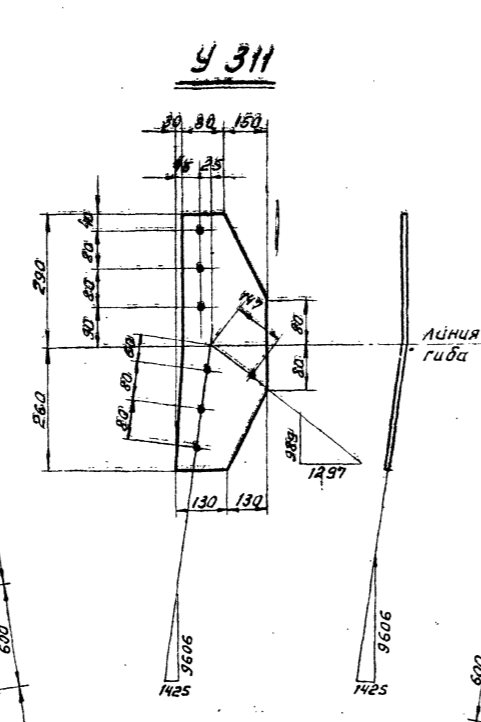
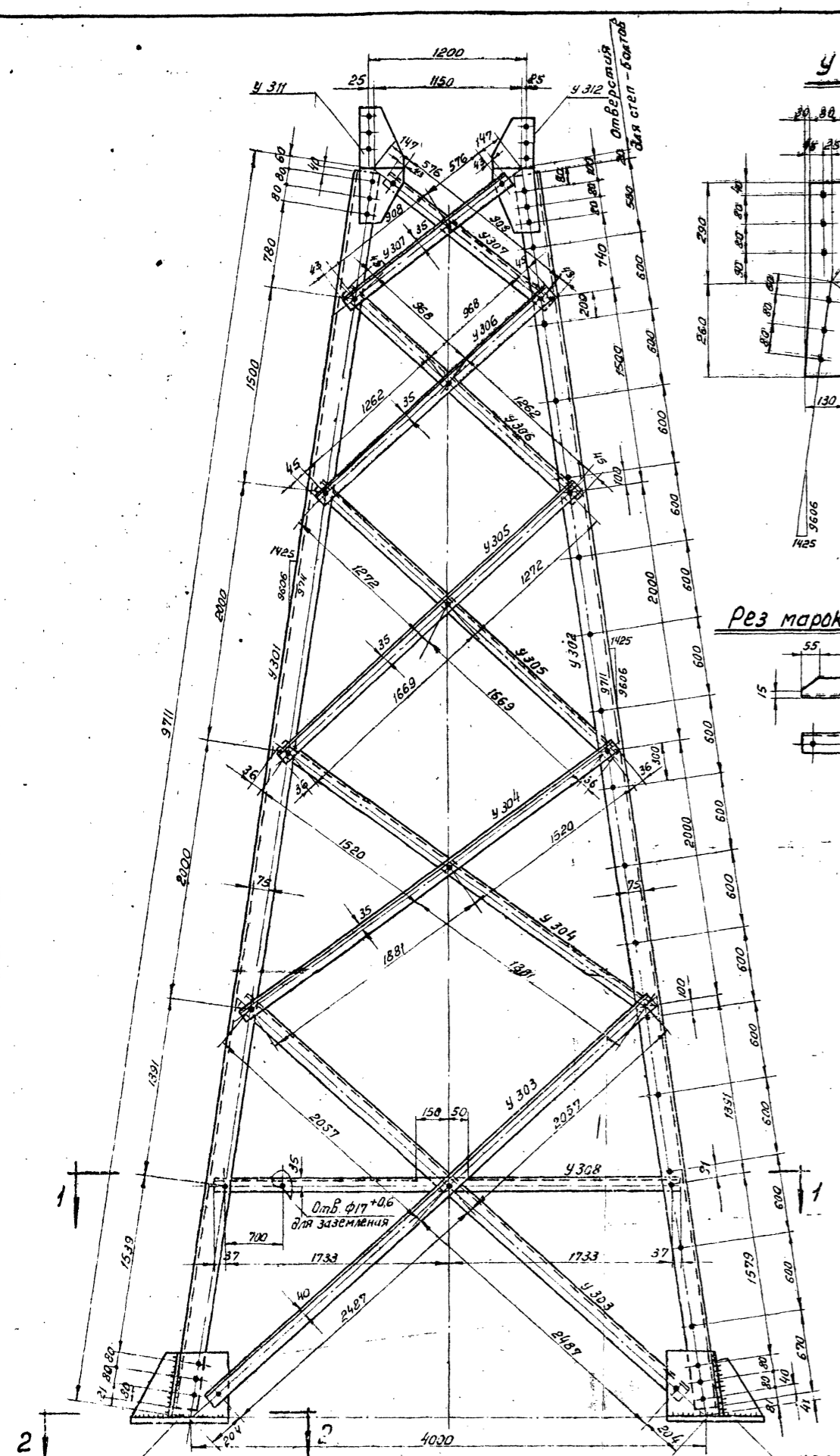
ЭСП ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ  
 Ленинградское отделение  
 Ленинград 1971 г.

Унифицированные стандартные нециркуемые опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ  
 лист N

Анжерно-угловая опора 110 и 150 кВ  
 Шифр У 110-4М  
 Монтажная схема

М 1:100  
 Разм. ВФ

N 5778 ТМ-Т4-2  
 литера

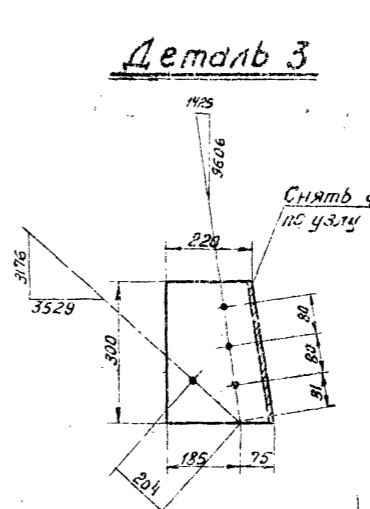
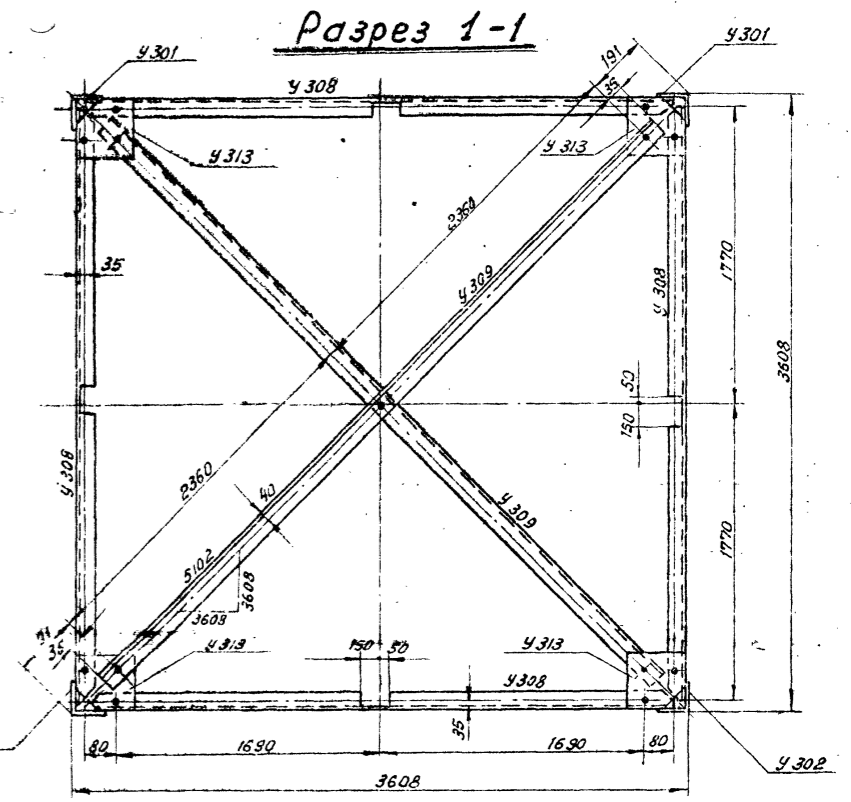
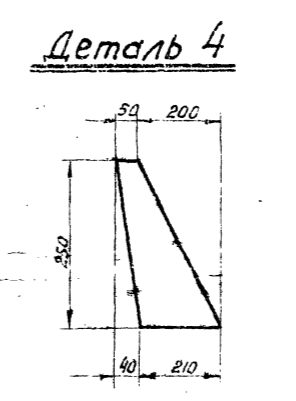
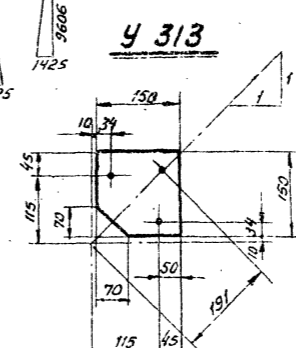
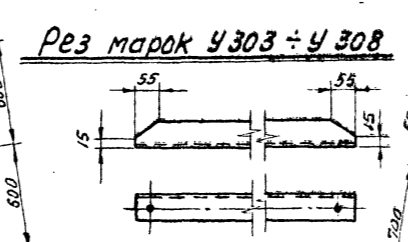


**Изготовить**

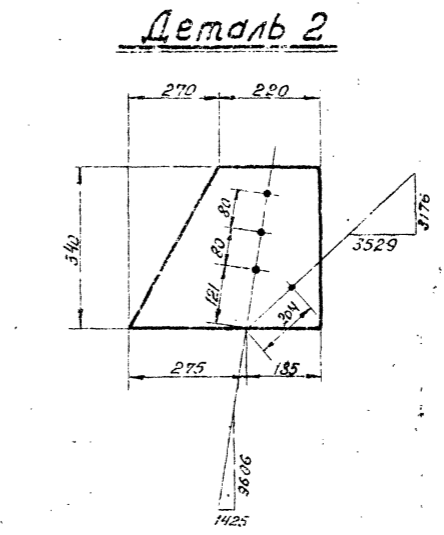
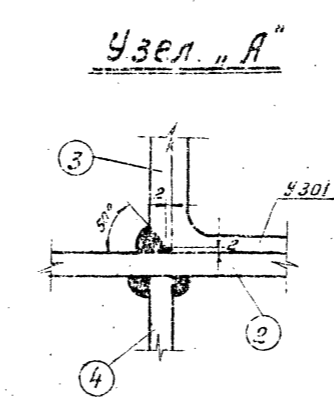
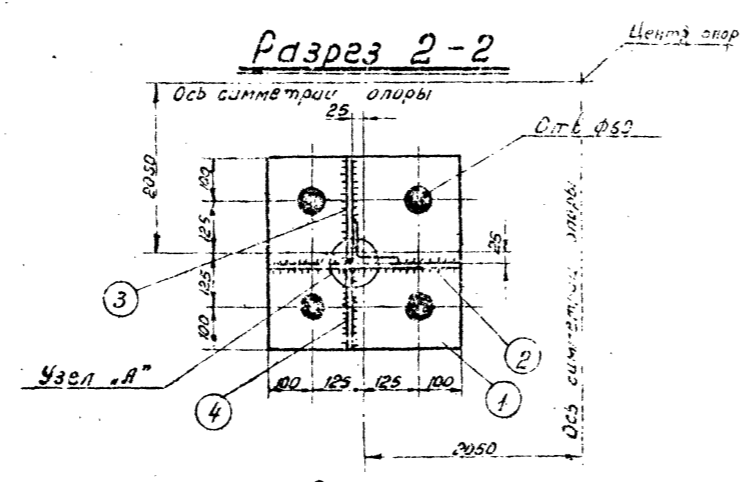
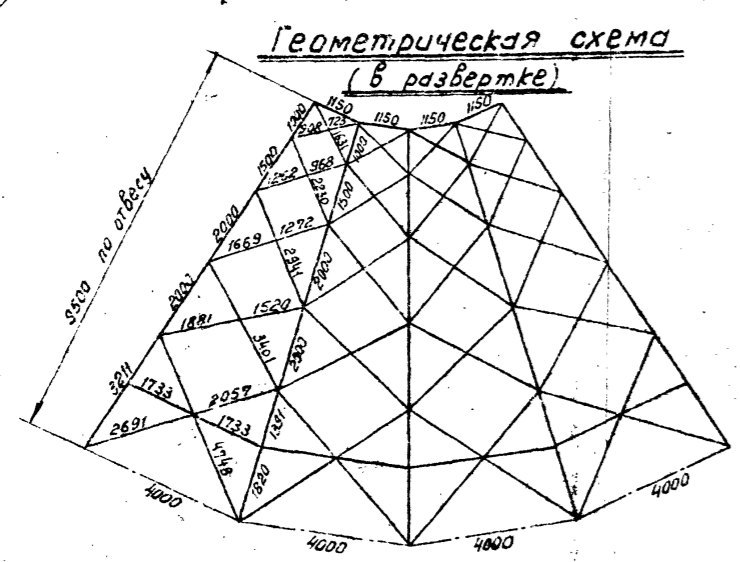
Марка	Кол-во (шт)	Вес (кг)	
		Одной марки	Всех
У 301	2	130	260
У 302	1	130	130
У 303	8	29	232
У 304	8	19	152
У 305	8	15	120
У 306	8	11	88
У 307	8	10	80
У 308	4	17	68
У 309	2	30	60
У 310	4	40	160
У 311	4	7	28
У 312	4	7	28
У 313	4	1	4
<b>Итого:</b>			<b>1524</b>

**Спецификация**

Марка	Мат. Дет.	Сечение	Длина (мм)	Кол-во (шт)		Вес (кг)		Примечание
				Т	Г	Гдет.	Всех	
У 301		L 110x8	9650	1		130,2	130	130
У 302		L 110x8	9650	1		130,2	130	130
У 303		L 70x5	4610	1		29,4	29	рез пилки
У 304		L 63x5	3470	1		16,7	17	"
У 305		L 63x5	3210	1		14,5	15	"
У 306		L 63x5	2320	1		11,1	11	"
У 307		L 70x5	1570	1		19,1	10	"
У 308		L 63x5	3540	1		17,0	17	"
У 309		L 70x6	4790	1		30,2	30	30
У 310	1	- 430x16	450	1		25,6	26	
У 310	2	- 460x8	340	1		7,2	7	40
У 310	3	- 260x8	300	1		4,5	5	снять фаску
У 310	4	- 230x8	250	1		2,1	2	
У 311		- 260x8	550	1		7,3	7	2шт
У 312		- 260x8	550	1		7,3	7	"
У 313		- 150x8	150	1		1,4	1	1



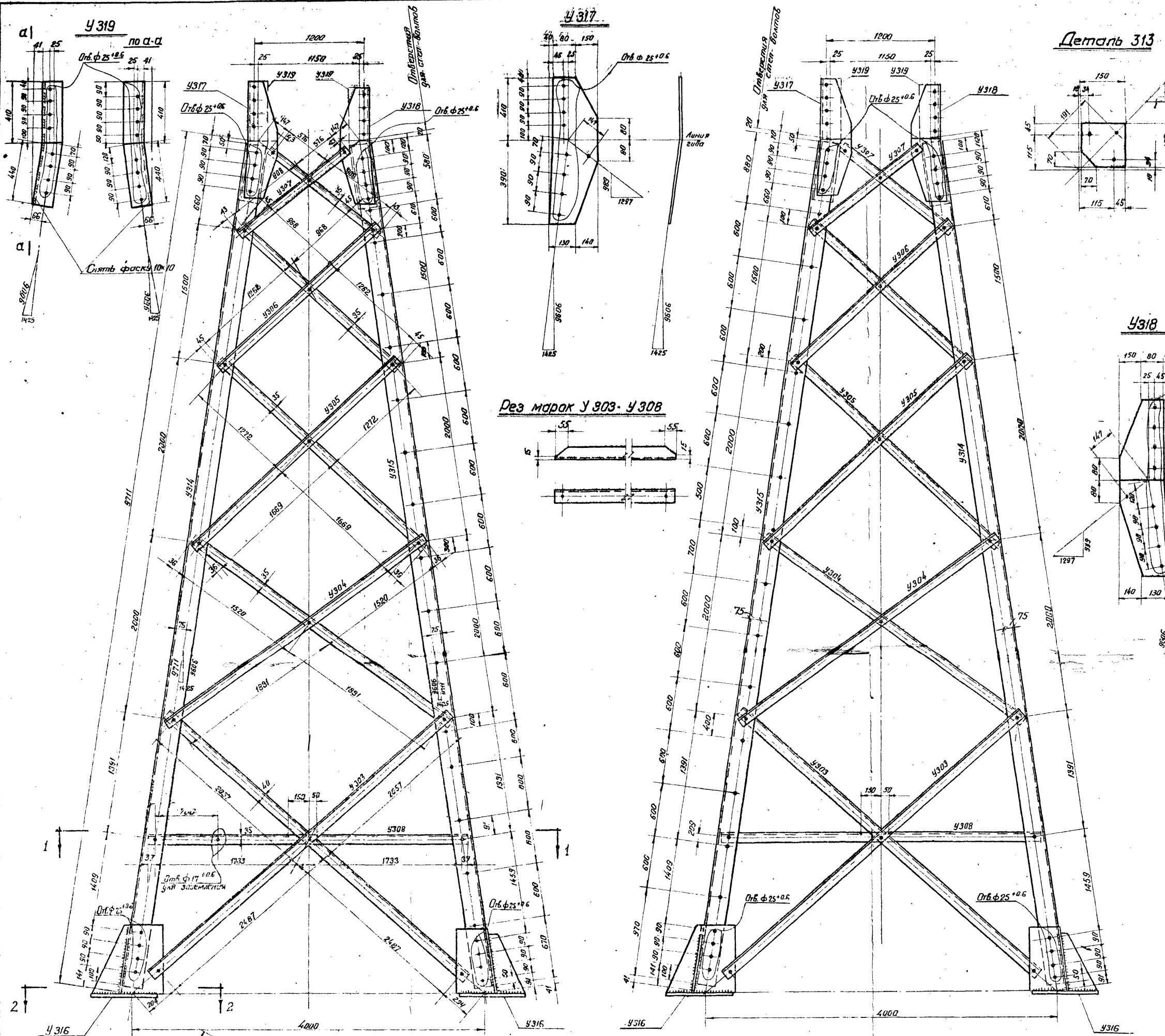
- Примечания:**
1. Все отверстия для болтов  $\phi 21^{+0,6}$  мм, кроме оговоренных
  2. Все обрезы уголков 33 мм, кроме оговоренных
  3. Все швы  $h = 8$  мм.
  4. При монтаже опоры без подставки устанавливать стел - болты начиная с высоты 3 м.



9778 тк м4, 10

19 г.	Чертеж применить в.....		
ЭСП	энергосетьпроект	Унифицированные стальные нециркуемые опоры ВЛ 35, 110, 150 кВ.	Рабочие чертежи лист N
Нач. ОП	С. Сидоров	Ангарно-угловая опора У 110-3Н	
Гл. инж. проекта	И. Яковлев	Нижняя секция У 21	
Рук. гр.	Э. Элькин	Марки У 301 ÷ У 313	
Ленинград	Исполн. Элькин	м. 1-25, 1-13	<b>Н5778ТМ-Т4-3</b>
1971 г.	Проверил Элькин	Разм. 8 ф.	литера

5778 ТМ-Т4-3.10

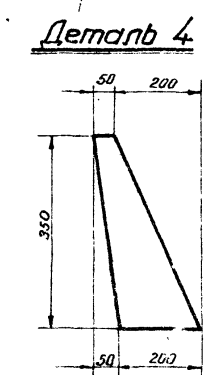
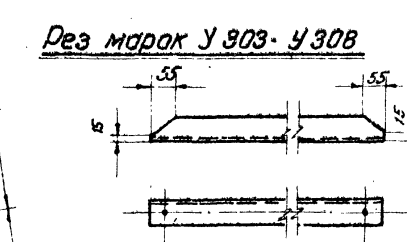
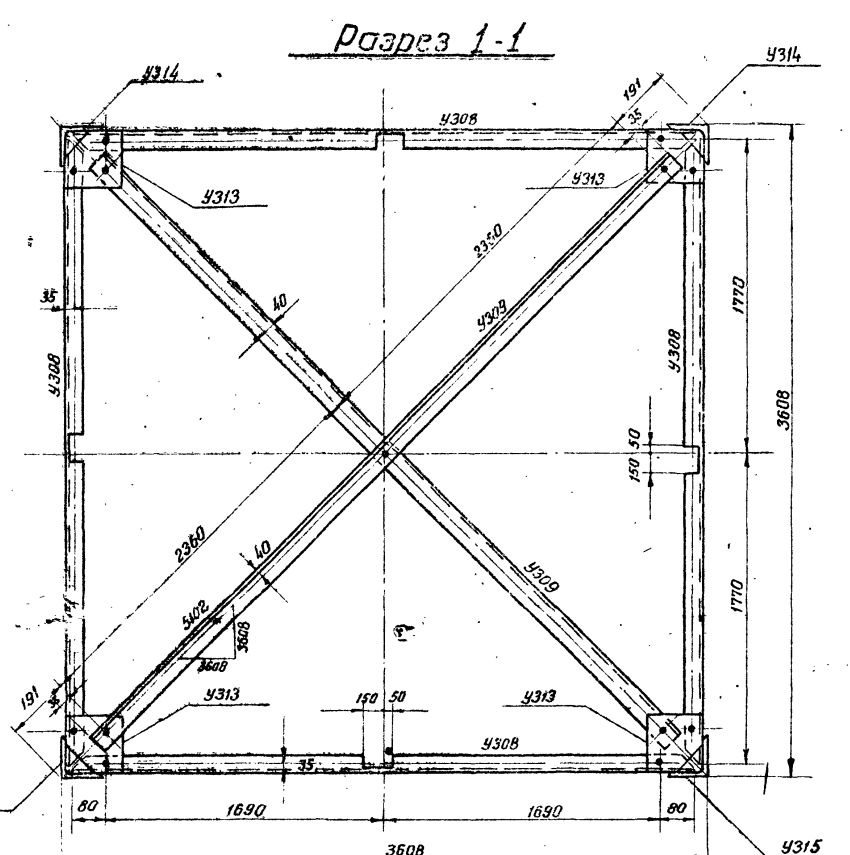
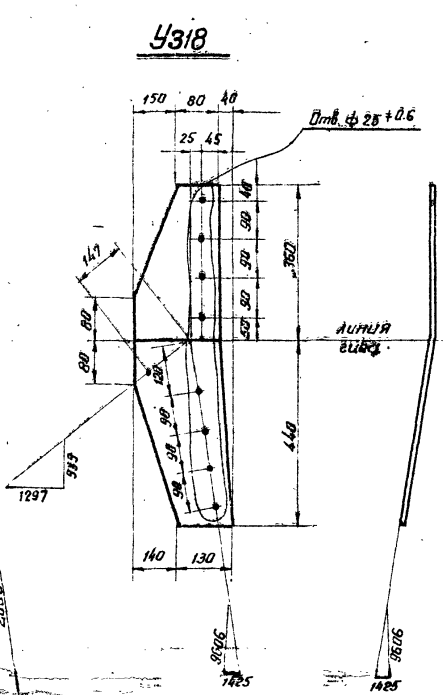


**Использование**

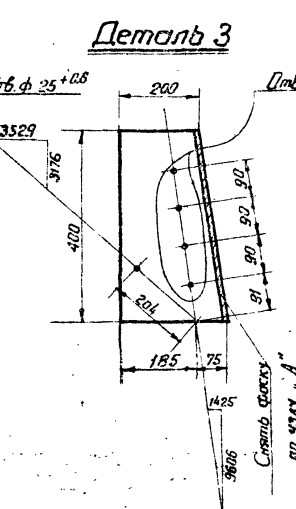
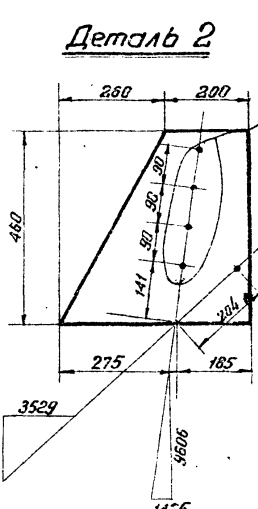
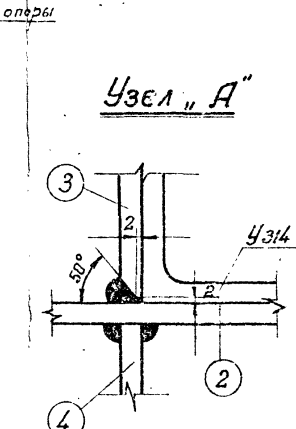
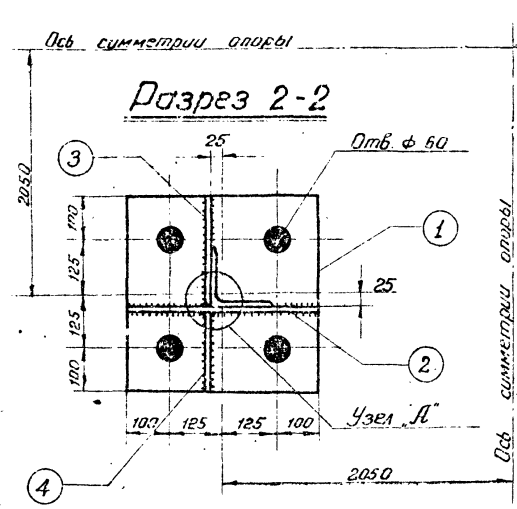
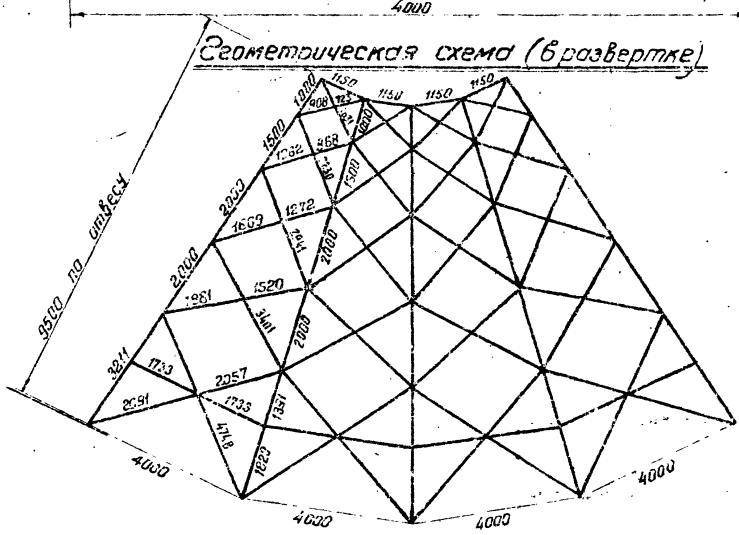
Марка	Кол-во (шт)	Вес (кг)	
		Угловых	Всех
У314	3	187	561
У315	1	187	187
У303	8	29	232
У304	8	17	136
У305	8	15	120
У306	8	11	88
У307	8	10	80
У308	4	17	68
У309	2	30	60
У313	4	1	4
У316	4	14	216
У317	4	8	32
У318	4	8	32
У319	4	17	68
<b>Итого</b>			<b>1004</b>

**Спецификация**

Марка	Мат. Вер.	Сечение	Длина (мм)	Кол-во (шт)	Вес (кг)			Примечание
					1 дет	Всех	Марки	
У314		L 140x9	9850	1	187	187	187	
У315		L 140x9	9850	1	187	187	187	
У303		L 70x6	4610	1	29.4	29	29	рез полки
У304		L 63x5	3470	1	16.7	17	17	
У305		L 63x5	3010	1	14.5	15	15	
У306		L 63x5	2300	1	11.1	11	11	
У307		L 70x6	1570	1	10.1	10	10	
У308		L 63x5	3540	1	17.0	17	17	
У309		L 70x6	4790	1	30.2	30	30	
У316	1	L 450x20	450	1	31.8	32		
	2	L 460x10	460	1	11.9	12		
	3	L 280x10	480	1	7.2	7	54	снять фаску
	4	L 250x10	400	1	2.8	3		
У317		L 270x8	800	1	8.2	8	8	снять
У318		L 270x8	800	1	8.2	8	8	
У319		L 180x8	150	1	1.4	1	1	
У319		L 140x9	850	1	16.5	17	17	снять фаску



- Примечания**
1. Все отверстия для болтов ф 21<sup>±0.06</sup> мм, кроме оговоренных
  2. Все обрезы углов 33 мм, кроме оговоренных
  3. Все швы h=8 мм.
  4. При монтаже опоры без подставки устанавливать степ-болты начиная с высоты 3м.



9770 м, ш 4, ш 4

Чертеж применять в.....

**ЭСП** Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные неучищенные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ.

Лист **№**

Масштаб: 1:25 (1:15, 1:10)

Линейный размер: 1:25 (1:15, 1:10)

Материал: Сталь

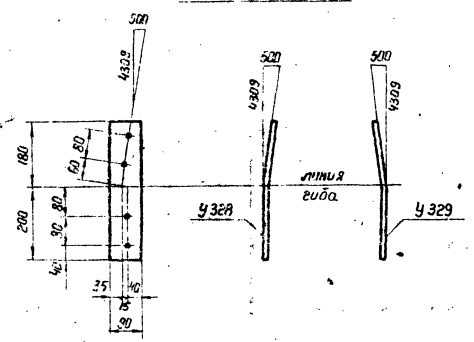
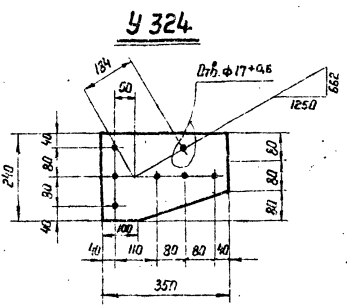
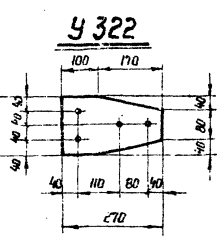
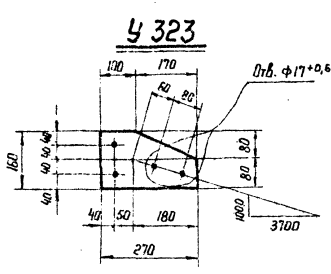
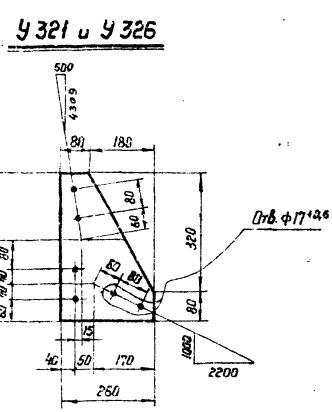
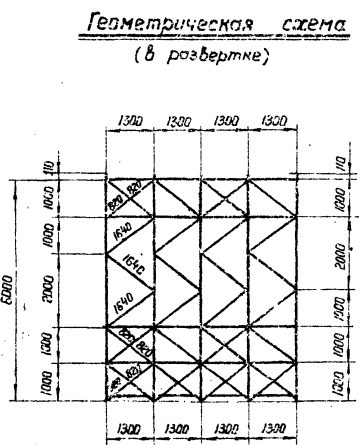
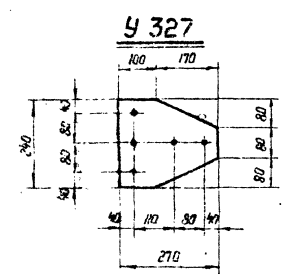
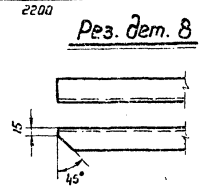
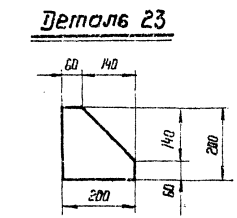
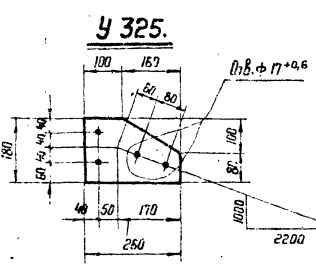
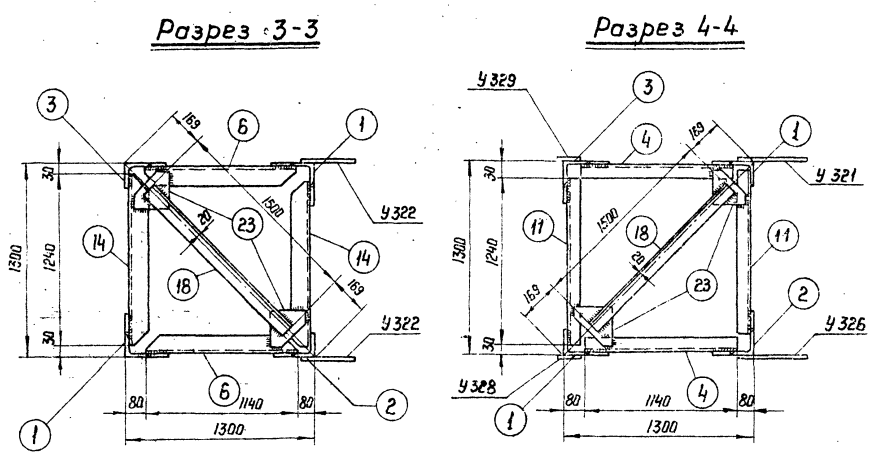
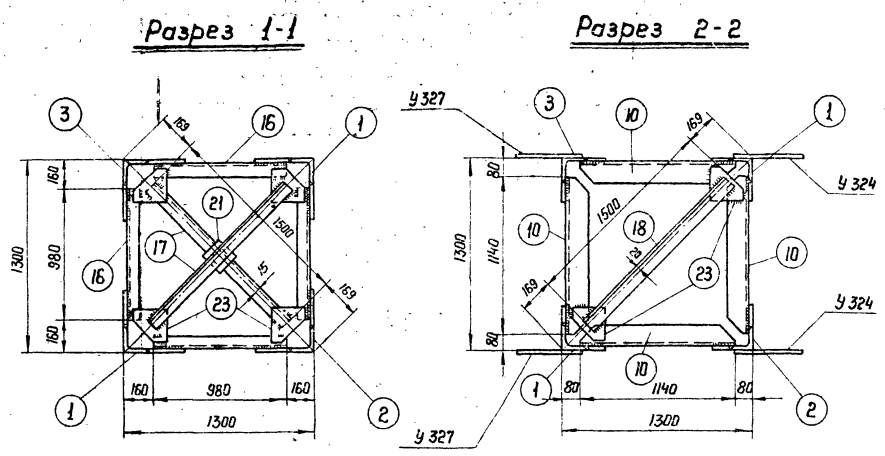
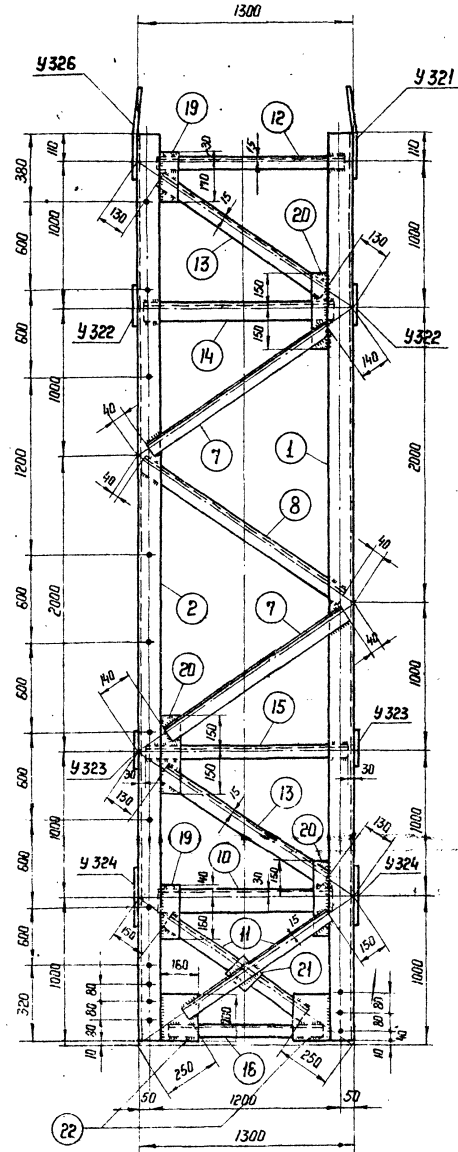
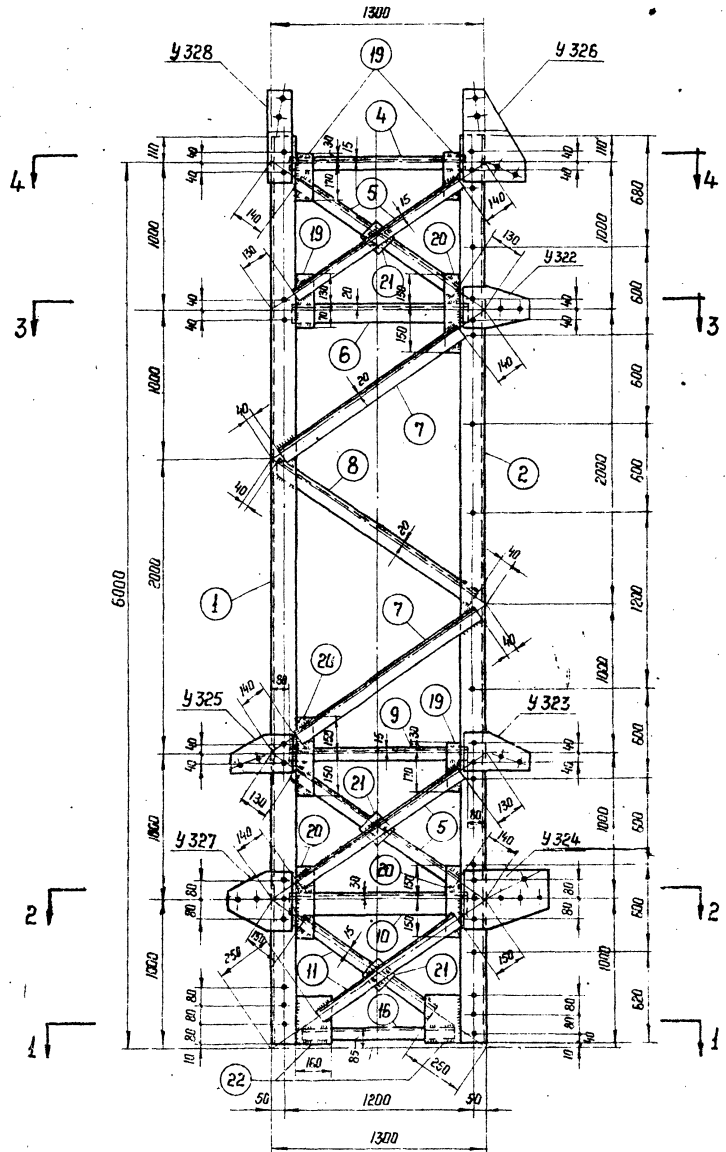
Марка: У303-309, У313-319

№ 5778ТМ-Т 4-4

Литера

5778ТМ-Т4-11

# У 23 Н



## Спецификация

Марка	АН дет.	Сечение	Высота (мм)	Кол-во (шт)		Вес (кг)		Примечание
				Т	Н	1дет	Всех	
У 330	1	L100 x 7	6100	2		65,9	132	
	2	L100 x 7	6100	1		65,9	66	
	3	L100 x 7	6100	1		65,9	66	
	4	L50 x 5	1140	2		4,3	9	
	5	L50 x 5	1370	8		5,2	42	
	6	L80 x 6	1140	2		8,4	17	рез полки
	7	L63 x 5	1460	8		7,0	56	
	8	L63 x 5	1560	4		7,5	30	рез полки
	9	L63 x 5	1140	2		5,5	11	
	10	L90 x 7	1140	4		11,0	44	рез полки
	11	L50 x 5	1240	10		4,7	47	
	отсутствует							
	13	L63 x 5	1380	4		6,6	26	
	14	L80 x 6	1240	2		9,1	18	рез полки
	15	L63 x 5	1240	2		5,7	11	
	16	L63 x 5	980	4		4,7	19	
	17	L50 x 5	1500	2		5,7	11	
	18	L70 x 6	1500	3		9,6	29	
	19	-80 x 6	200	12		0,7	8	
	20	-80 x 6	300	14		1,0	14	
	21	-100 x 6	100	8		0,5	4	
	22	-160 x 6	200	9		1,4	12	
	23	-200 x 6	200	10		1,4	14	
У 321		-260 x 8	400	1		4,7	5	гнутые
У 322		-160 x 8	270	1		2,3	2	
У 323		-160 x 5	270	1		1,7	2	
У 324		-240 x 8	350	1		4,0	4	
У 325		-180 x 6	260	1		1,9	2	
У 326		-260 x 8	400	1		4,7	5	гнутые
У 327		-240 x 8	270	1		3,2	3	
У 328		-90 x 8	380	1		2,2	2	гнутые
У 329		-90 x 8	380	1		2,2	2	гнутые
				686			686	

## Изготовить

Марка	Кол-во (шт)	Вес (кг)		Марка	Кол-во (шт)	Вес (кг)	
		одной марки	всех			одной марки	всех
У 321	1	5	5	У 326	1	5	5
У 322	2	2	4	У 327	2	3	6
У 323	2	2	4	У 328	1	2	2
У 324	2	4	8	У 329	1	2	2
У 325	2	2	4	У 330	1	686	686
				Итого:		726	

## Примечания

- Деталь „2“ отличается от детали „3“ наличием отверстий для стел-болтов.
- Все отверстия для болтов ф 21+0,6 мм, кроме оговоренных.
- Все швы h=6 мм.
- Швы варить электродами типа Э-42А (ГОСТ 9467-60)

Чертеж применить в ...

19 г.

ЭСП Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Усиленные стальные нециркулирующие опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ

Рабочие чертежи лист №

Мас. отп. Гл. инж. проекта Рук. гр. Испытат. Проверил

Исполнит. Э. С. Зильберман

Ленинград 1971 г.

Утвержден Г. С. Зильберман

Январь-апрель 1971 г.

Верхняя секция У 23 Н

Марки У 321 ÷ У 330

М 1:20, 1:15

Разм. 8 фр

№ 5778ТМ-Т4-5

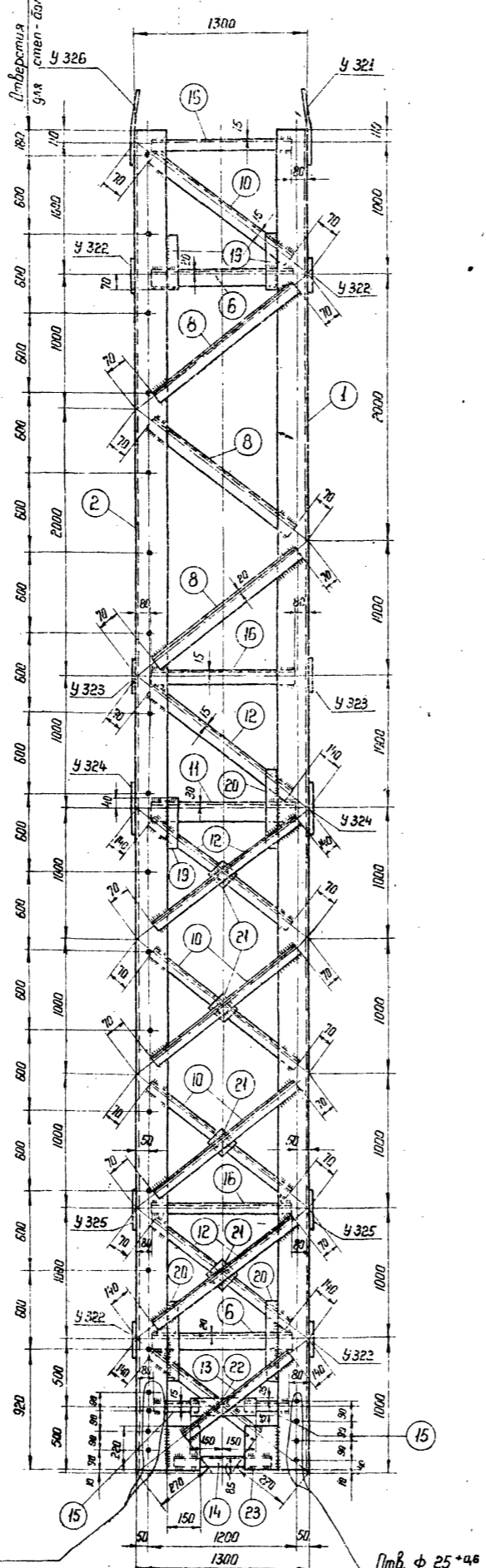
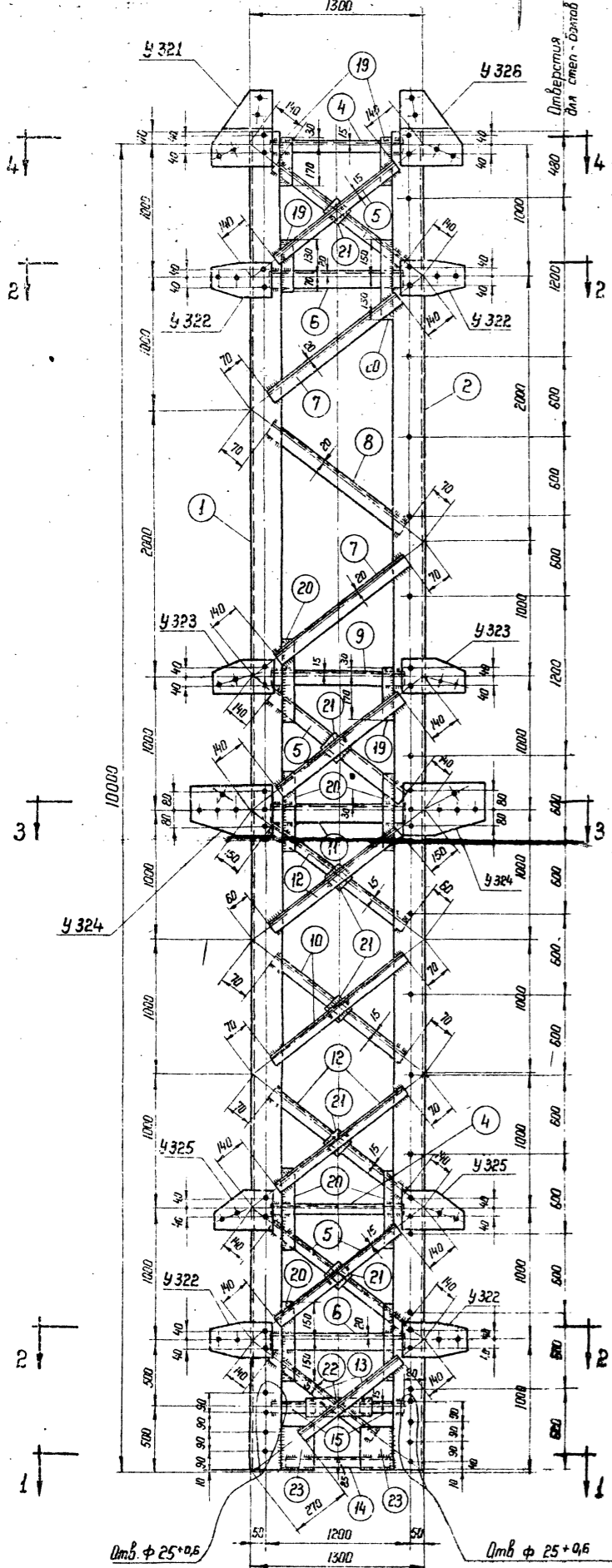
литера

5778ТМ-Т4-5

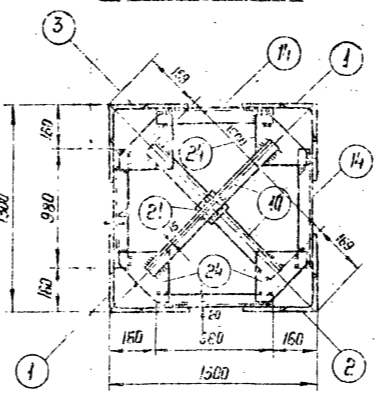
У 24 Н

Отверстия для стел-болтов

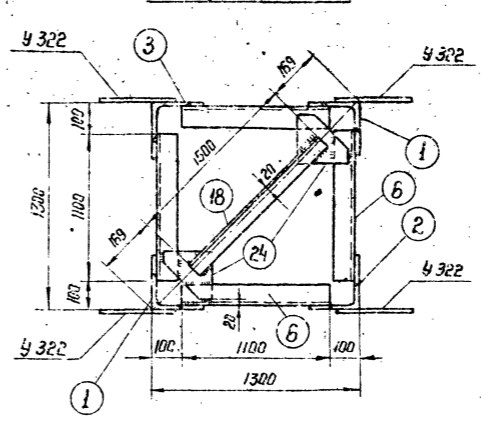
Отверстия для стел-болтов



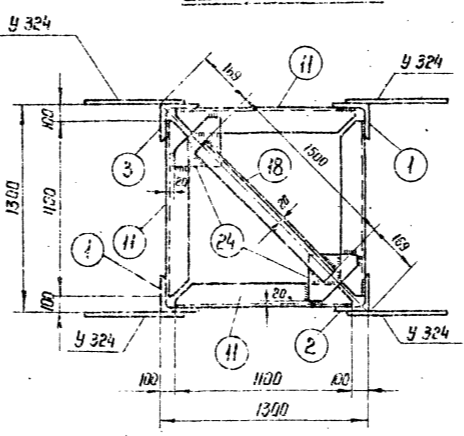
Разрез 1-1



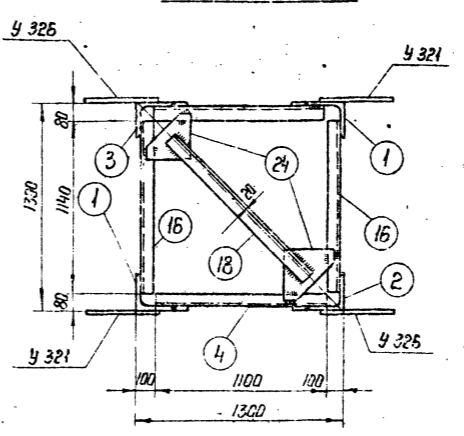
Разрез 2-2



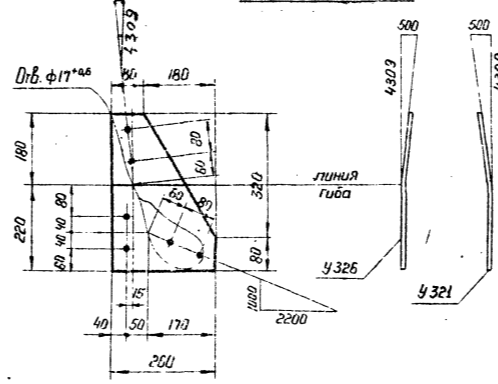
Разрез 3-3



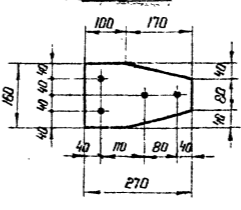
Разрез 4-4



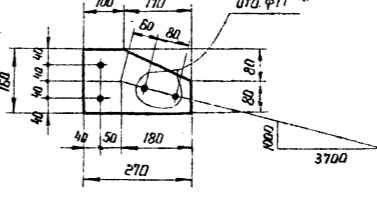
У 321 и У 326



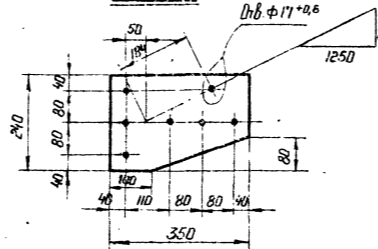
У 322



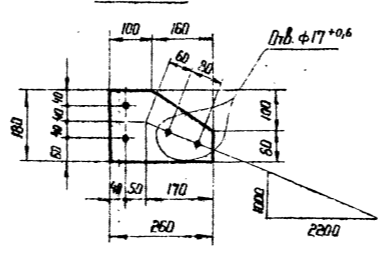
У 323



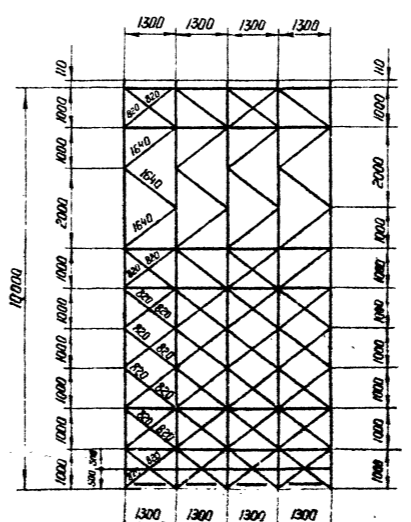
У 324



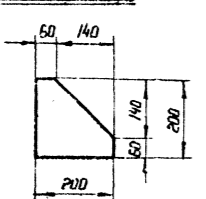
У 325



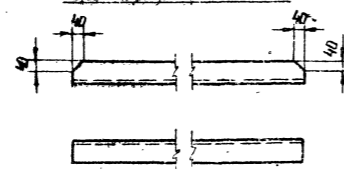
Геометрическая схема (в развертке)



Деталь 24



Раз детали 11



Спецификация

Марка	№ дет.	Сечение	Длина (мм)	Кол. во (шт.)		Вес (кг)		Примечание		
				т.	н	1 дет.	всех			
У 320	1	L 140 x 9	10100	2		196	392	1469		
	2	L 140 x 9	10100	1		196	196			
	3	L 140 x 9	10100	1		196	196			
	4	L 50 x 5	1100	4		4,2	17			
	5	L 50 x 5	1360	12		5,2	62			
	6	L 80 x 6	1100	8		6,1	65			
	7	L 63 x 5	1430	4		6,8	27			
	8	L 63 x 5	1500	8		7,2	58			
	9	L 63 x 5	1120	2		5,3	11			
	10	L 50 x 5	1500	16		5,5	88			
	11	L 90 x 7	1100	4		10,6	42			
	12	L 50 x 5	1430	18		5,4	97			
	13	L 50 x 5	1230	8		4,7	38			
	14	L 63 x 5	980	4		4,7	19			
	15	L 50 x 5	470	8		1,7	14			
	16	L 50 x 5	1140	6		4,3	26			
	отсутствует									
	18	L 70 x 6	1500	4		9,6	38			
	19	- 50 x 8	200	14		0,6	8			
	20	- 50 x 8	300	22		0,9	20			
	21	- 100 x 8	100	21		0,6	13			
	22	- 70 x 8	300	4		1,3	5			
	23	- 150 x 8	220	8		1,9	15			
	24	- 200 x 6	200	12		1,8	22			
У 321		- 260 x 8	400	1		4,7	5	гнутое		
У 322		- 160 x 8	270	1		2,3	2			
У 323		- 160 x 6	270	1		1,7	2			
У 324		- 240 x 8	350	1		4,0	4			
У 325		- 180 x 6	260	1		1,9	2			
У 326		- 260 x 8	400	1		4,7	5	гнутое		

Изготовить

Марка	Кол. во (шт.)	Вес (кг)		Марка	Кол. во (шт.)	Вес (кг)	
		одной марки	всех			одной марки	всех
У 320	1	1469	1469	У 324	4	4	16
У 321	2	5	10	У 325	4	2	8
У 322	8	2	16	У 326	2	5	10
У 323	4	2	8	Итого:			1537

Примечания:

- Деталь "2" отличается от детали "3" наличием отверстий для стел-болтов.
- Все отверстия для болтов  $\phi 21^{+0,6}$  мм, кроме оговоренных.
- Все швы  $n = 6$  мм
- Швы варить электродом типа Э-42А ГОСТ 9467-60.

5778 ТМ-Т4-13

Чертеж применить в.....

19 2

ЭСП

ЭНЕРГОСЕТПРОЕКТ  
Северо-Западное районное  
Унифицированные стальные нештучные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ.

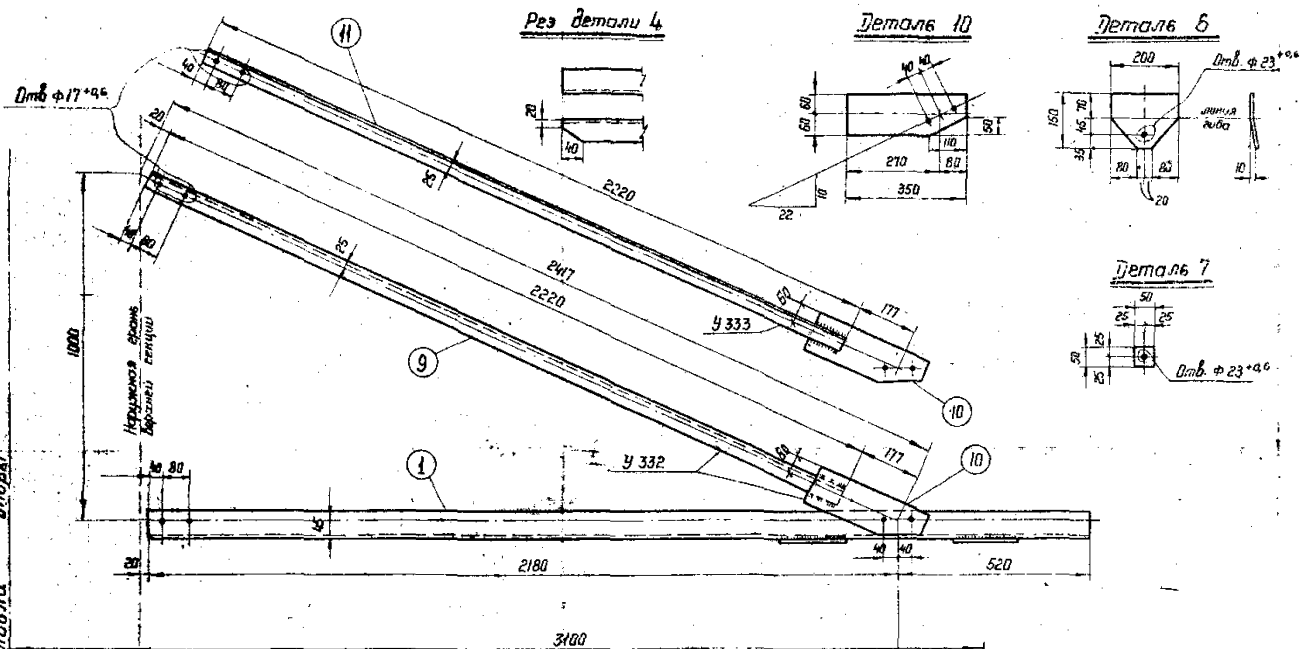
Лист №

Исполнитель: [подпись]  
Проверил: [подпись]

М 1:25.1:15

№ 5778 ТМ-Т4-6

Литера



Спецификация

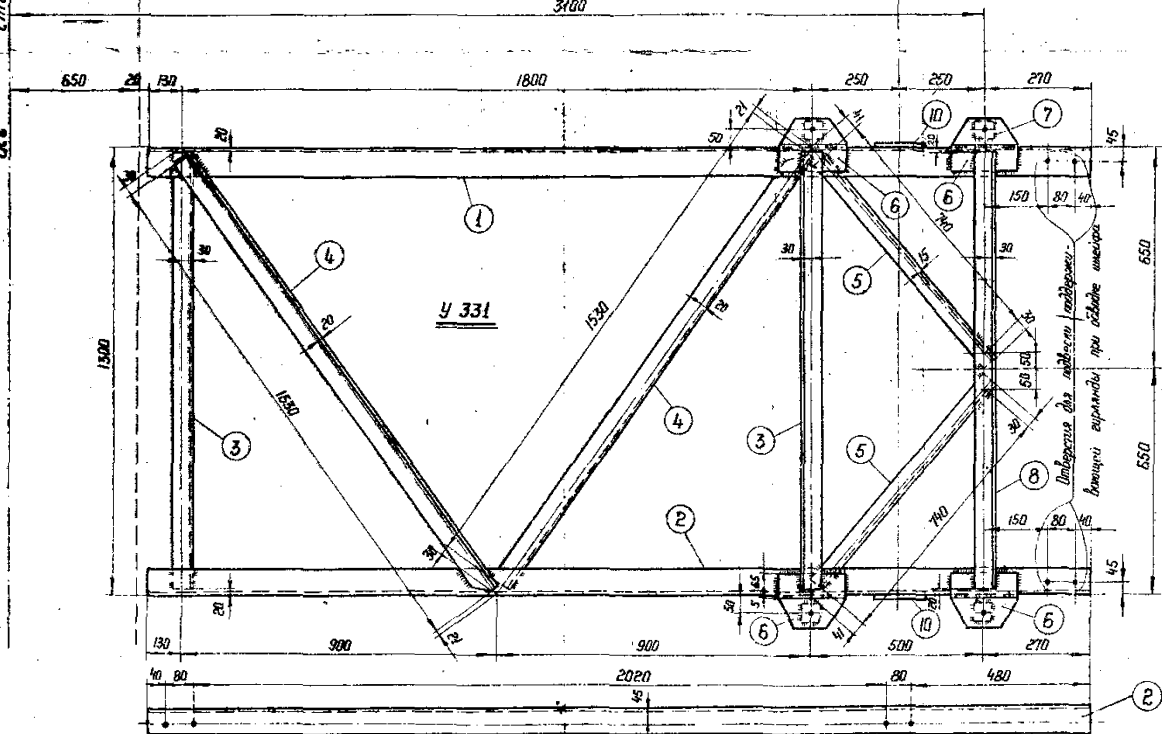
Марка	№ дел.	Сечение	Длина (мм)	Кол. во (шт.)		Вес (кг)		Примечание
				г	н	дет.	всех	
У 331	1	L 80 × 6	2700	1		20,0	20	
	2	L 80 × 6	2700	1		20,0	20	
	3	L 63 × 5	1260	2		6,1	12	90
	4	L 70 × 6	1530	2		4,5	9	
	5	L 50 × 5	710	2		2,9	6	штыри
	6	- 150 × 8	800	4		1,5	6	
	7	- 50 × 8	50	4		0,2	1	
	У 332	9	L 50 × 5	2220	1		8,4	8
10		- 120 × 6	350	1		6,0	2	
У 333	10	- 120 × 6	350	1		2,0	2	10
	11	L 50 × 5	2220	1		8,4	8	

Изготовить на одну трассеру

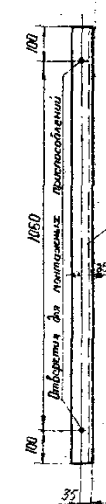
Марка	Кол. во (шт.)	Вес (кг)		Марка	Кол. во (шт.)	Вес (кг)	
		одной трассеры	всех			одной трассеры	всех
У 331	1	90	90	У 333	1	10	10
У 332	1	10	10			Литера	

Примечания

1. Все отверстия для болтов ф 21 +0,6, краеве оговариваются.
2. Все швы h=6 мм.
3. Швы варить электродами типа Э-42А (ГОСТ 9467-60).



Деталь 8



детали м 4. н 14 14

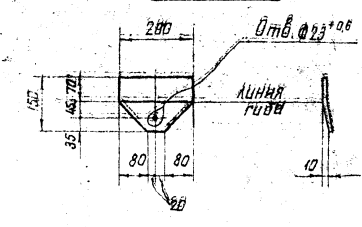
Чертеж применить в...			
19 г.	ЭСП		N
Энергосетьпроект Северо-Западная область	Унификация объектов	специальные вспомогательные ВЛ 35, 110 и 150 кВ	Удобство чертежника - лист N
Масштаб 1:100	Состояние на проект	Содержание заказов	Замерка-целовые слесари 4110-3н, 4110-4н Трассерка L=3,1 м У25Н Марки У 331 + У 333
Лесинград 1976г.	Проектировщик Э.И.	Эскиз Э.И.	M 1:10 Разн. 4ф N 5778 ТМ-4-7 литера

5778 ТМ-4 н 14

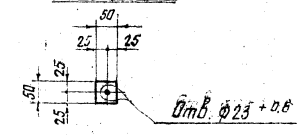
*С п е ц и ф и к а ц и я*

Марка	№ дет.	Сечение	Длина (мм)	Кол-во (шт.)		Вес (кг.)		Примечание
				г	н	1 дет.	всех	
У334	1	L 90x7	4100	1		395	39	рез. полки
	2	L 90x7	4100	1		395	39	
	3	L 70x6	1640	3		104	31	
	4	L 63x5	1260	2		61	12	140
	5	L 63x5	1260	1		61	6	
	6	L 80x5	770	2		29	6	гнуть
	7	- 150x8	200	4		15	6	
	8	- 50x8	60	4		0,2	1	
У335	9	L 63x5	3530	1		170	17	19
10	- 120x6	450	1		2,4	2		
У336	11	L 63x5	3530	1		170	17	19
У337		L 50x5	1280	1		4,8	5	
У338		L 50x5	715	1		2,7	3	5
У339		L 50x5	1210	1		4,6	5	
У340		L 50x5	420	1		1,6	2	
У341		L 50x5	1270	1		4,8	5	5

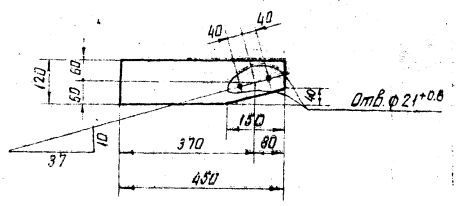
*Д е т а л ь 7*



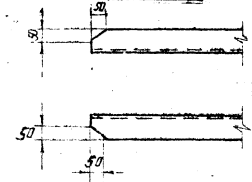
*Д е т а л ь 8*



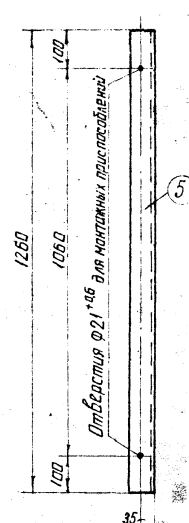
*Д е т а л ь 10*



*Рез детали 3*



*Д е т а л ь 5*

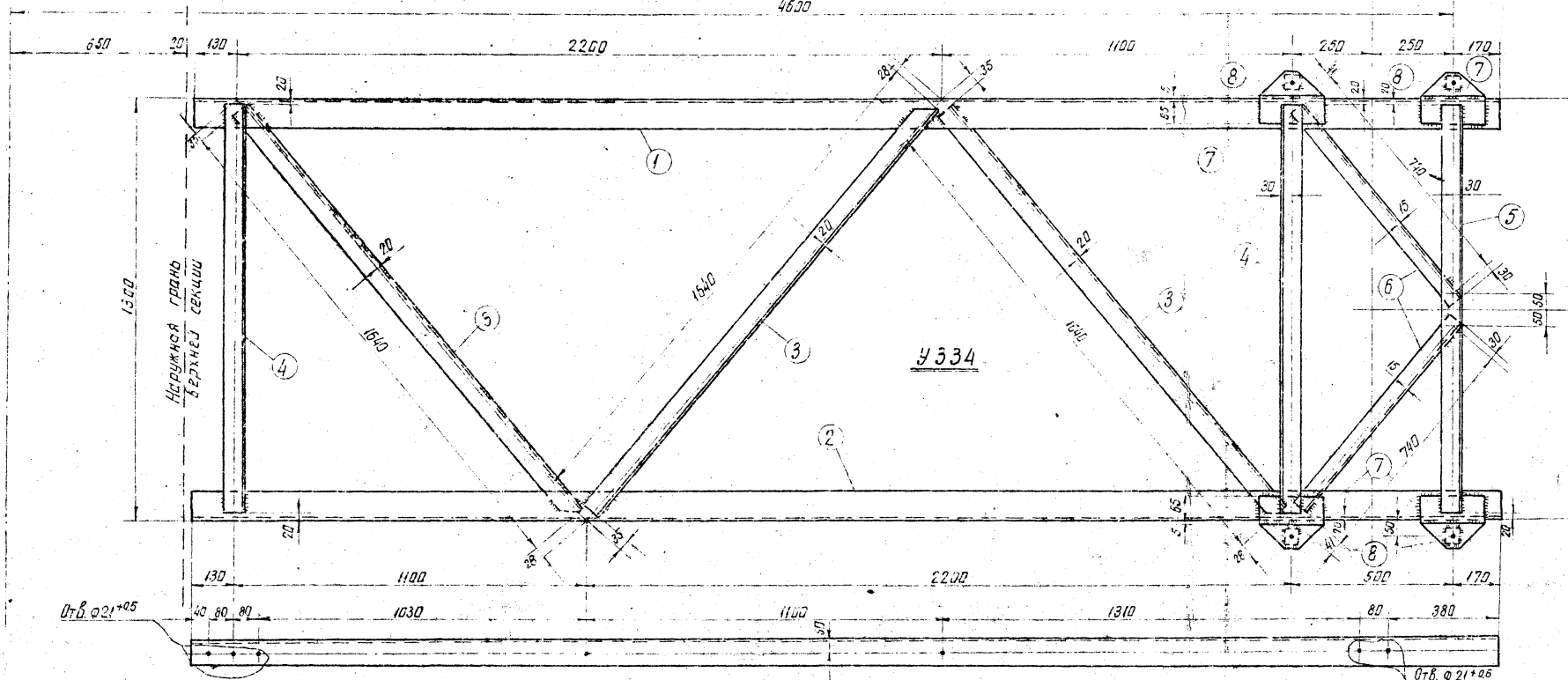
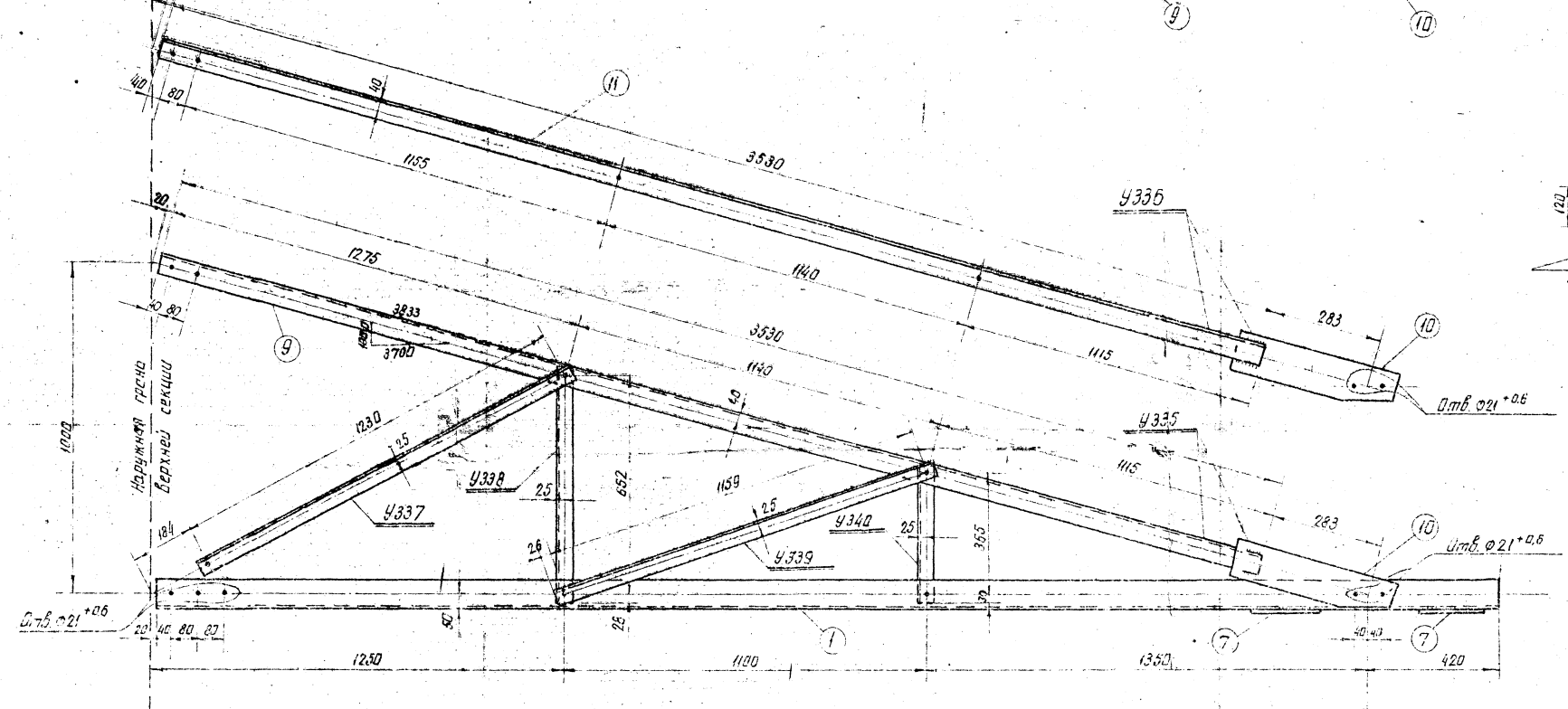
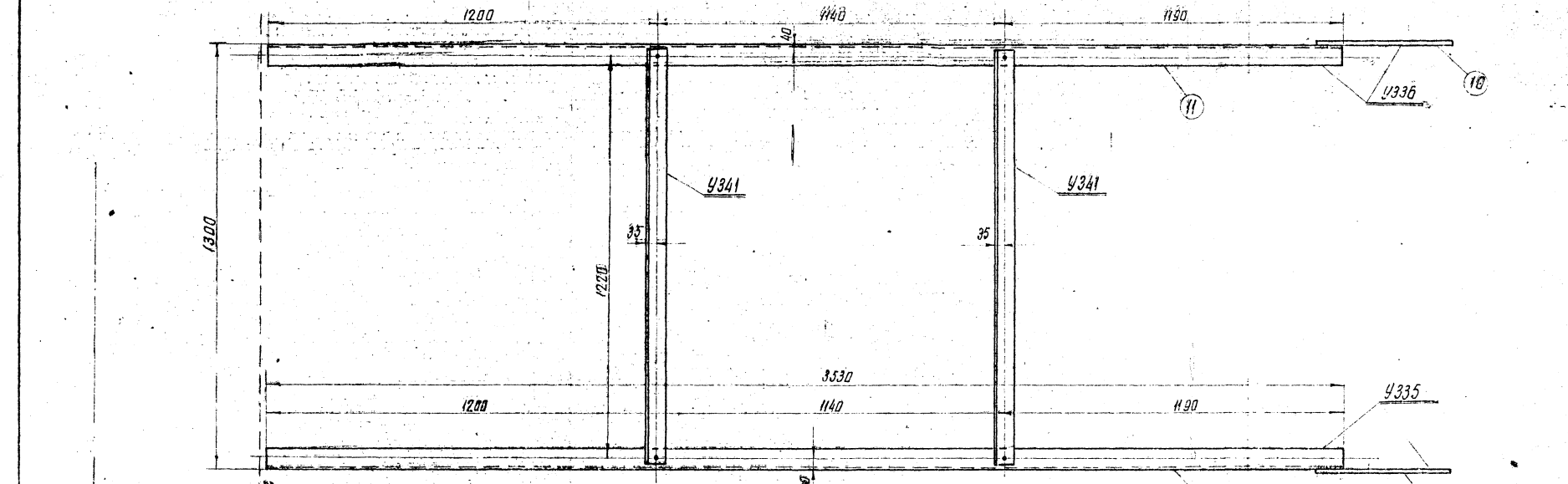


*Изготовить на одну траверсу*

Марка	Кол-во (шт.)	Вес (кг)		Марка	Кол-во (шт.)	Вес (кг)		
		одной марки	всех			одной марки	всех	
У334	1	140	140	У338	2	3	6	
У335	1	19	19	У339	2	5	10	
У336	1	19	19	У340	2	2	4	
У337	2	5	10	У341	2	5	10	
<b>Итого:</b>								<b>218</b>

*П р и м е ч а н и я*

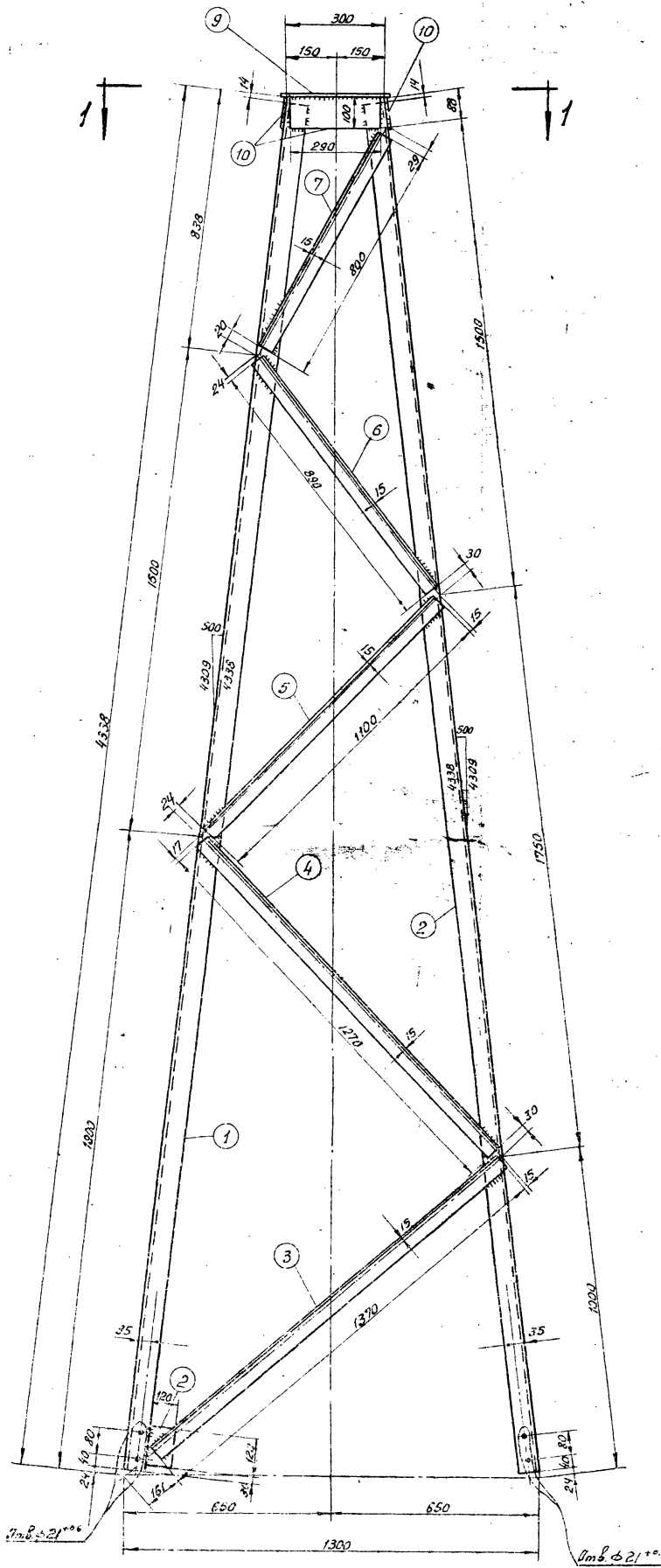
- 1. Все отверстия для болтов Ø17±0.6, кроме оговоренных
- 2. Все швы n=6мм
- 3. Швы варить электродами типа Э-42А (ГОСТ 9467-60)



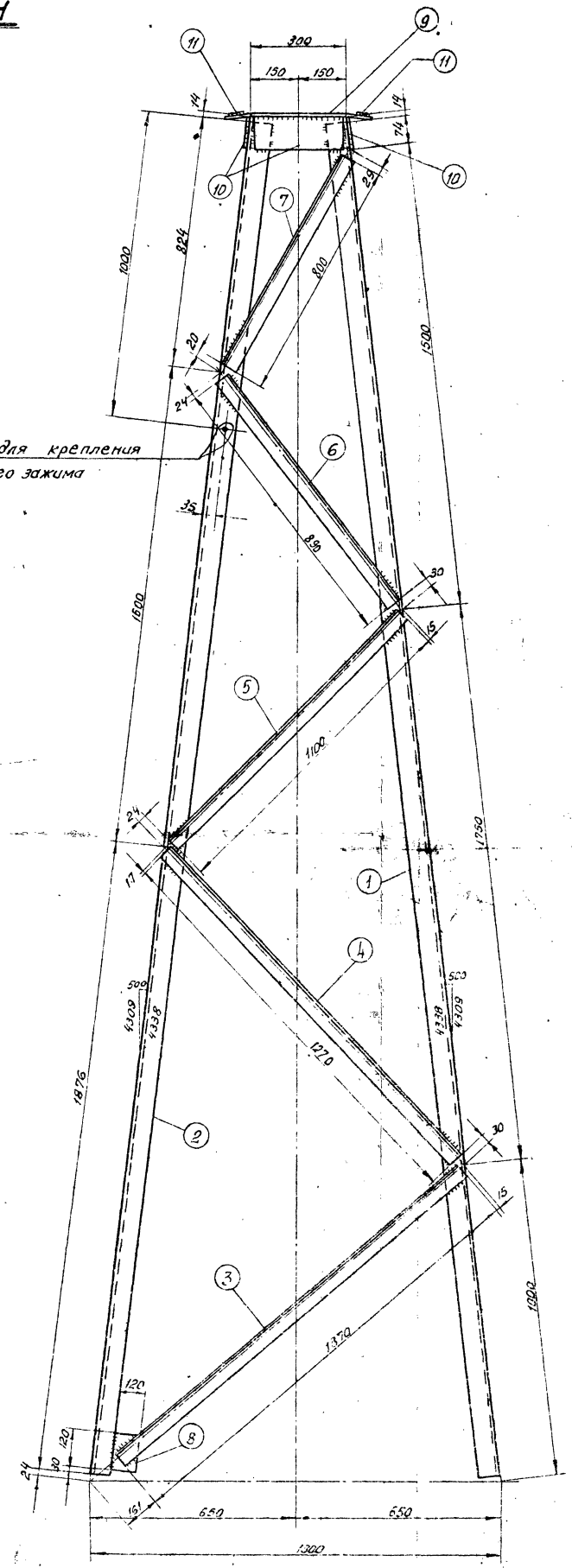
9940нк ш 4, - 85

19 г.	Чертеж применить в.....	N
ЭСП	Энергосетьпроект северо-западное отделение	Унифицированные стальные нецинкуемые опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ Рабочий чертеж лист N
Ленинград 1971 г.	Исполнил Проверил	Анжеро-углубные опоры У410-Эн. У110-4н Траверсы L=46м У25н марки У334-У341 М 1:10 Разм. 8р
5778ТМ-Т4-8		литера

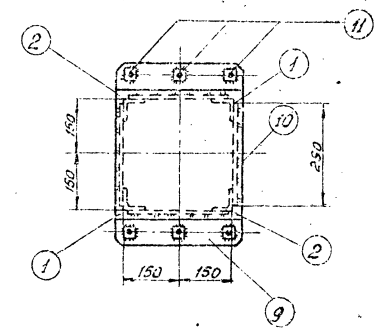
**У27Н**



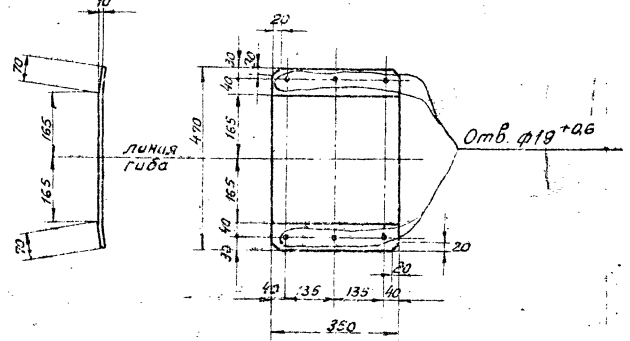
Отверстие для крепления  
заземляющего зажима



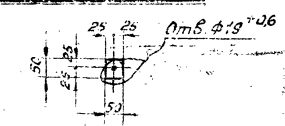
**По 1-1**



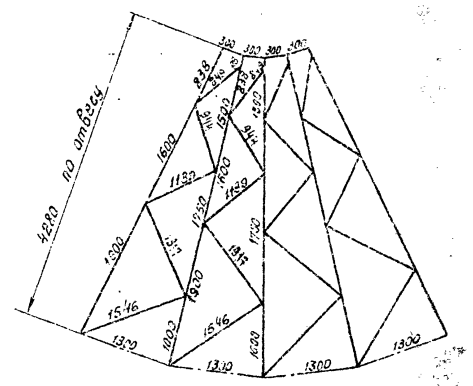
**Деталь 9**



**Деталь 11**



**Геометрическая схема  
(в развертке)**



**Спецификация**

Марка	№ дет.	Сечение	Длина (мм)	кол-во (шт)		Вес (кг)		Примечание
				Г	Н	дет	всех	
У27Н	1	L 63x5	4300	2		20,6	41	183
	2	L 63x5	4300	2		20,6	41	
	3	L 50x5	1370	4		5,2	21	
	4	L 50x5	1270	4		5,0	20	
	5	L 50x5	1100	4		3,8	15	
	6	L 50x5	890	4		3,4	14	
	7	L 50x5	800	4		3,0	12	
	8	- 120x6	120	4		0,6	2	
	9	- 350x8	470	1		10,4	10	
	10	- 100x6	290	4		1,4	6	
	11	- 50x8	50	6		0,2	1	

**Изготовить**

Марка	кол-во (шт)		Вес (кг)	
	детей	марки	детей	всех
У27Н	1	183	10,3	18,3
<b>Итого:</b>				18,3

**Примечания:**

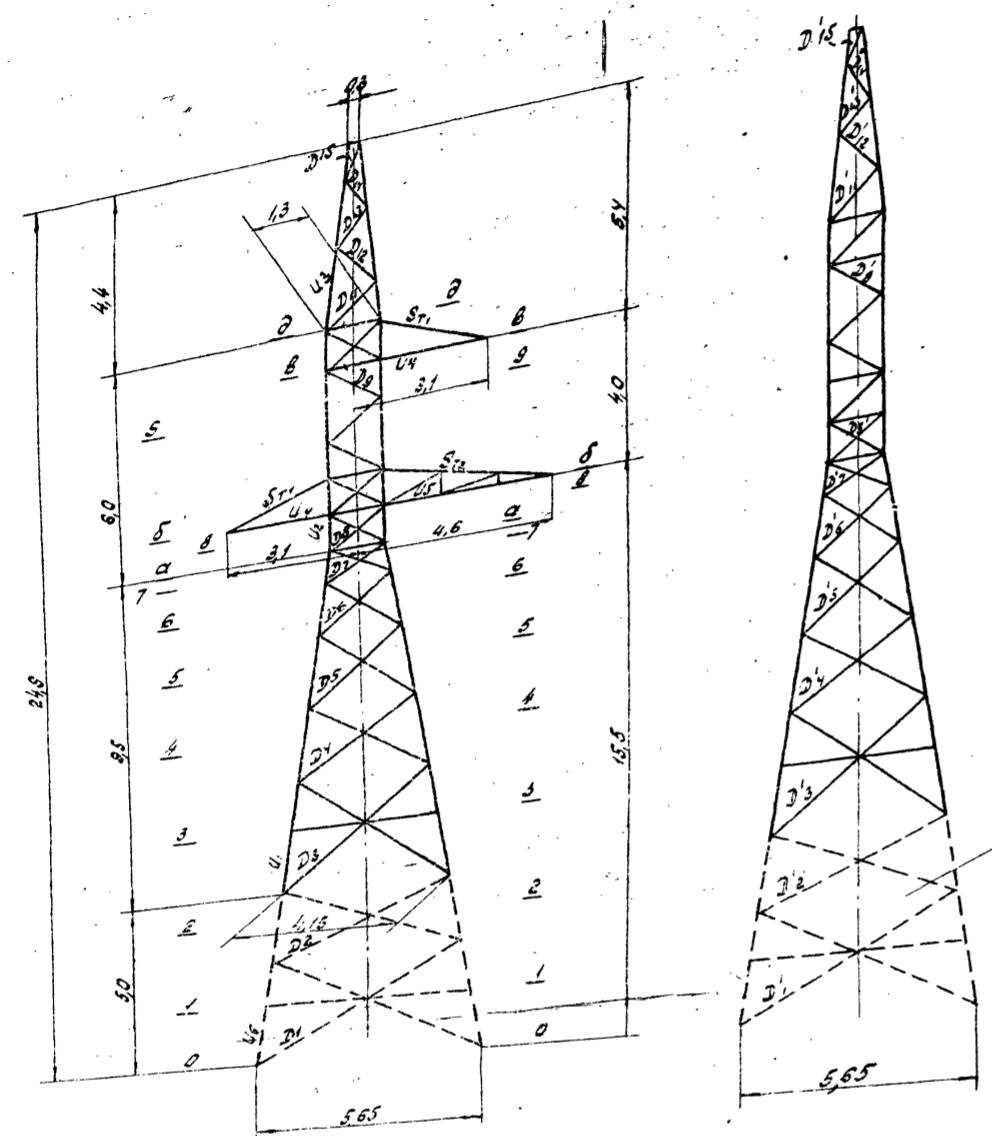
1. Все отверстия для болтов  $\phi 17^{+0,6}$  кроме оговоренных.
2. Все сварные швы  $k=6$  мм.
3. Швы варить электродом типа Э-42 (ГОСТ 9467-60).

9770мх т.4.с.16

19 г.	Чертеж применить в .....		
ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные мезиничные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ.	Рабочие чертежи лист N
Изм. отп.	И. Шелобов	Якорно-угловые опоры У10-ЭН, У10-4Н	
Т.п. инж. проекта	И. Шелобов	Тросостойка	
Рук. гр.	Э. Элькин	Марка У27Н	
Ленинград 1971 г.	Исполн. Проверил	Головин Элькин	М. 1:10 Разм ВФ
			N5778ТМ-Т 4-8 литера



4110-3H

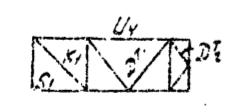


Подставка  
H = 50 м

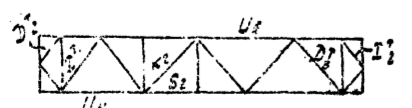
Сечение 2-2



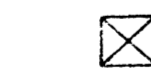
Сечение 3-3



Сечение 4-4



Сечение 5-5



Сечение 6-6



Таблица выбора сортамента

Часть башни	Наименование элементов	Объемный расход	Расчетное усилие N (Т)		Удлинение (мм)	Степень	Сечение	Площадь сечения (см²)	Площадь отсечения (см²)	Площадь отсечения (см²)	Рабочий изгиб (см)		Диаметр стержня (мм)	Удлинение (мм)	Удлинение (мм)	Удлинение (мм)	Удлинение (мм)	Удлинение (мм)	Удлинение (мм)	Напряжение (кг/см²)				Количество стержней	Удлинение (мм)	
			Zx	Zy							от N	от M								ZG	R					
Нижняя секция	Лягушка	23,1	12	12	12,2	1	L110x8	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	
	Раскос	12	12	12	12	1	L70x6	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15		
	Раскос	15	15	15	15	1	L63x5	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13		
	Раскос	21	21	21	21	1	L63x5	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	
	Раскос	27	27	27	27	1	L63x5	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	
	Раскос	30	30	30	30	1	L70x6	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	
	Раскос	33	33	33	33	1	L70x6	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	
	Раскос	39	39	39	39	1	L63x5	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13
	Раскос	42	42	42	42	1	L63x5	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13
	Раскос	48	48	48	48	1	L70x6	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15	8,15

\*) Одноставные соединения с обрешеткой 2д.

Примечания.

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СНиП-У.9-62.
2. Суммарное давление ветра на конструкцию от ветров фронт = 2750 кг по схеме I (при максимальной ветровой нагрузке, без гололеда).

Схемы расчетных нагрузок на опору

N/схема	Характеристика схемы	Схема нагружения	N/схема	Характеристика схемы	Схема нагружения
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль оси трювера. I.p.g. $\alpha = 60^\circ$ , $\Delta S = 0$ $t = -5^\circ C$ ; $C = 0$ ; $q_{01} = 50 \text{ кг/м}^2$ $q_{02} = 68 \text{ кг/м}^2$ Провод PC-150, трос C-50		II	Оборван один провод вращающийся наибольший крутящий момент на опору. I.p.g. $\alpha = 0^\circ$ , $\Delta S = 0$ $t = -5^\circ C$ ; $C = 20 \text{ мм}$ ; $q_{01} = 0$ Провод PC-150, трос C-50. Схема является расчетной для раскосов створа опоры, посков и раскосов трювера.	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси трювера. I.p.g. $\alpha = 60^\circ$ , $\Delta S = 0$ $t = -5^\circ C$ ; $C = 20 \text{ мм}$ ; $q_{01} = 17 \text{ кг/м}^2$ $q_{02} = 17 \text{ кг/м}^2$ Провод PC-150, трос C-50. Схема является расчетной для посков створа опоры и тросов трювера.		IV	Оборван один трос. Провода не оборваны. I.p.g. $\alpha = 0^\circ$ , $\Delta S = 0$ , $q = 60^\circ$ $t = -5^\circ C$ ; $C = 20 \text{ мм}$ ; $q_{01} = 0$ Провод PC-150, трос C-50. Схема является расчетной для посков и раскосов трюверостойки.	

ЭСП

Инженер-проектировщик  
Инженер-конструктор

Исполнительные чертежи  
Лист 35, 110, 150 и др.

Масштаб: 1:100

№ 5778 ТМ-Т 2-10

5778 ТМ-Т 2-10

У 110-4Н

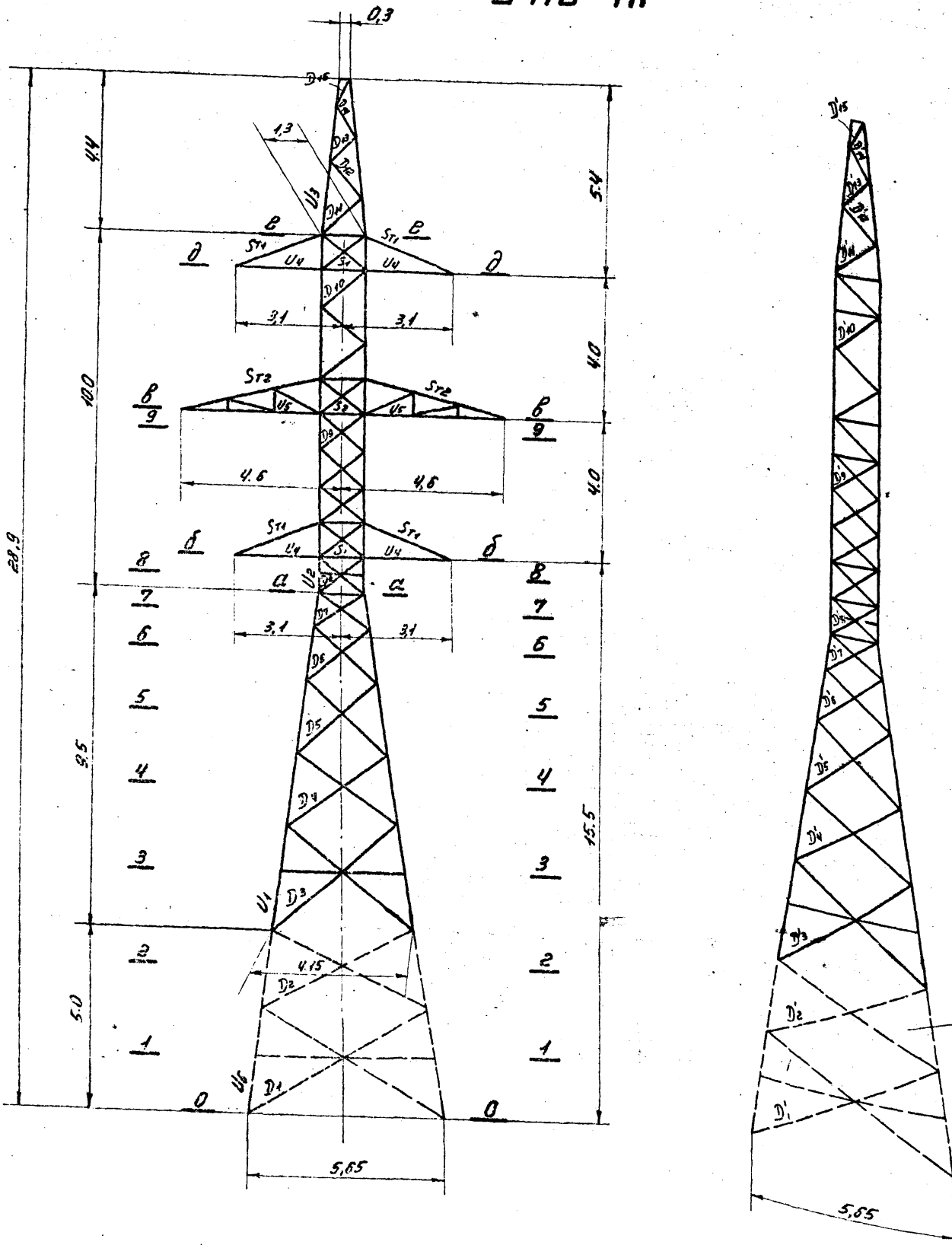


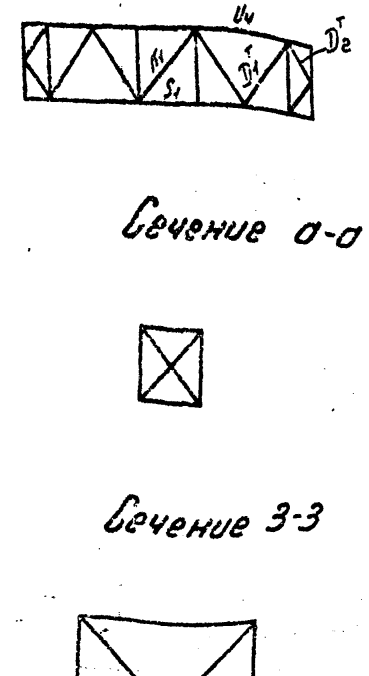
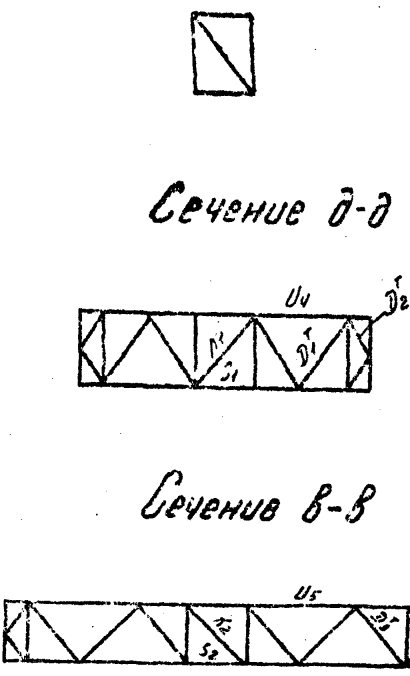
Таблица подбора саргумента

Table with multiple columns for material selection, including sections (I, II, III), diameters (D), radii (R), and various stress and force values. It lists different material grades and their corresponding technical specifications.

\*) одностороннее соединение с обрезом ст

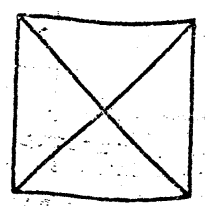
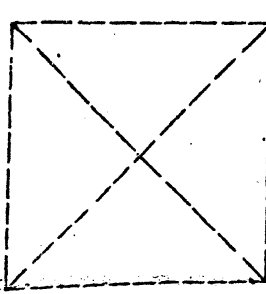
Сечение в-в

Сечение б-б



Сечение 1-1

Сечение 3-3



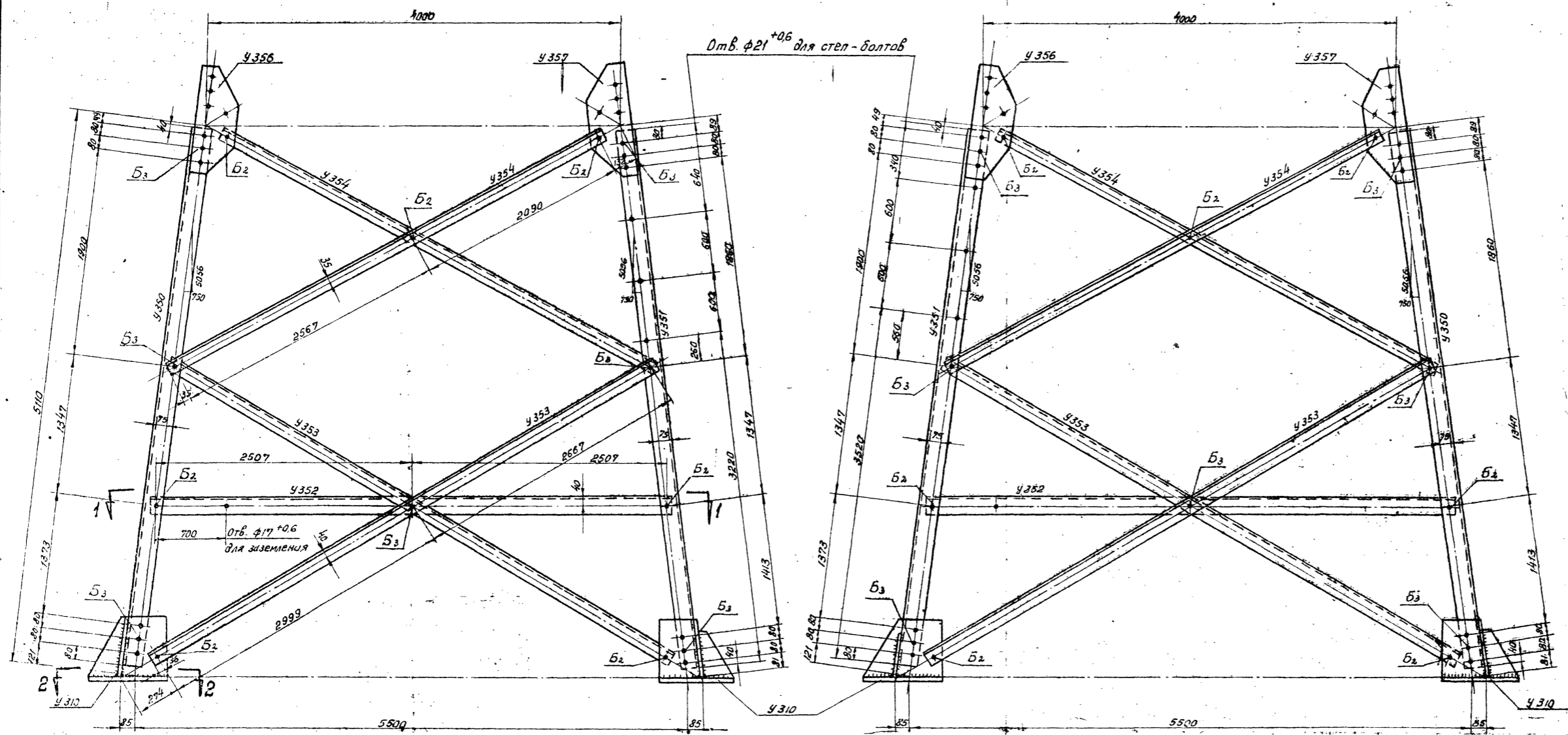
Схемы расчётных нагрузок на опоры

Table showing load calculation schemes for different tower types. It includes descriptions of the tower types (e.g., 'Проводы и трос не оборваны'), dimensions, and load values.

ПРИМЕЧАНИЯ. 1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СН и ПЭ-У. 9-82. 2. Суммарное давление ветра на начастях опоры Ррасч = 3840 кг по схеме I (т.е. максимальном ветровом напоре, без галереи)

Project information form with fields for drawing number (№ 5978 ТМ-14-11), date (1971 г.), and other technical details.

57.25 ТМ-14 1971



**Спецификация**

Марка	МН	Сечение	Длина (мм)	кол-во (шт)		Вес (кг)			Примечание
				Г	Н	Гдет.	всех	Марки	
У 350		L 110x8	5080	1		68,3	68	68	
У 351		L 110x8	5080	1		68,3	68	68	
У 352		L 80x6	5080	1		37,4	37	37	рез полки
У 353		L 80x6	5735	1		42,2	42	42	
У 354		L 63x5	4725	1		22,7	23	23	
У 355		L 90x7	6880	1		66,4	66	66	
У 356		-220x10	620	1		8,7	9	9	
У 357		-220x10	620	1		8,7	9	9	
У 358		-200x8	200	1		2,4	2	2	

Приводится на подставку				Выборка металла на подставку			
Марка	кол-во	Вес в кг		Профиль	Вес в кг	Марка стали	ГОСТ
		Одной марки	всех				
У 350	3	68	204	L 110x8	272	ВМ Ст. 3	8009-57
У 351	1	68	68	L 90x7	132		
У 352	4	37	148	L 80x6	484		
У 353	8	42	336	L 80x6	184		
У 354	8	23	184	-σ=10	72		
У 355	2	66	132	-σ=8	8		
У 356	4	9	36				
У 357	4	9	36				
У 358	4	2	8				
					Вес металла на подставку		1152
					Вес метизов		39
					Вес наплавленного металла		—
					Общий вес подставки		1191

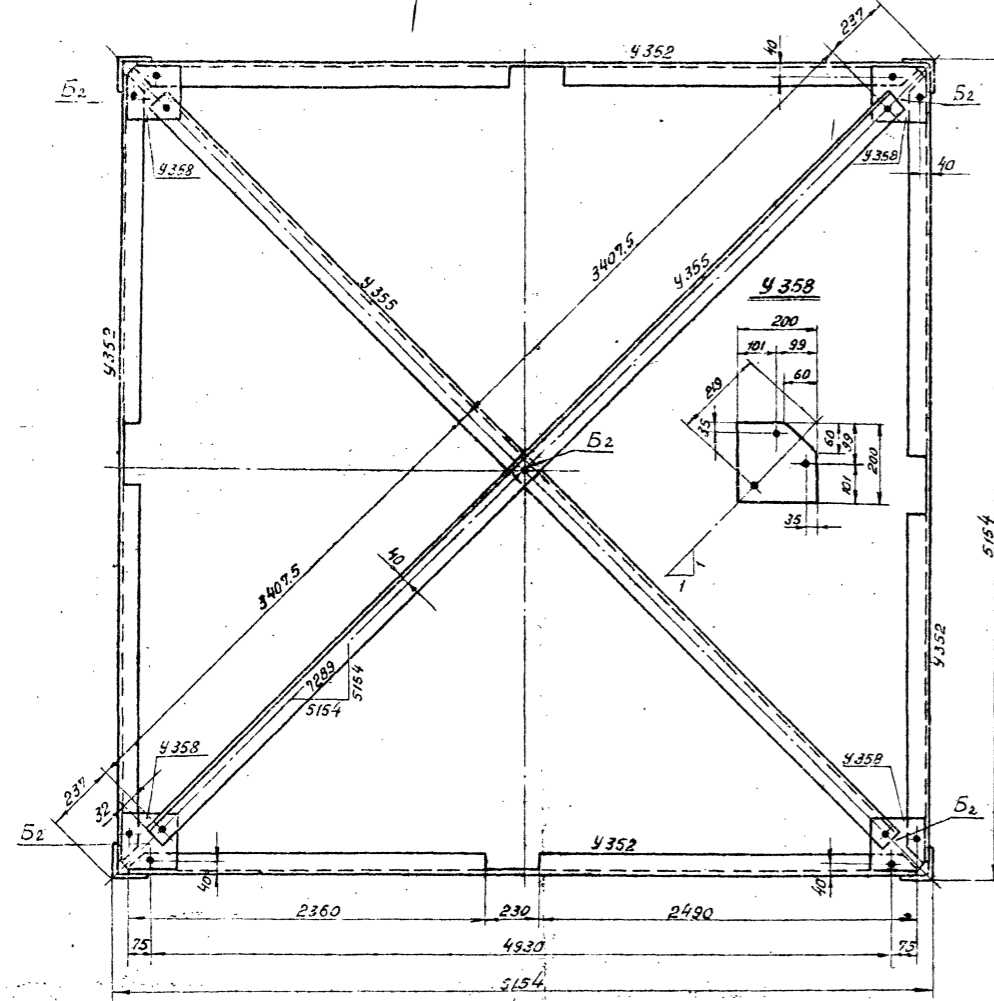
До начала поставки металлургическими заводами L 80x6 применять L 80x7  
 При этом вес подставки составит 1191+76=1267 кг.

**Ведомость метизов**

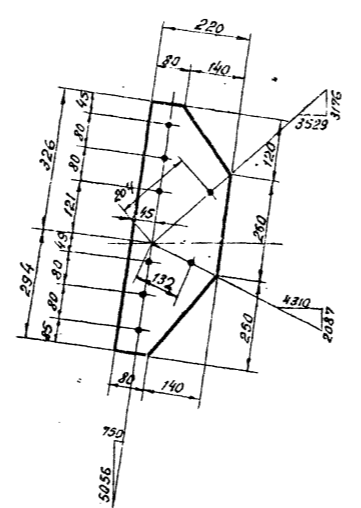
Наименование болта	Диаметр болта мм	Длина в мм	Марка стали	Количество, шт	Вес в кг			ГОСТ			
					болтов	гаек	шайб				
Б <sub>3</sub> М20x70	20	70	стали	36	101	202	8,6	65	48	Болты 7738-62 Гайки 5015-62 Шайбы 11371-68	
Б <sub>2</sub> М20x68	20	65		65			14,6				
				Всего:	101	101	23,2	6,5	4,8		
*) М 20x200				20	200		6	3,3	0,8	0,1	
							Итого:		26,5	7,3	4,9

\*) М 20x200 - стел-болты для подъема на опору.  
 Для подставки У 28 используется баинмак У 310, заказанный по чертежу нижней секции опоры У 110-3Н (М 5778 тм-т 4-3).  
 Вес опоры с подставкой составит: 2895 + 1131 = 4026 кг.

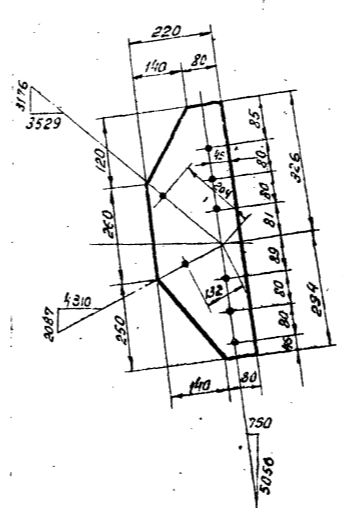
**Разрез 1-1**



**У 356**



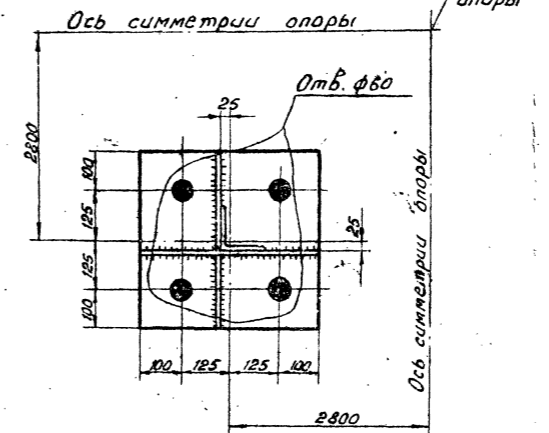
**У 357**



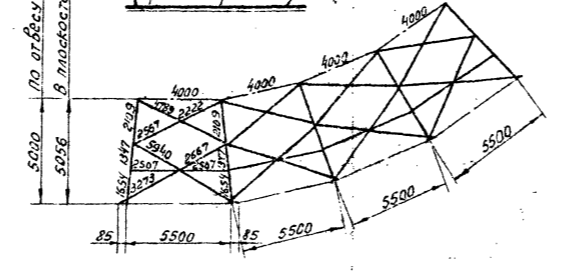
**Разр. У 352**



**Разрез 2-2**



**Геометрическая схема (развертка)**



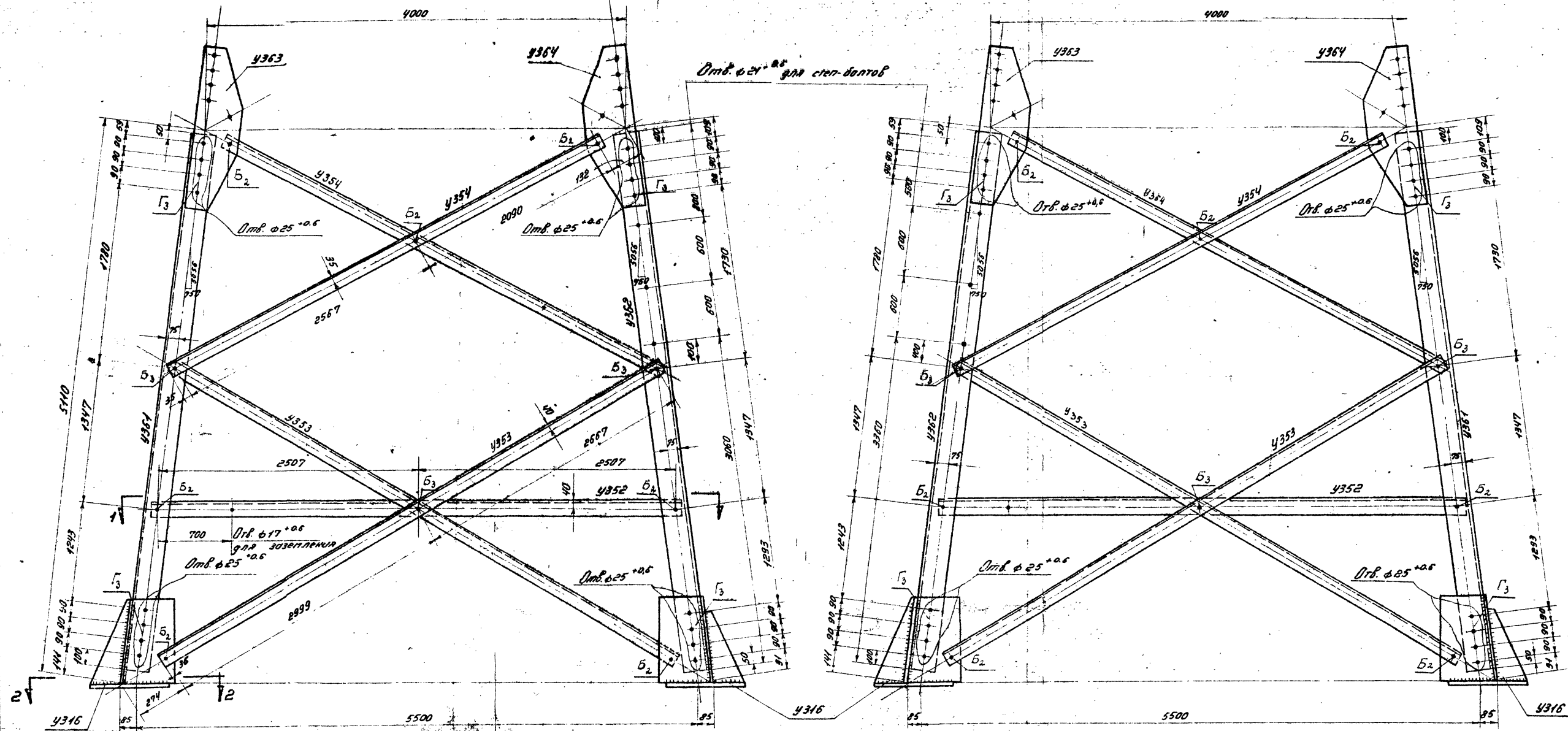
**Примечания**

- Все отверстия ф 21 ± 0,6
  - Все обрезы 33 мм.
  - Общие примечания и область применения см черт. М 5778 тм-т 4-1
- кроме оговоренных

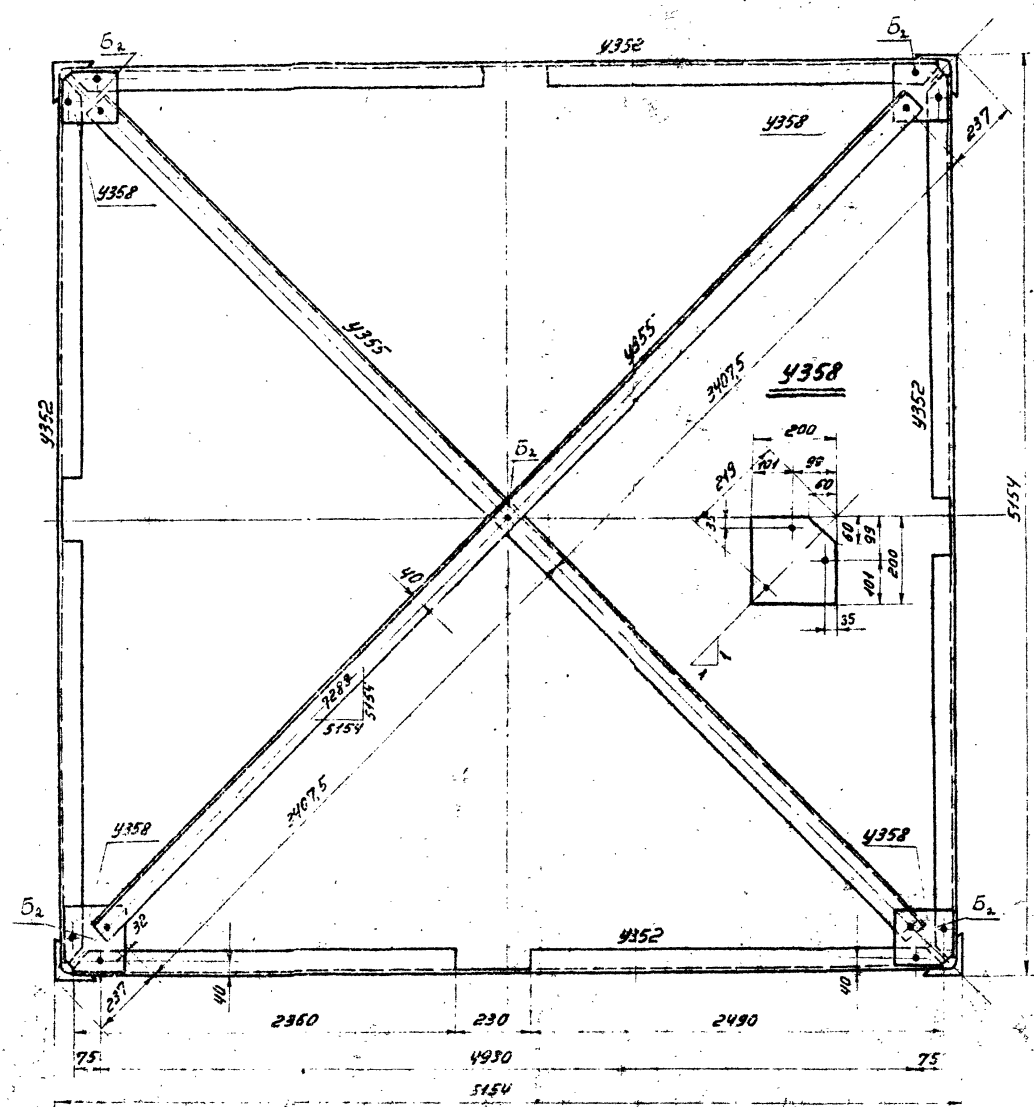
9770 нк т 4-19

Чертеж применить в.....		№	
19 г.			
<b>ЭСП</b>	<b>Энергосетьпроект</b>	Унифицированные стальные нециркуляемые опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ	Рабочие чертежи лист №
	Северо-Западное отделение	Янкерно-угловая опора У 110-3Н	
Нач. ОП	Ситников	Подставка У 28 высотой h=5 м.	
Гл. инж. пр.	Новгородцев	Марки У 350 - У 358	
Рук. гр.	Зякина		
Проверил	Зякина	М. Г. 25.11.10	<b>№ 5778 тм-т 4-12</b>
1971 г.	Исакин	Разм. В.Ф.	литера

5778 тм-т 4-19



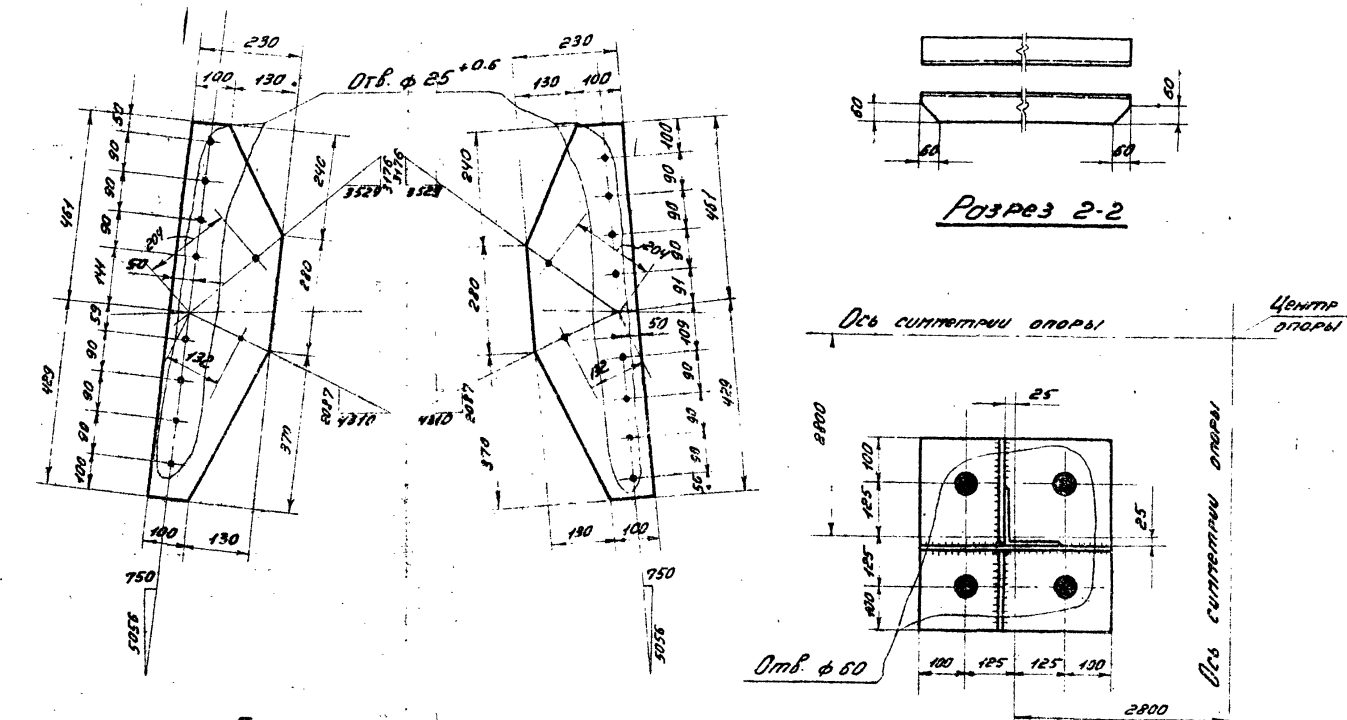
Разрез 1-1



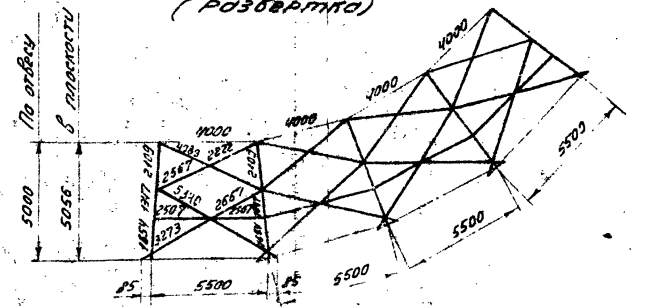
4363

4364

Раз 4355



Геометрическая схема (развертка)



Марка	Мат. дет.	Сечение	Длина (мм)	Кол-во (шт)		Вес (кг)			Примечание
				Г	Н	1дет.	Всех	Марка	
4361		L 140x9	5080	1		98,2	98	98	
4362		L 140x9	5080	1		98,2	98	98	
4352		L 20x6	5080	1		37,4	37	37	раз планки
4353		L 20x6	5735	1		42,2	42	42	
4354		L 63x5	4725	1		22,7	23	23	
4355		L 90x7	6880	1		68,4	68	68	
4363		- 230x10	890	1		11,1	11	11	
4364		- 230x10	890	1		11,1	11	11	
4358		- 200x8	200	1		2,4	2	2	

Требуется на подставку				Сварка металла на подставку			
Марка	Кол-во	Вес в кг		Профиль	Вес в кг	Марка	ГОСТ
		одной планки	всех				
4361	3	98	294	L 140x9	392		
4362	1	98	98	L 90x7	136		
4352	4	37	148	L 20x6*	484		БМ Дк.3
4353	8	42	336	L 63x5	184		
4354	8	23	184	- δ=10	88		БМ Дк.3
4355	2	68	132	- δ=8	8		
4363	4	11	44	Вес металла на подставку			4288
4364	4	11	44	Вес металла			58
4358	4	2	8	Вес использованного металла			
Итого			4288	Общий вес подставки			1344

\*) По началу подставки металлоургическую сварку L 80x7 применять L 80x7. При этом вес подставки составит 1344 + 75 = 1420 кг.

Марка метиза	Наименование метиза	Длина болта мм	Диаметр болта мм	Марка стали	Количество, шт			Вес в кг			ГОСТ	
					болтов	гаек	шайб	болтов	гаек	шайб		
Б3	М24x80	24	80		64	64	128	250	71	2,2	Болты 1988-12	
Б2	М20x70	20	70		12	53	106	2,9	34	2,5	Гайки 1988-12	
Б2	М20x65	20	65		41			9,2			Шайбы 1137-13	
Всего:					117	117	234	57,1	105	4,7		
*) М20x200					20	200		6	12	6	0,4	Шайбы 1137-13
Итого:								40,4	109	4,8		

\* М20x200 - стел-болты для привеса на опоры.  
Для подставки 429 используется металл 4316, заказанный по чертежу нижней секции опоры 410-4Н (№ 5778ТН-4-9).  
Вес опоры с подставкой составит: 4874 + 1344 = 6218 кг

Примечания:

1. Все отверстия ф21 мм.
2. Все обрезы 33 мм.
3. Общие примечания и область применения см. ч. № 5778ТН-4-2.

19 г.	Чертеж притенить в		
ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	Инженерное бюро	Инженер
	Ленинград	Ленинград	Ленинград
	Ленинград	Ленинград	Ленинград
	Ленинград	Ленинград	Ленинград
1971г	Исполн.	Проверен.	Литера