МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВНИИПРОЕКТ
ОРДЕНА ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
ВСЕСОЮЗНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНО ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ
И НАУЧНО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ

ТЕХНО-РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Снижение металлоемкости на ВЛ 35-330 кВ со стальными опорами путем применения дополнительных типов анкерно-угловых опор

Анкерно-угловые стальные опоры

ВЛ 35 - 110 кВ
на малые марки проводов
Том 2

Рабочие чертежи

Главный инженер института [illegible] С. Рокотян
Начальник технического отдела [illegible] А. Зеличенко
Главный специалист [illegible] Л. Левин
Главный специалист [illegible] В. Хотинский

Москва
1975 г.

Инв N 7227тм-т2

gost.e-ecolog.ru

7227тм-т2-2

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВНИИПРОЕКТ
ОРДЕНА ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
ВСЕСОЮЗНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
СЕВЕРО-ЗАПАДНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ТЕХНО-РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Снижение металлоемкости на ВЛ 35-330 кВ со стальными опорами путем применения дополнительных типов анкерно-угловых опор

Анкерно-угловые стальные опоры

ВЛ 35 - 110 кВ
на малые марки проводов
Том 2

Рабочие чертежи

Главный инженер отделения К. Крюков
Начальник НИЛКЭС А. Курносов
Главный специалист С. Штин
Главный инженер проекта Б. Новгородцев

Инв. № 7227тм-т2

Ленинград
1975 г.

Состав проекта

Том 1	Пояснительная записка	7227тм-т1
Том 2	Рабочие чертежи	7227тм-т2
Том 3	Расчеты опор	7227тм-т3

Патентный формуляр хранится в ПК С30-7227тм-т4.

Пояснительная записка

Настоящая работа выполнена по плану новой техники, финансируемому по фонду освоения новой техники в капитальном строительстве согласно приказу Минэнерго N 36/а от 17 июня 1973г.
Настоящий том содержит рабочие чертежи:

а) Одноцепной анкерно - угловой опоры У 35-3 с двумя подставками для повышения на 5 и на 9 м для ВЛ 35 кВ с проводами до АС-95 (АС 95/16) включительно.

б) Двухцепной анкерно - угловой опоры У 35-4 с двумя подставками 5 и 9 м для тех же условий

в) Одноцепных анкерно - угловых опор У 110-3 и У 110-3Н с тросостойками для установки молниеотводов и молниеотводами

г) Двухцепных анкерно - угловых опор У110-4 и У 110-4Н с тросостойками для крепления молниеотводов и молниеотводами

Опоры рассчитаны по методу предельных состояний. Марки проводов и остальные условия, определяющие область применения отдельных типов опор, указаны на монтажных схемах соответствующих опор.

„Общие примечания к монтажным схемам" см. черт. N 3078тм-91, в основном проекте унифицированных стальных нормальных опор ВЛ 35, 110 и 150 кВ.

Расчетные листы опор У 35-3 и У 35-4 включены в объем настоящего тома, опор У 110-3 и У 110-4 - в том 3078тм-т 10.

Содержание тома 2

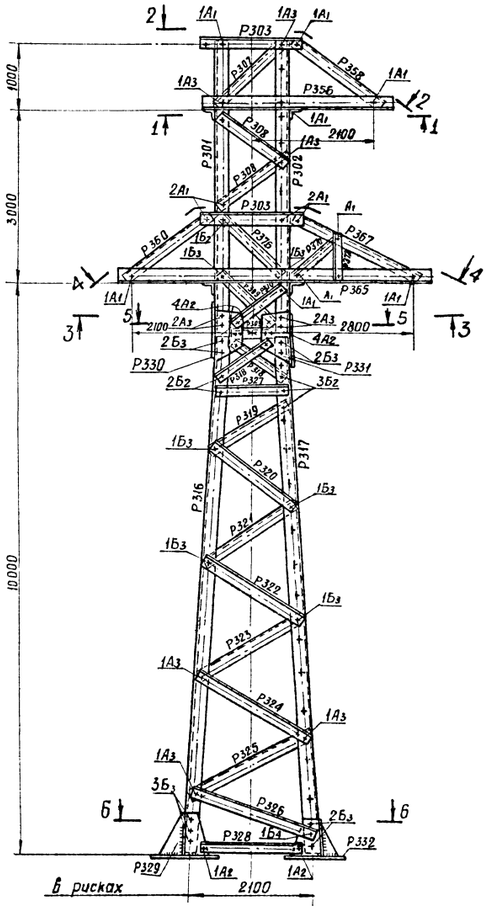
1. Титульные листы	7227 тм-т2, лист 1 и 2
2. Состав проекта	7227 тм-т2, лист 3
3. Пояснительная записка	7227 тм-т2, лист 4
4. Содержание тома	7227 тм-т2, лист 5, 6

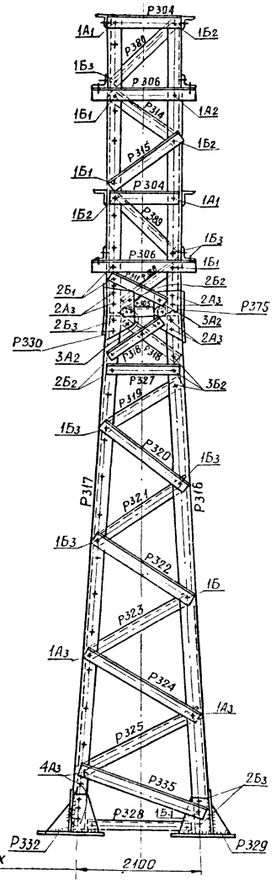
№ п/п.	Наименование чертежа	Номер чертежа
	Анкерно-угловые опоры 35 кВ У35-3, У35-3+5, У35-3+9	
1.	Монтажная схема	7227 тм-т2-1
2	Монтажная схема	7227 тм-т2-2
3	Нижняя секция	7227 тм-т2-3
4	Верхняя секция	7227 тм-т2-4
5	Верхняя траверса	7227 тм-т2-5
6	Нижняя траверса	7227 тм-т2-6
7	Подставка Н=5м	7227 тм-т2-7
8	Подставка Н=9м	7227 тм-т2-8
9	Расчётный лист	7227 тм-т2-9
	Анкерно-угловые опоры 35 кВ У35-4, У35-4+5, У35-4+9	
10	Монтажная схема	7227 тм-т2-10
11	Монтажная схема	7227 тм-т2-11
12	Нижняя секция (лист 1)	7227 тм-т2-12 (л.1)
13	Нижняя секция (лист 2)	7227 тм-т2-12 (л.2)

NN п.п	Наименование чертежа	Номер чертежа
14	Верхняя секция	7227тм-т2-13
15	Верхняя и нижняя траверсы	7227тм-т2-14
16	Средняя траверса	7227тм-т2-15
17	Подставка Н=5м	7227тм-т2-16
18	Подставка Н=9м	7227тм-т2-17
19	Расчетный лист	7227тм-т2-18
	Тросостойки для крепления молниеотводов и молниеотводы	
20	Тросостойка для крепления молниеотводов на опорах У110-3, У110-4	7227тм-т2-19
21	Молниеотводы Н=8м, Н=5м	7227тм-т2-20
22	Тросостойка для крепления молниеотводов на опорах У110-3Н, У110-4Н	7227тм-т2-21

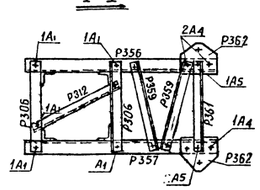
7227тм-т2-7

У35-3

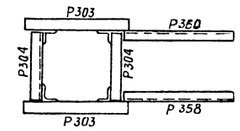




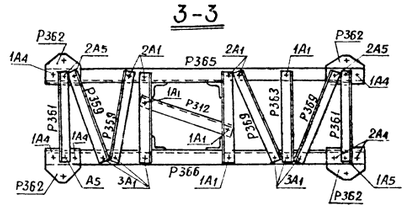
1-1



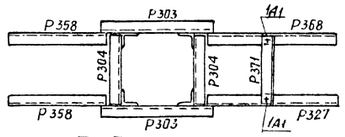
2-2



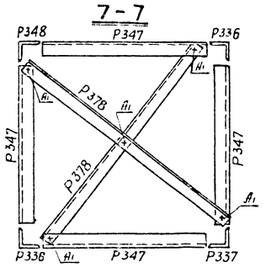
3-3



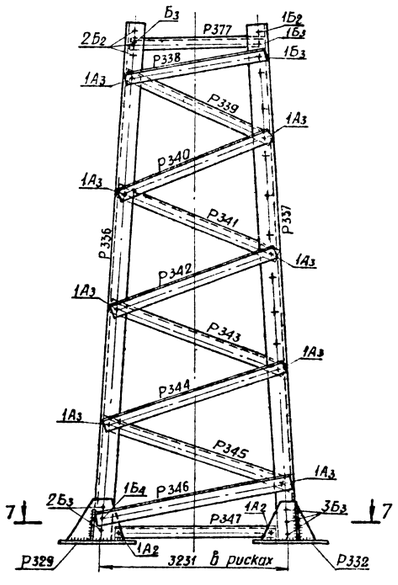
4-4

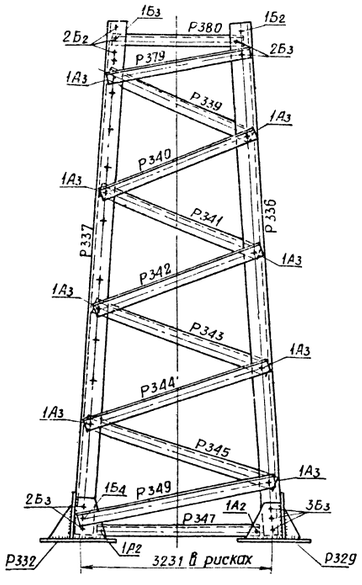


7-7

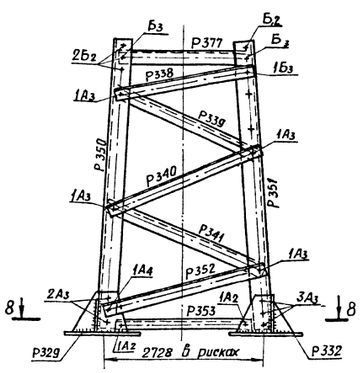


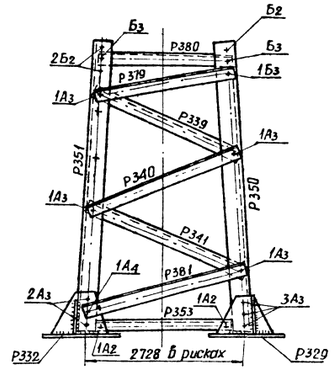
Подставка, Н=9м



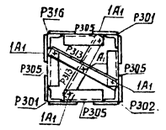


Подставка Н=5м

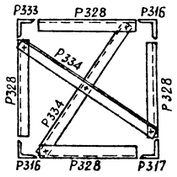




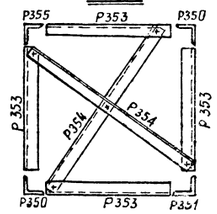
5-5



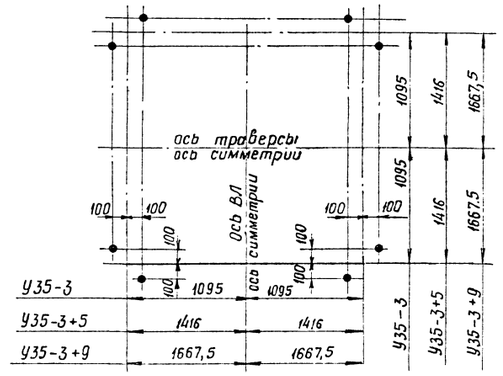
6-6



8-8

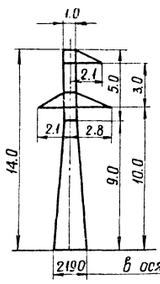


План расположения анкерных болтов

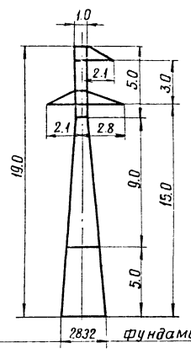


Работать совместно с чертежом N 7227тм-т2-2

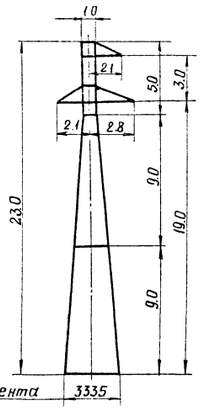
У35-3



У35-3+5



У35-3+9



	чертеж применить в		N
197 г.			
в			
б			
а			
литера	причина изменения	Дата	подпись

ЭСП	МИНЭНЕРГО СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	Анкерно-угловые стальные опоры ВЛ35÷110 кВ на малые марки проводов.	Рабочие чертежи
Северо-Западное отделение г. Ленинград август 1974г.		Анкерно-угловые опоры 35 кВ У35-3, У35-3+5, У35-3+9	
Гл. инженер	Крюков	Монтажная схема.	
Нач. отд.	Шпин		
Гл. инж. пр.	Набоворов		
Рук. гр-пы	Кириллова		
Проверил	Кириллова		
Исполнил	Надель	Масштаб N 7227тм т2-1	Литера Листов

7227тм-т2-8

Таблица отправочных марок

Марка	№№ чертежей	Наименов. секции	Наименов. элемента	Сечение	Длина, м	Вес одной марки, кг	Шифр опоры У35-5 Кол-во шт.	У35-5 Вес всех марок	У35-3+5 Кол-во шт.	У35-3+5 Вес всех марок	У35-3+9 Кол-во шт.	У35-3+9 Вес всех марок	Монтажн. болты
Р301	7227тм-т2-4	Верхняя секция	пояса	∟ 70×6	5,0	32	2	64	2	64	2	64	ф20
Р302					5,0	32	1	32	1	32	1	32	
Р303			распорки	∟ 50×5	1,2	5	4	20	4	20	4	20	
Р304				∟ 56×5	1,1	4	4	16	4	16	4	16	
Р305				∟ 50×5	0,9	4	4	16	4	16	4	16	
Р306				∟ 63×5	1,2	6	4	24	4	24	4	24	
Р307			раскосы	∟ 50×5	1,5	6	2	12	2	12	2	12	
Р308					1,4	5	4	20	4	20	4	20	
Р309				∟ 56×5	1,3	6	2	12	2	12	2	12	
Р310					1,3	5	2	10	2	10	2	10	
Р311					1,2	5	2	10	2	10	2	10	
Р312			диафрагма	∟ 50×5	1,5	6	2	12	2	12	2	12	
Р313					1,4	5	2	10	2	10	2	10	
Р314			раскосы	∟ 56×5	1,4	6	2	12	2	12	2	12	
Р315					1,5	6	2	12	2	12	2	12	
Р316					1,5	6	2	12	2	12	2	12	
Р388					1,3	5	2	10	2	10	2	10	
Р389					1,5	6	4	24	4	24	4	24	
Р390			пояс	∟ 70×6	5,0	32	1	32	1	32	1	32	
Р316	7227тм-т2-3	Нижняя секция	пояса	∟ 90×7	9,0	86	2	172	2	172	2	172	ф16
Р317					9,0	86	1	86	1	86	1	86	ф20
Р318			раскосы	∟ 56×5	1,3	6	8	48	8	48	8	48	
Р319				∟ 70×6	1,6	10	4	40	4	40	4	40	ф20
Р320					1,7	11	4	44	4	44	4	44	
Р321				∟ 56×5	1,8	8	4	32	4	32	4	32	
Р322					1,9	8	4	32	4	32	4	32	
Р323					2,0	8	4	32	4	32	4	32	ф15 ф20
Р324					2,1	9	4	36	4	36	4	36	
Р325					2,2	9	4	36	4	36	4	36	ф16
Р326				∟ 63×5	2,3	11	2	22	2	22	2	22	
Р327			распорки	∟ 50×5	1,2	4	4	16	4	16	4	16	ф20
Р328				∟ 63×5	2,0	10	4	40	—	—	—	—	ф16
Р329			башмак	по чертежу		34	2	68	2	68	2	68	
Р330			фасонки	— δ=10	0,4	5	4	20	4	20	4	20	ф16
Р331					0,4	5	2	10	2	10	2	10	ф20
Р332 обр. Р329			башмак	по чертежу		34	2	68	2	68	2	68	
Р333			пояс	∟ 90×7	9,0	86	1	86	1	86	1	86	ф15 ф20
Р334			диафрагма	∟ 50×5	2,9	11	2	22	—	—	—	—	ф16
Р335			раскос	∟ 63×5	2,3	11	2	22	2	22	2	22	ф16
Р375			фасонки	— δ=10	0,4	5	2	10	2	10	2	10	ф20
Р336	7227тм-т2-8	Подставка, Н=9м	пояса	∟ 100×7	9,3	101	—	—	—	—	2	202	ф20
Р337					9,3	101	—	—	—	—	1	101	ф16
Р338			раскосы	∟ 56×5	2,4	10	—	—	—	—	2	20	
Р339					2,6	11	—	—	—	—	4	44	
Р340				∟ 63×5	2,6	13	—	—	—	—	4	52	
Р341					2,8	13	—	—	—	—	4	52	
Р342					2,9	14	—	—	—	—	4	56	ф16
Р343					3,0	14	—	—	—	—	4	56	
Р344					3,1	15	—	—	—	—	4	60	
Р345				∟ 70×6	3,3	21	—	—	—	—	4	84	
Р346				∟ 90×7	3,3	33	—	—	—	—	2	66	
Р347			распорка	∟ 70×6	3,1	20	—	—	—	—	4	80	ф20
Р348			пояс	∟ 100×7	9,3	101	—	—	—	—	1	101	ф16 ф20
Р349			раскосы	∟ 90×7	3,3	33	—	—	—	—	2	66	ф20
Р379				∟ 56×5	2,4	10	—	—	—	—	2	20	ф16
Р378			диафрагма	∟ 56×5	4,3	22	—	—	—	—	2	44	ф20
Р377			распорка	∟ 56×5	2,1	9	—	—	—	—	2	18	ф16
Р380			распорки	∟ 56×5	2,1	9	—	—	—	—	2	18	

Марка	№№ чертежей	Наименов. секции	Наименов. элемента	Сечение	Длина, м	Вес одной марки, кг	Шифр опоры У35-3 Кол-во шт.	У35-3 Вес всех марок	У35-3+5 Кол-во шт.	У35-3+5 Вес всех марок	У35-3+9 Кол-во шт.	У35-3+9 Вес всех марок	Монтажн. болты
Р350	7227тм-т2-7	Подставка Н=5м	пояса	∟ 100×7	5,3	58	—	—	2	116	—	—	ф20
Р351					5,3	58	—	—	1	58	—	—	ф16
Р352			раскос	∟ 70×6	2,9	18	—	—	2	36	—	—	ф20
Р353			распорка		2,6	17	—	—	4	68	—	—	ф16
Р338			раскосы	∟ 56×5	2,4	10	—	—	2	20	—	—	ф20 ф16
Р339					2,6	11	—	—	4	44	—	—	
Р340				∟ 63×5	2,6	13	—	—	4	52	—	—	ф16
Р341					2,8	13	—	—	4	52	—	—	
Р354			диафрагма		3,8	18	—	—	2	36	—	—	
Р355			пояс	∟ 100×7	5,3	58	—	—	1	58	—	—	ф20,16
Р377			распорка	∟ 56×5	2,1	9	—	—	2	18	—	—	ф20
Р379			раскос		2,4	10	—	—	2	20	—	—	ф16
Р380			распорка		2,1	9	—	—	2	18	—	—	ф20
Р381			раскос	∟ 70×6	2,9	18	—	—	2	36	—	—	ф20,16
Р356	7227тм-т2-5	Верхняя траверса	пояса	∟ 70×6	2,9	18	1	18	1	18	1	18	ф16
Р357					2,9	18	1	18	1	18	1	18	
Р358			тяга		1,9	7	1	7	1	7	1	7	
Р359			раскосы	∟ 50×5	1,4	5	2	10	2	10	2	10	
Р360			тяга		1,9	7	1	7	1	7	1	7	
Р361			распорка	∟ 63×5	1,2	6	1	6	1	6	1	6	
Р362			фасонка	— δ=16	0,25	5	2	10	2	10	2	10	
Р365	7227тм-т2-6	Нижняя траверса	пояса	∟ 70×6	5,2	33	1	33	1	33	1	33	ф16
Р366					5,2	33	1	33	1	33	1	33	
Р367			тяги	∟ 50×5	2,5	9	1	9	1	9	1	9	
Р368					2,5	9	1	9	1	9	1	9	
Р369			раскосы	∟ 56×5	1,6	7	2	14	2	14	2	14	
Р370				∟ 50×5	1,2	4	2	8	2	8	2	8	
Р371			распорки		1,1	4	1	4	1	4	1	4	
Р372					0,5	2	2	4	2	4	2	4	
Р358			тяга		1,9	7	1	7	1	7	1	7	
Р359			раскосы		1,4	5	2	10	2	10	2	10	
Р360			тяга		1,9	7	1	7	1	7	1	7	
Р361			распорка	∟ 63×5	1,2	6	2	12	2	12	2	12	
Р362			фасонка	— δ=16	0,25	5	4	20	4	20	4	20	
Р363			распорка	∟ 50×5	1,2	5	1	5	1	5	1	5	

Всего металла на опору	1553	2185	2693
Вес метизов	79	107	117
Вес наплавленного металла	3	3	3
Общий вес опоры без цинкового покрытия	1635	2295	2813
Вес цинкового покрытия	65	90	107
Общий вес опоры с цинковым покрытием	1700	2385	2920

Расчетные данные

Нормативы	ПУЭ-65; СНиП II-И.9-62			
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I ÷ IУ		
	Район по ветру	II		
Провод	Марка		АС-70	АС-95
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	Gг	10,5	
		G-	9,25	
		Gэ	6,25	
Наибольший угол поворота линии	Угловой опоры		60°	
	Концевой опоры		60°	20°

Выборка металла

№№ п/п	Сечение	Шифр опоры У35-3	У35-3+5	У35-3+9	Марка стали	ГОСТ
1	∟ 100×7	—	232	404	ВСт.3	8509-72
2	∟ 90×7	344	344	476		
3	∟ 70×6	314	434	478		
4	∟ 63×5	126	206	446		
5	∟ 56×5	376	496	496		
6	∟ 50×5	187	187	187		
7	— δ=20	88	88	88		82-70
8	— δ=16	30	30	30		
9	— δ=10	88	88	88		
Итого		1553	2185	2693		

Опоры У35-3, У35-3+5, У35-3+9 являются нормальными, т.е рассчитанными на обрыв двух проводов.

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежа	Шифр опоры У35-3	У35-3+5	У35-3+9
1	Монтажная схема	7227тм-т2-1		
2	Монтажная схема	7227тм-т2-2		
3	Нижняя секция	7227тм-т2-3		
4	Верхняя секция	7227тм-т2-4		
5	Верхняя траверса	7227тм-т2-5		
6	Нижняя траверса	7227тм-т2-6		
7	Подставка, Н=5м	—	7227тм-т2-7	—
8	Подставка, Н=9м	—	—	7227тм-т2-8
9	Расчетный лист	7227тм-т2-9		
10	Общие примечания к монтажным схемам	3078тм-91		

Ведомость болтов, гаек, круглых и пружинных шайб

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина	Количество (шт.) У35-3	У35-3+5	У35-3+9	Вес (кг) 1 штуки	У35-3	У35-3+5	У35-3+9	ГОСТ
16	Болты	А1	50	59	59	59	0,1136	6,7	6,7	6,7	Болты 7798-70*
		А2	55	32	40	40	0,1215	3,9	4,9	4,9	
		А3	60	54	90	106	0,1294	7,0	11,6	13,7	
		А4	65	13	17	17	0,1373	1,8	2,3	2,3	
		А5	70	9	9	9	0,1452	1,3	1,3	1,3	
	Гайки			167	215	231	0,03317	5,2	7,1	7,7	Гайки 5915-70*
	Шайбы круглые			167	215	231	0,0113	1,8	2,5	2,6	Шайбы круглые 11371-68*
	Шайбы пружинные			167	215	231	0,0080	1,2	1,7	1,9	
20	Болты	Б1	60	10	10	10	0,2191	2,2	2,2	2,2	Шайбы пружинные нормальные 6402-70*
		Б2	65	40	60	60	0,2315	9,3	13,9	13,9	
		Б3	70	40	44	44	0,2438	9,8	10,7	10,7	
		С*)		28	42	53	0,5646	15,8	24,8	29,9	
	Гайки			146	198	220	0,0626	9,1	12,4	13,8	
	Шайбы круглые			90	114	114	0,0229	2,1	2,6	2,6	
	Шайбы пружинные			118	156	167	0,0158	1,9	2,5	2,6	
Итога болтов				285	371	398		57,8	78,4	85,6	
——"—— гаек				313	413	451		14,3	19,5	21,5	
——"—— круглых шайб				257	329	345		3,9	5,1	5,2	
——"—— пружин. шайб				285	371	398		3,1	4,2	4,5	
Всего метизов								~79	~107	~117	

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

Шифр опоры	Наименование секции	Нижняя секция марка Р329 4 шт.	Подставка Н=5м марка Р329 4 шт.	Подставка Н=9м марка Р329 4 шт.	Вес сварных швов на опору (кг)
	Высота шва (мм)	h=8	h=8	h=8	
	Тип шва	Т3 / Т1	Т3 / Т1	Т3 / Т1	
		На 1 марку / Всего / На 1 марку / Всего	На 1 марку / Всего / На 1 марку / Всего	На 1 марку / Всего / На 1 марку / Всего	
У35-3	Длина м**)	0,97 / 0,3	— / —	— / —	2,8
	Вес кг	0,6 / 2,4 / 0,1 / 0,4	— / —	— / —	
У35-3+5	Длина м	— / —	0,97 / 0,3	— / —	2,8
	Вес кг	— / —	0,6 / 2,4 / 0,1 / 0,4	— / —	
У35-3+9	Длина м	— / —	— / —	0,97 / 0,3	2,8
	Вес кг	— / —	— / —	0,6 / 2,4 / 0,1 / 0,4	

*) С-степ-болты для подъема на опору. Степ-болты комплектуются с двумя гайками и одной пружинной шайбой.

**) Длины швов даны на одну марку.

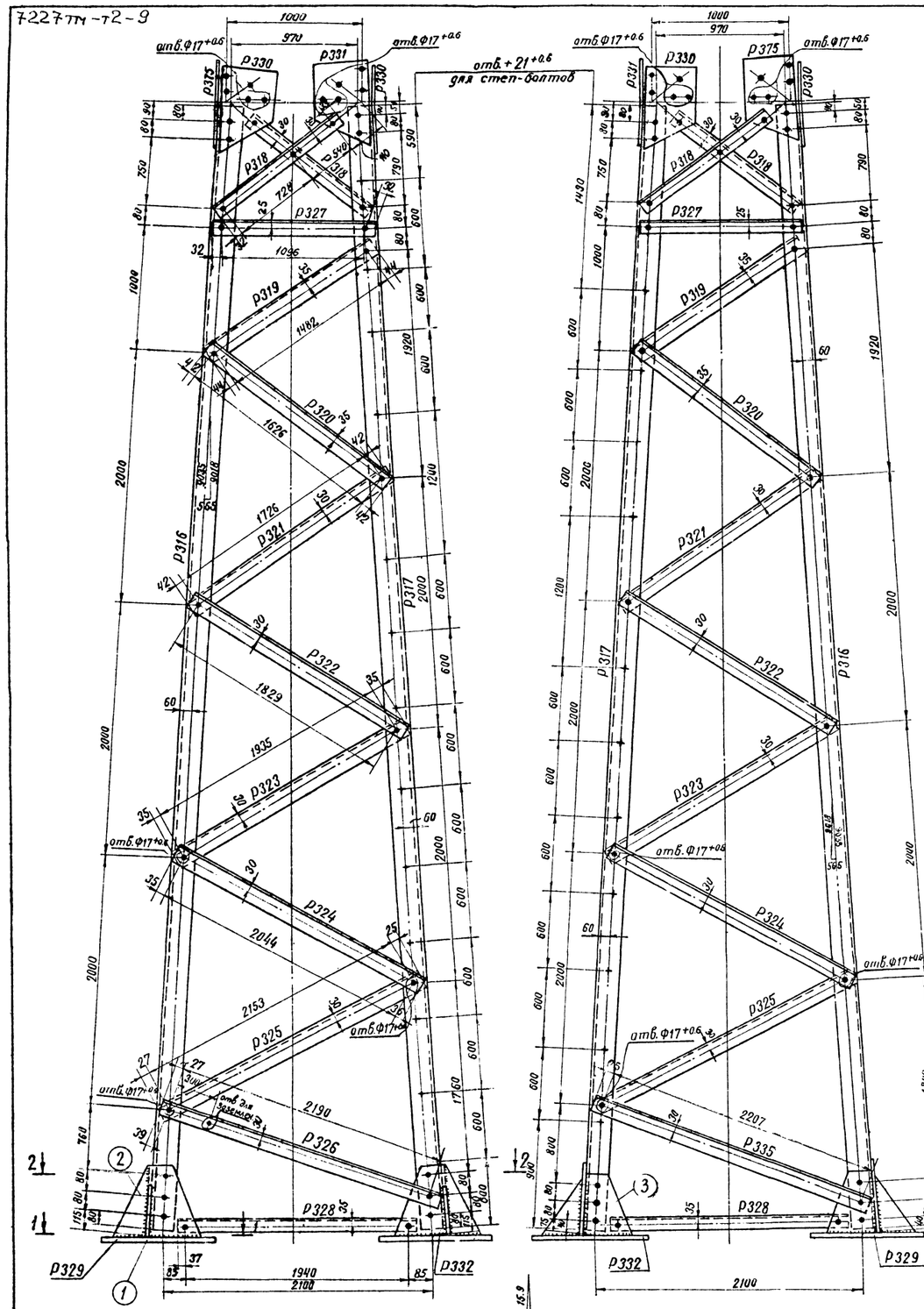
Работать совместно с черт. N 7227тм-т2-1.

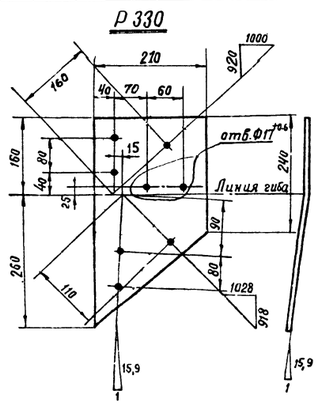
19.... г.	Чертеж применить в		N
в			
б			
а			
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

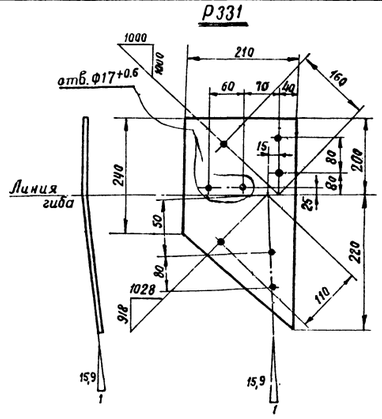
ЭСП	МИНЭНЕРГО СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	Анкерно-угловые стальные унифицированные опоры ВЛ 35-110 кВ на малые марки проводов
Северо-Западное отделение г. Ленинград август 1974г.		Анкерно-угловые опоры 35 кВ У35-3, У35-3+5, У35-3+9
Нач. ОТП	Шитин	Монтажная схема
Гл. инж. пр.	Новгородцев	
Рук. группы	Кириллова	
Проверил	Элькинд	Масштаб — N 7227тм-т2-2 Литера Лист Листов
Исполнил	Набель	

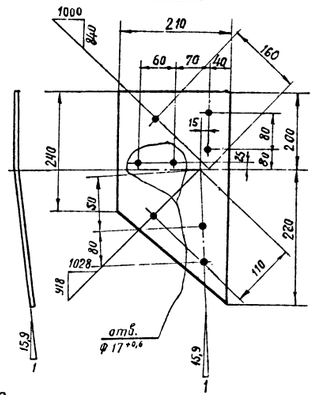
Рабочие чертежи

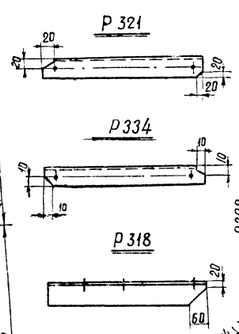
7227тм-т2-9

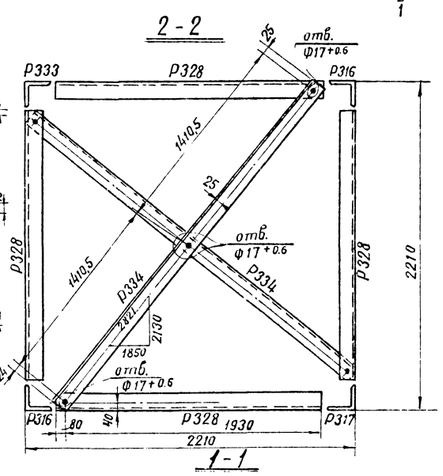


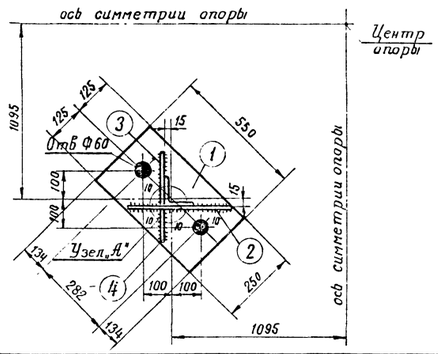


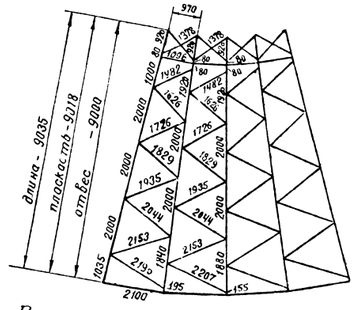


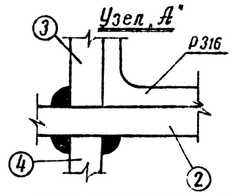


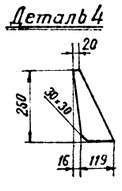


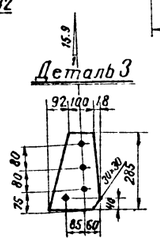


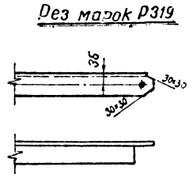


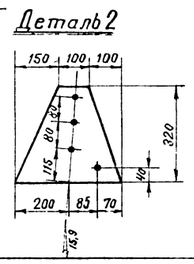












Спецификация

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина мм	Кол. шт. Т	Кол. шт. Н	Вес 6 кг. 1 дет.	Вес 6 кг. всех	Вес 6 кг. Марки	Примечан.
Р316		∟ 90×7	8930	1		86,4	86	86	
Р317		∟ 90×7	8990	1		86,4	86	86	
Р318		∟ 56×5	1335	1		5,7	6	6	
Р319		∟ 70×6	1570	1		9,8	10	10	рез
Р320		∟ 70×6	1710	1		10,9	11	11	
Р321		∟ 56×5	1810	1		7,8	8	8	рез
Р322		∟ 56×5	1895	1		8,0	8	8	
Р323		∟ 56×5	2005	1		8,5	8	8	
Р324		∟ 56×5	2113	1		9,0	9	9	
Р325		∟ 56×5	2205	1		9,4	9	9	
Р326		∟ 63×5	2250	1		10,8	11	11	
Р327		∟ 50×5	1160	1		4,4	4	4	
Р328		∟ 63×5	2010	1		9,6	10	10	
Р329	1	— 250×20	550	1		21,6	22	34	
	2	— 320×10	350	1		6,3	6		
	3	— 215×10	285	1		4,5	5		
	4	— 135×10	250	1		1,3	1		
Р330		— 210×10	420	1		5,1	5	5	
Р331		— 210×10	420	1		5,1	5	5	
Р332 обр Р329				—	1	—	34	34	
Р333		∟ 90×7	8990	1		86,4	86	86	
Р334		∟ 50×5	2870	1		11,3	11	11	рез
Р335		∟ 63×5	2265	1		10,9	11	11	
Р375		— 210×10	420	1		5,1	5	5	

Изготовить

Марка	Кол шт.	Вес кг 1 марки	Вес кг всех	Марка	Кол-во шт.	Вес кг 1 марки	Вес кг всех
Р316	2	86	172	Р325	4	9	36
Р317	1	86	86	Р326	2	11	22
Р318	8	6	48	Р327	4	4	16
Р319	4	10	40	Р328	4	10	40
Р320	4	11	44	Р329	2	34	68
Р321	4	8	32	Р330	4	5	20
Р322	4	8	32	Р331	2	5	10
Р323	4	8	32	Р332	2	34	68
Р324	4	9	36	Р333	1	86	86
Р375	2	5	10	Р334	2	11	22
				Р335	2	11	22
				Итого			942

Геометрическая схема (в развертке)

Примечание:

1. Все отверстия Ф21+0.6 мм. } кроме оговоренных
2. Все обрезы уголков - 33 мм. }
3. При монтаже опоры без подставки устанавливать степ-болты, начиная с высоты 3 м.
4. При установке опоры на подставку в марках Р355, 350, 351 (черт N 7227тм-т2-7) и Р336, 337, 348 (черт N 7227тм-т2-8) снять внутренние закругления уголков на длине 290 мм путем штамповки.

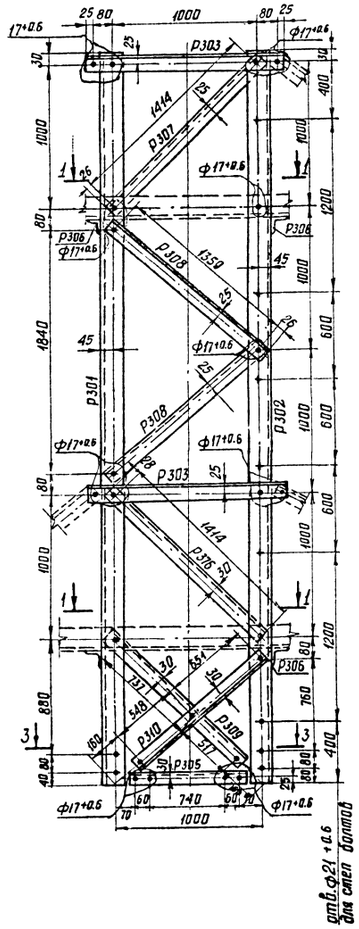
Чертеж применить б

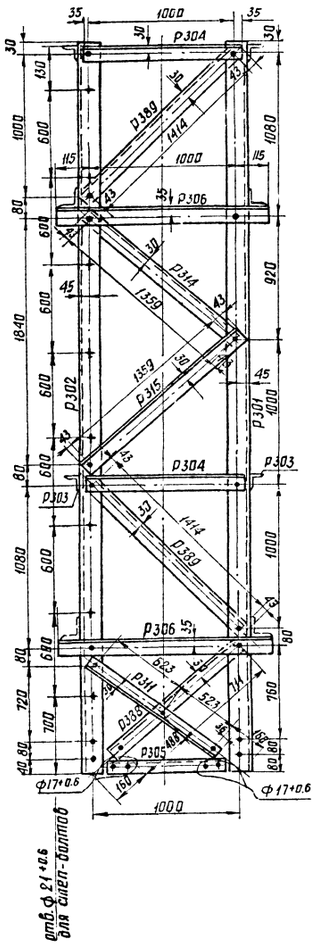
N

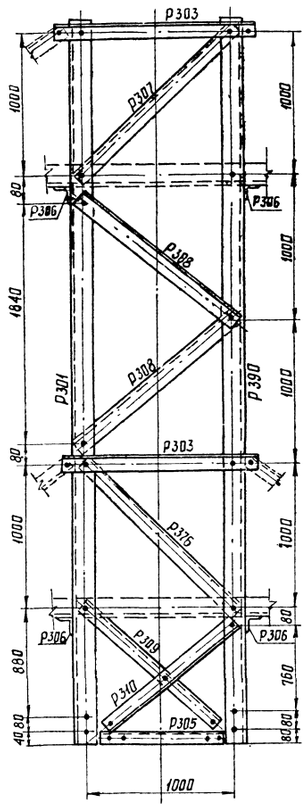
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
197....			
б			
б			
а			

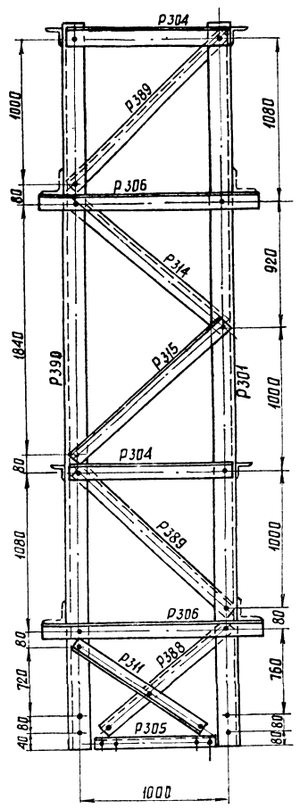
ЭСП	Минэнерго СССР Энергосетьпроект	Анкерно-угловые стальные унифицированные опоры ВЛ 35-110 кВ на альтернативных проводов	Рабочие чертежи
Северо-Западное отделение г. Ленинград июль 1974г.		Анкерно-угловые опоры 35 кВ У35-3, У35-3+5, У35-3+9	
Нач. ОТП	Штин	Нижняя секция	
Гл. инж. пр.	Новгородин		
Рук. гр.	Кириллова		
Проверил	Кириллова	Масштаб 1:200 1:100	N 7227тм-т2-3
Исполнил	Набель	Литера	Лист Листов

7227тм - т2 - 10





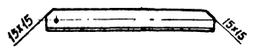




Рез марки Р315



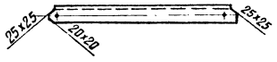
Рез марки Р309



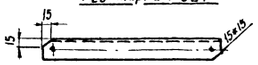
Рез марки Р389



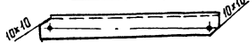
Рез марки Р314



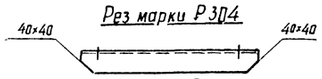
Рез марки Р307



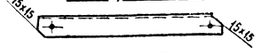
Рез марки Р308



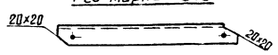
Рез марки Р304



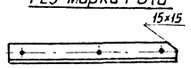
Рез марки Р376



Рез марки Р313



Рез марки Р310



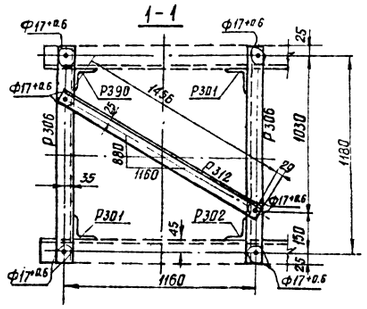
Спецификация

Марка	№ дет	Сечение	Длина мм	Кол. шт Т	Кол. шт Н	Вес, кг 1 дет	Вес, кг всех	Вес, кг марки	Примечание
Р301		∟ 70×6	5030	1		32.1	32	32	
Р302		∟ 70×6	5030	1		32.1	32	32	
Р390		∟ 70×6	5030	1		32.1	32	32	
Р303		∟ 50×5	1210	1		4.5	5	5	
Р304		∟ 56×5	1070	1		4.5	4	4	резы
Р305		∟ 56×5	910	1		3.9	4	4	
Р306		∟ 63×5	1230	1		5.9	6	6	
Р307		∟ 50×5	1465	1		6.2	6	6	резы
Р308		∟ 50×5	1410	1		5.3	5	5	резы
Р309		∟ 56×5	1320	1		5.5	6	6	резы
Р310		∟ 56×5	1265	1		5.3	5	5	
Р311		∟ 56×5	1215	1		5.1	5	5	
Р312		∟ 50×5	1510	1		5.7	6	6	
Р313		∟ 50×5	1355	1		5.1	5	5	резы
Р314		∟ 56×5	1445	1		6.1	6	6	резы
Р315		∟ 56×5	1445	1		6.1	6	6	резы
Р388		∟ 56×5	1265	1		5.3	5	5	
Р389		∟ 56×5	1500	1		6.2	6	6	
Р376		∟ 56×5	1475	1		6.2	6	6	резы

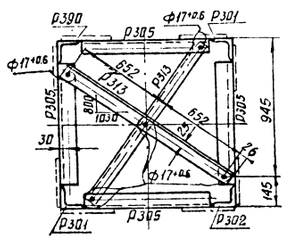
Изготавить

Марка	Кол. на шт	Вес, кг одной марки	Вес, кг всех	Марка	Кол. на шт	Вес, кг одной марки	Вес, кг всех
Р 301	2	32	64	Р 309	2	6	12
Р 302	1	32	32	Р 310	2	5	10
Р 390	1	32	32	Р 311	2	5	10
Р 303	4	5	20	Р 312	2	6	12
Р 304	4	4	16	Р 313	2	5	10
Р 305	4	4	16	Р 314	2	6	12
Р 306	4	6	24	Р 315	2	6	12
Р 307	2	6	12	Р 389	4	6	24
Р 308	4	5	20				
Р 388	2	5	10	Итога			360
Р 376	2	6	12				

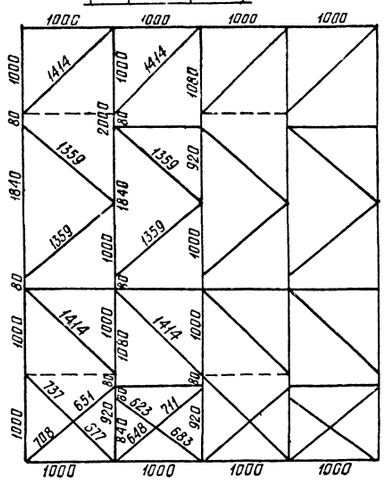
1-1



3-3



Геометрическая схема (в развертке)



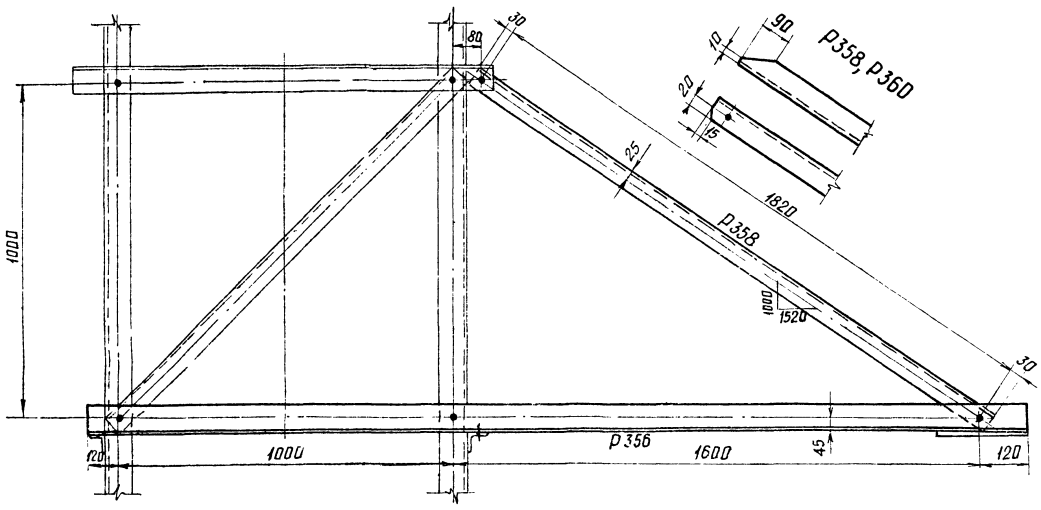
Примечания

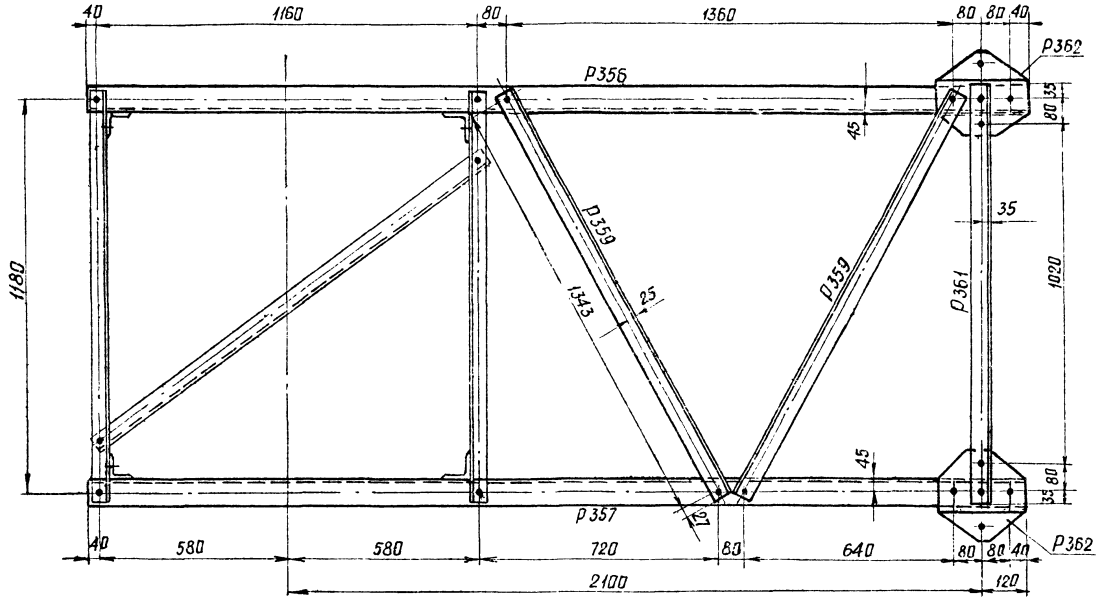
1. Все обрезы уголков 33 мм } кроме
2. Все отверстия Ф21 +0.6 мм } оговоренных
3. При отв Ф17 +0.6 обрезы уголков 25 мм.

	Чертеж применить в.....		
19.... г.		N	
в			
б			
а			
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП	Минэнерго СССР Энергосетьпроект	Анкерно-угловые стальные унифицированные опоры для 35-110кВ на малые марки проводов	Рабочие чертежи
Северо-Западное отделение г. Ленинград 1974г.		Анкерно-угловые опоры 35кВ У35-3 У35-3+5, У35-3+9	
Нач. ОТП	Штин	Верхняя секция	
Гл. инж. пр	Навгородцев		
Рук. груп.	Элькинд		
Проверил	Элькинд	Масштаб	N 7227тм-т2-4
Исполнил	Набель		Литера Лист Листов

7227.тм-т2-11



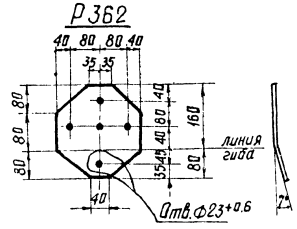


Спецификация

Марка	№ дет	Сечение	Длина мм	Кол-во шт Т	Кол-во шт Н	Вес кг 1 дет	Вес кг всех	Вес кг марки	Примеч.
Р356		L 70×6	2840	1		18,2	18	18	
Р357		L 70×6	2840	1		18,2	18	18	
Р358		L 50×5	1880	1		7.1	7	7	рез полки
Р359		L 50×5	1395	1		5,2	5	5	
Р360		L 50×5	1880	–	1	7.1	7	7	обр. Р358
Р361		L 63×5	1250	1		5.9	6	6	
Р362		— 240×16	240	1		5.4	5	5	

Изготовить

Марка	Кол. шт.	Вес кг одной марки	Вес кг всех	Марка	Кол-во шт	Вес кг одной марки	Вес кг всех
Р 356	1	18	18	Р 361	1	6	6
Р 357	1	18	18	Р 362	2	5	10
Р 358	1	7	7				
Р 359	2	5	10				
Р 360	1	7	7	Итого:			76



Примечания

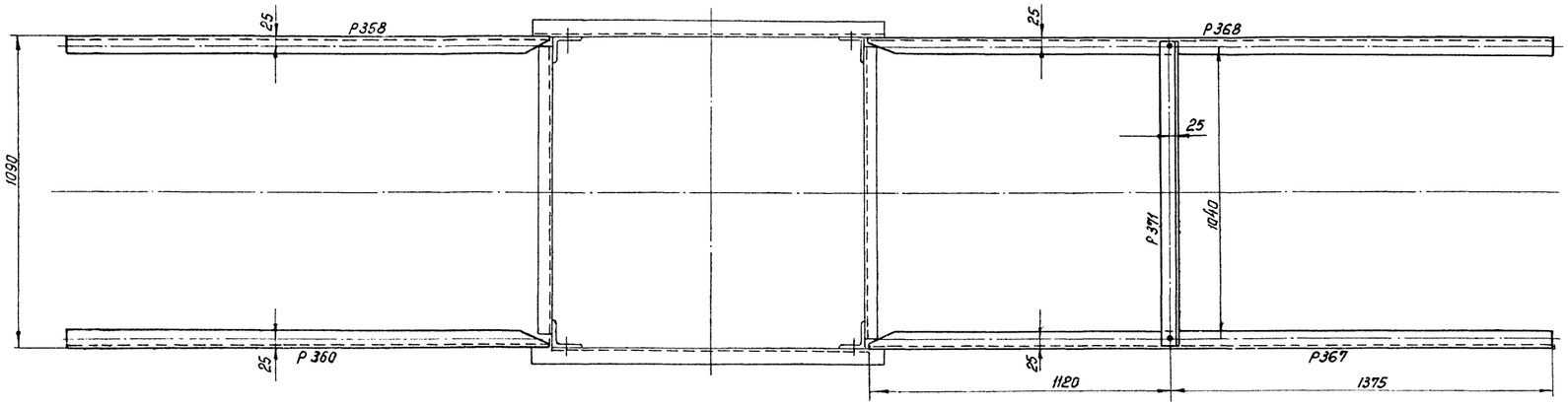
1. Все отверстия под болты $\phi 17^{+0.6}$, кроме оговоренных
2. Все обрезы уголков 25мм, кроме оговоренных.

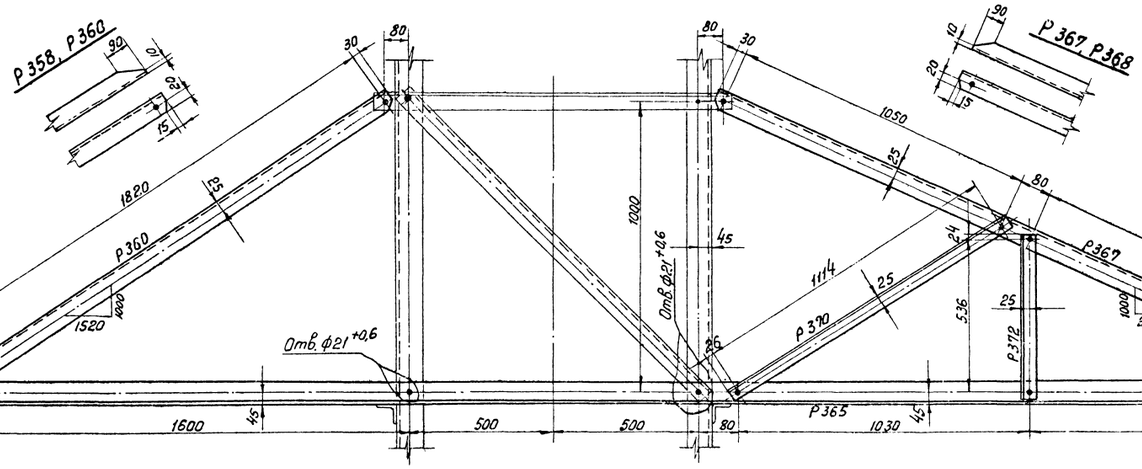
	Чертеж применить в...		
197.....		№	
в			
б			
а			
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

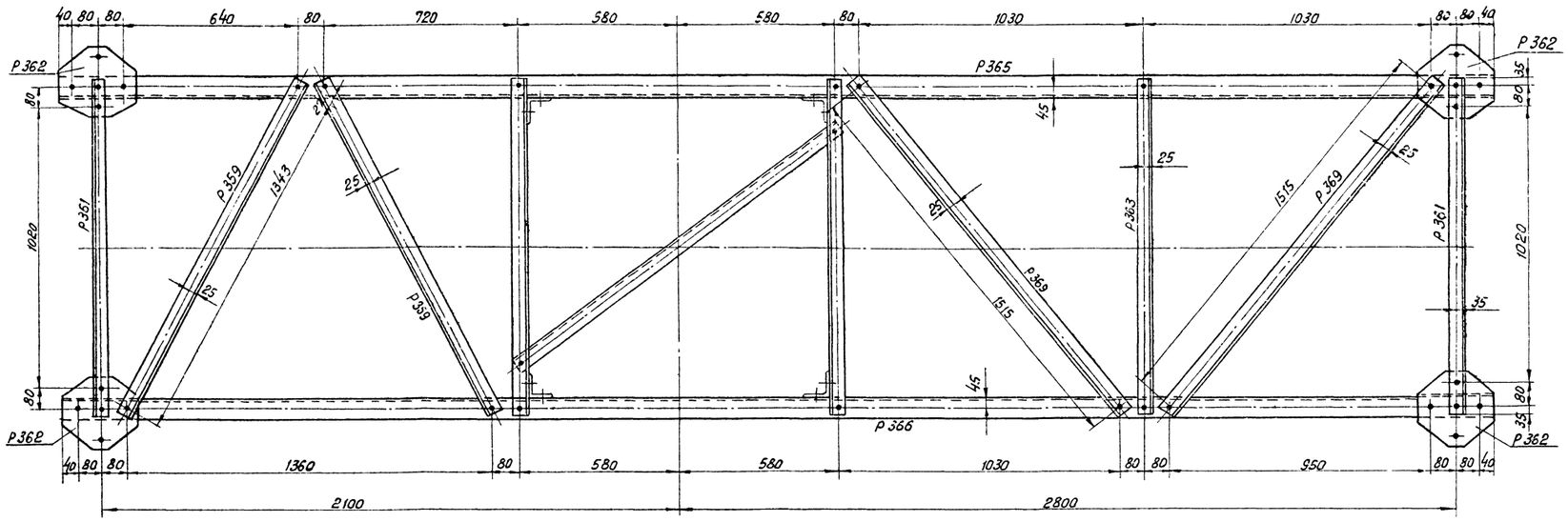
ЭСП	Минэнерго СССР Энергосетьпроект	Анкерно-угловые стальные унифицированные опоры 6 Л35-110 кВ на малые марки проводов.	Рабочие чертежи
Северо-Западное отделение г. Ленинград август 1974г.		Анкерно-угловые опоры 35 кВ У35-3; У35-3+5; У35-3+9	

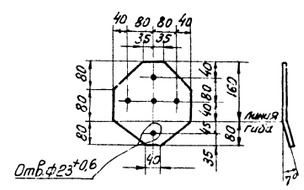
Нач.отд		Штин	Верхняя траверса		
Гл.инж.пр		Надгородцев			
Рук.группы		Кириллова			
Проверил		Элькина	Масштаб 1:10	№ 7227тм-т2-5	Литера / Лист / Листов
Исполнил		Нафеля			

7227ТМ-Т2-12









Спецификация

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина мм	кол-во шт. Т	Н	Вес кг 1 дет.	всех	марки	Примечан.
Р365		∟70×6	5140	1		33	33	33	
Р366		∟70×6	5140	1		33	33	33	
Р367		∟50×5	2495	1		9,4	9	9	Рез полки
Р368		∟50×5	2495	–	1	9,4	9	9	обр. Р367
Р369		∟56×5	1565	1		6,7	7	7	
Р370		∟50×5	1165	1		4,4	4	4	
Р363		∟50×5	1230	1		4,6	5	5	
Р371		∟50×5	1090	1		4,1	4	4	
Р372		∟50×5	585	1		2,1	2	2	
Р358		∟50×5	1880	1		7,1	7	7	рез полки
Р359		∟50×5	1395	1		5,2	5	5	
Р360		∟50×5	1880	–	1	7,1	7	7	обр. 358
Р361		∟63×5	1250	1		5,9	6	6	
Р362		–240×16	240	1		5,4	5	5	

Изготовить

Марка	Кол-во шт.	Вес кг одной марки	Всех	Марка	Кол-во шт.	Вес кг одной марки	Всех
Р365	1	33	33	Р358	1	7	7
Р366	1	33	33	Р359	2	5	10
Р367	1	9	9	Р360	1	7	7
Р368	1	9	9	Р361	2	6	12
Р369	2	7	14	Р362	4	5	20
Р370	2	4	8	Р363	1	5	5
Р371	1	4	4				
Р372	2	2	4	Итого			175

Примечания

1. Все отверстия для болтов ф17 +0,6, кроме оговоренных
2. Все обрезы уголков 25мм, кроме оговоренных

Чертеж применить в

19 ...

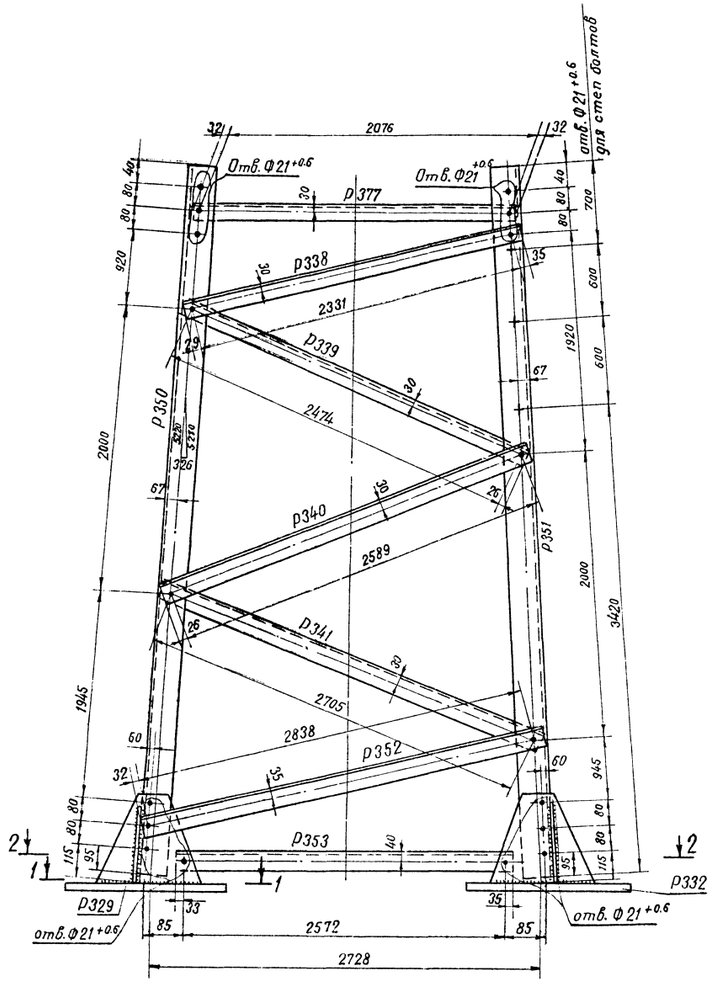
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а			

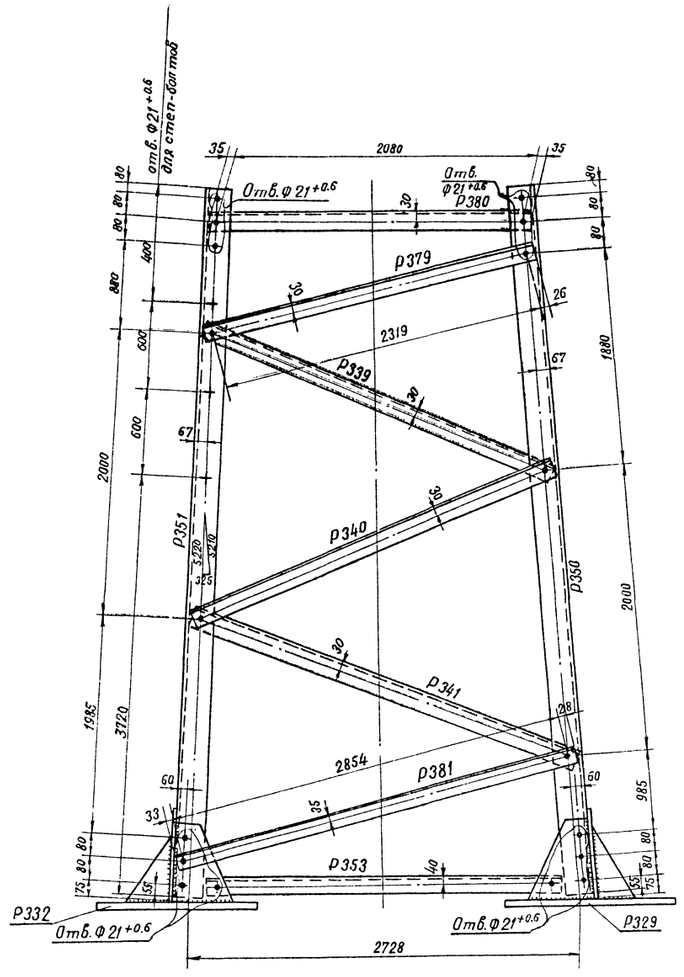
N

ЭСП	Минэнерго СССР Энергосетьпроект	Анкерно-угловые стальные унифицированные опоры ВЛ 35-110кВ на малые марки проводов	Рабочие чертежи
Северо-Западное отделение г. Ленинград август 1974г.		Анкерно-угловые опоры 35 кВ У35-3; У35-3+5; У35-3+9	

Нач. ОТП		Штин	Нижняя траверса	
Гл. инж. пр.		Новгородцев		
Рук. гр.		Кириллова		
Проверил		Элькина	Масштаб 1:20; 1:10	N7227ТМ-Т2-6
Исполнил Т.		Набель		Литера / Лист / Листов

7227тм-т2-13





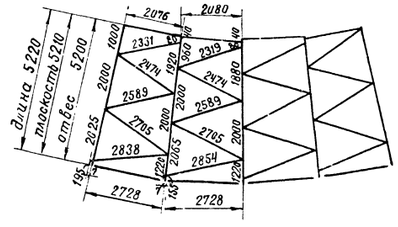
Спецификация

Марка	№ дет.	Сечение	Длина мм	Кол. шт. т	Кол. шт. н	Вес, кг 1 дет.	Вес, кг всех	Вес, кг марки	Примеч.
Р350		L100×7	5320	1		57,5	58	58	
Р351		L100×7	5320	1		57,5	58	58	
Р338		L 56×5	2395	1		10,1	10	10	
Р339		L 56×5	2525	1		10,7	11	11	
Р340		L 63×5	2640	1		12,7	13	13	
Р341		L 63×5	2755	1		13,2	13	13	
Р352		L 70×6	2895	1		18,5	18	18	
Р353		L 70×6	2640	1		16,8	17	17	
Р354		L 63×5	3770	1		18,0	18	18	
Р355		L 100×7	5320	1		57,5	58	58	
Р377		L 56×5	2140	1		9,1	9	9	
Р379		L 56×5	2380	1		10,0	10	10	
Р380		L 56×5	2150	1		9,1	9	9	
Р381		L 70×6	2915	1		18,5	18	18	

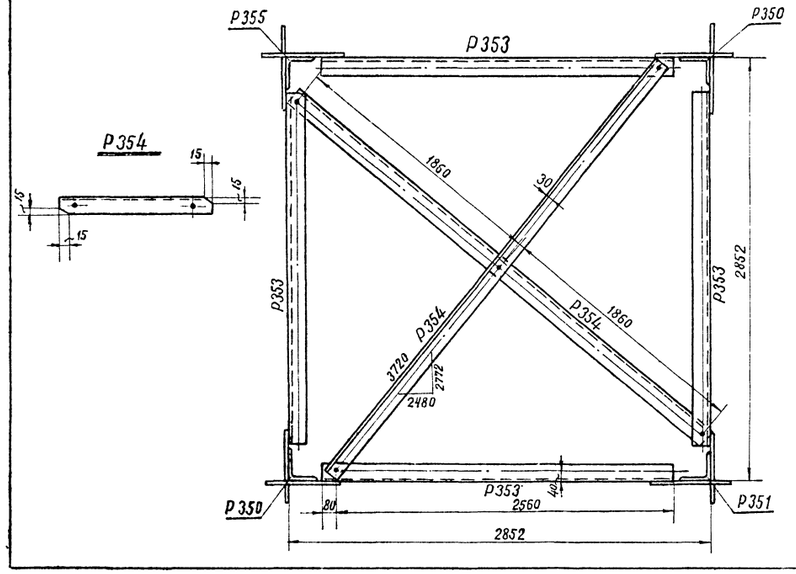
Изготовить

Марка	Кол. шт.	Вес, кг одной марки	Вес, кг всех	Марка	Кол. шт	Вес, кг одной марки	Вес, кг всех
Р350	2	58	116	Р352	2	18	36
Р351	1	58	58	Р353	4	17	68
Р338	2	10	20	Р354	2	18	36
Р339	4	11	44	Р355	1	58	58
Р340	4	13	52	Р377	2	9	18
Р341	4	13	52	Р379	2	10	20
Р380	2	9	18				
Р381	2	18	36	Итого:			632

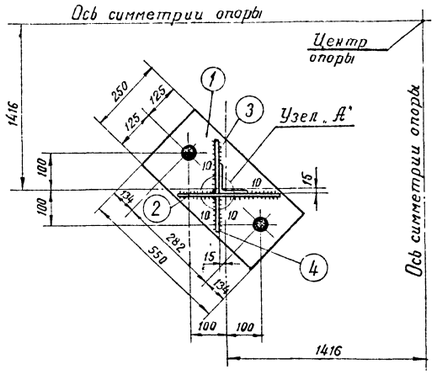
Геометрическая схема (в развертке)



2-2



1-1

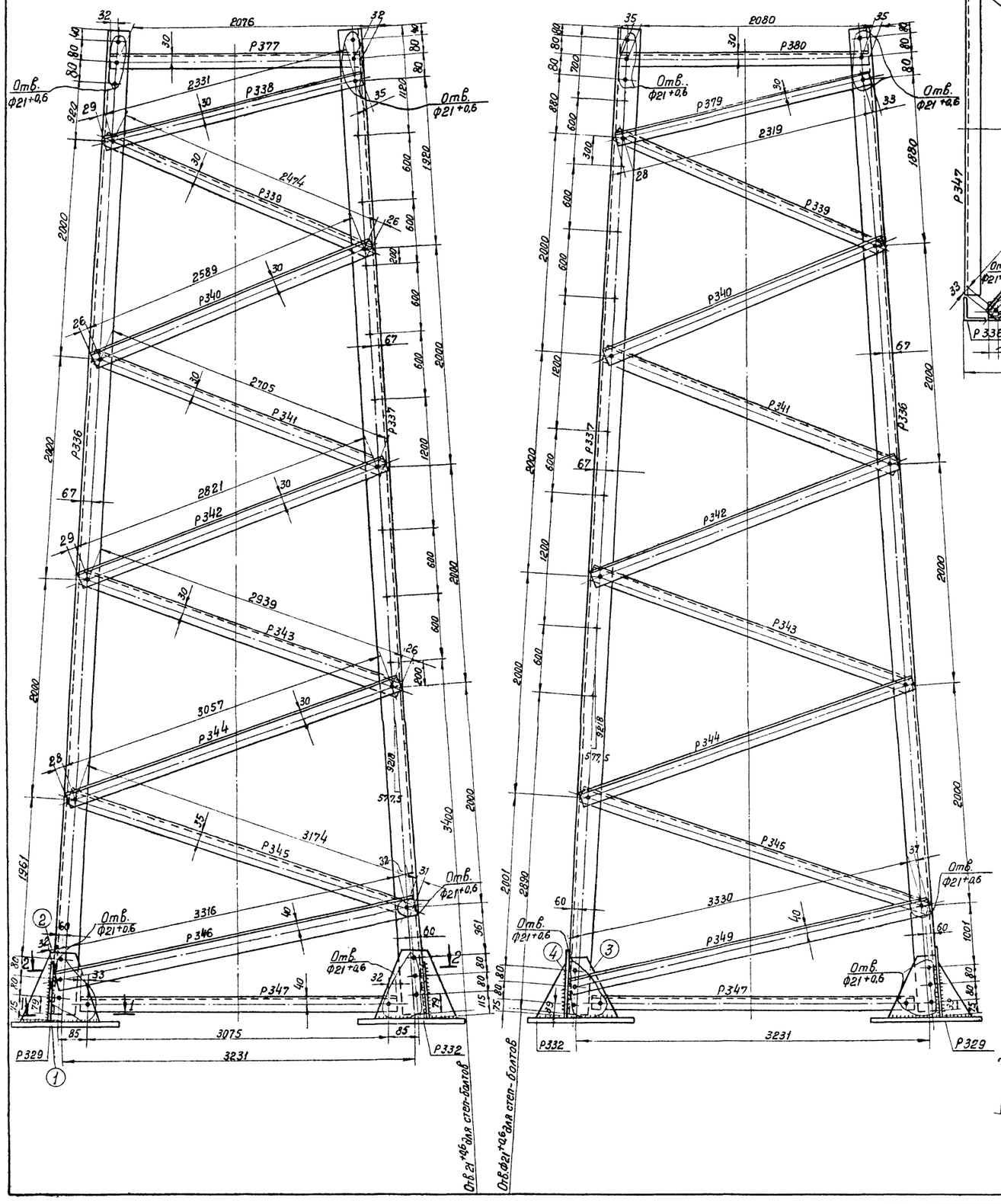


Примечания:

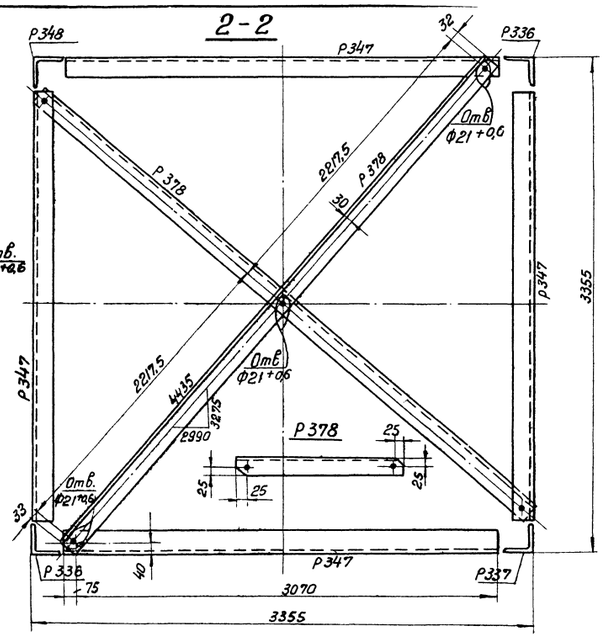
1. Все отверстия Ф17+0.6 мм } кроме
2. Все обрезы уголков 25 мм } оговоренных
3. При установке опоры на подставку в марках Р350, Р351, Р355 снять методом штамповки внутренние закругления уголков на длину 290 мм в месте стыковки с поясами нижней секции опоры У35-3.
4. Марки Р329 и Р332 смотри черт. № 7227тм-т2-3.

19...г	Чертеж применить в	N	
в			
б			
а	Внесены изменения в цепочки размеров марок Р350 Р351	17.02.78	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
ЭСП	МИНЭНЕРГО СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	Анкерно-угловые стальные унифицир. опоры ВЛ 35-110 кВ. на малые марки проводов.	Рабочие чертежи
Северо-Западное отделение г. Ленинград август 1974г.		Анкерно-угловая опора 35 кВ. У35-3+5	
Нач. отд.	Штин	Подставка Н=5 м	
Гл. инж. пр.	Новгородцев		
Рук. груп.	Кириллова		
Проверил	Элькинд	Масштаб 1:20; 1:10	N 7227тм-т2-7
Исполнит.	Набель	Литера а	Лист / Листов

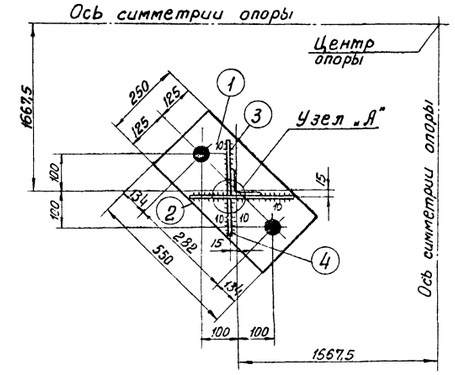
7227 тм-т2-14



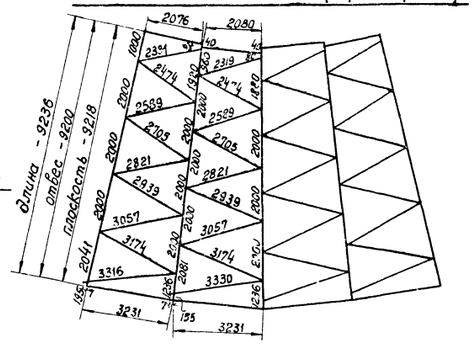
2-2



1-1



Геометрическая схема (в развертке)



Спецификация

Марка	NN дет.	Сечение	Длина мм	кол, шт. Т	кол, шт. Н	Вес, кг 1дет.	Вес, кг Всех	Вес, кг марки
Р336		∟100×7	9320	1		101	101	101
Р337		∟100×7	9320	1		101	101	101
Р338		∟56×5	2395	1		10,1	10	10
Р339		∟56×5	2525	1		10,8	11	11
Р340		∟63×5	2640	1		12,8	13	13
Р341		∟63×5	2755	1		13,4	13	13
Р342		∟63×5	2875	1		13,9	14	14
Р343		∟63×5	2990	1		14,3	14	14
Р344		∟63×5	3110	1		14,9	15	15
Р345		∟70×6	3230	1		20,6	21	21
Р346		∟90×7	3380	1		32,6	33	33
Р347		∟70×6	3140	1		20	20	20
Р348		∟100×7	4320	1		101	101	101
Р349		∟90×7	3400	1		32,8	33	33
Р377		∟56×5	2140	1		9,1	9	9
Р378		∟56×5	4500	1		21,6	22	22
Р379		∟56×5	2380	1		10,1	10	10
Р380		∟56×5	2150	1		9,1	9	9

Изготовить

Марка	кол-во шт.	Вес, кг Одной марки	Вес, кг Всех	Марка	кол-во шт	Вес, кг Одной марки	Вес, кг Всех
Р336	2	101	202	Р344	4	15	60
Р337	1	101	101	Р345	4	21	84
Р348	1	101	101	Р346	2	33	66
Р338	2	10	20	Р347	4	20	80
Р339	4	11	44	Р349	2	33	66
Р340	4	13	52	Р378	2	22	44
Р341	4	13	52	Р379	2	10	20
Р342	4	14	56	Р380	2	9	18
Р343	4	14	56				
Р377	2	9	18				
				Итого:			1140

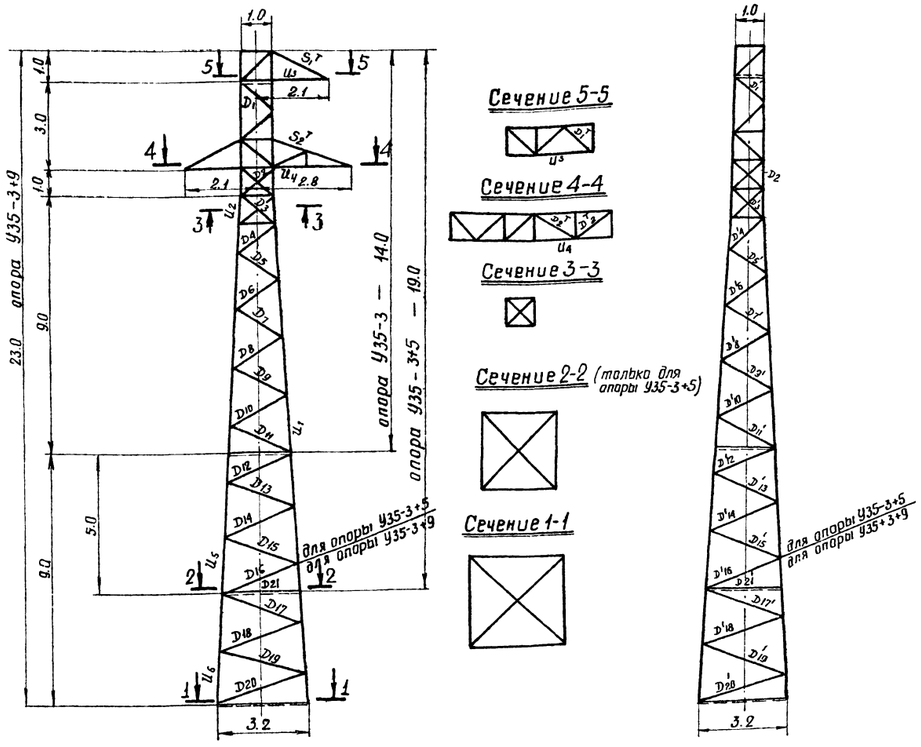
Примечания:

1. Все отверстия $\phi 17^{+0,6}$ мм } кроме
2. Все обрезы уголков 25 мм } оговоренных
3. При установке опоры на подставку в марках Р336, Р337, Р348 снять методом штамповки внутреннее закругление уголков на длине 290 мм в месте стыковки с поясами нижней секции опоры У35-3.
4. Марки. Р329 и Р332 смотри чертеж N 7227 тм-т2-3

19.. г.	Чертеж применить в	N	
в			
б			
а			
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП	МИНЭНЕРГО СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	Анкерно-угловые стальные унифициров. опоры ВЛ 35-110 малые марки проводов	Рабочие чертежи
Севера-Западное отделение г. Ленинград август 1974г.		Анкерно-угловая опора 35 кВ У35-3+9	
Нач. ОТП	Штин	Подставка Н = 9 м	
Гл. инж. пр.	Новгородцев		
Рук. гр-пол	Кириллова		
Проверил	Кириллова	Масштаб 1:20; 1:10	N7227тм-т2-8
Исполнит	Набель	Литера	Лист / Листов

7227-ТМ-Т2-15



Сечение 5-5

Сечение 4-4

Сечение 3-3

Сечение 2-2 (толкова для опоры У35-3+5)

Сечение 1-1

Схемы расчётных нагрузок на опору

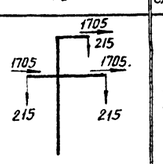
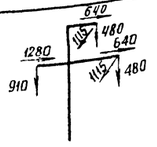
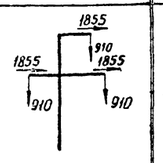
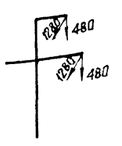
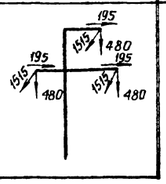
NN схем	Характеристика схемы	Схема загружения	NN схем	Характеристика схемы	Схема загружения
I	Провода не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль осей траверс. I р-н гололеда α=60° без разности тяжения t=-5°С, c=0 q_n=50 кг/м² Провод АС-95		III	Оборваны два провода дающие наибольший крутящий момент на опору. IV р-н гололеда. α=60° без разности тяжения t=-5°С, c=20 мм q=0 Провод АС-95	
II	Провода не оборваны и покрыты гололедом Ветер направлен вдоль осей траверс. IV р-н гололеда α=60° без разности тяжения; t=-5°С, c=20 мм, q_n=14,0 кг/м² Провод АС-95		IIIк	Концевая опора. Оборван один провод. IV р-н гололеда α=0° без разности тяжения t=-5°С, c=20 мм, q=0 Провод АС-95	
IIк	Концевая опора. Провода не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс. IV р-н гололеда α=0° без разности тяжения t=-5°С, c=20 мм q_n=14,0 кг/м² Провод АС-95				

Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименование элементов опоры	Обозначение элементов	Расчетное усилие N (т) сжат.	Расчетное усилие N (т) растяж.	Изгибающий момент (кгсм)	Схема	Сечение	Площадь сечения ∑ (см²)	Площадь сеченья нетто (см²)	Момент сопротивления (см³)	Радиусы инерции (см) r_x	Радиусы инерции (см) r_y	Длина элемента по прям. схеме (см)	Гибкость λ	J_{yo}	$i_x = J_{yo}/r_{geom.}$	$K = i_n/r_p$	K_n / K_p	Гибкость $\lambda_x r_p l_{dx} (K_n l)$	Гибкость [λ]	Коэффициент условий работы m	Коэффициент условий работы m	$F_{y.m}$	Напряжение (кг/см²) от N	Напряжение (кг/см²) от M	Напряжение (кг/см²) ∑σ	Напряжение (кг/см²) R	Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Нижняя секция	Пояс	U_1	16.75	—	—	IX	∟90×7	12.3	—	—	2.77		200	72				1.0	72	120	0.798	0.9	8.83	1900	—	1900	2100	6М20	24,48
	Раскос	D_{11}	2.07	2.07	—	III	∟63×5	6.13	—	—		1.25	227	182				0.719	142	150	0.352	0.75	1.62	1270	—	1270	2100	1М16	2.56
	Раскос	D_{10}	2.22	2.22	—	IX	∟56×5	5.41	—	—		1.10	210	191				0.775	148	189	0.328	0.75	1.34	1650	—	1650	2100	1М16	2.56
	Раскос	D_9	2.42	2.42	—	IX	∟56×5	5.41	—	—		1.10	207	188				0.716	146	186	0.336	0.75	1.37	1770	—	1770	2100	1М16	2.56
	Раскос	D_8	2.61	2.61	—	IX	∟56×5	5.41	—	—		1.10	195	177				0.782	138	187	0.368	0.75	1.50	1740	—	1740	2100	1М16	3,01*)
	Раскос	D_7	2.89	2.89	—	III	∟56×5	5.41	—	—		1.10	185	168				0.788	133	186	0.388	0.75	1.58	1830	—	1830	2100	1М20	3,20
	Раскос	D_6	3.19	3.19	—	III	∟56×5	5.41	—	—		1.10	170	154				0.809	125	185	0.425	0.75	1.73	1840	—	1840	2100	1М20	3,20
	Раскос	D_5	3.66	3.66	—	IX	∟70×6	8.15	—	—		1.38	162	117				0.889	104	182	0,568	0.75	3.47	1050	—	1050	2100	1М20	3.84
	Раскос	D_4	4.15	4.15	—	IX	∟70×6	8.15	—	—		1.38	155	112				0.904	101	197	0.592	0.75	3.62	1150	—	1150	2100	1М20	4,56*)
	Раскос	D_3	2.5	2.5	—	IX	∟56×5	5.41	—	—		1.10	145	132				0.850	112	196	0,506	0.75	2.06	1210	—	1210	2100	1М20	3.2
	Раскос	D_{11}	2.23	2.23	—	IX К	∟63×5	6.13	—	—		1.25	227	182				0.719	142	150	0.352	0.75	1.62	1370	—	1370	2100	1М16	2.56
	Раскос	D_{10}	2.40	2.40	—	III	∟56×5	5.41	—	—		1.10	210	191				0.775	148	186	0.328	0.75	1.34	1790	—	1790	2100	1М16	2.56
	Раскос	D_9'	2.60	2.60	—	IX	∟56×5	5.41	—	—		1.10	207	188				0.716	146	184	0.336	0.75	1.37	1890	—	1890	2100	1М16	3,01*)
	Раскос	D_8'	2.80	2.80	—	IX	∟56×5	5.41	—	—		1.10	195	177				0.782	138	184	0.368	0.75	1.50	1870	—	1870	2100	1М16	3,01*)
	Раскос	D_7'	3.16	3.16	—	III	∟56×5	5.41	—	—		1.10	185	168				0.788	133	182	0.388	0.75	1.58	2000	—	2000	2100	1М20	3.20
	Раскос	D_6'	3.46	3.46	—	IX	∟56×5	5.41	—	—		1.10	170	154				0.809	125	182	0.425	0.75	1.73	2000	—	2000	2100	1М20	3.80*)
	Раскос	D_5'	4.01	4.01	—	IX К	∟70×6	8.15	—	—		1.38	162	117				0.889	104	198	0,568	0.75	3.47	1150	—	1150	2100	1М20	4,56*)
	Раскос	D_4'	4.52	4.52	—	III	∟70×6	8.15	—	—		1.38	155	112				0.904	101	196	0,592	0.75	3.62	1250	—	1250	2100	1М20	4,56*)
	Раскос	D_3'	2.7	2.7	—	III	∟56×5	5.41	—	—		1.10	145	132				0.850	112	194	0,506	0.75	2.06	1310	—	1310	2100	1М20	3.2
Верхняя секция	Пояс	U_2	6.33	—	—	IX	∟70×6	8.15	—	—		1.38	100	72				1.0	72	120	0.798	—	6.46	980	—	980	2100	4М20	16,32
	Раскос	D_2	2.84	2.84	—	III	∟50×5	4.80	—	—		0.98	141	144				0.824	119	187	0.457	0.75	1.64	1740	—	1740	2100	1М20	3,20
	Раскос	D_1	2.12	2.12	—	III	∟50×5	4.80	—	—		0.98	141	144				0.824	110	196	0.457	0.75	1.64	1290	—	1290	2100	1М16	2.56
	Раскос	D_2'	3.14	3.14	—	III	∟56×5	5.41	—	—		1.10	141	128				0.860	110	192	0.52	0.75	2.12	1480	—	1480	2100	1М20	3.20
	Раскос	D_1'	3.31	3.31	—	IX К	∟56×5	5.41	—	—		1.10	141	128				0.860	110	191	0.52	0.75	2.12	1560	—	1560	2100	1М20	3.80*)
	Диафрагма	K_1	1.18	1.18	—	IIк	∟50×5	4.80	—	—		0.98	141	144				—	144	200	0,344	0.75	1.24	950	—	950	2100	1М16	2.56
	Диафрагма	K_2	1.91	1.91	—	IIк	∟50×5	4.80	—	—		0.98	141	144				—	144	198	0,344	0.75	1.24	1540	—	1540	2100	1М16	2.56
Верхняя траверса	Пояс	U_3	3.45	—	—	IX К	∟70×6	8.15	—	—		1.38	160	116				—	116	120	0.478	0.75	2.92	1180	—	1180	2100	2М16	5.22
	Тяга	S_1'	—	1.13	—	II	∟50×5	4.80	3.9	—		0.98	190	194				—	194	200	—	—	3.9	290	—	290	2100	1М16	2.56
	Раскос	D_1	1.93	1.93	4250	IX К	∟50×5	4.80	—	7.9		0.98	130	133				—	133	183	0.388	0.75	1.4	1380	540	1920	2100	1М16	2.56
Нижняя траверса	Пояс	U_4	4.86	—	—	IX	∟70×6	8.15	—	—		1.38	115	84				—	84	120	0.726	0.75	4.45	1090	—	1090	2100	1М20+1м16	6.88
	Тяга	S_2'	—	1.5	—	II	∟50×5	4.80	3.9	—	1.53	—	250	163				—	163	200	—	—	3.9	380	—	380	2100	1М16	2.56
	Раскос	D_2'	2.01	2.01	5200	IX К	∟56×5	5.41	—	10.2		1.10	160	145				—	145	183	0.340	0.75	1.39	1440	510	1950	2100	1М16	2.56
Подставка H=5м	Пояс	U_5	18.38	—	—	IX	∟100×7	13.8	—	—	3.08	—	200	65				1.0	65	120	0.835	0.9	10.4	1770	—	1770	2100	6М20	24.48
	Раскос	D_{16}	1.53	1.53	—	IX	∟70×6	8.15	—	—		1.38	270	195				0.773	150	150	0.32	0.75	1.95	790	—	790	2100	1М16	3.01
	Раскос	D_{15}	1.60	1.60	—	III	∟63×5	6.13	—	—		1.25	268	214				0.770	165	196	0.275	0.75	1.26	1270	—	1270	2100	1М16	2.56
	Раскос	D_{14}	1.72	1.72	—	III	∟63×5	6.13	—	—		1.25	260	208				0.770	160	196	0.290	0.75	1.34	1280	—	1280	2100	1М16	2.56
	Раскос	D_{13}	1.81	1.81	—	III	∟56×5	5.41	—	—		1.10	250	227				0.770	175	185	0.245	0.75	0.99	1830	—	1830	2100	1М16	2.56
	Раскос	D_{12}	1.92	1.92	—	III	∟56×5	5.41	—	—		1.10	237	215				0.770	165	188	0.275	0.75	1.12	1710	—	1710	2100	1М16	2.56
	Раскос	D_{16}'	1.64	1.64	—	IIIк	∟70×6	8.15	—	—		1.38	270	195				0.773	150	150	0.32	0.75	1.95	840	—	840	2100	1М16	3.01
	Раскос	D_{15}'	1.74	1.74	—	IIIк	∟63×5	6.13	—	—		1.25	268	214				0.770	165	194	0.275	0.75	1.26	1380	—	1380	2100	1М16	2.56
	Раскос	D_{14}'	1.85	1.85	—	IIIк	∟63×5	6.13	—	—		1.25	260	208				0.770	160	194	0.290	0.75	1.34	1380	—	1380	2100	1М16	2.56
	Раскос	D_{13}'	1.97	1.97	—	IIIк	∟56×5	5.41	—	—		1.10	250	227				0.770	175	182	0.245	0.75	0.99	2000	—	2000	2100	1М16	2.56
	Раскос	D_{12}'	2.10	2.10	—	III	∟56×5	5.41	—	—		1.10	237	215				0.770	165	184	0.275	0.75	1.12	1880	—	1880	2100	1М16	2.56
Подставка H=9м	Пояс	U_6	19.97	—	—	IX	∟100×7	13.8	—	—	3.08	—	200	65				1.0	65	120	0.835	0.9	10.4	1920	—	1920	2100	6М20	24.48
	Раскос	D_{20}	1.26	1.26	—	IX	∟90×7	12.3	—	—		1.78	330	185				0.776	144	150	0.344	0.75	3.16	400	—	400	2100	1М20	4,48
	Раскос	D_{19}	1.33	1.33	—	III	∟70×6	8.15	—	—		1.38	315	228				0.770	176	200	0.242	0.75	1.48	900	—	900	2100	1М20	3,84
	Раскос	D_{18}	1.38	1.38	—	III	∟63×5	6.13	—	—		1.25	305	244				0.770	188	193	0.214	0.75	0.98	1410	—	1410	2100	1М16	2.56
	Раскос	D_{17}	1.43	1.43	—	III	∟63×5	6.13	—	—		1.25	290	232				0.770	179	195	0.233	0.75	1.07	1340	—	1340	2100	1М16	2.56
	Раскос	D_{20}'	1.37	1.37	—	IX К	∟90×7	12.3	—	—		1.78	330	185				0.778	144	150	0.344	0.75	3.16	435	—	435	2100	1М20	4,48
	Раскос	D_{19}'	1.42	1.42	—	IIк	∟70×6	8.15	—	—		1.38	315	228				0.770	176	200	0.242	0.75	1.48	960	—	960	2100	1М20	3,84
	Раскос	D_{18}'	1.50	1.50	—	IIIк	∟63×5	6.13	—	—		1.25	305	244				0.770	188	191	0.214	0.75	0.98	1530	—	1530	2100	1М16	2.56
	Раскос	D_{17}'	1.55	1.55	—	IIIк	∟63×5	6.13	—	—		1.25	290	232				0.770	179	193	0.233	0.75	1.07	1410	—	1410	2100	1М16	2.56
	Раскос	D_{21}	1.53	1.53	—	III	∟63×5	6.13	—	—		1.25	270	228				0.770	175	194	0.245	0.75	1.13	1360	—	1360	2100	1М16	2.56
	Раскос	D_{21}'	1.64	1.64	—	IIIк	∟63×5	6.13	—	—		1.25	270	228				0.770	175	193	0.245	0.75	1.13	1450	—	1450	2100	1М16	2.56

*) Одноболтовое соединение с обрезом 2d.

Примечания:

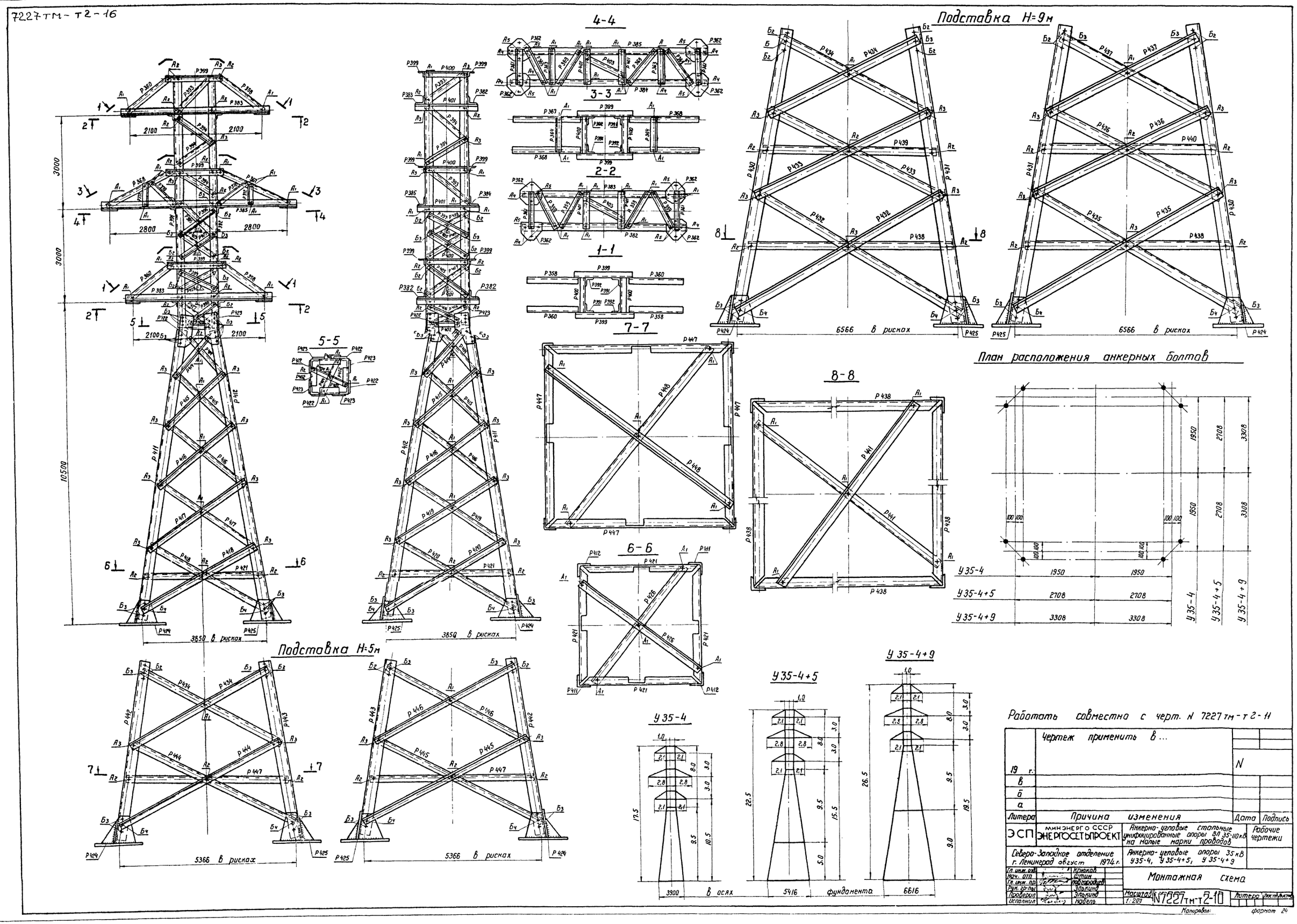
1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СН и П II-И. 9-62.
2. Суммарное давление ветра на конструкции опоры У35-3 Pw=1100 кг по схеме I.

Чертеж применить в.....

19... г. N

Литера	Причина применения	Дата	Подпись
ЭСП	МИНЭНЕРГО СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	Анкерно-угловые стальные унифицированные опоры ВЛ 35 и 110 кВ на малые марки проводов	Рабочие чертежи
Северо-Западное отделение г. Ленинград август 1974г.		Анкерно-угловые опоры 35кВ У35-3; У35-3+5; У35-3+9	
Нач. ОТП	Штин	Расчетный лист	
Гл. инж. пр.	Новгородцев		
Руков. гр.	Кириллова		
Проверил	Масловская	Масштаб	N7227ТМТ2-9
Исполнил	Надель	Литера	Лист Листов

7227тм-т2-16



Работать совместно с черт. N 7227тм-т2-11

19 г.	Чертеж применить в ...	N	
в			
б			
а			
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП	МИНЭНЕРГО СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	Анкерно-угловые стальные унифицированные опоры ВЛ 35-110кВ на малые марки проводов	Рабочие чертежи
Северо-Западное отделение г. Ленинград август 1974 г.		Анкерно-угловые опоры 35кВ У35-4, У35-4+5, У35-4+9	
Гл. инж. отд.	Крюков	Монтажная схема	
Нач. отд.	Штин		
Гл. инж. пр.	Новгородцев		
Рук. гр-пы	Элькинд		
Проверил	Элькинд	Масштаб 1:200	N7227тм-т2-10
Исполнил	Набель	Литера	Лист / Листов

Копировал: формат 24

7227 тм - т2 - 17

Таблица отправочных марок

Марка	NN чертежей	Наименов. секций	Наименов. элементов	Сечение	Длина м	Вес одной марки	Шифр опоры У35-4 Кол-во шт.	У35-4 Вес всех марок	У35-4+5 Кол-во шт.	У35-4+5 Вес всех марок	У35-4+9 Кол-во шт.	У35-4+9 Вес всех марок	Монтажн. болты
Р 391	N 7227 тм - т2 - 13	Верхняя секция	пояса	L 90×7	8,0	77	2	154	2	154	2	154	ф 16
Р 392					8,0	77	2	154	2	154	2	154	ф 20
Р 407			Раскосы	L 56×5	1,4	6	6	36	6	36	6	36	ф 20
Р 393					1,5	6	6	36	6	36	6	36	ф 16
Р 394					1,4	6	10	60	10	60	10	60	
Р 395					1,5	6	2	12	2	12	2	12	ф 20
Р 396					1,4	6	2	12	2	12	2	12	
Р 397					1,4	6	4	24	4	24	4	24	
Р 405					1,4	6	6	36	6	36	6	36	
Р 398				L 70×6	1,3	8	2	16	2	16	2	16	
Р 406					1,3	8	4	32	4	32	4	32	
Р 399			распорки	L 50×5	1,2	5	6	30	6	30	6	30	ф 16
Р 400					1,1	4	6	24	6	24	6	24	
Р 402				L 56×5	0,9	4	4	16	4	16	4	16	
Р 401				L 63×5	1,3	6	6	36	6	36	6	36	
Р 403			диафрагмы	L 50×5	1,5	6	3	18	3	18	3	18	
Р 404					1,4	5	2	10	2	10	2	10	
Р 427			раскосы	L 70×6	1,3	8	2	16	2	16	2	16	ф 20
Р 428				L 56×5	1,4	6	4	24	4	24	4	24	ф 16
Р 411	N 7227 тм - т2 - 12 (2 листа)	Нижняя секция	пояса	L 110×8	9,7	131	2	262	2	262	2	262	ф 16
Р 412					9,7	131	2	262	2	262	2	262	ф 20
Р 414			Раскосы	L 50×5	1,9	7	8	56	8	56	8	56	ф 16
Р 415					2,4	9	8	72	8	72	8	72	
Р 416					3,0	11	8	88	8	88	8	88	
Р 417					3,5	13	4	52	4	52	4	52	
Р 419					3,4	13	4	52	4	52	4	52	
Р 418				L 63×5	4,3	20	4	80	4	80	4	80	ф 16
Р 420					4,3	21	4	84	4	84	4	84	ф 20
Р 421			распорка		3,5	17	4	68	4	68	4	68	ф 16
Р 422			фасонки	— δ = 10	0,6	8	4	32	4	32	4	32	ф 16
Р 423					0,6	8	4	32	4	32	4	32	ф 20
Р 424			башмак	по чертежу	0,6	51	2	102	2	102	2	102	ф 20
Р 425						51	2	102	2	102	2	102	
Р 426			диафрагма	L 63×5	4,8	23	2	46	2	46	2	46	ф 16
Р 430	N 7227 тм - т2 - 17	Подставка H=9 м	пояса	L 125×8	9,5	147	—	—	—	—	2	294	ф 20
Р 431					9,5	147	—	—	—	—	2	294	ф 16
Р 432			Раскосы	L 100×7	7,2	78	—	—	—	—	4	312	ф 16
Р 433				L 80×6	5,8	43	—	—	—	—	4	172	
Р 434				L 63×5	4,6	22	—	—	—	—	4	88	
Р 435				L 100×7	7,3	78	—	—	—	—	4	312	
Р 436				L 80×6	5,8	43	—	—	—	—	4	172	
Р 437				L 63×5	4,6	22	—	—	—	—	4	88	
Р 438			распорки	L 80×6	5,9	43	—	—	—	—	4	172	
Р 439				L 63×5	4,8	23	—	—	—	—	2	46	
Р 440					4,8	23	—	—	—	—	2	46	
Р 441			диафрагма	L 110×8	8,2	110	—	—	—	—	2	220	
Р 382	N 7227 тм - т2 - 14	Верхняя и нижняя траверсы	пояса	L 70×6	4,4	29	2	58	2	58	2	58	ф 16
Р 383					4,4	29	2	58	2	58	2	58	
Р 358			тяга	L 50×5	1,9	7	4	28	4	28	4	28	
Р 359			раскос		1,4	5	8	40	8	40	8	40	
Р 360			тяга		1,9	7	4	28	4	28	4	28	
Р 361			распорка	L 63×5	1,3	6	4	24	4	24	4	24	
Р 362			фасонка	— δ = 16	0,2	6	8	48	8	48	8	48	
Р 384	N 7227 тм - т2 - 15	Средняя траверса	пояса	L 70×6	5,8	37	1	37	1	37	1	37	ф 16
Р 385					5,8	37	1	37	1	37	1	37	
Р 367			тяги	L 50×5	2,5	9	2	18	2	18	2	18	
Р 368					2,5	9	2	18	2	18	2	18	
Р 369			раскосы	L 56×5	1,6	7	4	28	4	28	4	28	
Р 370					1,2	4	4	16	4	16	4	16	
Р 364			распорки	L 50×5	1,1	4	2	8	2	8	2	8	
Р 372					0,6	2	4	8	4	8	4	8	
Р 361				L 63×5	1,3	6	2	12	2	12	2	12	
Р 362			фасонка	— δ = 16	0,2	6	4	24	4	24	4	24	
Р 363			распорка	L 50×5	1,2	5	2	10	2	10	2	10	

Марка	NN чертежей	Наименов. секции	Наименован. элемента	Сечение	Длина м	Вес одной марки	Шифр опоры У35-4 Кол-во шт.	У35-4 Вес всех марок	У35-4+5 Кол-во шт.	У35-4+5 Вес всех марок	У35-4+9 Кол-во шт.	У35-4+9 Вес всех марок	Монтажн. болты
Р 442	N 7227 тм - т2 - 16	Подставка H=5 м	пояса	L 110×8	5,4	73	—	—	2	146	—	—	ф 20
Р 443					5,4	73	—	—	2	146	—	—	ф 16
Р 433			раскосы	L 80×6	5,8	43	—	—	4	172	—	—	ф 16
Р 434				L 63×5	4,6	22	—	—	4	88	—	—	
Р 444				L 80×6	5,9	43	—	—	4	172	—	—	
Р 445				L 63×5	4,5	22	—	—	4	88	—	—	
Р 446			распорка		4,8	23	—	—	4	92	—	—	
Р 447				L 80×6	6,7	49	—	—	2	98	—	—	

Вес металла на опору	2636	3638	4852
Вес метизов	159	192	211
Вес наплавленного металла	4	4	4
Общий вес опоры без цинкового покрытия	2799	3834	5067
Вес цинкового покрытия	107	152	199
Общий вес опоры с цинковым покрытием	2906	3986	5266

Расчетные данные

Нормативы	ПУЭ-65; СН и П II-И. 9-62		
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I - IV	
	Район по ветру	III	
Провод	Марка	АС-70	АС-95
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	$\sigma_г$	10,5
		σ_-	9,25
		$\sigma_э$	6,25
Наибольший угол поворота линии	угловой опоры	60°	
	концевой опоры	60°	20°

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

Шифр опоры	Наименован. секции	Нижняя секция марки Р424, Р425 4 шт.		Подставка H=5 м марки Р424, Р425 4 шт.		Подставка H=9 м марки Р424, Р425 4 шт.		Вес сварных швов на опору (кг)
	Высота шва (мм)	h = 10		h = 10		h = 10		
	Тип шва	T_3	T_1					
	Вес на 1 марку / Всего	на 1 марку / всех	на 1 марку / всех	на 1 марку / всех	на 1 марку / всех	на 1 марку / всех	на 1 марку / всех	
У35-4	Длина м	0,97	0,3	—	—	—	—	4,2
	Вес кг	0,9 / 3,6	0,14 / 0,56	—	—	—	—	
У35-4+5	Длина м	—	—	0,97	0,3	—	—	4,2
	Вес кг	—	—	0,9 / 3,6	0,14 / 0,56	—	—	
У35-4+9	Длина м	—	—	—	—	0,97	0,3	4,2
	Вес кг	—	—	—	—	0,9 / 3,6	0,14 / 0,56	

Длины швов даны на одну марку

Выборка металла

NN п/п	Сечение	Шифр опоры У35-4	У35-4+5	У35-4+9	Марка стали	ГОСТ
1	L 125×8	—	—	588	В Ст. 3	8509-72
2	L 110×8	524	816	744		
3	L 100×7	—	—	624		
4	L 90×7	308	308	308		
5	L 80×6	—	442	516		
6	L 70×6	254	254	254		
7	L 63×5	350	618	618		
8	L 56×5	284	284	284		
9	L 50×5	576	576	576		
10	— δ = 30	156	156	156		82-70
11	— δ = 16	72	72	72		
12	— δ = 10	112	112	112		
Итого		2636	3638	4852		

Список чертежей

NN п/п	Наименование чертежа	Шифр опоры У35-4	У35-4+5	У35-4+9
1	Монтажная схема	7227 тм - т2 - 10		
2	Монтажная схема	7227 тм - т2 - 11		
3	Нижняя секция	7227 тм - т2 - 12 (2 листа)		
4	Верхняя секция	7227 тм - т2 - 13		
5	Верхняя и нижняя траверсы	7227 тм - т2 - 14		
6	Средняя траверса	7227 тм - т2 - 15		
7	Подставка, H = 5 м	—	7227 тм - т3 - 16	—
8	Подставка, H = 9 м	—	—	7227 тм - т2 - 17
9	Расчетный лист	7227 тм - т2 - 18		
10	Общие примечания к монтажным схемам	3078 тм - 91		

Ведомость болтов, гаек, круглых и пружинных шайб

Диаметр	Наименован.		Длина	Количество (шт.) У35-4	У35-4+5	У35-4+9	Вес (кг) 1 штуки	У35-4	У35-4+5	У35-4+9	ГОСТ
16	Болты	A_1	50	120	129	124	0,1136	13,6	14,7	14,1	Болты 7798-70 *
		A_2	55	80	92	104	0,1215	9,7	11,2	12,6	
		A_3	60	48	56	69	0,1294	6,2	7,2	8,9	
		A_4	65	30	30	30	0,1373	4,1	4,1	4,1	
		A_5	70	18	18	18	0,1452	2,6	2,6	2,6	
	Гайки			296	325	345	0,03317	9,8	10,7	11,4	Гайки 5915-70 *
	Шайбы круглые			296	325	345	0,0113	3,3	3,7	3,9	Шайбы круглые 11371-68 *
	Шайбы пружинн.			296	325	345	0,0080	2,4	2,6	2,7	
20	Болты	$Б_2$	65	46	62	62	0,2191	7,9	13,6	13,6	
		$Б_3$	70	76	100	100	0,2315	17,6	23,2	23,2	
		$Б_4$	75	8	16	16	0,2438	1,95	3,9	3,9	
		С*)	200	94	108	130	0,5646	53,1	60,9	73,4	Шайбы пружинные нормальные 6402-70 *
	Гайки			318	394	438	0,0626	19,9	24,7	27,4	
	Шайбы круглые			130	178	178	0,0229	3,0	4,1	4,1	
	Шайбы пружинн.			224	286	308	0,0158	3,5	4,5	4,9	
Итого болтов				520	611	653	—	116,8	141,4	156,4	
— " — гаек				614	719	783	—	29,7	35,4	38,8	
— " — круглых шайб				426	503	523	—	6,3	7,8	8,0	
— " — пружин. шайб				520	611	653	—	5,9	7,1	7,6	
Всего метизов кг								158,7	191,7	210,8	

*) С - степ-болты для подъема на опору. Степ-болты комплектуются с двумя гайками и одной пружинной шайбой.

Опоры У35-4, У35-4+5, У35-4+9 являются нормальными, т.е расчитанными на обрыв двух проводов.

Работать совместно с черт. N 7227 тм - т2 - 10

197 г.	Чертеж применить в ...	N	
в			
б			
а			
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП МИНЭНЕРГО СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ

Анкерно-угловые стальные унифицированные опоры ВЛ 35-110 кВ на малые марки проводов.

Рабочие чертежи

Северо-Западное отделение г. Ленинград сентябрь 1974 г.

Анкерно-угловые опоры 35 кВ У35-4; У35-4+5, У35+4+9

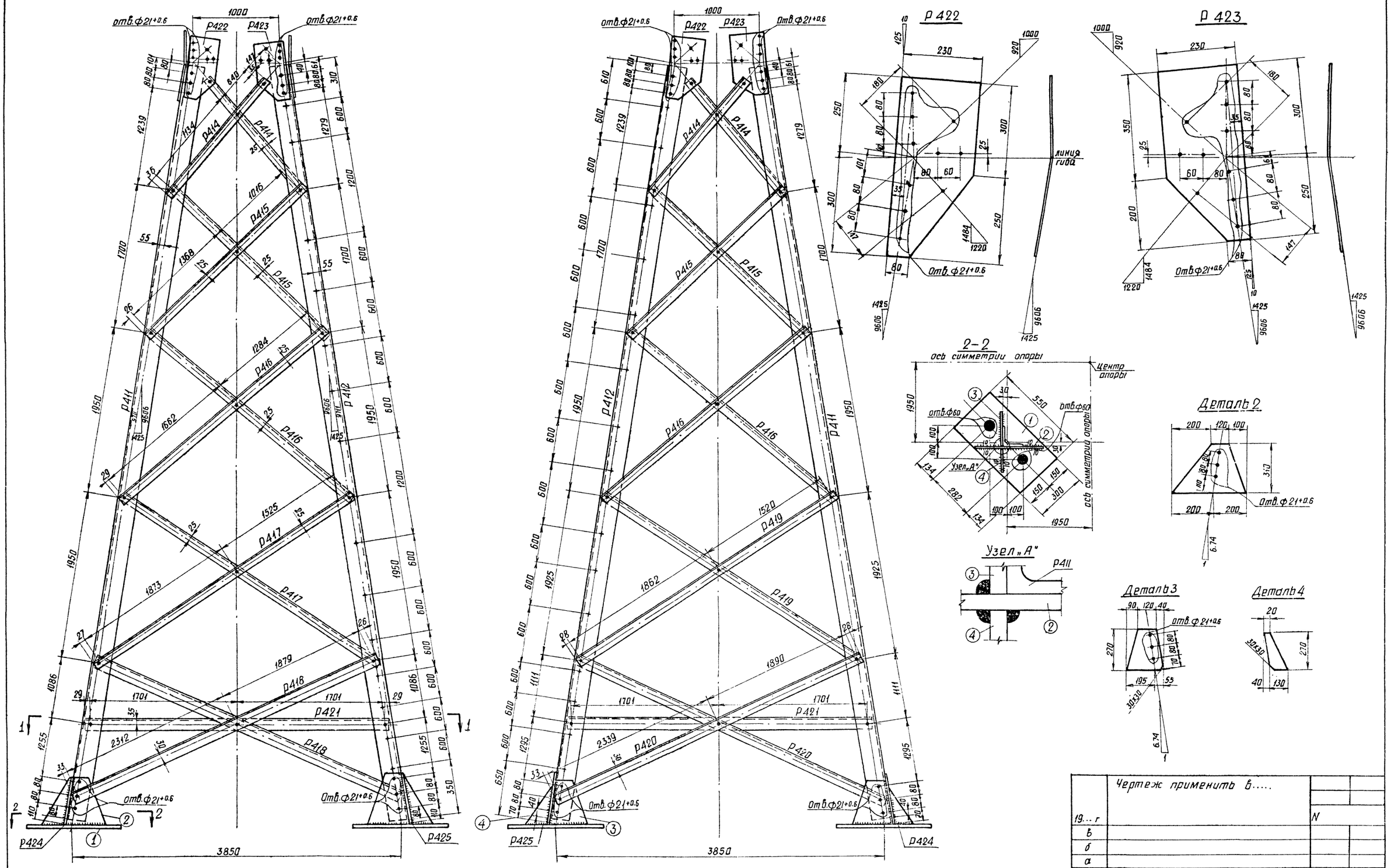
Гл. инж. отд.		Крюков
Нач. отп.		Штин
Гл. инж. пр.		Новгородцев
Рукоп. гр.		Кириллова
Проверил		Элькинд
Исполнил		Набель

Монтажная схема

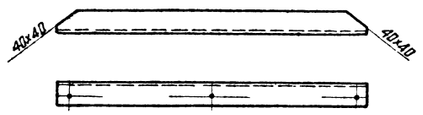
Масштаб N 7227 тм - т2 - 11 | Литера | Лист | Листов

Копировал: [illegible] формат 24

7227 тм - т2 - 18



Резы марок Р414 ÷ Р420



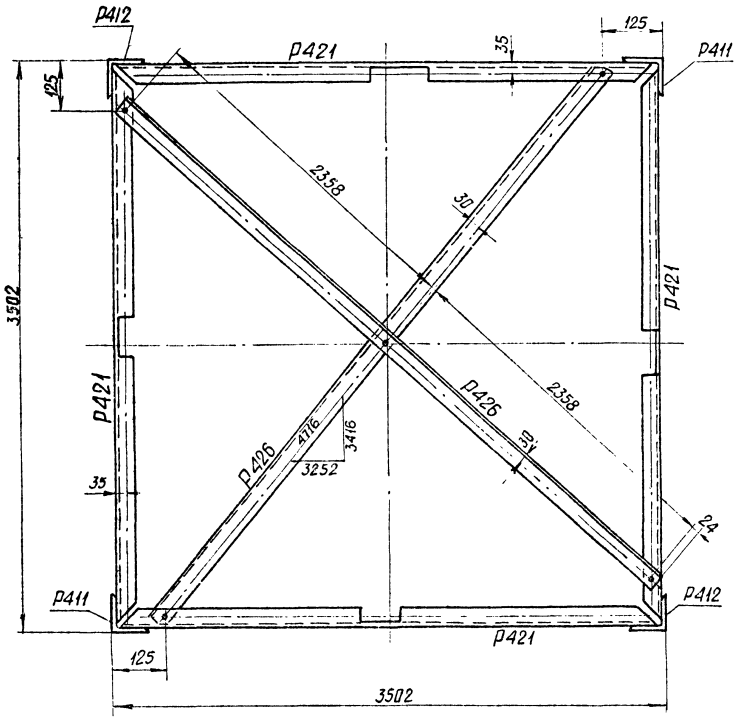
Работать совместно с черт. № 7227тм-т2-12 (лист 2/2)

19... г	Чертеж применить в.....	N	
в			
б			
а			
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

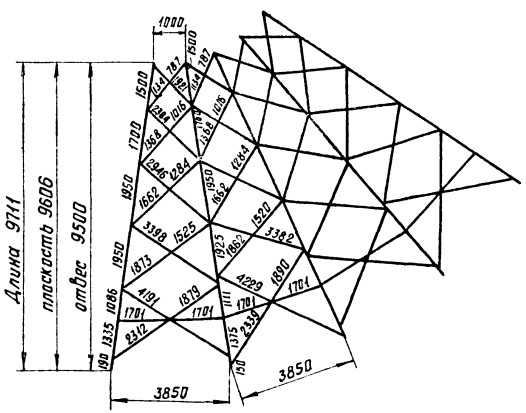
ЭСП	МИНЭНЕРГО СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	Анкерно-угловые стальные унифицированные опоры ВЛ 35÷110 кВ на малые марки проводов	Рабочие чертежи
Северо-Западное отделение г. Ленинград сентябрь 1974г.		Анкерно-угловые опоры 35 кВ У35-4, У35-4+5, У35-4+9	
Нач. ОТП	Штин	Нижняя секция	
Гл. инж. пр.	Новгородцев		
Рук. груп-ы	Кириллова		
Проверил	Элькинд	Масштаб 1:20; 1:10	N7227тм-т2-12
Исполнит.	Набель	Литера	Лист 1 / Листов 2

7227тм-т2-19

1-1



Геометрическая схема (развертка)



Изготавить

Марка	Кол-во шт	Вес кг: 1 марки	Вес кг: всех
Р411	2	131	262
Р412	2	131	262
Р414	8	7	56
Р415	8	9	72
Р416	8	11	88
Р417	4	13	52
Р418	4	20	80
Р419	4	13	52
Р420	4	21	84
Р421	4	17	68
Р422	4	8	32
Р423	4	8	32
Р424	2	51	102
Р425	2	51	102
Р426	2	23	46
Итого			1390

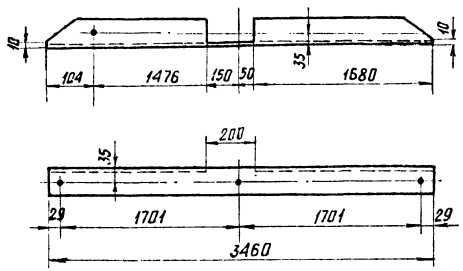
Спецификация

Марка	№ дет	Сечение	Длина мм	Кол. шт: т	Кол. шт: н	Вес кг: 1 дет	Вес кг: всех	Вес кг: марки	Примечание
Р411		∟ 110×8	9660	1		130.6	131	131	
Р412		∟ 110×8	9660	1		130.6	131	131	
Р414		∟ 50×5	1845	1		7.0	7	7	Резы полки
Р415		∟ 50×5	2435	1		9.2	9	9	—"—
Р416		∟ 50×5	3000	1		11.3	11	11	—"—
Р417		∟ 50×5	3450	1		13.0	13	13	—"—
Р418		∟ 63×5	4250	1		20.4	20	20	—"—
Р419		∟ 50×5	3435	1		12.9	13	13	—"—
Р420		∟ 63×5	4290	1		20.6	21	21	—"—
Р421		∟ 63×5	3460	1		16.6	17	17	Резы
Р422		230×10	550	1		8.3	8	8	
Р423		230×10	550	1		8.3	8	8	
Р424	1	300×30	550	1		38.9	39	51	
	2	310×10	400	1		6.3	6		
	3	250×10	270	1		4.3	4		
	4	170×10	270	1		2.3	2		
Р425	обратн. Р424					—	51	51	
Р426		∟ 63×5	4765	1		22.9	23	23	Резы

Рез марки Р426



Рез марки Р421



Примечания

1. Все отверстия ф 17+0.6 мм } кроме
2. Все обрезы уголков 25 мм } оговоренных
3. При монтаже опоры без подставки устанавливать степ-болты, начиная с высоты 3м.
4. При установке опоры на подставку в марках Р430; Р431 (черт. №7227тм-т2-17) и Р442, Р443 (черт. N 7227тм-т2-16) снять внутренние закругления уголков на длине 290мм путем штамповки

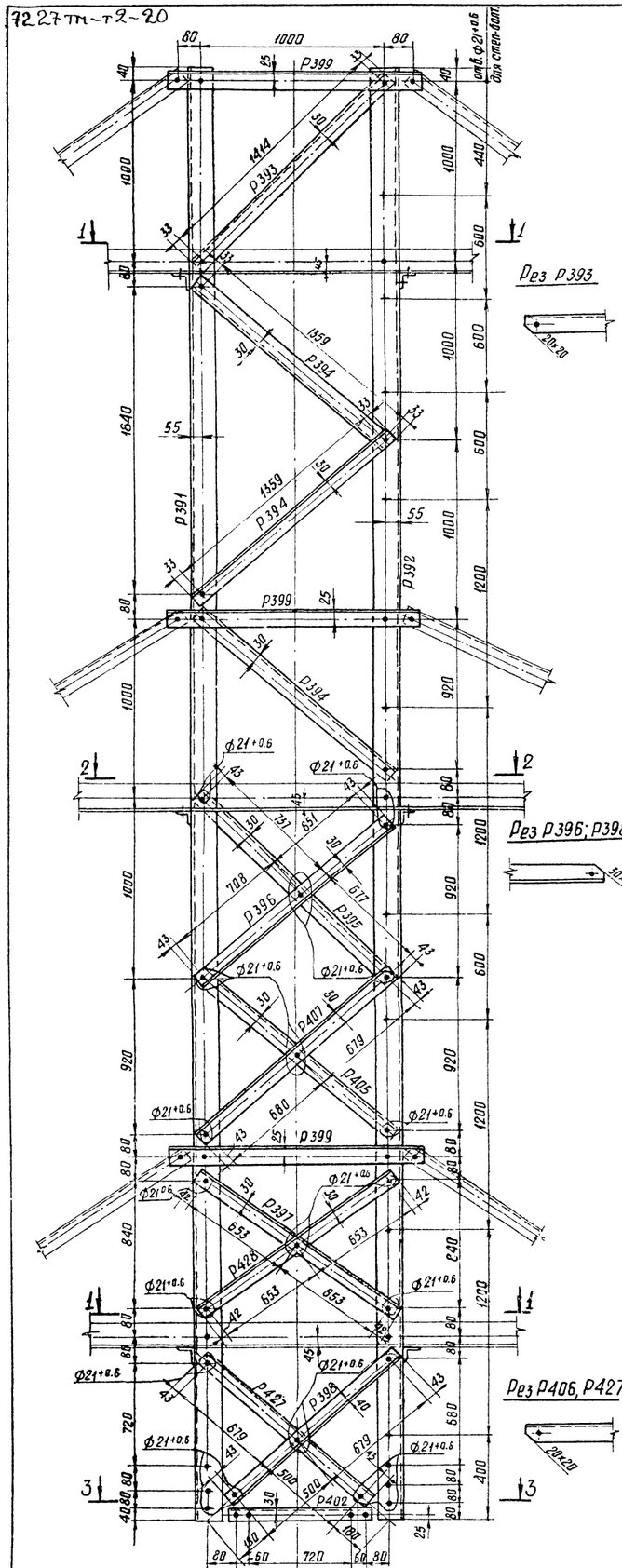
Работать совместно с черт. № 7227тм-т2-12 (лист 1/2)

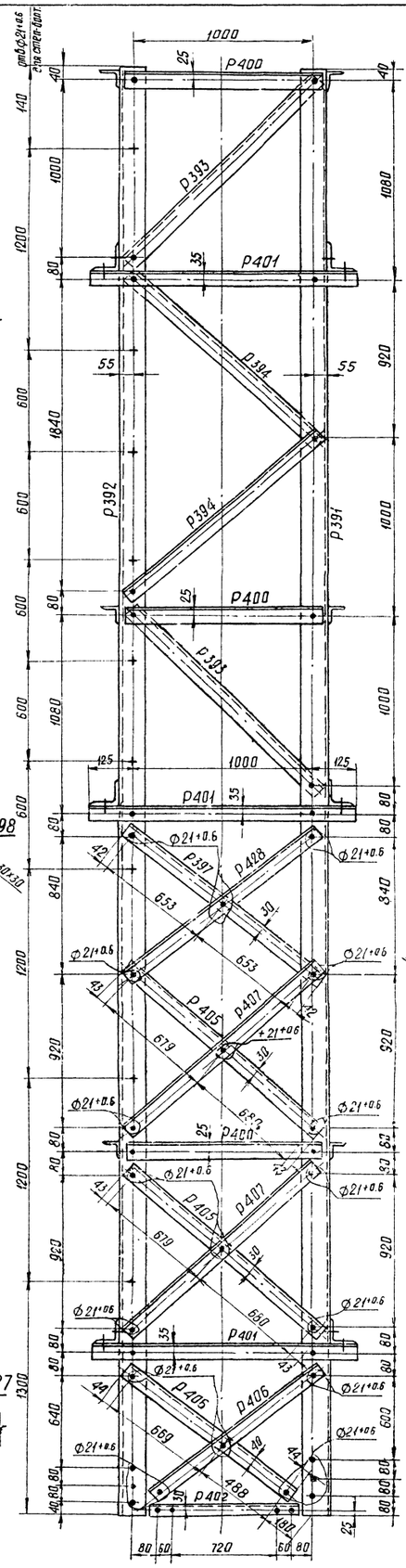
	Чертеж применить в.....		
197... г		N	
в			
б			
а			
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП	МИНЭНЕРГО СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	Анкерно-углов. стальн. унифиц. пров. опоры ВЛ 35÷110 кВ на малые марки проводов	Рабочие чертежи
Северо-Западное отделение г. Ленинград сентябрь 1974г.		Анкерно-угловые опоры 35кВ У35-4, У35-4+5, У35-4+9	

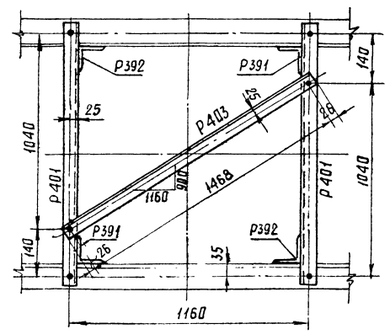
Нач. ОТП		Штин	Нижняя секция		
Гл. инж. пр		Новгородцев			
Рук. гр-пы		Кириллова			
Проверил		Элькина	Масштаб 1:20 1:10	N7227тм-т2-12	Литера / Лист 2 / Листов 2
Исполнил		Навель			

7227тм-т2-20

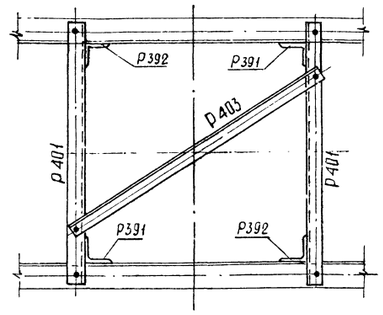




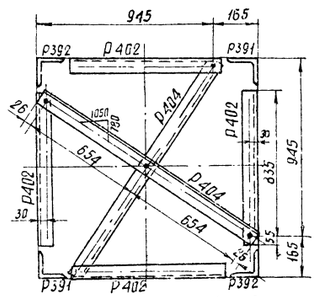
1-1



2-2



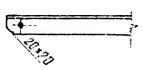
3-3



Рез марки Р404



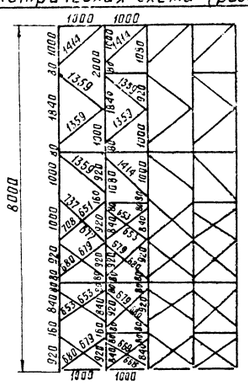
Рез марки Р407



Резы Р395, Р397, Р435



Геометрическая схема (развёртка)



Спецификация

Марка	№ дет.	Сечение	Длина мм	кол-во шт Т	кол-во шт Н	Вес в кг одной детали	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примечание
Р391		∟ 90х7	8040	1		77.4	77	77	
Р392		∟ 90х7	8040	1		77.4	77	77	
Р393		∟ 56х5	1480	1		6.2	6	6	
Р394		∟ 56х5	1425	1		6.1	6	6	рез
Р395		∟ 56х5	1500	1		6.4	6	6	
Р396		∟ 56х5	1445	1		6.1	6	6	рез
Р397		∟ 56х5	1390	1		6.0	6	6	
Р398		∟ 70х6	1265	1		8.3	8	8	рез
Р399		∟ 50х5	1210	1		4.6	5	5	
Р400		∟ 50х5	1050	1		3.9	4	4	
Р401		∟ 63х5	1250	1		6.0	6	6	
Р402		∟ 56х5	890	1		3.8	4	4	
Р403		∟ 50х5	1520	1		5.7	6	6	
Р404		∟ 50х5	1360	1		5.2	5	5	рез
Р405		∟ 56х5	1445	1		6.1	6	6	
Р406		∟ 70х6	1245	1		8.1	8	8	
Р407		∟ 56х5	1445	1		6.2	6	6	
Р427		∟ 70х6	1265	1		8.3	8	8	
Р428		∟ 56х5	1390	1		5.9	6	6	

Изготовить

Марка	Кол-во	Вес в кг одной марки	Вес в кг всех	Марка	Кол-во	Вес в кг одной марки	Вес в кг всех
Р391	2	77	154	Р402	4	4	16
Р392	2	77	154	Р403	3	6	18
Р393	6	6	38	Р404	2	5	10
Р394	10	6	60	Р405	6	6	36
Р395	2	6	12	Р406	4	8	32
Р396	2	6	12	Р407	6	6	36
Р397	4	6	24	Р427	2	8	16
Р398	2	8	16	Р428	4	6	24
Р399	6	5	30				
Р400	6	4	24				
Р401	6	6	36	Итого			746

Примечания

1. Все отверстия ф 17+0.6 мм } кроме
2. Все обрезы уголков 25 мм } оговоренных.

Чертеж применить в.....

197... г

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а			

N

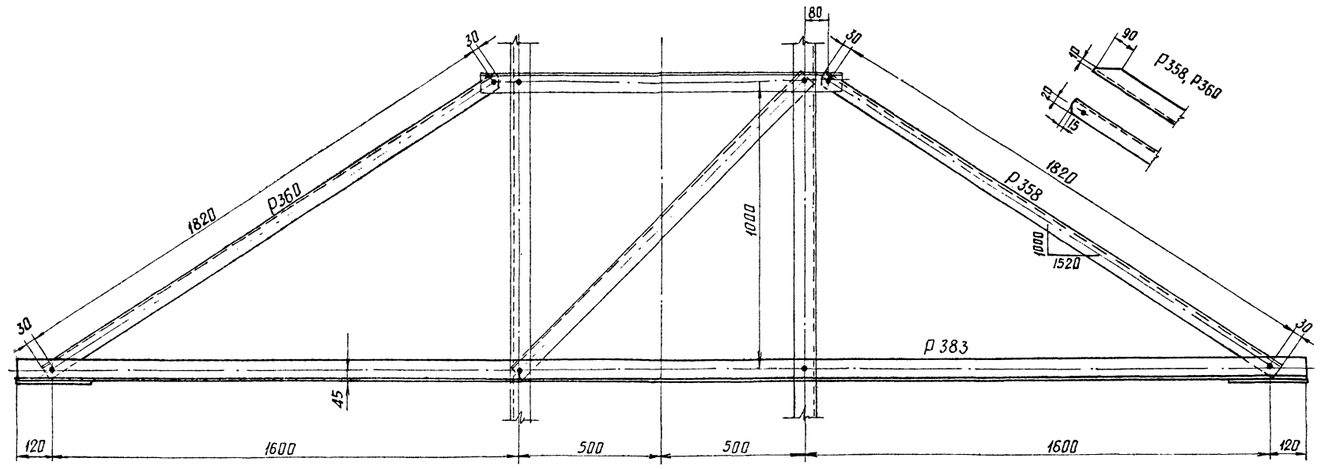
ЭСП	Министерство СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	Анкерно-угловые стальные унифицированные опоры 6 П 35-110 кВ на малые марки проводов.
Северо-Западное отделение г. Ленинград август 1974 г		Анкерно-угловые опоры 35 кВ. У35-4, У35-4+5, У35-4+9.

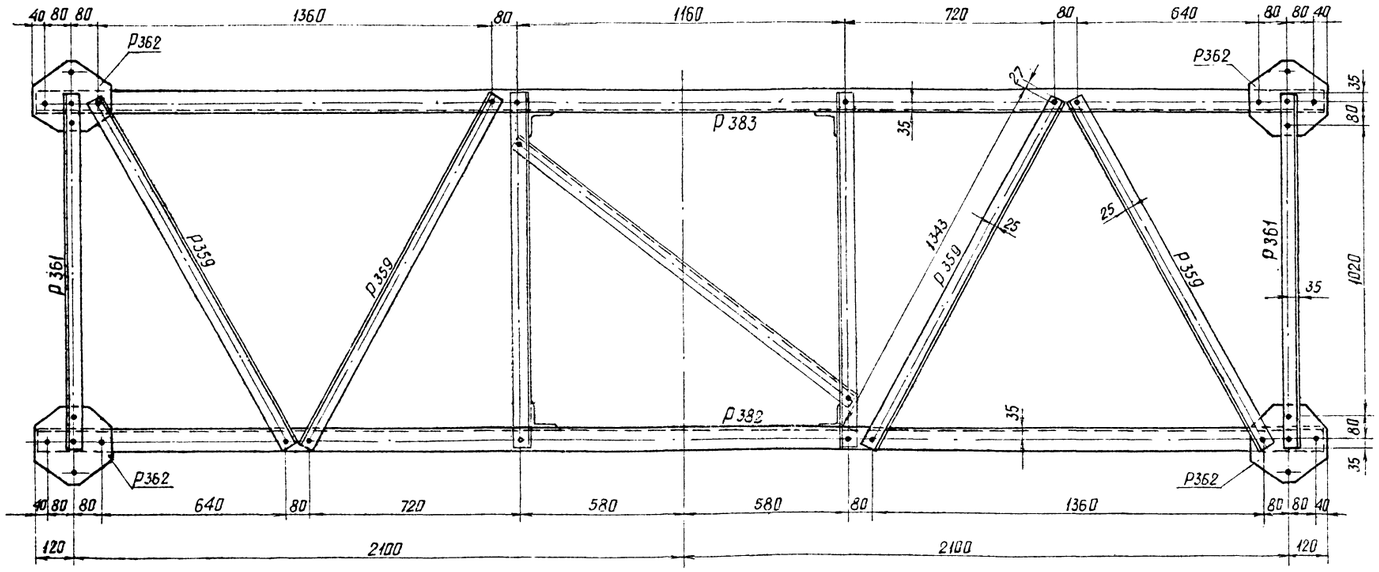
Рабочие чертежи

Нач. от. п	Штин	Верхняя секция
Гл. инж. пр	Новгородцев	
Руков. гр	Кириллова	
Проверил	Элькинд	Масштаб 1:15 1:10
Исполнил	Набела	N 7227тмт 2-13

Литера | Лист | Листов

7227тм-т2-21



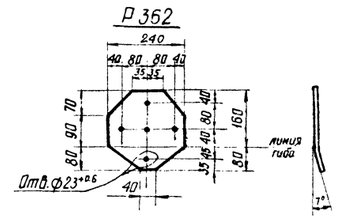


Спецификация

Марка	N дет.	Сечение	Длина	Кол. шт т	Кол. шт н	Вес в кг 1 дет	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примечание
Р 382		L 70×6	4440	1		28.5	29	29	
Р 383		L 70×6	4440	1		28.5	29	29	
Р 358		L 50×5	1880	1		7.1	7	7	рез полки
Р 359		L 50×5	1395	1		5.2	5	5	
Р 360		L 50×5	1880	—	1	7.1	7	7	обр Р 358
Р 361		L 63×5	1250	1		5,9	6	6	
Р 362		— 240×16	240	1		5.5	6	6	

Изготовить

Марка	Кол-во шт	Вес в кг одной марки	Вес в кг всех	Марка	Кол-во шт	Вес в кг одной марки	Вес в кг всех
Р 382	1	29	29	Р 361	2	6	12
Р 383	1	29	29	Р 362	4	6	24
Р 358	2	7	14				
Р 359	4	5	20				
Р 360	2	7	14	Итого			142



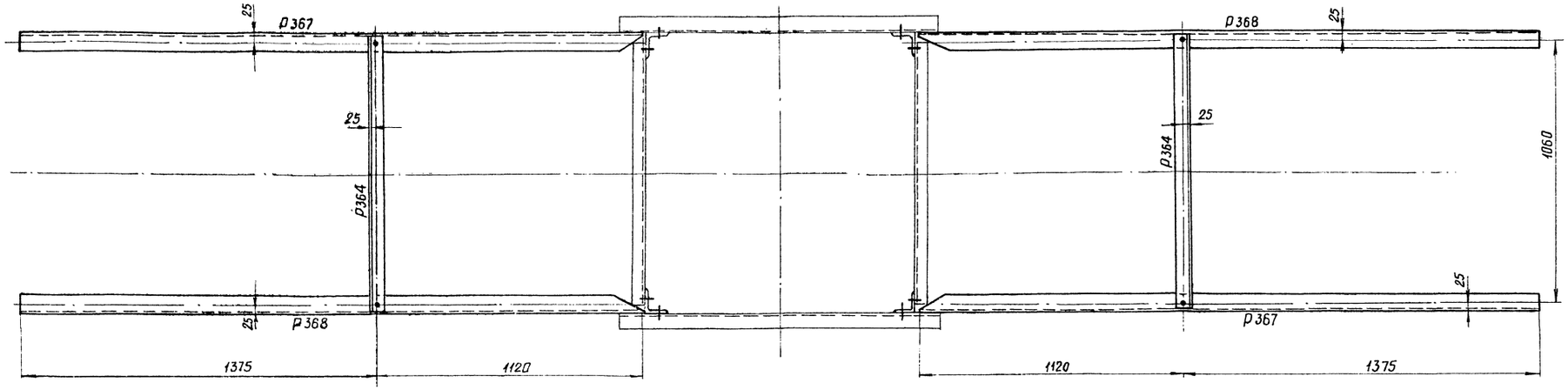
Примечания:

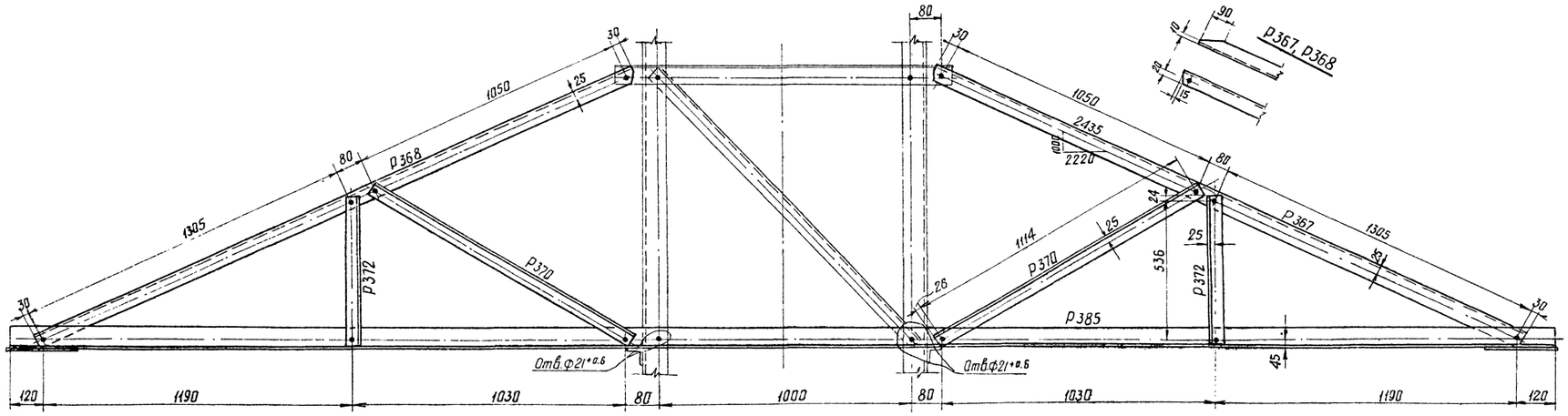
1. Все обрезы уголков 25 мм } кроме
2. Все отверстия ф 17+0.6 } оговоренных.

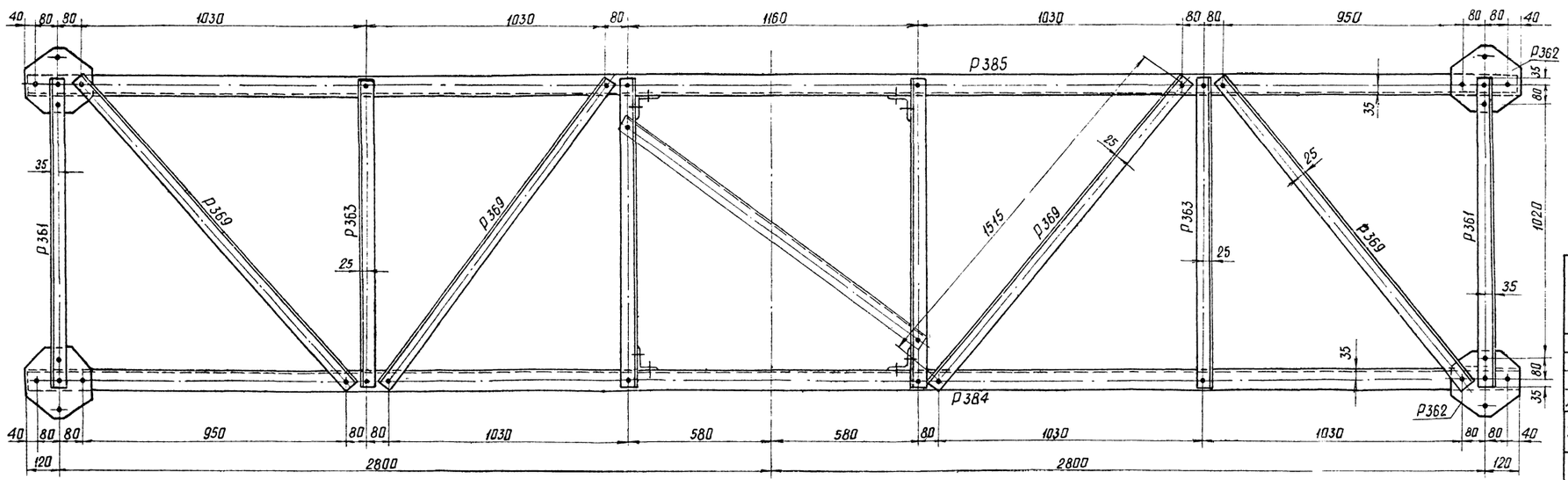
197... г	Чертеж применить в	N	
в			
б			
а			
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

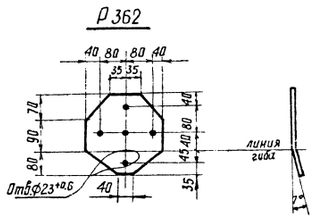
ЭСП	МИНЭНЕРГО СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	Анкерно-угловые стальные унифицированные опоры ВЛ 35-110 кВ на малые марки проводов	Рабочие чертежи
Северо-Западное отделение г. Ленинград август 1974г.		Анкерно-угловые опоры 35кВ У35-4, У35-4+5; У35-4+9	
Нач. отп.	Штин	Верхняя и нижняя траверсы	
Гл. инж. пр.	Новгородцев		
Рук. группы	Кириллова		
Проверил	Элькина	Масштаб 1:10	N7227тм-т2-14
Исполнил	Набель		Литера / Лист / Листов

7227тм-т2-22









Спецификация

Марка	N дет.	Сечение	Длина мм	Кол. шт Т	Кол. шт К	Вес 1 дет.	Вес всех	Вес марки	Примечание
Р384		∟ 70×6	5840	1		37.4	37	37	
Р385		∟ 70×6	5840	1		37.4	37	37	
Р367		∟ 50×5	2495	1		9.4	9	9	без полки
Р368		∟ 50×5	2495	–	1	9.4	9	9	обр. Р367
Р369		∟ 56×5	1565	1		6.7	7	7	
Р370		∟ 50×5	1165	1		4.4	4	4	
Р364		∟ 50×5	1110	1		4.2	4	4	
Р372		∟ 50×5	585	1		2.1	2	2	
Р361		∟ 63×5	1250	1		5.9	6	6	
Р362		— 240×16	240	1		5.5	6	6	
Р363		∟ 50×5	1230			4.6	5	5	

Изготавить

Марка	Кол-во шт	Вес 1 марки	Вес всех	Марка	Кол-во шт	Вес 1 марки	Вес всех
Р 384	1	37	37	Р372	4	2	8
Р 385	1	37	37	Р361	2	6	12
Р 367	2	9	18	Р362	4	6	24
Р 368	2	9	18	Р363	2	5	10
Р 369	4	7	28	Р364	2	4	8
Р 370	4	4	16				
				Итого			216

Примечания:

1. Все отверстия для болтов Ф 17+0.6, кроме оговоренных.
2. Все обрезы уголков 25мм, кроме оговоренных.

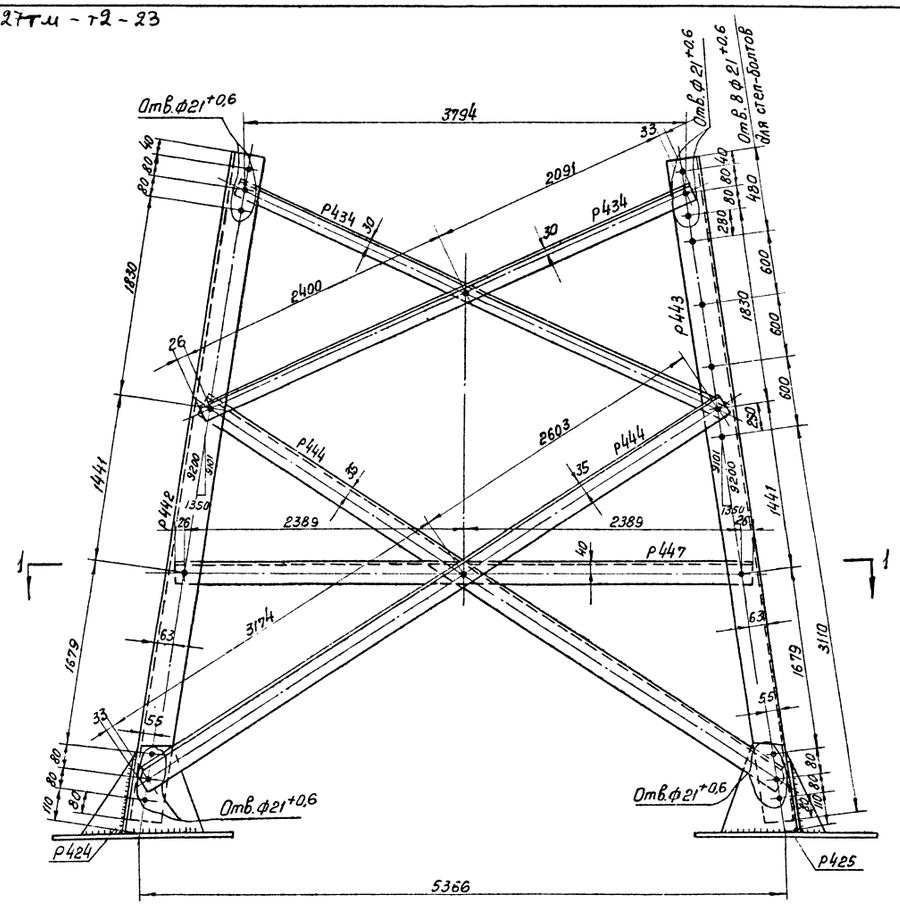
Чертеж применить в 197... г.

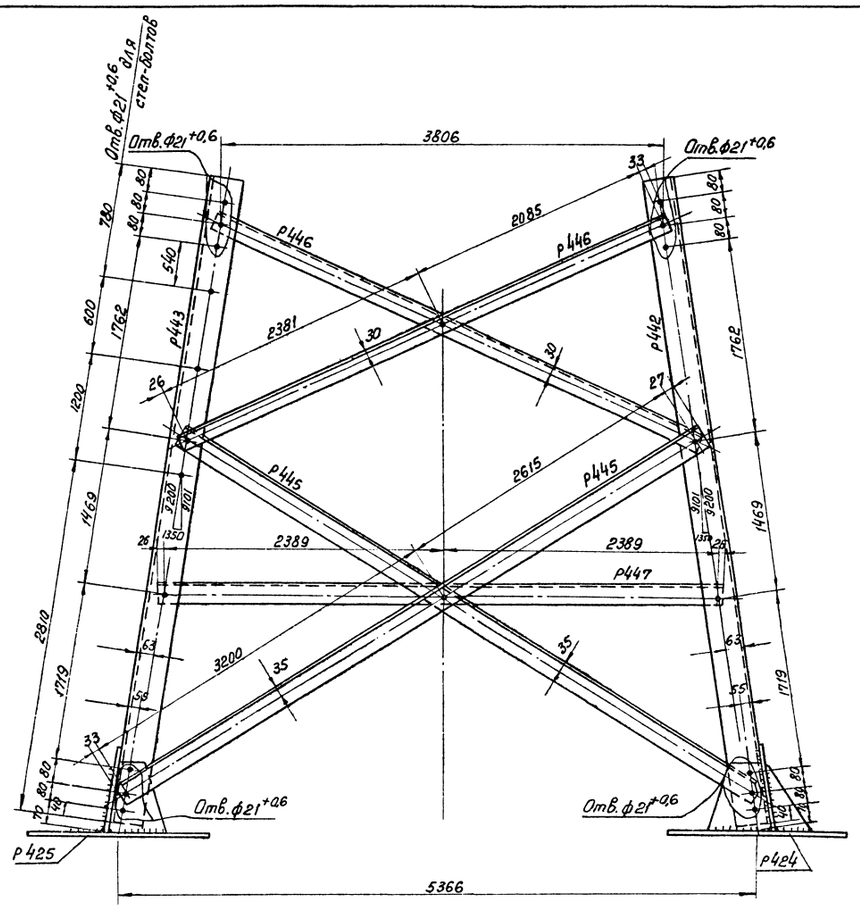
N

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а			

ЭСП	МИНЭНЕРГО СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	Анкерно-угловые стальные унифицированные опоры ВЛ 35-110кВ на малые марки проводов.	Рабочие чертежи
Севера-Западное отделение г. Ленинград август 1974г.		Анкерно-угловые опоры 35кВ У35-4, У35-4+5, У35-4+9	
Нач. ОТП	Штин	средняя траверса	
Гл. инж. пр	Новгородцев		
Рук. груп.	Кириллова		
Проверил	Зюкина	Масштаб 1:10	N 7227тм-т2-15
Исполнил	Набело		Литера Лист Листов

7227тм - т2 - 23





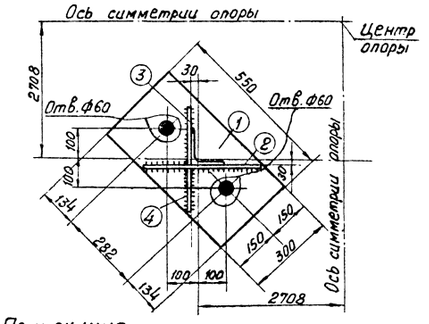
Спецификация

Марка	N дет.	Сечение	Длина мм	Кол-во (шт) Т	Кол-во (шт) Н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг Всех	Вес в кг Марки	Примечан.
Р442		L 110×8	5390	1		72,7	72,7	73	
Р443		L 110×8	5390	1		72,7	72,7	73	
Р444		L 80×6	5835	1		42,9	42,9	43	Рез
Р434		L 63×5	4550	1		21,9	21,9	22	—"—
Р445		L 80×6	5875	1		43,2	43,2	43	—"—
Р446		L 63×5	4525	1		21,8	21,8	22	—"—
Р447		L 63×5	4830	1		23,2	23	23	Рез
Р448		L 80×6	6695	1		49,3	49,3	49	Рез

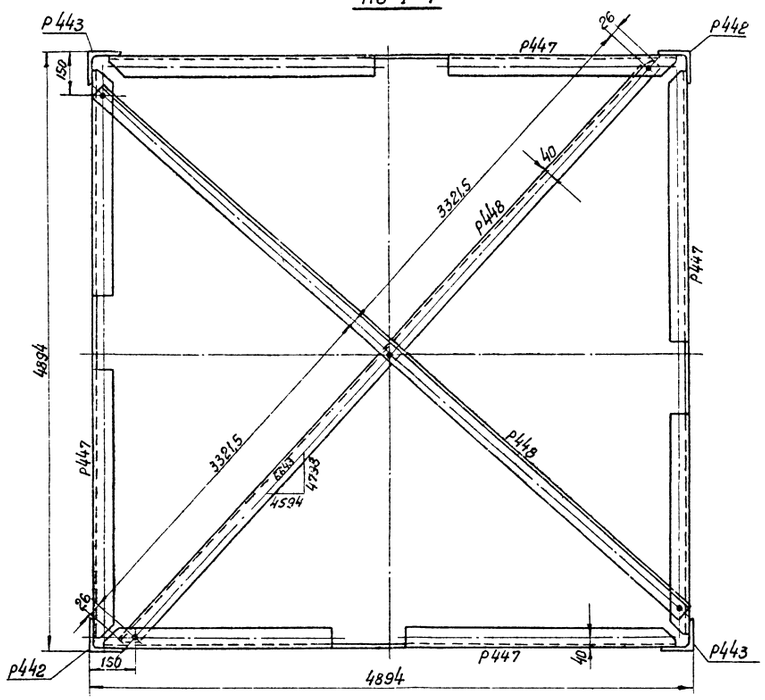
Изготовить

Марка	К-во	Вес в кг Одной марки	Вес в кг Всех	Марка	К-во	Вес в кг Одной марки	Вес в кг Всех
Р442	2	73	146	Р447	4	23	92
Р443	2	73	146	Р448	2	49	98
Р444	4	43	172				
Р434	4	22	88				
Р445	4	43	172				
Р446	4	22	88	Итого			1002

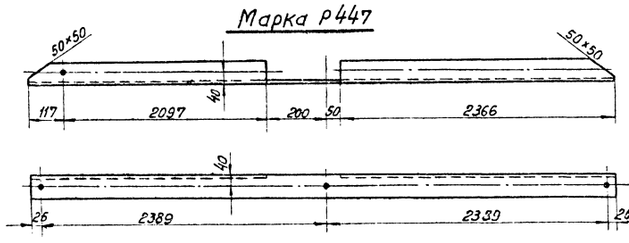
2 - 2



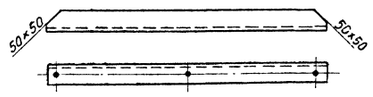
по 1-1



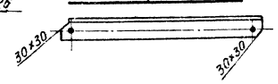
Марка Р447



Резы марок Р434, Р446



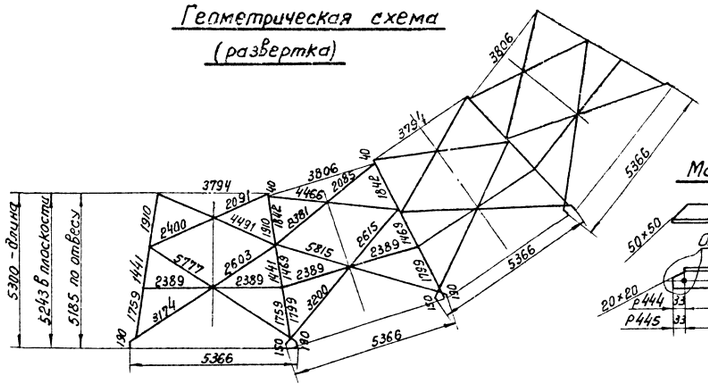
Рез марки Р448



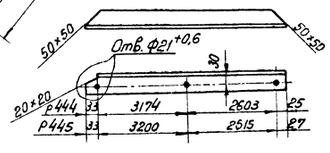
Примечания

1. Все отверстия ф 17+0,6 мм } кроме
2. Все обрезы уголков 25 мм } оговоренных
3. Марки Р424 и Р425 даны на чертеже N 7227тм-т2-12

Геометрическая схема (развертка)



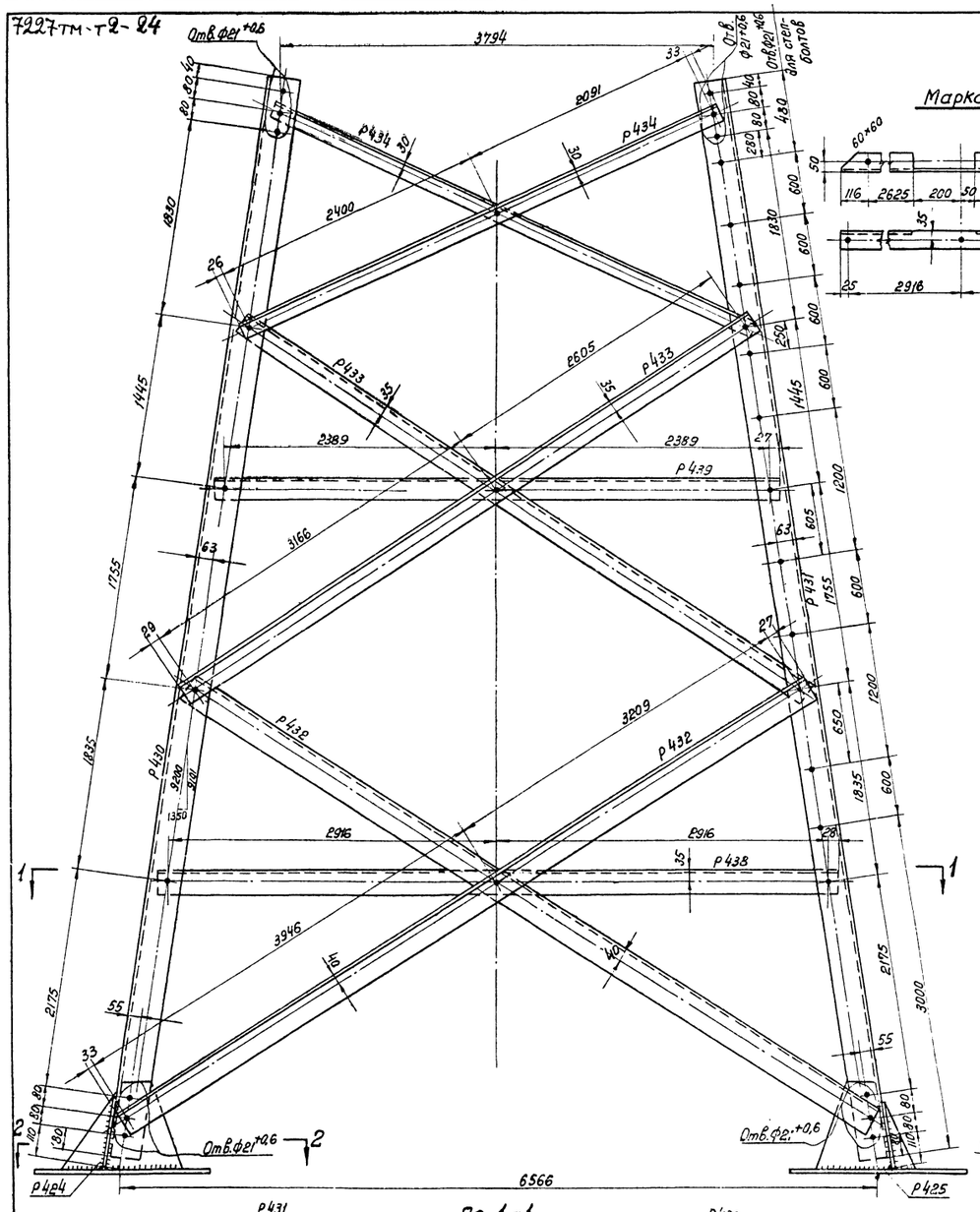
Марки Р444, Р445



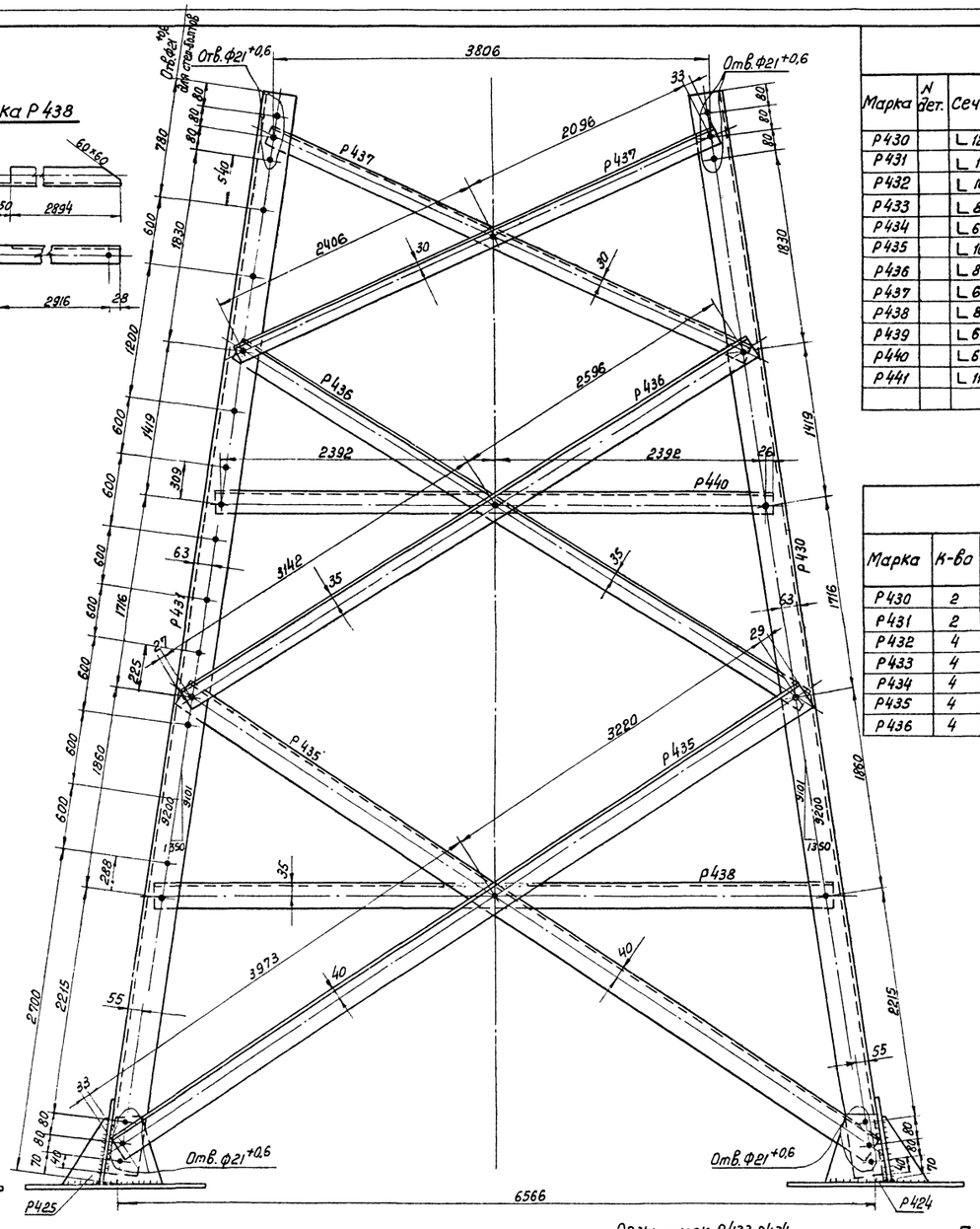
197 г.	Чертеж применить в		
в			
б			
а			
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП	МИНЭНЕРГО СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	Анкерно-угловые стальные унифицированные опоры вл 35-110кВ на малые марки проводов	Рабочие чертежи
Северо-Западное отделение г. Ленинград сентябрь 1974г.		Анкерно-угловая опора У35-4+5	
Нач. ОТП	Штин	Подставка Н=5м	
Гл.инж.пр.	Новгородцев		
Рук. гр.	Элькинд		
Проверил	Элькинд	Масштаб 1:25; 1:10	N7227тм-т2-16
Исполнит.	Константинова		Литера / Лист / Листов

7227тм-т2-24



Марка Р438



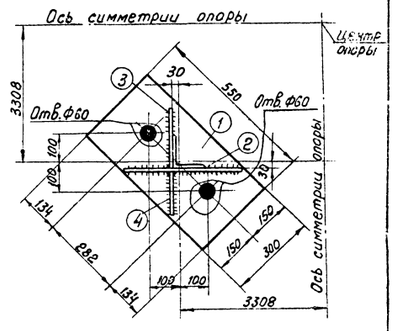
Спецификация

Марка	N дет.	Сечение	Длина мм	Кол-во шт. Т	Кол-во шт. Н	Вес в кг 1дет.	Вес в кг Всех	Вес в кг марки	Примечан.
Р430		∟125×8	9480	1		147,0	147,0	147	
Р431		∟125×8	9480	1		147,0	147,0	147	
Р432		∟100×7	7215	1		77,9	77,9	78	резы полки
Р433		∟80×6	5825	1		42,9	42,9	43	—"—
Р434		∟63×5	4550	1		21,9	21,9	22	—"—
Р435		∟100×7	7255	1		78,3	78,3	78	—"—
Р436		∟80×6	5790	1		42,6	42,6	43	—"—
Р437		∟63×5	4550	1		21,9	21,9	22	—"—
Р438		∟80×6	5885	1		43,3	43,3	43	Рез
Р439		∟63×5	4830	1		23,2	23	23	
Р440		∟63×5	4835	1		23,2	23,2	23	
Р441		∟110×8	8175	1		110,4	110,4	110	Рез

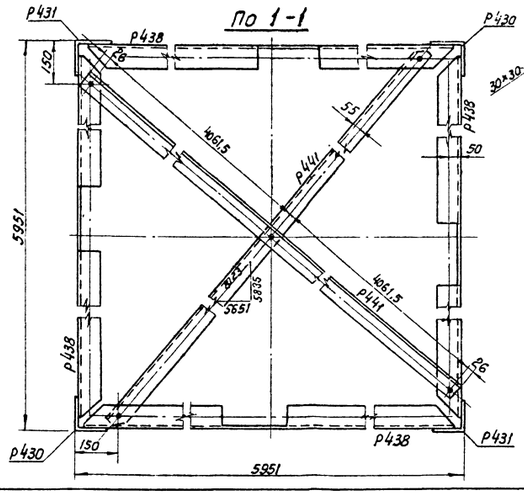
Изготовить

Марка	К-во	Вес в кг одной марки	Вес в кг всех	Марка	К-во	Вес в кг одной марки	Вес в кг всех
Р430	2	147	294	Р437	4	22	88
Р431	2	147	294	Р438	4	43	172
Р432	4	78	312	Р439	2	23	46
Р433	4	43	172	Р440	2	23	46
Р434	4	22	88	Р441	2	110	220
Р435	4	78	312				
Р436	4	43	172	Итого:			2216

2-2



По 1-1

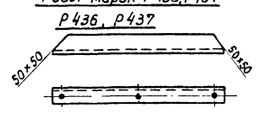


Рез марки Р441



Геометрическая схема (развертка)

Резы марок Р433, Р434 Р436, Р437



Марки Р432, Р435

Примечания:

1. Все отверстия ф17 +0,6 мм } кроме
2. Все обрезы уголков 25 мм } оговоренных
3. Марки Р424 и Р425 даны на чертеже N 7227тм-т2-12

Чертеж применить в

197.. г.

N

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а			

ЭСП — Минэнерго СССР Энергосетьпроект

Анкерно-угловые стальные унифицированные опоры ВЛ 35-110кВ на малые марки проводов — Рабочие чертежи

Северо-западное отделение г. Ленинград сентябрь 1974г.

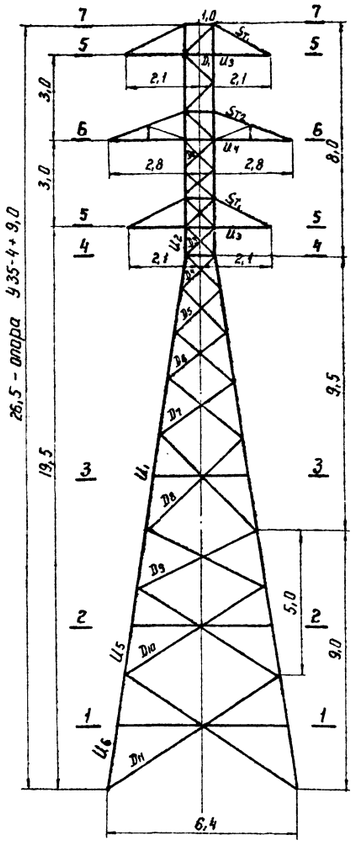
Анкерно-угловая опора У35-4+9

Нач. ОТП	Штин	
Гл. инж. пр.	Новгородцев	Подставка, Н=9м.
Рук. гр.	Элькинд	
Проверил	Элькинд	
Исполн.	Константинова	

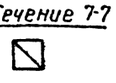
Масштаб 1:25; 1:10 — N 7227тм-т2-17 — Литера — Лист — Листов

7227тм-т2-25

У35-4



Сечение 7-7



Сечение 6-6

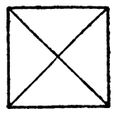


Сечение 5-5

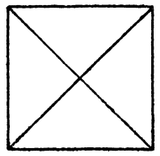


Сечение 4-4

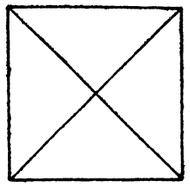
Сечение 3-3



Сечение 2-2
(только для опоры У35-4+5)



Сечение 1-1



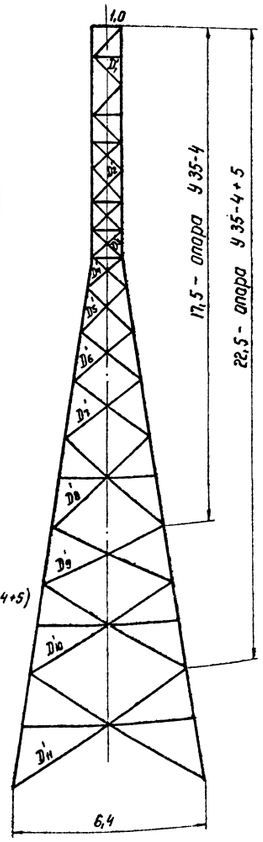


Таблица подбора сортамента

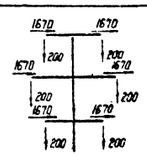
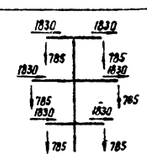
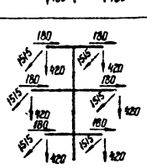
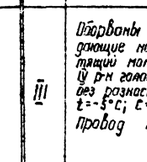
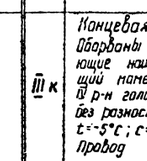
Части опоры	Наименование элементов опоры	Обозначение элементов	Расчетное усилие N (т) сжат.	Расчетное усилие N (т) растяж.	Изгибающий момент (мгсм)	Схема	Сечение	Площадь сечения F (см²)	Площадь сечения нетто (см²)	Момент сопротивления (см³)	Радиусы инерции (см) rx	Радиусы инерции (см) ry	Длина элемента по геометр. схеме (см)	Гибкость λ	Jyo	Jyo/Σ геом	K = i_n/i_p	Mn / Mp	Гибкость λ0=l0/ix	Гибкость [λ]	Коэфф. снижения допуск. напряж. при сжатии	Коэфф. условий работы m	Σφm	Напряжение (кг/см²) σm N	σm M	Σσ	R	Количество и диаметр заклепок	Несущая способность заклепок
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Нижняя секция	Пояс	U_1	21,87	—	—	II	L 110×8	17,2	—	—	—	2,18	195	89	—	—	—	1,0	89	120	0,696	—	12,0	1830	—	1830	2100	6М20	24,48
	Раскос	D_8	0,79	0,79	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	235	188	—	—	—	0,773	150	200	0,320	0,75	1,54	510	—	510	2100	1М16	2,56
	Раскос	D_7	0,90	0,90	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	190	194	—	—	—	0,763	136	200	0,376	0,75	1,35	950	—	950	2100	1М16	2,56
	Раскос	D_6	1,28	1,28	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	190	194	—	—	—	0,835	115	200	0,485	0,75	1,74	1050	—	1050	2100	1М16	2,56
	Раскос	D_5	1,82	1,82	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	135	138	—	—	—	0,919	98	197	0,618	0,75	2,23	1220	—	1220	2100	1М16	3,01*)
	Раскос	D_4	2,72	2,72	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	105	107	—	—	—	0,776	146	150	0,336	0,75	1,54	400	—	400	2100	1М16	2,56
	Раскос	D_3'	0,62	0,62	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	235	188	—	—	—	0,773	150	200	0,320	0,75	1,15	660	—	660	2100	1М16	2,56
	Раскос	D_4'	0,76	0,76	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	190	194	—	—	—	0,783	136	200	0,376	0,75	1,35	970	—	970	2100	1М16	2,56
	Раскос	D_5'	1,08	1,08	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	135	138	—	—	—	0,835	115	200	0,485	0,75	1,74	870	—	870	2100	1М16	2,56
	Раскос	D_6'	1,51	1,51	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	105	107	—	—	—	0,919	98	200	0,618	0,75	2,23	1010	—	1010	2100	1М16	3,01*)
	Раскос	D_4'	2,26	2,26	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	105	107	—	—	—												
Верхняя секция	Пояс	U_2	20,94	—	—	II	L 90×7	12,3	—	—	—	1,78	100	56	—	—	—	1,0	56	120	0,812	—	10,7	1950	—	1950	2100	6М20	24,48
	Раскос	D_3	4,25	4,25	—	III	L 70×6	8,15	—	—	—	1,38	70	51	—	—	—	1,0	51	200	0,887	0,75	5,42	785	—	785	2100	1М20	4,36*)
	Раскос	D_2	3,33	3,33	—	III К	L 56×5	5,41	—	—	—	1,10	70	64	—	—	—	1,0	64	200	0,840	0,75	3,40	980	—	980	2100	1М20	3,80*)
	Раскос	D_1	3,01	3,01	—	III К	L 56×5	5,41	—	—	—	1,10	145	132	—	—	—	0,850	82	192	0,506	0,75	2,05	1490	—	1490	2100	1М16	3,01*)
	Раскос	D_3'	4,04	4,04	—	III К	L 70×6	8,15	—	—	—	1,38	70	51	—	—	—	1,0	51	200	0,887	0,75	5,42	750	—	750	2100	1М20	4,36*)
	Раскос	D_2'	3,13	3,13	—	III	L 56×5	5,41	—	—	—	1,10	60	55	—	—	—	1,0	55	200	0,875	0,75	3,54	885	—	885	2100	1М20	3,80
	Раскос	D_1'	2,81	2,81	—	III	L 56×5	5,41	—	—	—	1,10	60	55	—	—	—	0,848	121	186	0,745	0,75	1,50	1760	—	1760	2100	1М16	3,01*)
	Раскос	D_1'	2,81	2,81	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	145	148	—	—	—												
	Диафрагма	H_1	1,16	1,16	—	II	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	141	144	—	—	—	—	144	200	0,344	0,75	1,24	940	—	940	2100	1М16	2,56
	Диафрагма	H_2	1,92	1,92	—	II	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	141	144	—	—	—	—	144	189	0,344	0,75	1,24	1550	—	1550	2100	1М16	2,56
Траверса 2,27 м	Пояс	U_3	3,38	—	—	II	L 70×6	8,15	—	—	—	1,38	160	116	—	—	—	—	116	120	0,478	0,75	2,92	11 60	—	1160	2100	2М16	5,22
	Тяга	S_{T_1}	—	1,12	—	II	L 50×5	4,8	3,9	—	—	0,98	190	194	—	—	—	—	194	200	—	—	3,9	290	—	290	2100	1М16	2,56
	Раскос	D_{11}	1,94	1,94	4200	II К	L 50×5	4,8	—	7,9	—	0,98	130	133	—	—	—	—	133	183	0,388	0,75	1,40	1390	530	1920	2100	1М16	2,56
Траверса 2,28 м	Пояс	U_4	5,4	1,48	—	II	L 70×6	8,15	—	—	—	1,38	115	84	—	—	—	—	84	120	0,726	0,75	4,45	1215	—	1215	2100	4М16+1М20	6,69
	Тяга	S_{T_2}	—	1,48	—	II	L 50×5	4,8	3,9	—	1,53	—	250	163	—	—	—	—	145	200	—	—	3,9	380	—	380	2100	1М16	2,56
	Раскос	D_{12}	2,01	2,01	5200	II К	L 56×5	5,41	—	10,2	—	1,1	160	145	—	—	—	—	145	183	0,340	0,75	1,39	1440	510	1950	2100	1М16	2,56
Подставка Н-9м	Пояс	U_5	21,70	—	—	II	L 110×8	17,2	—	—	—	2,18	170	78	—	—	—	1,0	78	120	0,762	0,9	11,8	1840	—	1840	2100	6М20	24,48
	Раскос	D_9	0,37	0,97	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	240	192	—	—	—	0,774	149	200	0,324	0,75	1,49	380	—	380	2100	1М16	2,56
	Раскос	D_{10}	0,58	0,58	—	III	L 80×6	9,38	—	—	—	1,58	310	196	—	—	—	0,772	150	150	0,32	0,75	2,25	240	—	240	2100	1М16	2,56
	Раскос	D_9'	0,45	0,45	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	240	192	—	—	—	0,774	149	200	0,324	0,75	1,49	300	—	300	2100	1М16	2,56
	Раскос	D_{10}'	0,41	0,41	—	III	L 80×6	9,38	—	—	—	1,58	310	196	—	—	—	0,772	150	150	0,32	0,75	2,25	180	—	180	2100	1М16	2,56
Подставка Н-9м	Пояс	U_6	22,37	—	—	II	L 125×8	19,7	—	—	—	2,49	220	89	—	—	—	1,0	89	120	0,696	0,9	12,3	1820	—	1820	2100	6М20	24,46
	Раскос	D_{11}	0,47	0,47	—	III	L 100×7	13,8	—	—	—	1,98	385	195	—	—	—	0,773	150	150	0,32	0,75	3,3	140	—	140	2100	1М16	3,01
	Раскос	D_{11}'	0,52	0,52	—	III К	L 100×7	13,8	—	—	—	1,98	385	195	—	—	—	0,773	150	150	0,32	0,75	3,3	160	—	160	2100	1М16	3,01

*) Одноболтовые соединения с обрезом 2d.

Примечания:

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с СНиП II-И. 9-62.
2. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры У35-4 P_w = 1880 кг по схеме I.

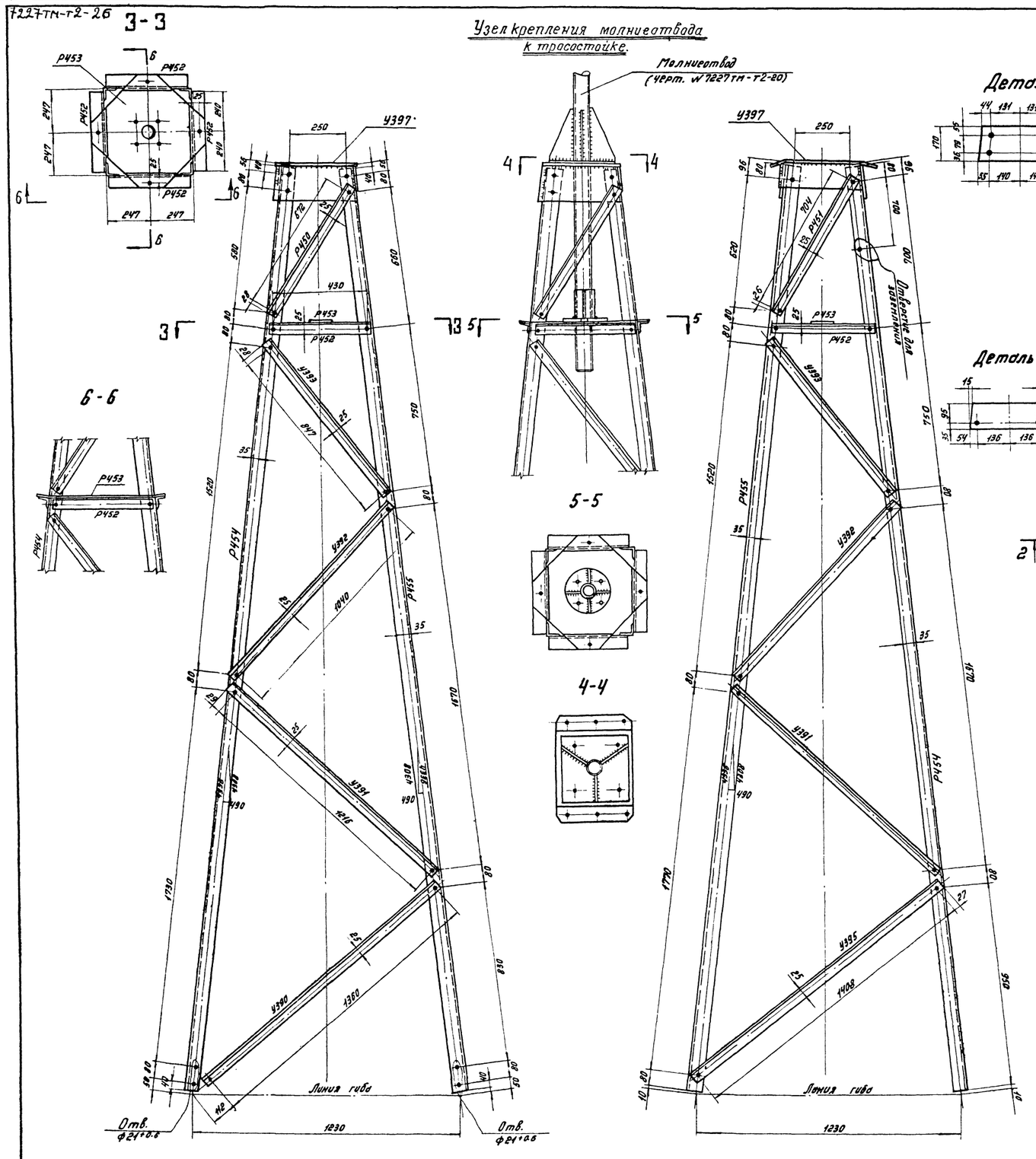
Схемы расчетных нагрузок на опору

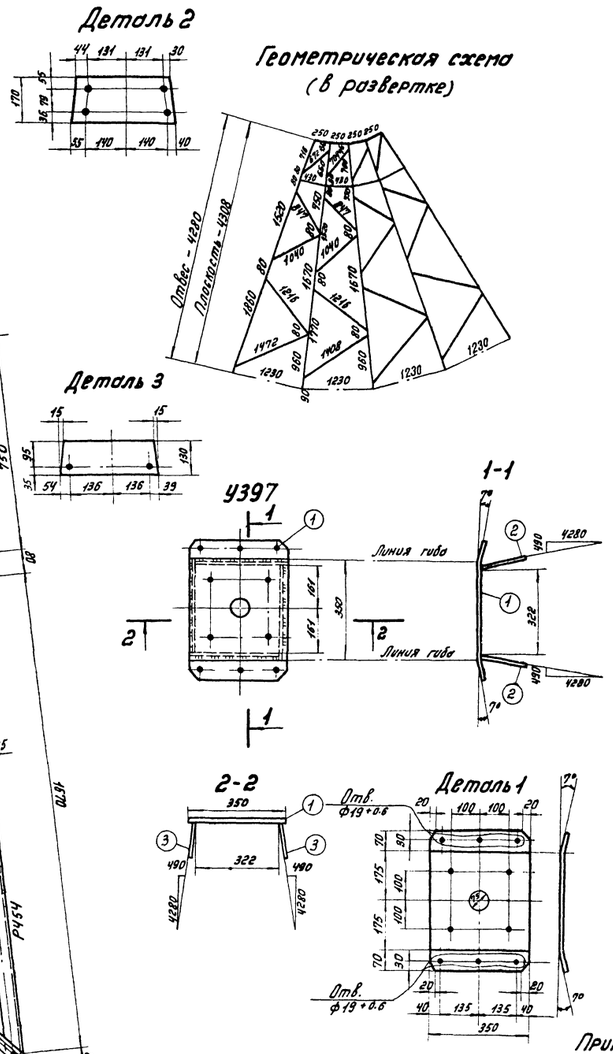
№ схем	Характеристика схемы	Схема загружения
I	Провода не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль осей траверс. I р-н гололеда; α = 60° без разности тяжения t = -5°C; C = 0; q = 50 кг/м² Провод АС-95	
II	Провода не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс. IV р-н гололеда; α = 60°; без разности тяжения t = -5°C; C = 20 мм; q = 14 кг/м² Провод АС-95.	
II К	Концевая опора. Провода не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс. IV р-н гололеда; α = 0° без разности тяжения t = -5°C; C = 20 мм; q = 14 кг/м² Провод АС-95.	
III	Оборваны два провода, дающие наибольший крутящий момент на опору. IV р-н гололеда; α = 60°; без разности тяжения t = -5°C; C = 20 мм; q = 0; Провод АС-95	
III К	Концевая опора. Оборваны два провода, дающие наибольший крутящий момент на опору. IV р-н гололеда; α = 0° без разности тяжения t = -5°C; C = 20 мм; q = 0; Провод АС-95	

	Чертеж применить в ...			
19 г.			N	
в				
б				
а				
Литера	Причина изменения		Дата	Подпись

ЭСП	МИНЭНЕРГО СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	Анкерно-угловые стальные унифицированные опоры для ЗЗ5 кВ на малые марки проводов	Рабочие чертежи
Северо-Западное отделение г. Ленинград июнь 1974 г.		Анкерно-угловые опоры 35 кВ У35-4, У35-4+5, У35-4+9	
Нач. ОТП	Штин	Расчетный лист	
Гл. инж. пр.	Новгородцев		
Рук. гр.	Кирилладзе		
Проверил	Константинова	Масштаб —	N7227тм-т2-18
Исполнит.	Маслевская	Литера	Лист Листов

7227тм-т2-26





Спецификация

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина (мм)	Кол. (шт.) Т	Кол. (шт.) Н	Вес (кг) 1 дет.	Вес (кг) Всех	Вес (кг) Марки	Примечание
Р454		L 63×5	4310	1		20,6	21	21	
Р455		L 63×5	4310	1		20,6	21	21	
У390		L 50×5	1410	1		5,3	5	5	
У391		L 50×5	1270	1		4,8	5	5	
У392		L 50×5	1090	1		4,1	4	4	
У393		L 50×5	900	1		3,4	3	3	
Р450		L 50×5	725	1		2,7	3	3	
У395		L 50×5	1460	1		5,5	6	6	
Р451		L 50×5	755	1		2,8	3	3	
У397	1	— 350×16	490	1		21,5	22	31	Гнуть
	2	— 170×6	375	2		2,7	5		
	3	— 130×6	365	2		2,2	4		
Р452		L 50×5	480	1		1,8	2	2	
Р453		— 600×8	600	1		14,8	15	15	Гнуть

Изготовить

Марка	Кол-во (шт.)	Вес (кг) Одной марки	Вес (кг) Всех	Марка	Кол-во (шт)	Вес (кг) Одной марки	Вес (кг) Всех
Р454	2	21	42	У397	1	31	31
Р455	2	21	42	Р452	4	2	8
У390	2	5	10	Р453	1	15	15
У391	4	5	20				
У392	4	4	16	Вес металла			220
У393	4	3	12	Вес метизов			10
Р450	2	3	6	Общий вес тросостойки без цинкового покрытия			230
У395	2	6	12	Вес цинкового покрытия			9
Р451	2	3	6	Общий вес тросостойки с цинковым покрытием			239

Выборка металла

№№ п/п	Сечение	Вес (кг)	Марка стали	ГОСТ
1	L 63×5	84	В Ст.3	8509-72
2	L 50×5	90		
3	—δ=16	22		
4	—δ=8	15		
5	—δ=6	9		
Итого		220		

Ведомость болтов, гаек, круглых и пружинных шайб

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина мм	Кол-во	Вес 1шт.	Вес всех	ГОСТ
16	Болты	A_1	50	50	0,1136	5,7	Болты 7798-70*
		A_2	55	6	0,1215	0,7	Гайки 5915-70*
		A_3	60	4	0,1294	0,5	
	Гайки			60	0,03317	2,0	Шайбы круглые 11371-68
	Шайбы круглые			60	0,0113	0,7	
	Шайбы пружинные			60	0,008	0,5	Шайбы пружинные нормальные 6402-70*
Итого болтов				60		6,9	
—"— гаек				60		2,0	
—"— круглых шайб				60		0,7	
—"— пружинных шайб				60		0,5	
Всего метизов						~10	

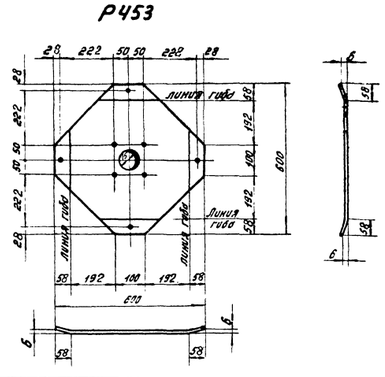
Примечания.

1. Общие примечания см. черт. №3078тм-91
2. Все отверстия ф17+0.6 } кроме оговоренных
   Все обрезы уголков 25 мм }
3. Все швы h=6мм
4. В случае изготовления опор У110-3, У110-3+5, У110-4, У110-4+5 с тросостойкой Р14 для крепления молниеотвода по данному чертежу, тросостойка по черт. №3078 тм-88 исключается.

При этом общий вес опор с молниеотводом Р15 составит:

У110-3 без цинкового покрытия — 3377 кг, с цинковым покрытием — 3509кг;
У110-3+5 —"— —"— —"— — 4569 кг, —"— —"— —"— — 4747кг;
У110-4 —"— —"— —"— — 5394 кг, —"— —"— —"— — 5604кг;
У110-4+5 —"— —"— —"— — 6754 кг, —"— —"— —"— — 7017кг.

Работать совместно с черт. №7227тм-т2-20

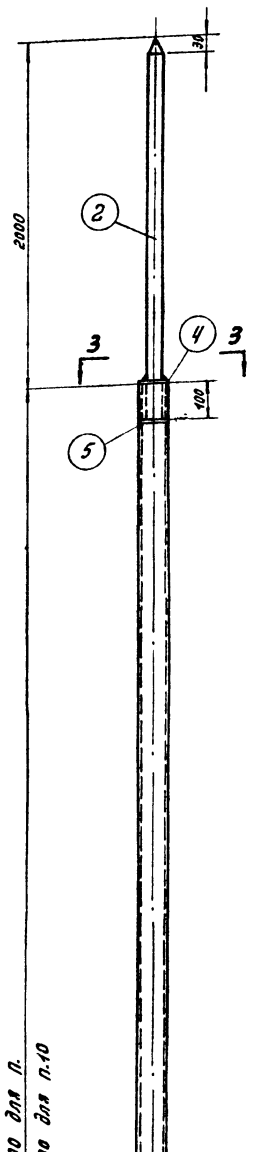


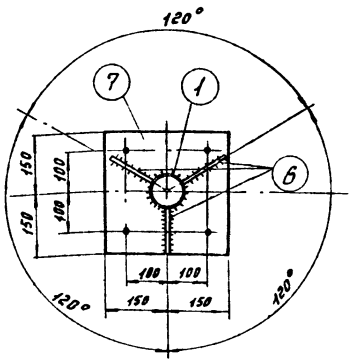
19 г.	Чертеж применить в	N	
в			
б			
а			
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП	МИНЭНЕРГО СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	Анкерно-угловые стальные унифицированные опоры ВЛ35-110кВ на малые марки проводов	Рабочие чертежи
Север-Западное отделение г. Ленинград январь 1975г		Анкерно-угловые опоры 110кВ У110-3, У110-3+5, У110-4, У110-4+5	
Зав. НИЛКЭС	Курносов	Тросостойка Р14 для крепления молниеотвода	
Гл. спец.	Штин		
Гл. инж. пр.	Новгородцев		
Рук. гр.	Элькинд		
Ст. инж.	Константинова	Масштаб 1:10	N7227тм-т2-19

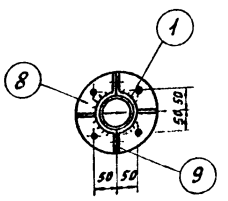
7227 тм - т2 - 27

Разрез по 1-1

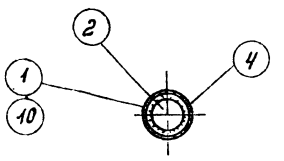




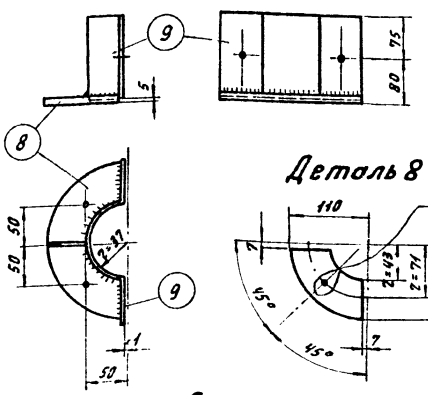
Разрез по 2-2



Разрез по 3-3

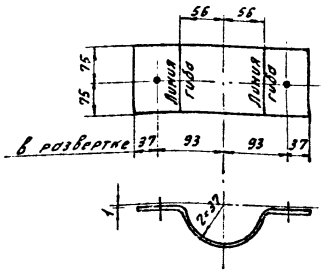


Хомут (п.п. 8,9)

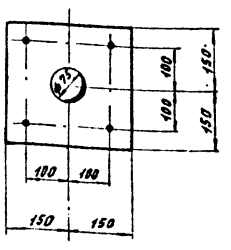


Деталь 8

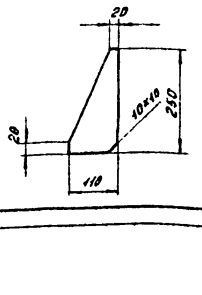
Деталь 9



Деталь 7



Деталь 6



Деталь 4



Спецификация

Марка	Дет.	Сечение	Длина мм	Кол-во Т	Кол-во Н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примеч.
Р15 (Н=8м)	1	Тр. ф 73×6	7100	1		70,4	70	103	
	2	● ф 40	2100	1		20,7	21		
	3	ф 65×6	—	1		0,5	1		
	4	ф 65×6	—	1		0,3	—		
	5	ф 60×6	—	1		0,2	—		
	6	— 110×6	250	3		0,8	2		
	7	— 300×6	300	1		4,3	4		
	8	— 110×6	110	4		0,3	1		
	9	— 150×6	260	2		1,8	4		
Р16 (Н=5м)	Детали 2-9 изготовить по марке Р15						33	74	
	10	Тр. ф 73×6	4100	1		40,6	41		

Изготовить

Марки	К-во	Вес в кг 1 марки	Вес в кг всех	Марки	К-во	Вес в кг 1 марки	Вес в кг всех
Р15 (Н=8м)	1	103	103	Р16 (Н=5м)	1	74	74
Вес металла			103	Вес металла			74
Вес метизов			2	Вес метизов			2
Общий вес молниеотвода без цинкового покрытия			105	Общий вес молниеотвода без цинкового покрытия			76
Вес цинкового покрытия			4	Вес цинкового покрытия			3
Общий вес молниеотвода с цинковым покрытием			109	Общий вес молниеотвода с цинковым покрытием			79

Выборка металла

№ п.п.	Сечение	Вес в кг	Марка стали	ГОСТ	№ п.п.	Сечение	Вес в кг	Марка стали	ГОСТ
1	Тр. ф 73×6	70	В Ст.3	8732-70*	1	Тр. ф 73×6	41	В Ст.3	8732-70*
2	● ф 40	21		2590-71	2	● ф 40	21		2590-71
3	— δ=6	12		82-70	3	— δ=6	12		82-70
Итого Р15		103			Итого Р16		74		

Ведомость болтов, гаек, круглых, пружинных шайб.

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина	Кол-во	Вес (кг) 1 шт.	Вес (кг) всех	ГОСТ
16	Болты	A_2	55	6	0,1215	0,7	Болты 7798-70*
		A_4	65	4	0,1373	0,5	Гайки 5915-70*
	Гайки			10	0,0331	0,3	Шайбы круглые 11371-68
	Шайбы круглые			10	0,0113	0,1	Шайбы пружинные нормальные 6402-70*
	Шайбы пружинные			10	0,008	0,1	
Итого болтов				10		1,2	
—"— гаек				10		0,3	
—"— круглых шайб				10		0,1	
—"— пружинных шайб				10		0,1	
Всего метизов						~2	

Примечания.

1. Все отверстия ф 17 +0.6, кроме оговоренных.
2. Все обрезы оговорены на чертеже.
3. Все швы h = 5 мм.
4. Сварку производить электродами Э42А (ГОСТ 9467-60)
5. Молниеотводы могут быть установлены на опорах У110-3 и У110-4, У110-3н и У110-4н нормальной высоты и повышенных при использовании их как концевых (для защиты подстанций и концевых пролётов) или ограничивающих пролет пересечения (для грозозащиты пересекаемой ВЛ).

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
	Чертеж применить в		
19 г.		N	

ЭСП | МИНЭНЕРГО СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ | Северо-Западное отделение г. Ленинград январь 1975г.

Анкерно-угловые стальные унифицированные опоры ВЛ35-110кВ на малые марки проводов. Анкерно-угловые опоры 110кВ. У110-3, У110-3+5, У110-4, У110-4+5; У110-3н, У110-3н+5, У110-4н, У110-4н+5

Рабочие чертежи

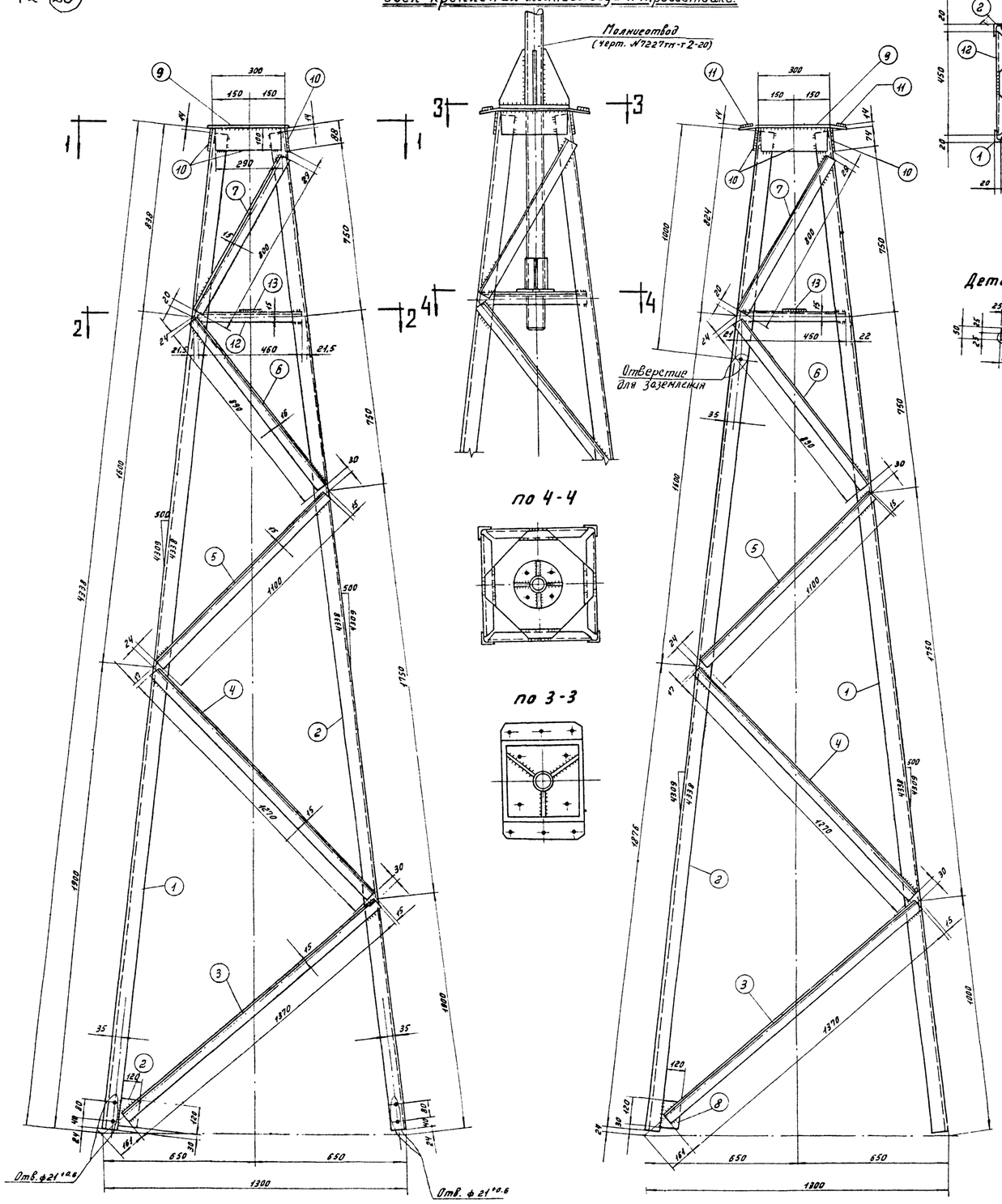
Зав. НИАКЭС		Курносов
Гл. спец.		Штин
Гл. инж. пр.		Набгородцев
Рук. гр.		Эльянд
Ст. инж.		Квятковский

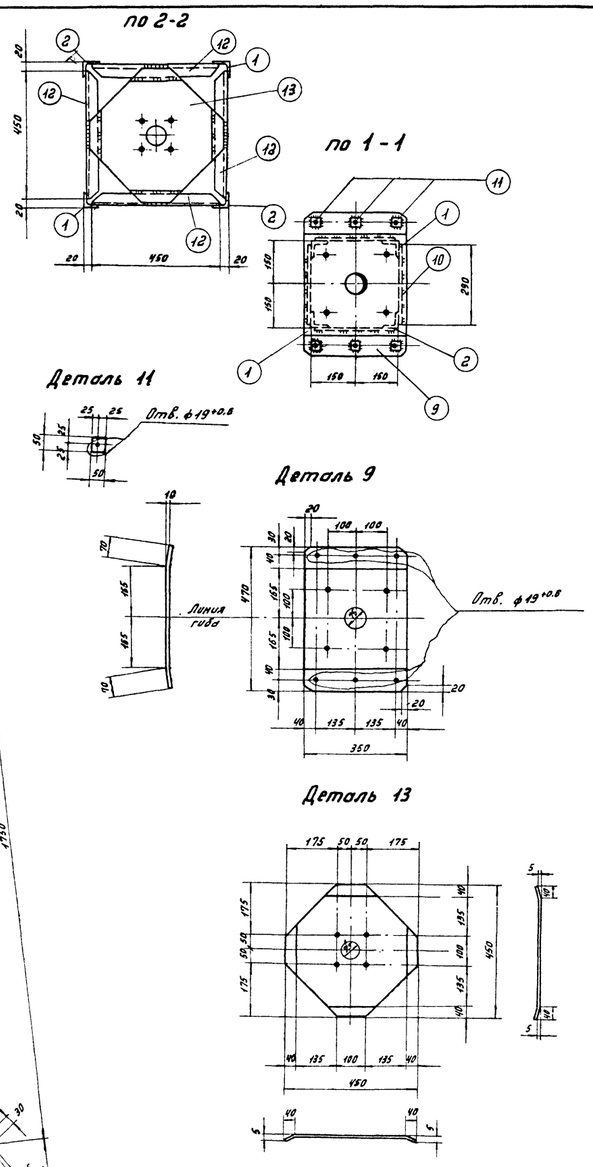
Молниеотводы Н=8м и 5м. Марки Р15 и Р16

Масштаб 1:10 | N 7227 тм-т2-20 | Литера | Лист | Листов

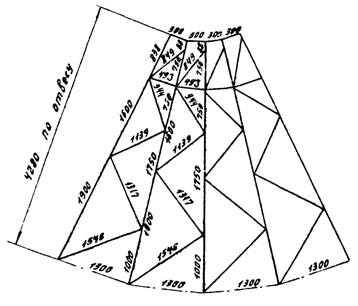
7227тм-т2-(28)

Узел крепления молниеотвода к тросостойке.





Геометрическая схема (в развертке)



Спецификация

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина (мм)	Кол-во (шт.) т	Кол-во (шт.) н	Вес (кг) 1 дет.	Вес (кг) Всех	Вес (кг) Марки	Примечание
Р14Н	1	∟ 63×5	4300	2		20,6	41	199	
	2	∟ 63×5	4300	2		20,6	41		
	3	∟ 50×5	1370	4		5,2	21		
	4	∟ 50×5	1270	4		5,0	20		
	5	∟ 50×5	1100	4		3,8	15		
	6	∟ 50×5	890	4		3,4	14		
	7	∟ 50×5	800	4		3,0	12		
	8	— 120×6	120	4		0,6	2		
	9	— 350×8	470	1		10,4	10		гнуть
	10	— 100×6	290	4		1,4	6		
	11	— 50×8	50	6		0,2	1		
	12	∟ 50×5	450	4		1,7	7		
	13	— 450×8	450	1		8,9	9		гнуть

Выборка металла

№№ п/п	Сечение	Вес (кг)	Марка стали	ГОСТ
1	∟ 63×5	82	В Ст.3	82-70 8509-72
2	∟ 50×5	89		
3	— δ=8	20		
4	— δ=6	8		
	Итого:	199		

Изготовить

Марка	Кол-во (шт.)	Вес (кг) Одной марки	Вес (кг) Всех
Р14Н	1	199	199
Всего металла			199

Примечания:

1. Все отверстия для болтов ф17+0.6, кроме оговоренных.
2. Все сварные швы h=6 мм
3. В случае изготовления опор У110-3Н, У110-3Н+5, У110-4Н, У110-4Н+5 с тросостойкой Р14Н для крепления молниеотвода по данному чертежу, тросостойка по черт. №5778тм-т4-9 исключается.
   При этом общий вес опор с молниеотводом Р15 составит:
   У110-3Н — 3117 кг,
   У110-3Н+5 — 4308 кг,
   У110-4Н — 4790 кг,
   У110-4Н+5 — 6138 кг
4. Общие примечания см. черт. №3078тм-91

Работать совместно с черт. №7227тм-т2-20

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а			
19 г.	Чертеж применить в	N	

ЭСП МИНЭНЕРГО СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ

Анкерно-угловые стальные унифицированные опоры ВЛ 35-110кВ на малые марки проводов.

Рабочие чертежи

Северо-Западное отделение г. Ленинград январь 1975 г.

Анкерно-угловые опоры 110кВ У110-3Н; У110-3Н+5; У110-4Н; У110-4Н+5

Зав. МОЛКЭС		Курносов
Гл. спец.		Штин
Гл. инж. пр.		Новгородцев
Рук. гр.		Элькинд
Ст. инж.		Константинова

Тросостойка Р14Н для крепления молниеотвода

Масштаб 1:10 | №7227тм-т2-21 | Литера | Лист | Листов

gost.e-ecolog.ru