ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.407.2-134

СТАЛЬНЫЕ ОПОРЫ ВЛ 750 КВ

ВЫПУСК 4

АНКЕРНО-УГЛОВЫЕ ТРЕХСТОЕЧНЫЕ СВОБОДНОСТОЯЩИЕ ОПОРЫ

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ КМ

10224ТМ-т2-1

10224ТМ-т7

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.407.2-134

СТАЛЬНЫЕ ОПОРЫ ВЛ 750 кВ

ВЫПУСК 4

АНКЕРНО УГЛОВЫЕ ТРЕХСТОЕЧНЫЕ СВОБОДНОСТОЯЩИЕ ОПОРЫ

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ КМ

РАЗРАБОТАНЫ
ОТДЕЛЕНИЕМ ДАЛЬНИХ ПЕРЕДАЧ
ИНСТИТУТА „ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ"

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ОДП — Б. И. СМИРНОВ

ГЛАВНЫЙ СТРОИТЕЛЬ — И. А. ШЛЯПИН

РУКОВОДИТЕЛЬ ТЕМЫ — Г. Ф. ПИВОВАРОВ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА — Ф. И. ЛЯЛИН

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕННЫ В ДЕЙСТВИЕ

МИНЭНЕРГО СССР

ПРОТОКОЛ ОТ 29.04.83. N11

10224тм-т2-2

10224тм.т7

Обозначение	Наименование	Стр.
3.407.2-134.4-01КМ	Опоры типа УС750-1 и УС^{К}750-1 с	3
	подставками. Монтажная схема	
3.407.2-134.4-02КМ	Опоры типа УС750-1; УС^{К}750-1 с	6
	подставками, транспозиционные опоры	
	Спецификация стали и ведомость метизов	
3.407.2-134.4-03КМ	Опоры типа УС750-1; УС^{К}750-1 с	7
	подставками. Расчетный лист	
3.407.2-134.4-04КМ	Опоры типа УС750-1; УС^{К}750-1 с	9
	подставками. Геометрическая схема	
3.407.2-134.4-05КМ	Опоры типа УС750-1; УС^{К}750-1 с	10
	подставками. Узлы 1÷13; 51÷58	
3.407.2-134.4-06КМ	Опоры типа УС750-1; УС^{К}750-1 с	11
	подставками Узлы 14÷18; 34÷50	
3.407.2-134.4-07КМ	Опоры типа УС750-1; УС^{К}750-1 с	12
	подставками Узлы 19; 20	
3.407.2-134.4-08КМ	Опоры типа УС750-1; УС^{К}750-1 с	13
	подставками Узлы 21÷33	
3.407.2-134.4-09КМ	Транспозиционные опоры типа УС750-1+5т	14
	УС750-1+10т; УС750-1+15т. Монтажная схема	
3.407.2-134.4-10КМ	Транспозиционные опоры типа	15
	УС750-1+5т; УС750-1+10т; УС750-1+15т	
	Стойка для отвода шлейфа	
	проводов.	

Работать совместно с выпуском 0.
Материалы для проектирования.

ГИП	Лялин		
Гл.инженер	Побойкирев		
Рук.гр.	Вищеховский		
Ст.инж.	Кузнецов		
Инжен.	Козлов		
Исполн.	Панарин		

3.407.2-134.4-00

Стальные опоры ВЛ750кВ

Анкерно-угловые трехстоечные свободностоящие опоры

Стадия	Лист	Листов
	1	2

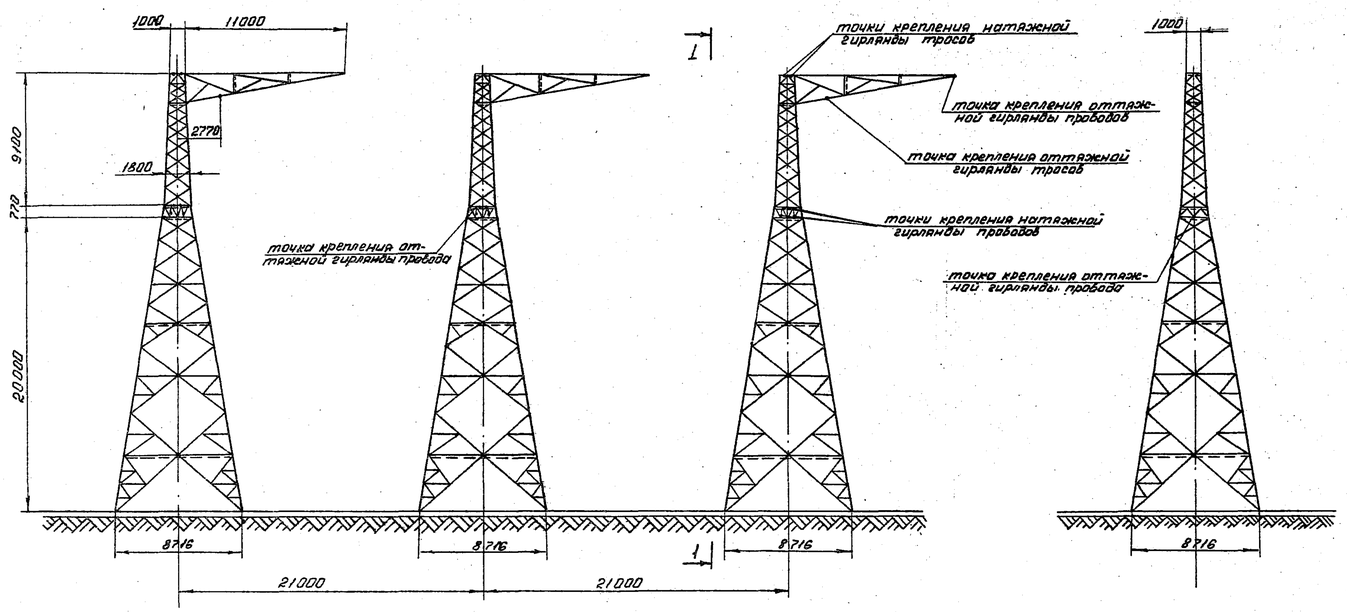
Содержание

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ отделение дальних передач г.Москва 1982г

3.407.2-134.4-00 Лист 2

10224ТМ-Т2-3

УС^к 750-1, УС^к 750-1+5, УС^к 750-1+10, УС^к 750-1+15



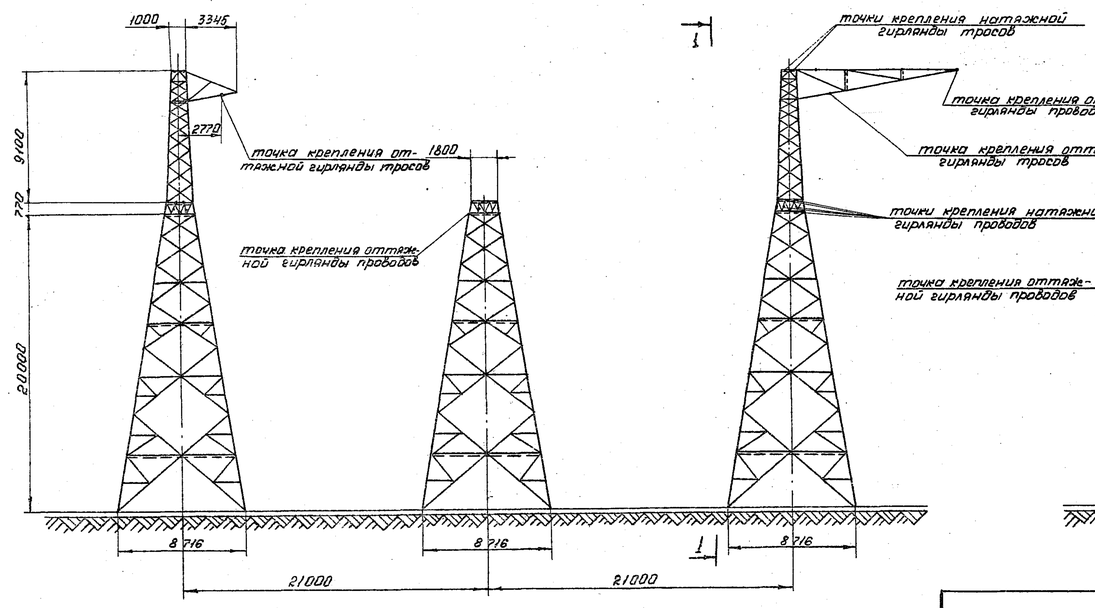
по 1-1

Расчетные данные и область применения опоры

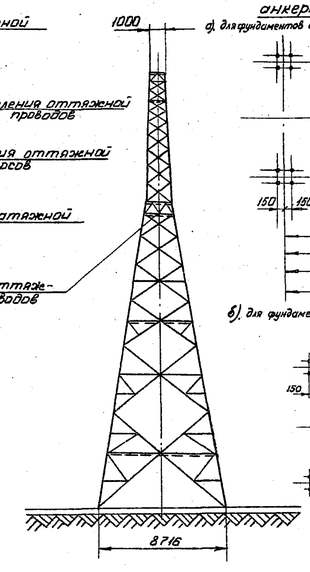
Напряжение ВЛ		750 кВ																					
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	II (c=10 мм); III (c=15 мм); IV (c=20 мм)																					
	Максимальный скоростной напор ветра кгс/м²	55 кгс/м²											80 кгс/м²										
Провод	Марка (провод из алюминиевой проволоки АТ)	5АС300/39		5АС400/22		5АС300/66		5АС400/51					5АС300/39			5АС400/22		5АС300/66		5АС400/51			
	Максимальное напряжение в проводе кгс/мм²	12,2		9,7		14,9		12,2					12,2			9,7		14,9		12,2			
	Узел крепления натяжной гирлянды	КГ-21-1																					
	Узел крепления оттяжной гирлянды	КГ-12-1																					
Трос	Марка (трос из алюминиевой проволоки АТп)	2АС 70/72																					
	Максимальное напряжение в тросе кгс/мм²	27,2																					
	Узел крепления натяжной гирлянды	КГ-12-1																					
	Узел крепления оттяжной гирлянды	КГ-12-1																					
Пролеты	Толщина стенки гололеда, мм	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20
	Габаритный, м	500	440	385	470	415	365	540	475	425	515	460	410	485	430	375	460	405	355	525	465	415	505	450	405
	Ветровой, м	500	440	385	470	415	365	540	475	425	515	460	410	485	430	375	460	405	355	525	465	415	505	450	405
	Весовой, м	750	660	580	705	625	550	810	715	640	775	690	615	730	645	565	690	610	535	790	700	625	760	675	610
Угол поворота ВЛ, градус.		0-60	Концевая - при условии установки каждой стойки опоры, перпендикулярно проводам со стороны линии																						
Допускаемая разность тяжения, %		40																							

Тип опоры	УС 750-1	УС 750-1+5	УС 750-1+10	УС 750-1+15	УС^к 750-1	УС^к 750-1+5	УС^к 750-1+10	УС^к 750-1+15
Вес опоры, т (без цинкового покрытия)	29,512	42,142	47,302	65,395	32,325	44,955	50,115	68,208
Вес цинка, т.	1,151	1,644	1,845	2,55	1,26	1,753	1,954	2,66

УС 750-1, УС 750-1+5, УС 750-1+10, УС 750-1+15

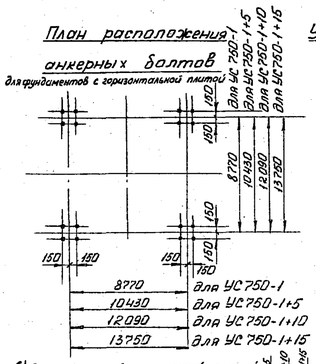


по 1-1

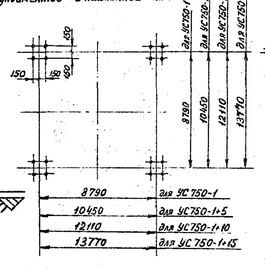


План расположения анкерных болтов

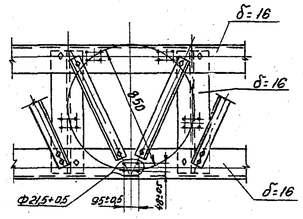
а) для фундаментов с горизонтальной плитой



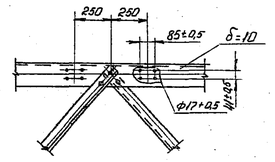
б) для фундаментов с наклонной плитой



Узел крепления натяжной гирлянды проводов

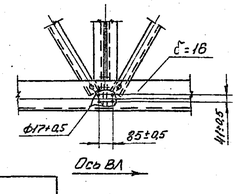


Узел крепления натяжной гирлянды тросов

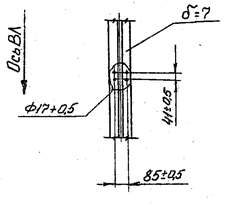


Внимание! При подъеме опоры на фундаменты в опорах типа УС 750-1 и УС^к 750-1 с подставками необходимо установить монтажные распорки на уровне башмаков.

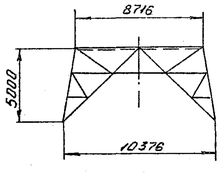
Узел крепления оттяжной гирлянды проводов



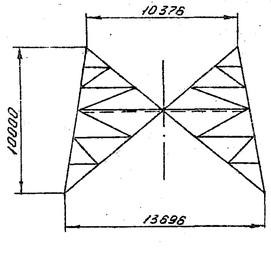
Узлы крепления оттяжных гирлянд проводов и тросов



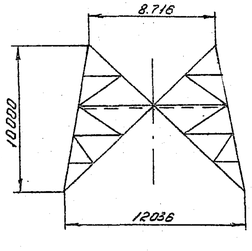
Н1 для опор УС^к 750-1+5, УС^к 750-1+15 / УС 750-1+5, УС 750-1+15



Н2 для опор УС^к 750-1+15 / УС 750-1+15



Н3 для опор УС^к 750-1+10 / УС 750-1+10



Перечень документов

Наименование документа	№ документа	Наименование документа	№ документа
Монтажная схема. Лист 1.	3.407.2-134.4-01КМ	Геометрическая схема	3.407.2-134.4-04КМ
Монтажная схема. Лист 2.	3.407.2-134.4-01КМ	Узлы 1÷13; 51÷58	3.407.2-134.4-05КМ
Монтажная схема. Лист 3.	3.407.2-134.4-01КМ	Узлы 14÷18; 34÷50	3.407.2-134.4-06КМ
Спецификация стали и ведомость метизов	3.407.2-134.4-02КМ	Узлы 19; 20	3.407.2-134.4-07КМ
Расчетный лист. Лист 1.	3.407.2-134.4-03КМ	Узлы 21÷33	3.407.2-134.4-08КМ
Расчетный лист. Лист 2.	3.407.2-134.4-03КМ	Технические требования	3.407.2-134.1-07КМ

Примечание: 1. Работать совместно с документом 3.407.2-134.4-01КМ (листы 2 и 3).

Инв. №			
Гл. инж. отд.	Стирнов	3.407.2-134.4-01КМ	
Гл. инж. пр.	Пибоворов	Стальные опоры ВЛ 750 кВ.	
Гл. спец	Шилгин		
Нач. отд.	Симонов	Анкерно-угловые трехстоечные свободностоящие опоры	Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 3
Гл. инж. пр.	Лялин		
Гл. констр.	Пибоворов		
Рук. груп.	Войцеховский		
Ст. инж.	Кузнецов	Опоры типа: УС750-1 и УС^к750-1 с подставками	Энергосетьпроект Отделение Дальних Электросетей
Проверил	Ингал	Монтажная схема Лист 1.	г. Москва 1981 г.
Исполнил	Кондрашова		

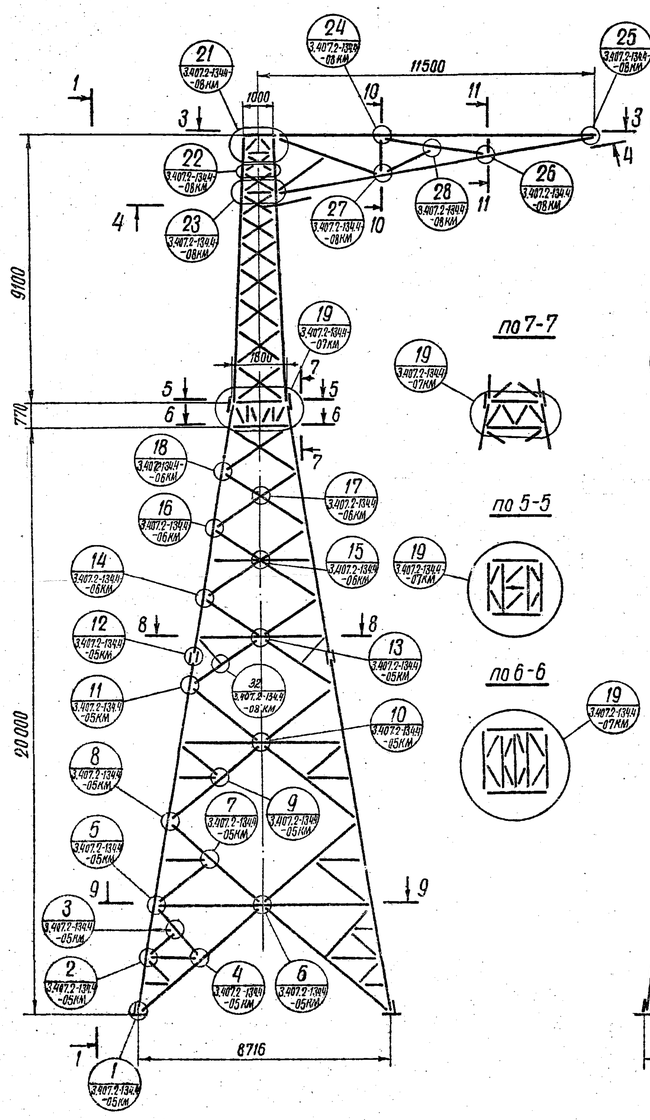
Типовые конструкции Выпуск 4

10224-тм-т-7-4

Гл. констр. Белова; Рук. группы Кошинен

Типовые конструкции Выпуск 4

Схема стойки с тросостойкой и с консолью для крепления оттяжной гирлянды провода



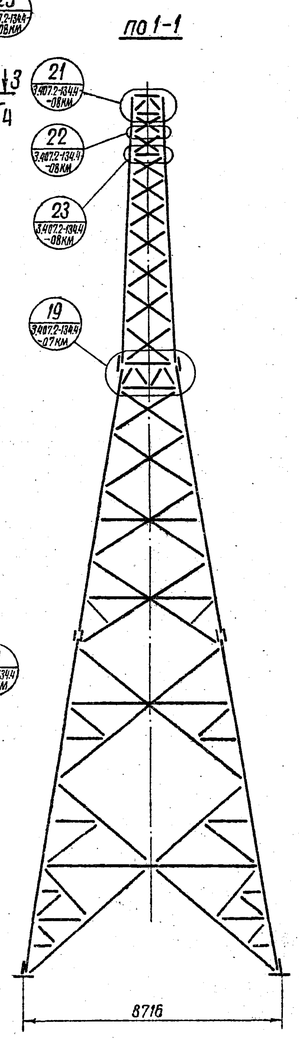
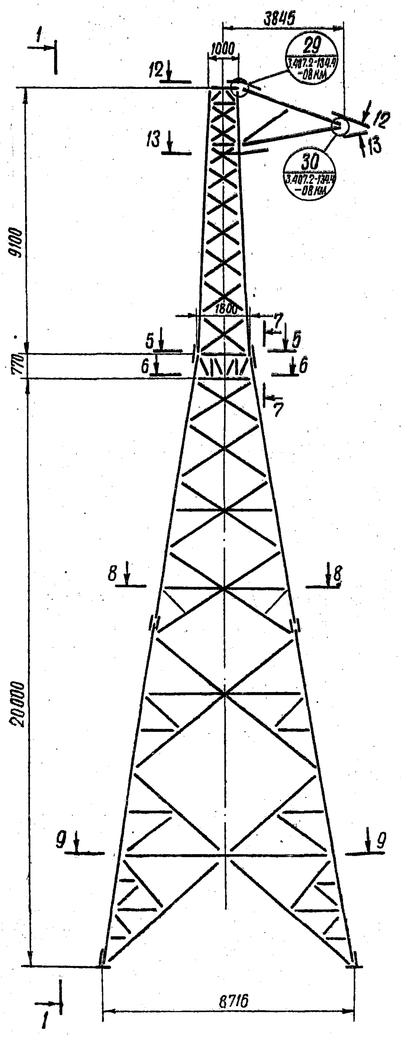
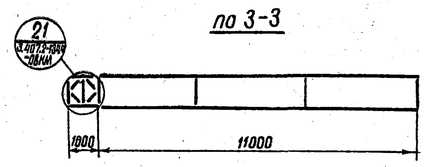
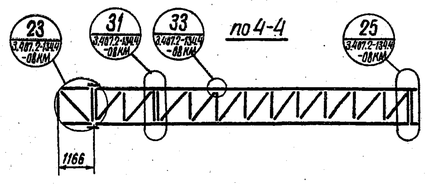
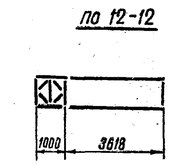


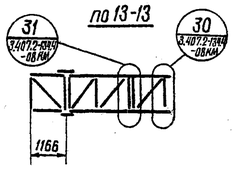
Схема стойки с тросостойкой и с консолью для крепления оттяжной гирлянды троса











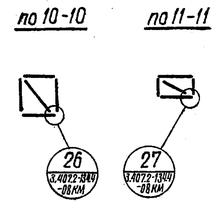
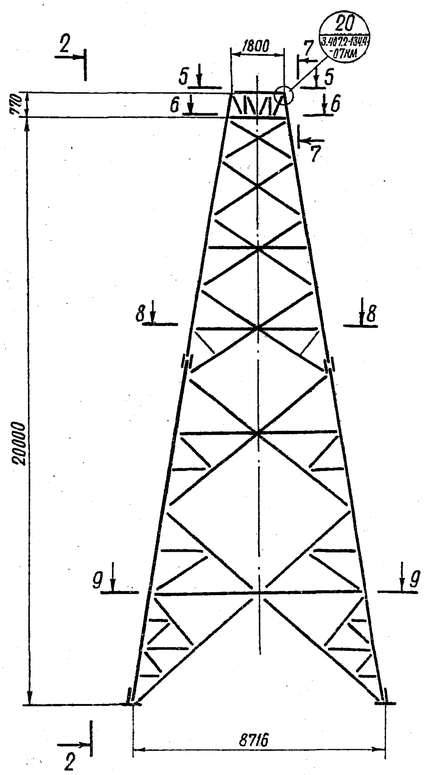
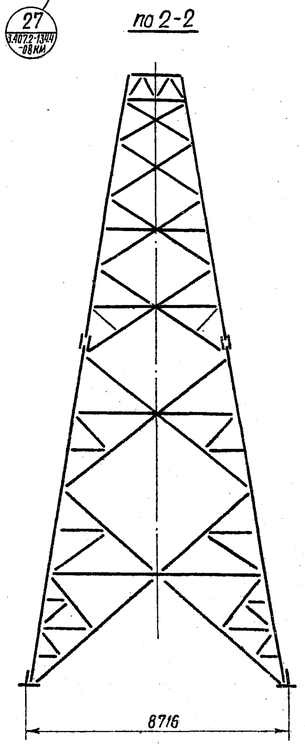


Схема стойки без тросостойки





Гл.инж.пр.	Лялин		3.407.2-134.4-01КМ			
Гл.констр.	Пибобаров		Стальные опоры ВЛ 750кВ			
Рук.груп.	Войцеховская		Анкерно-угловые трехстоечные свободностоящие опоры.	Стадия	Лист	Листов
Ст.инж.	Кузнецов			Р	2	3
Провер.	Ингал		Опоры типа УС750-1 и УС750-1 с подставками. Монтажная схема	Энергосетьпроект Отделение Дальних Передач г. Москва 1982г.		
Исполн.	Колбрашова					

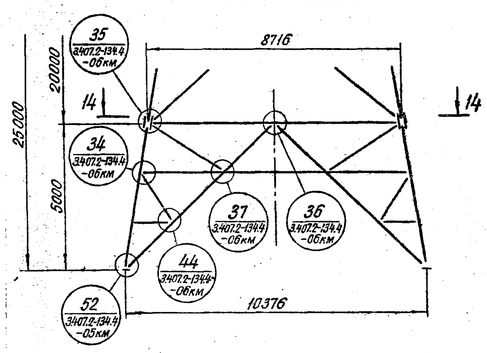
10224 тм-т7-5

10224 тм-т7

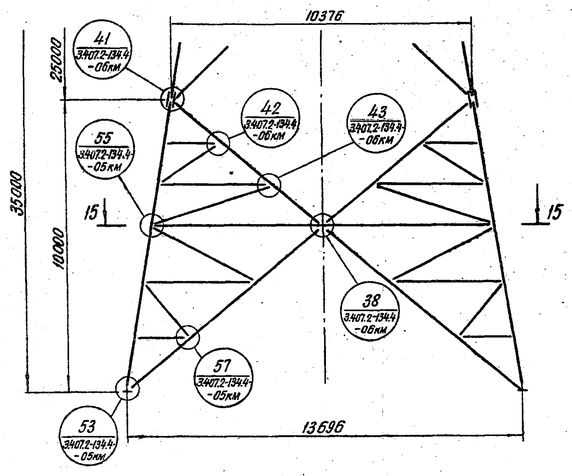
Условные обозначения

- видимый сварной шов
- невидимый сварной шов
- дыра
- монтажный болт
- прокладка
- номер узла / номер документа, где изображен узел

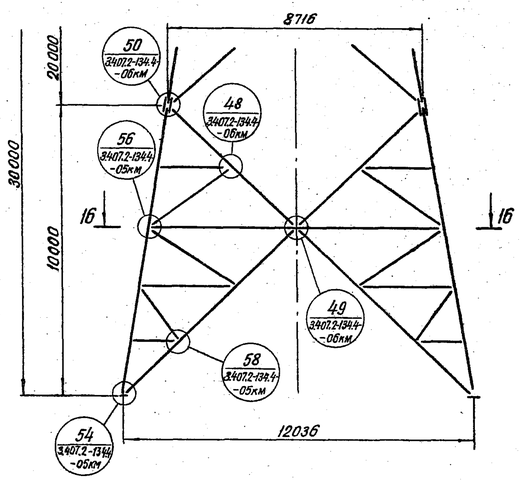
Подставка Н1



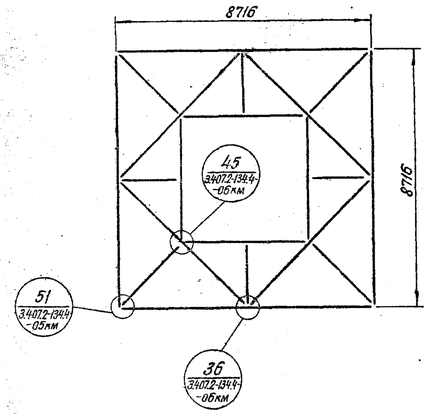
Подставка Н2



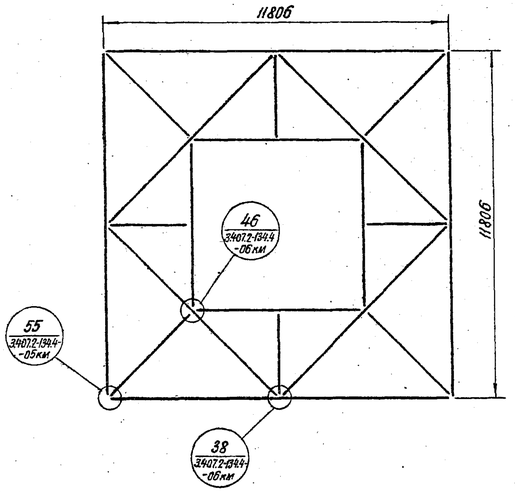
Подставка Н3



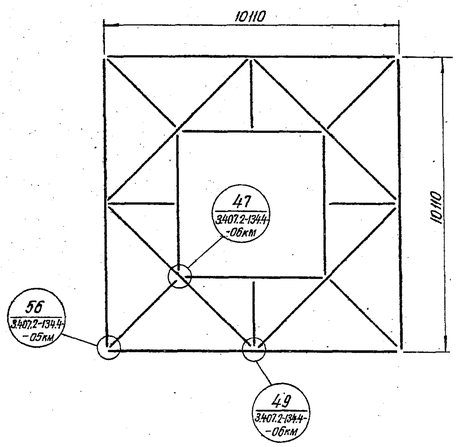
по 14-14



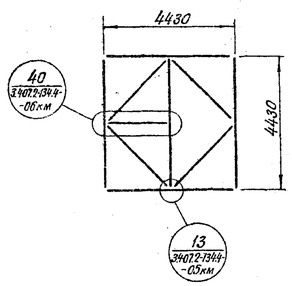
по 15-15



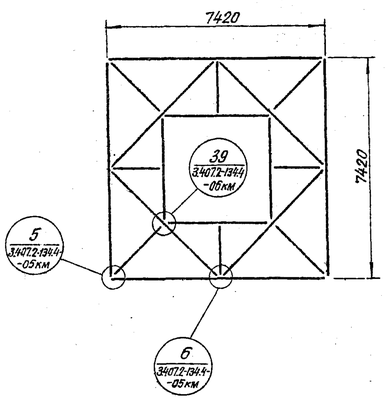
по 16-16



по 8-8



по 9-9



Примечания:

1. Материал конструкций, общие примечания см. документ 3.407.2-134.1-01 км „Технические требования на изготовление и монтаж опор."
2. Узел примыкания опоры к фундаментам дан в двух вариантах:
   - узел 1а - для установки на фундаменты с наклонной плитой;
   - узел 1б - для установки на фундаменты с горизонтальной плитой.
3. Подъем на опору осуществляется с помощью „степ-болтов," расположенных на поясном уголке каждой стойки со стороны, противоположной консолям для оттяжки шлейфа проводов, начиная с высоты 3.0м от низа стойки с шагом 400мм (см. узел установки болтов для подъема на опору).

Внимание!

При подъеме опоры на фундаменты в опорах УС 750-1; УС 750-1+5; УС 750-1+10; УС 750-1+15; УС^{к} 750-1; УС^{к} 750-1+5; УС^{к} 750-1+10; УС^{к} 750-1+15 необходима установить монтажные распорки на уровне башмаков.

Гл.инж.пр.	Лялин		3.407.2-134.4-01 км	
Гл.констр.	Пивоваров		Стальные опоры ВЛ 750 кВ	
Рук.группы	Довцевобоков		Анкерно-угловые трехстоечные свободностоящие опоры.	Стадия: Р; Лист: 3; Листов: 3
Ст.инж.	Кузнецов		Опоры типа УС 750-1 и УС^{к} 750-1 с подставками. Монтажная схема.	Энергосетьпроект Отделение Должн. Передач. г. Москва 1982г.
Проверил	Ингал			
Исполнит.	Кондрашова			

Типовые конструкции. Выпуск 4.

10224 тм-т7-6

10224 тм-т7

Веса опор по типам, т.

Элемент опоры \ Тип опоры	УС 750-1			УС 750-1+5			УС 750-1+10			УС 750-1+15			УСк 750-1			УСк 750-1+5			УСк 750-1+10			УСк 750-1+15			УС 750-1+5Т			УС 750-1+10Т			УС 750-1+15Т		
	Кол-во	Одного элемента	Всех	Кол-во	Одного элемента	Всех	Кол-во	Одного элемента	Всех	Кол-во	Одного элемента	Всех	Кол-во	Одного элемента	Всех	Кол-во	Одного элемента	Всех	Кол-во	Одного элемента	Всех	Кол-во	Одного элемента	Всех	Кол-во	Одного элемента	Всех	Кол-во	Одного элемента	Всех	Кол-во	Одного элемента	Всех
Стойка	3	8,514	25,542	3	8,514	25,542	3	8,514	25,542	3	8,514	25,542	3	8,514	25,542	3	8,514	25,542	3	8,514	25,542	3	8,514	25,542	3	8,514	25,542	3	8,514	25,542	3	8,514	25,542
Тросостойка	2	1,499	2,998	2	1,499	2,998	2	1,499	2,998	2	1,499	2,998	3	1,499	4,497	3	1,499	4,497	3	1,499	4,497	3	1,499	4,497	2	1,499	2,998	2	1,499	2,998	2	1,499	2,998
Консоль для крепления оттяжной гирлянды провода	1	0,762	0,762	1	0,762	0,762	1	0,762	0,762	1	0,762	0,762	3	0,762	2,286	3	0,762	2,286	3	0,762	2,286	3	0,762	2,286									
Консоль для крепления оттяжной гирлянды троса	1	0,210	0,210	1	0,210	0,210	1	0,210	0,210	1	0,210	0,210													2	0,210	0,420	2	0,210	0,420	2	0,210	0,420
Подставка Н1				3	4,210	12,630				3	4,210	12,630				3	4,210	12630				3	4,210	12,630	3	4,210	12,630				3	4,210	12,630
Подставка Н2										3	7,751	23,253										3	7,751	23,253							3	7,751	23,253
Подставка Н3							3	5,930	17,790										3	5,930	17,790							3	5,930	17,790			
Транспозиционная стойка																									2	1,682	3,364	2	1,682	3,364	2	1,682	3,364
Вес опоры (без веса цинкового покрытия), т			29,512			42,142			47,302			65,395			32,325			44,955			50,115			68,208			44,654			50,114			68,207
Вес цинкового покрытия, т			1,151			1,644			1,845			2,550			1,260			1,753			1,954			2,660			1,753			1,954			2,660

Вес стали по элементам конструкции, т

Марка стали	№ п/п	Наименование проката и ГОСТ	Профиль или сечение	Стойка		Подставка Н1		Подставка Н2		Подставка Н3		Тросостойка		Консоль для крепления оттяжной гирлянды провода		Консоль для крепления оттяжной гирлянды троса		Транспозиционная стойка	
				Пояс	Решетка	Пояс	Решетка	Пояс	Решетка	Пояс	Решетка	Пояс	Решетка	Пояс	Решетка	Пояс	Решетка	Пояс	Решетка
14Г2-6	1	Уголковая равнобокая сталь ГОСТ 8509-72*	L 200×16		0,461														
14Г2-6	2		L 200×12			0,756		1,517		1,517									
14Г2-6	3		L 180×11	2,674		0,087		0,087	2,084	0,067									
14Г2-6	4		L 160×10								1,581		0,064						
14Г2-6	5		L 140×9		0,042		1,078												
14Г2-6	6		L 125×8				1,124		1,533			0,567							
14Г2-6	7		L 110×8		0,642				0,446		0,619			0,300		0,091			
14Г2-6	8		L 100×7								0,44				0,056		0,028	0,880	
14Г2-6	9		L 90×6						0,438		0,237		0,018						
14Г2-6	10		L 80×6		1,01		0,555		0,891					0,162					
ВСт3пс6	11		L 75×6		0,748						0,142								
ВСт3пс6	12		L 70×6		0,407						0,641								
14Г2-6	13		L 63×5		0,410		0,185		0,155		0,242		0,423						
ВСт3пс6	14		L 56×5		0,635		0,124		0,231		0,060		0,251		0,083	0,031	0,018		0,213
ВСт3пс2	15		L 50×4		0,010										0,144		0,036		0,303
09Г2С-6	16	Толстолистовая сталь ГОСТ 19903-74	-δ=45	0,353															
ВСт3сп5	17		-δ=20															0,077	
ВСт3сп5	18		-δ=16	0,196															
ВСт3сп5	19		-δ=12	0,188															
ВСт3пс6	20		-δ=10	0,308		0,169		0,228		0,228		0,059						0,043	
ВСт3пс6	21		-δ=8															0,055	
ВСт3пс6	22		-δ=6															0,021	
Итого 14Г2				5,239		3,785		7,151		4,723		1,072		0,518		0,119		0,880	
Итого 09Г2С				0,353		—		—		—		—		—		—			
Итого Ст3				2,542		0,293		0,459		1,071		0,310		0,227		0,085		0,712	
Вес наплавленного металла				0,015														0,006	
Вес метизов				0,365		0,182		0,141		0,136		0,117		0,017		0,006		0,084	
Общий вес (без веса цинкового покрытия)				8,514		4,210		7,751		5,930		1,499		0,762		0,210		1,682	

Вес стали по профилям на одну опору, т.

№ п/п	УС 750-1	УС 750-1+5	УС 750-1+10	УС 750-1+15	УСк 750-1	УСк 750-1+5	УСк 750-1+10	УСк 750-1+15	УС 750-1+5Т	УС 750-1+10Т	УС 750-1+15Т
1	1,383	1,383	1,383	1,383	1,383	1,383	1,383	1,383	1,383	1,383	1,383
2	—	2,268	4,551	6,819	—	2,268	4,551	6,819	2,268	4,551	6,819
3	8,022	8,283	8,283	14,796	8,022	8,283	8,283	14,796	8,283	8,283	14,796
4	0,128	0,128	4,871	0,128	0,192	0,192	4,935	0,192	0,128	4,871	0,128
5	0,126	3,360	0,126	3,360	0,126	3,360	0,126	3,360	3,360	0,126	3,360
6	1,134	4,506	1,134	9,105	1,701	5,073	1,701	9,672	4,506	1,134	9,105
7	2,317	2,317	4,174	3,655	2,826	2,826	4,683	4,164	2,108	3,965	3,446
8	0,084	0,084	1,404	0,084	0,168	0,168	1,488	0,168	1,816	3,136	1,816
9	0,036	0,036	0,747	1,350	0,054	0,054	0,765	1,368	0,036	0,747	1,350
10	3,192	4,857	3,192	7,63	3,516	5,181	3,516	7,854	4,695	3,030	7,368
11	2,244	2,244	2,67	2,244	2,244	2,244	2,67	2,244	2,244	267	2,244
12	1,221	1,221	3,144	1,221	1,221	1,221	3,144	1,221	1,221	3,144	1,221
13	2,076	2,631	2,802	3,096	2,499	3,054	3,225	3,519	2,631	2,802	3,096
14	2,689	3,061	2,869	3,754	3,057	3,429	3,237	4,122	3,453	3,261	4,146
15	0,210	0,210	0,210	0,210	0,462	0,462	0,462	0,462	0,708	0,708	0,708
16	1,059	1,059	1,059	1,059	1,059	1,059	1,059	1,059	1,059	1,059	1,059
17	—	—	—	—	—	—	—	—	0,154	0,154	0,154
18	0,588	0,588	0,588	0,588	0,588	0,588	0,588	0,588	0,588	0,588	0,588
19	0,564	0,564	0,564	0,564	0,564	0,564	0,564	0,564	0,564	0,564	0,564
20	1,042	1,549	1,726	2,233	1,101	1,008	1,785	2,292	1,635	1,812	2,139
21	—	—	—	—	—	—	—	—	0,110	0,110	0,110
22	—	—	—	—	—	—	—	—	0,042	0,042	0,042
Итого 14Г2	18,498	29,858	32,667	51,306	20,487	31,842	34,656	53,295	31,214	34,028	52,667
Итого 09Г2С	1,059	1,059	1,059	1,059	1,059	1,059	1,059	1,059	1,059	1,059	1,059
Итого Ст3	8,558	9,437	11,771	10,814	9,237	10,116	12,45	11,493	10,719	13,053	12,096
Вес наплавленного металла	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,057	0,057	0,057
Вес метизов	1,352	1,748	1,760	2,171	1,497	1,893	1,905	2,316	1,905	1,917	2,328
Общий вес (без веса цинкового покрытия)	29,512	42,142	47,302	65,395	32,325	44,955	50,115	68,208	44,954	50,114	68,207
Увеличение веса опор при сборке на болтах по ГОСТ 7798-70*, т	0,226	0,284	0,283	0,344	0,251	0,309	0,308	0,369	0,310	0,308	0,370

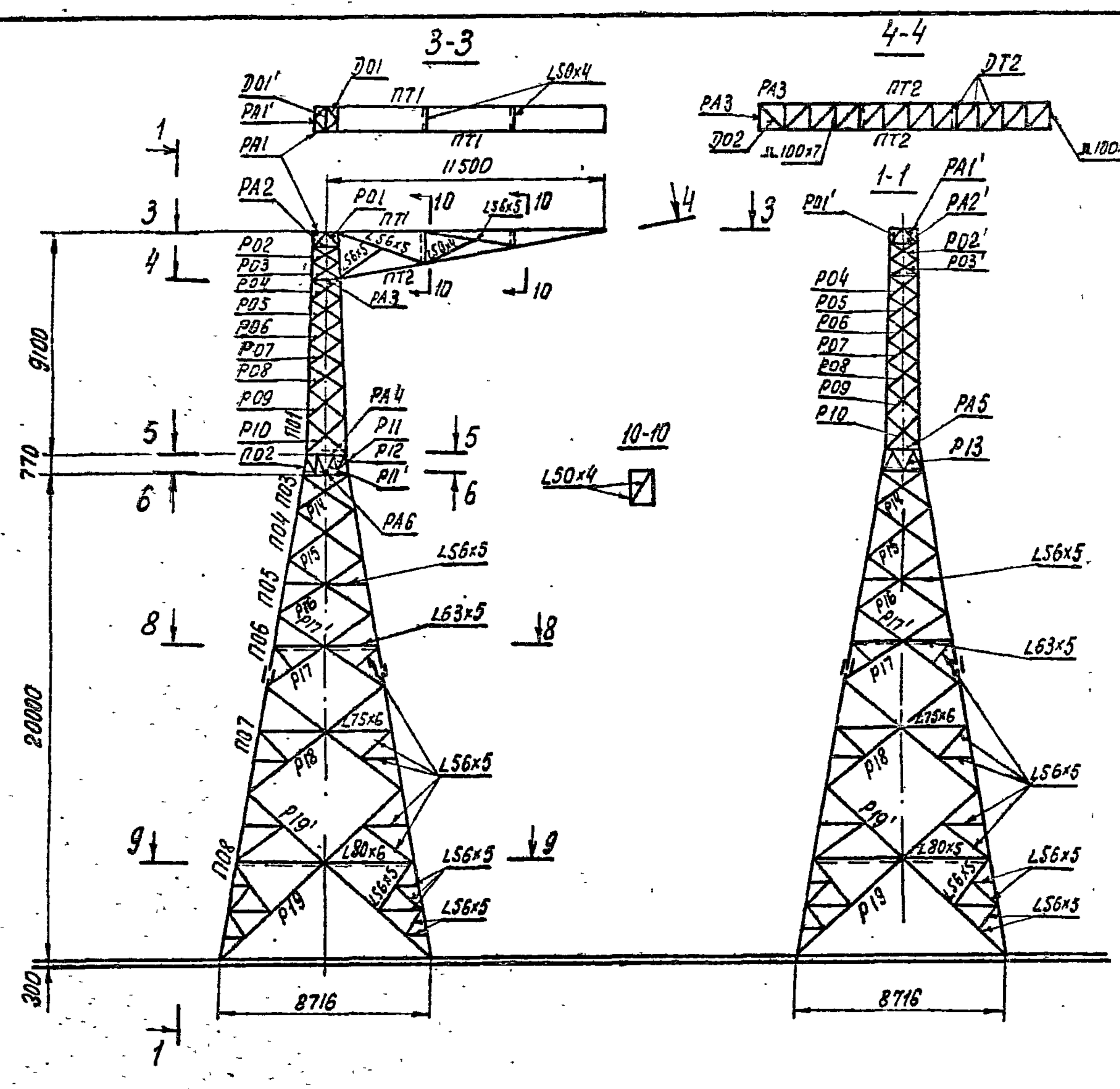
Вес метизов по элементам опоры, кг.

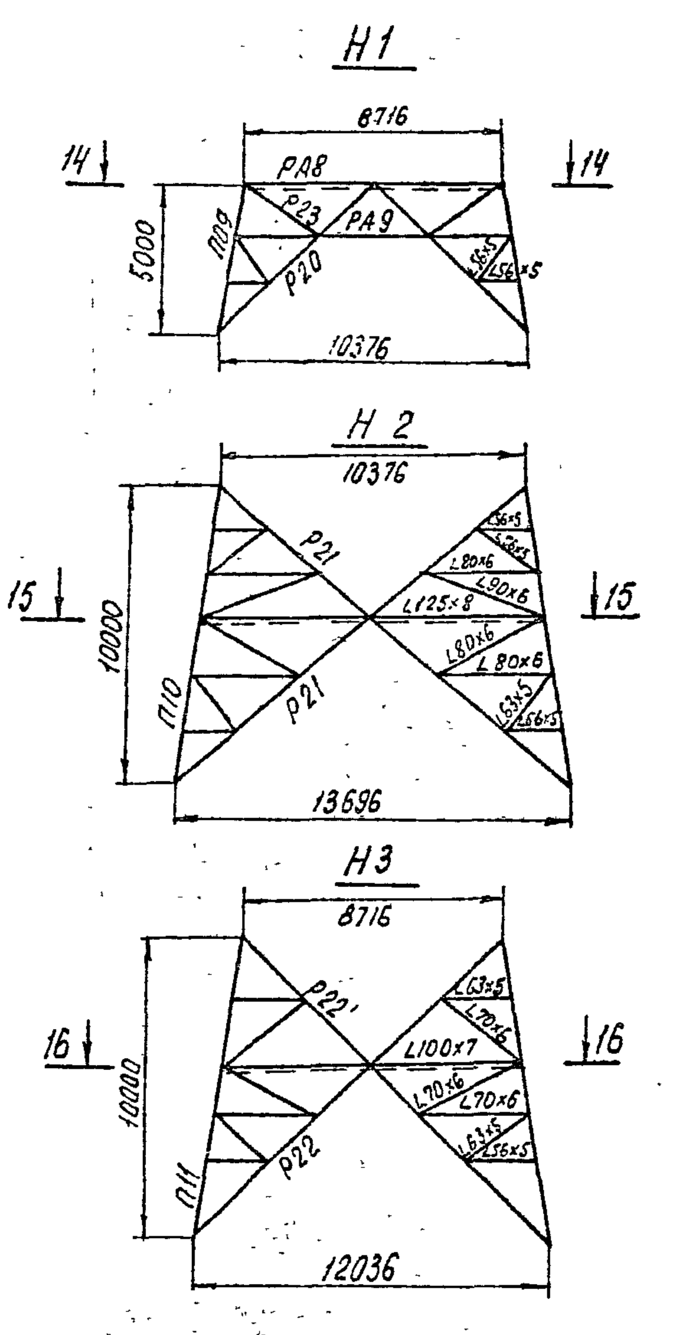
Наименование	Диаметр	Примечание	Стойка	Подставка Н1	Подставка Н2	Подставка Н3	Тросостойка	Консоль для крепления оттяжной гирлянды провода	Консоль для крепления оттяжной гирлянды троса	Транспозиционная стойка
Болт	М27	4.6 ГОСТ 7798-70* / 4.6 ОСТ 34-13-021-77	114,3/98,4	54,5/46,8	40,1/34,3	40,1/34,3	—	—	—	—
	М24		70,5/58,3	6,4/5,3	—	—	39,0/32,1	3,2/2,6	1,6/1,3	18,4/13,1
	М20		69,5/59,1	22,4/19,0	44,4/37,8	40,0/34,0	38,9/32,9	1,0/0,8	—	5,9/4,4
	М16		0,5/0,4	—	—	—	—	9,3/7,7	3,5/2,9	14,7/10,9
	М20*	4.6 ГОСТ 7798-70*	30,0	3,4	10,2	10,2	14,0	—	—	30,4
Гайка	М27	4(5) ГОСТ 5915-70*	30,3	14,2	10,3	10,3	—	—	—	—
	М24		18,2	1,7	—	—	10,3	0,9	0,4	5,1
	М20		24,2	6,5	13,5	12,5	13,1	0,3	—	8,5
	М16		0,1	—	—	—	—	2,4	0,9	3,8
Шайба	27	ГОСТ 11371-78	19,9/9,9	9,3/4,7	6,8/3,4	6,8/3,4	—	—	—	—
	24		11,0/5,5	1,0/0,5	—	—	6,2/3,1	0,5/0,3	0,3/0,1	3,1/1,6
	20		12,9/6,4	4,2/2,1	8,2/4,1	7,5/3,8	7,3/3,7	0,2/0,1	—	1,1/0,6
	16		0,1/0,05	—	—	—	—	1,6/0,8	0,6/0,3	2,6/1,3
Шайба пружинная	27	ГОСТ 6402-70*	10,6	4,9	3,6	3,6	—	—	—	—
	24		6,5	0,6	—	—	3,7	0,3	0,2	1,8
	20		6,5	1,9	3,8	3,5	3,6	0,1	—	1,2
	16		0,04	—	—	—	—	0,7	0,3	1,2
Вес метизов, кг.			425,14/364,5	151,0/131,6	160,9/141,0	154,5/135,6	136,1/116,5	20,5/17,0	7,8/6,4	97,8/83,9

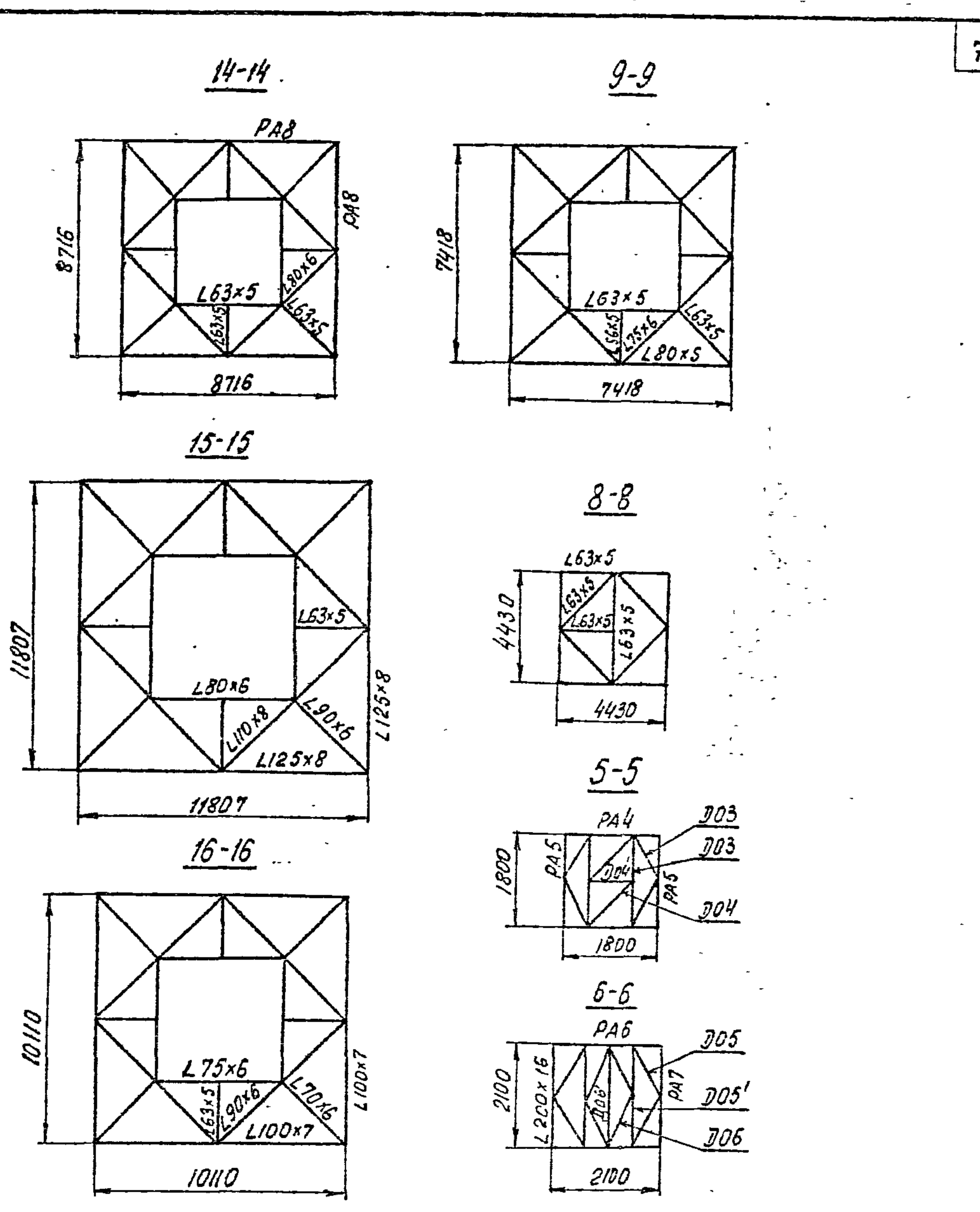
Примечание.

1. Характеристики стали см. док. 3.407.2-134.1-07 КМ
2. Значком * обозначен болт для подъема на опору.
3. Монтажную схему см. док. 3.407.2-134.4-01 КМ; 09 КМ.

Гл. инж. пр.	Лялин	3.407.2-134.4-02 КМ	
Гл. констр.	Пивоваров	Стальные опоры ВЛ 750 кВ.	
Рук. группы	Войцеховская	Анкерно-угловые трехстоечные свободностоящие опоры.	Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Ст. инж.	Ингал	Опоры типа УС750-1, УСк750-1 с подставками, транспозиционные опоры. Спецификация стали и ведомость метизов.	Энергосетьпроект Отделение Дальних Передач г. Москва 1981 г.
Проверил	Кузнецов		
Исполнит.	Кондрашова		







Часть опоры	Наименование элемента	Обозначение элемента	Усилие (т) Норм. реж.	Авар. реж.	Конц. реж.	Учет влияния эксцентриситета при центрировании на риски Э u%	α	Расчетн. осевое усилие с учетом коэф. α N (т)	Момент M кгсм	Номер схемы нагрузок	Марка стали	Сечение элемента	Fбр (см²)	Fнт (см²)	W (см³)	lр (см)	Радиус инерции rx (см)	ry (см)	Гибкость λ0	Jmin (см⁴)	i = Jmin/lр	K = in/ip	Mп или Mр	Гибкость λ	[λ]	φ или φвн	m	Fбр φ m (см²)	Fнт m (см²)	Напряжение (кг/см²) от N	от M	Σσ	R	Кол-во и диаметр болтов	Примечание
Подставка Н1	Пояс	П09	-96.44							1(Н05)	14Г2	L200×12	47.1			171		3.99	43	749	4.38			43	120	0.873	0.9	37.0		2606		2606	2900	8M27/14M27	a=2.0d
	Раскос	Р20	+7.16/-5.21							1(Н02)	14Г2	L140×9	24.7			725	4.34		167	192	0.26	16.85	0.85	142	150	0.25	0.75	4.63		1125		1125	2900	2M20	a=1.5d b=2.0d
		Р23	+9.22/-6.71							1(Н02)	14Г2	⅃L80×6	9.38×2			313		1.58	198				0.885	175	180	0.169	0.75	2.38		2819		2819	2900	M27	сечение конструктивно a=2d
	Распорка	РА8	-8.58							1(Н02)	14Г2	L125×8	19.7			436		2.49	175	122	0.28	15.64	0.85	149	180	0.229	0.75	3.38		2538		2538	2900	2M24	a=1.5d b=2.0d
		РА9	+12.87/-9.36							1(Н02)	14Г2	L125×8	19.7			346		2.49	139	122	0.35	12.51	0.74	103	180	0.461	0.9	8.17		1146		1146	2900	2M27	a=1.5d b=2.0d
Подставка Н2	Пояс	П10	-101.41							1(Н05)	14Г2	L200×12	47.1			195		3.99	49	749	3.84			49	120	0.842	0.9	35.69		2841		2841	2900	8M27/14M27	a=2d
	Раскос	Р21	-5.91							2(Н08)	14Г2	L180×11	38.8			895	5.60		160	500	0.56	6.86	0.85	136	150	0.274	0.75	7.97		741		741	2900	2M20	a=1.5d b=2.0d
		Р21'	-5.51							2(Н08)	14Г2	L125×8	19.7			678	3.87		175				1.0	175	180	0.169	0.75	2.50		2204		2204	2900	2M20	a=1.5d b=2.0d
Подставка Н3	Пояс	П11	-98.36							1(Н05)	14Г2	L200×12	47.1			216		3.99	54	749	3.47			54	120	0.814	0.9	34.51		2850		2850	2900	8M27/14M27	a=2d
	Раскос	Р22	-4.5							2(Н08)	14Г2	L160×10	31.4			841	4.96		170	319	0.38	9.13	0.85	145	150	0.241	0.75	5.68		792		792	2900	2M20	a=1.5d b=2.0d
		Р22'	-4.5							2(Н08)	14Г2	L110×8	17.2			609	3.39		180				1.0	180	180	0.160	0.75	2.06		2184		2184	2900	2M20	a=1.5d b=2.0d
Стойка	Пояс	П02	-49.46							1(Н05)	14Г2	L180×11	38.8			86		3.59	24	500	5.81			24	120	0.952		36.94		1339		1339	2900	10M27	a=1.5d
		П03	-56.39							1(Н05)	14Г2	L180×11	38.8			154		3.59	43	500	3.25			43	120	0.873		33.87		1665		1665	2900		
		П04	-65.53							1(Н05)	14Г2	L180×11	38.8			195		3.59	54	500	2.56			54	120	0.814		31.58		2075		2075	2900		
		П05	-74.98							1(Н05)	14Г2	L180×11	38.8			137		3.59	38	500	3.65			38	120	0.897		34.80		2155		2155	2900		
		П06	-81.06							1(Н05)	14Г2	L180×11	38.8			165		3.59	46	500	3.03			46	120	0.857		33.25		2438		2438	2900	8M27	a=2d
		П07	-87.77							1(Н05)	14Г2	L180×11	38.8			201		3.59	56	500	2.49			56	120	0.803		31.16		2816		2816	2900		
		П08	-92.97							1(Н05)	14Г2	L180×11	38.8			100		3.59	28	500	5.0			28	120	0.939	0.9	32.79		2835		2835	2900	8M27/14M27	a=2d
	Раскос	Р11	+15.57							1(Н04)	14Г2	L80×6	9.38	7.70		95		1.58	60					60	250		0.9		6.93	2246		2246	2900	2M27	a=1.75d b=2.25d
		Р11'		-5.72						3(Н14)	14Г2	L80×6	9.38			93		1.58	59				1.0	59	200	0.786	0.75	5.53		1034		1034	2900	1M24	a=1.8d
		Р12	-4.25							1(Н04)	Ст3	⊥ 20×16/20×16	70.0		определение напряжений см. расчет															1620		1620	2100	2M24	
		Р13		-4.28						3(Н13)	14Г2	L63×5	6.13			97		1.25	78				1.0	78	180	0.652	0.75	3.00		1427		1427	2900	1M24	a=1.5d
		Р14	-10.11							1(Н04)	14Г2	L80×6	9.38			150		1.58	95	23.5	0.16	28.7	0.86	82	180	0.622	0.9	5.25		1925		1925	2900	2M24	a=1.5d b=2d
		Р15	-8.39							1(Н04)	Ст3	L70×6	8.15			193		1.38	140	15.5	0.08	32.0	0.74	104	180	0.554	0.9	4.06		2066		2066	2100	2M24	болты конструктивно
		Р16	-6.66							1(Н04)	Ст.3	L70×6	8.15			241		1.38	175	15.5	0.06	60.83	0.7	123	180	0.433	0.9	3.18		2094		2094	2100	2M24	a=1.5d b=2d
		Р17	-5.48							1(Н04)	14Г2	L80×6	9.38			297	2.47		120	5.7	0.19	15.9	0.78	94	180	0.531	0.825	4.1		1336		1336	2900	2M20	болты конструктивно a=1.5d b=2d
		Р17'	-5.48							1(Н04)	Ст.3	L75×6	8.78			239		1.48	161	19.3	0.08	37.88	0.85	137	180	0.363	0.825	2.63		2080		2080	2100	2M24	болты конструктивно a=1.5d b=2d
		Р18	-4.88							2(Н08)	Ст.3	L75×6	8.78			318		1.48	215	19.3	0.06	41.5	0.7	151	180	0.301	0.9	2.38		2050		2050	2100	2M20	болты конструктивно a=1.5d b=2d
		Р19	-4.62							2(Н08)	14Г2	L110×8	17.2			589	3.39		174	81.8	0.14	35.71	0.85	148	150	0.232	0.75	2.99		1545		1545	2900	2M20	болты конструктивно a=1.5d b=2d
		Р19'	-4.62							2(Н08)	14Г2	L80×6	9.38			435	2.47		176	23.5	0.054	99.0	0.85	151	180	0.223	0.825	1.73		2670		2670	2900	2M20	болты конструктивно a=1.5d b=2d
	Распорка	РА4	-11.82							1(Н04)	14Г2	L200×16	62.0			84		3.96	21	970	11.55		1.0	21	200	0.962	0.75	44.73		264		264	2900	2M27	сечение конструктивно a=1.5d b=2.0d
		РА5			-6.14					1А(Н06)	14Г2	L110×8	17.2		24.75	180	3.39		53				1.0	53	200	0.820	0.75	6.15		1000		1000	2900	1M24	сечение конструктивно a=1.5d
		РА6	-9.96							1(Н04)	14Г2	L200×16	62.0	51.92		62		3.96	16	970	15.65			16	200		0.9		46.73	213		213	2900	3M20	сечение конструктивно a=1.5d b=2.0d
		РА7			-5.31					1А(Н06)	14Г2	⅃140×9	24.7		45.6	208	4.34		48					48	200	0.847	0.75	15.70		338		338	2900	1M24	сечение конструктивно c=1.5d
	Раскос диафрагмы	Д03'		+10.85						3(Н16)	14Г2	L63×5	6.13	4.88		175	1.94		90	9.52	0.05	231.0	0.88	79	250		0.9		4.89	2470		2470	2900	3M24	болты конструктивно a=1.5d b=2.0d
		Д03			-5.83					1Б(Н07)	14Г2	L80×6	9.38			96		1.58	61				1.0	61	200	0.773	0.75	5.44		1072		1072	2900	1M24	сечение конструктивно a=1.5d
		Д04'		+1.17						3(Н16)	Ст3	L50×4	3.89	1.65		76		0.99	77					77	350		0.9		1.49	785		785	2100	1M16	a=1.5d
		Д04		-2.4						3(Н16)	Ст3	L50×4	3.89			116		0.99	117				0.89	104	180	0.554	0.75	1.62		1481		1481	2100	1M16	a=1.5d
		Д05'		+5.82						3(Н14)	14Г2	L80×6	9.38	6.86		199	2.47		81	23.5	0.12			81	350		0.9		6.17	943		943	2900	3M20	конструктивно
		Д05	+7.51							2(Н15)	Ст3	⅃L56×5	5.41×2	8.72		118		1.10	107					107	350		0.9		7.85	957		957	2100	2M20	a=2d b=2.5d
		Д06'	+6.65							1(Н03)	14Г2	⅃L63×5	6.13×2	9.76		199		1.25	159					159	350		0.9		8.78	757		757	2900	2M24	сечение конструктивно a=1.5d b=2.0d
		Д06	-2.85							2Б(Н10)	14Г2	L63×5	6.13			100		1.25	80	9.52	0.10	1.2	0.98	78	180	0.652	0.75	3.0		950		950	2900	1M24	a=1.5d
Тросостойка	Пояс	П01	-36.71							1(Н05)	14Г2	L125×8	19.7			132		2.49	53	122	0.92			53	120	0.820		16.15		2273		2273	2900	8M24	d=1.5d b=2d
	Раскос	Р01	-10.68							1(Н04)	14Г2	L63×5	6.13			80		1.25	64	9.52	0.12	7.67	0.92	59	180	0.786	0.9	4.34		2460		2460	2900	2M24	a=1.5d b=2.0d
		Р01'			-3.87					2Б(Н11)	14Г2	L63×5	6.13			80		1.25	64				1.0	64	200	0.752	0.75	3.46		1118		1118	2900	1M20	сечение конструктивно a=1.5d
		Р02	-5.12							1(Н04)	14Г2	L63×5	6.13	4.88		65		1.25	52					52	350		0.9		4.39	1394		1394	2900	2M24	сечение конструктивно a=1.5d b=2.0d
		Р02'			-2.87					2Б(Н11)	Ст3	L56×5	5.41			65		1.1	59				1.0	59	200	0.824	0.75	3.34		859		859	2100	1M20	a=1.5d
		Р03	-5.89							1(Н04)	14Г2	L63×5	6.13			69		1.25	55				1.0	55	180	0.809	0.75	3.72		1583		1583	2900	1M24	a=2.0d
		Р03'			-2.57					1Б(Н07)	Ст3	L56×5	5.41			69		1.1	63				1.0	63	200	0.805	0.75	3.27		786		786	2100	1M20	сечение конструктивно a=1.5d
		Р04			-3.79					2Б(Н11)	14Г2	L63×5	6.13			73		1.25	58				1.0	58	200	0.791	0.75	3.64		1041		1041	2900	1M20	a=1.5d
		Р05			-3.9					2Б(Н11)	14Г2	L63×5	6.13			79		1.25	63				1.0	63	200	0.759	0.75	3.49		1117		1117	2900	1M20	a=1.5d
		Р06			-3.44					2Б(Н12)	14Г2	L63×5	6.13			84		1.25	67				1.0	67	200	0.731	0.75	3.36		1024		1024	2900	1M20	a=1.5d
		Р07			-3.55					2Б(Н11)	14Г2	L63×5	6.13			90		1.25	72				1.0	72	200	0.695	0.75	3.20		1110		1110	2900	1M20	a=1.5d
		Р08			-3.82					2Б(Н12)	14Г2	L63×5	6.13			97		1.25	78				1.0	78	200	0.652	0.75	3.0		1273		1273	2900	1M20	a=1.5d
		Р09			-3.16					2Б(Н11)	Ст.3	L56×5	5.41			104		1.1	95				0.86	82	180	0.703	0.75	2.85		1109		1109	2100	1M20	a=1.5d
		Р10			-3.31					2Б(Н12)	Ст.3	L56×5	5.41			107		1.1	97				0.98	95	180	0.618	0.75	2.51		1319		1319	2100	1M20	a=2d
	Распорка	РА1	+4.51							2(Н07)	14Г2	L160×10		определение напряжений см. расчет																1450			2900	2M24	a=1.5d b=2.0d
		РА1'			+0.27					2Б(Н09)	14Г2	L90×6	10.6	9.34		50		1.79	28					28	350		0.9		8.41	32		32	2900	1M20	конструктивно a=1.5d
		РА2	+1.52							2(Н15)	Ст.3	L56×5	5.41	4.36		105		1.1	95					95	350		0.9		3.92	388		388	2100	1M20	конструктивно a=1.5d
		РА2'	+0.18							2Б(Н09)	Ст3	L56×5	5.41	4.36		105		1.1	95					95	350		0.9		3.92	46		46	2100	1M20	конструктивно d=1.5d
		РА3	-3.11							2Б(Н09)	Ст3	L56×5	5.41			117		1.1	106				1.0	106	180	0.540	0.75	2.19		975		975	2100	1M20	сечение конструктивно a=1.5d
		Д01			-3.52					1Б(Н07)	Ст.3	L56×5	5.41			71		1.1	65				1.0	65	180	0.795	0.75	3.23		1090		1090	2100	1M20	a=2d
		Д01'	+9.78							1(Н01)	14Г2	⅃L63×5	6.13×2	9.76		100		1.25	80					80	350		0.9		8.78	1114		1114	2900	1M24	сечение конструктивно a=1.5d
		Д02			-2.99					2Б(Н12)	Ст.3	L56×5	5.41			161		1.10	146				0.82	120	180	0.448	0.75	1.82		1642		1642	2100	1M20	a=1.5d
Консоль	Пояс	ПТ1			+4.26					2Б(Н09)	14Г2	L80×6	9.38	8.12		390		1.58	247					247	250		0.9		7.31	583		583	2900	2M20	a=1.5d b=2.0d
		ПТ2	-9.94							2Б(Н09)	14Г2	L110×8	17.2			390	3.39		115					115	180	0.381	0.75	4.91		2024		2024	2900	2M24	a=1.5d b=2.0d
	Раскос	ДТ2	-0.97							2Б(Н09)	Ст.3	L50×4	3.89			155		0.99	156				0.79	123	180	0.433	0.75	1.26		770		770	2100	1M16	a=1.5d

Примечания:

1. Наименьшее усилие для расчета прикрепления нерабочих элементов в стойке и тросостойке – 3,2т, в консоли – 2,05т, болты ставятся с обрезкой 1.5d
2. В знаменателе указано количество болтов по двойному срезу, в числителе – по одиночному.
3. Работать совместно с док. 3.407.2-134.4-03КМ, лист 2
4. Опора рассчитана на ЭВМ по программе, составленной в Отделении Дальних Передач ин-та Энергосетьпроект.
5. В графе „Номер схемы нагрузок" в скобках приведено обозначение режима в машинном расчете опоры инв N 10214тм-т12.
6. В соответствии со СНиП II-23-81 допускается в элементе П09 замена L200×12 на L180×12 и в элементе П11 замена L125×8 на L110×8 из стали 14Г2.

ГИП	Лялин	
Гл. констр.	Пивоваров	
Рук. гр.	Войцеховская	
Ст. инж.	Кузнецов	
Инженер	Кондрашова	
Проверил	Ингал	

3.407.2-134.4-03КМ

Стальные опоры ВЛ 750 кВ.

Анкерно-угловые трехстоечные свободностоящие опоры.

Опоры типа УС750-1 и УС^к 750-1с подставками. Расчетный лист.

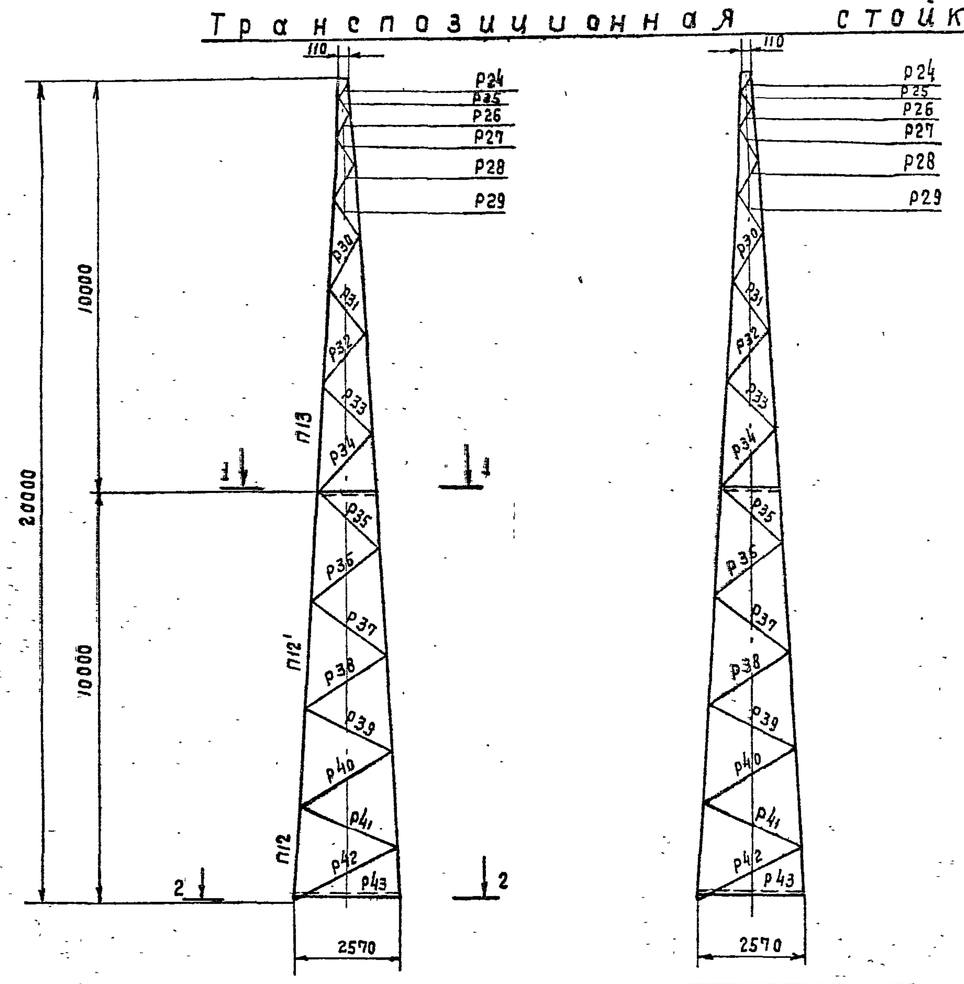
Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

Энергосетьпроект, отделение Дальних Передач, г. Москва 1981 г.

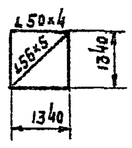
Типовые конструкции. Выпуск 4.

10224тм-т7-8

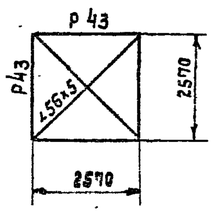
Транспозиционная стойка



1-1



2-2



Часть опоры	Наименование элемента	Обозначение элемента	Усилие, т: Норм. реж.	Авар. реж.	Конц. реж.	Учет влияния эксцентриситета при центрировании на виску: Д и %	α	Расчетн. осевое усилие с учетом коэф. N(т)	Момент M кгс/м	Номер схемы нагрузок	Марка стали	Сечение элемента	$F_{бр}$ (см²)	$F_{нт}$ (см²)	W (см³)	l_p (см)	Радиус инерции r_x (см)	r_y (см)	Гибкость λ_0	J_{min} (см⁴)	$i=\frac{J_{min}}{l_p}$	$K=\frac{i_n}{i_p}$	M_n или M_p	Гибкость λ	$[\lambda]$	φ или $\varphi_{бн}$	m	$F_{бр}\varphi m$ (см²)	$F_{нт}\cdot m$ (см²)	Напряжение (кг/см²): от N	от M	Σб	R	Кол-во и диаметр болтов	Примечание
Транспозиционная стойка	Пояс	П12	-21,50							1б	14Г2	∠100×7	13,8			230	3,08		75				1,14	86	120	0,593	0,9	7,37		2900		2900	2900	4М24	α=1,5d δ=2,0d
		П12'	-20,8							1б	14Г2	∠100×7	13,8			260	3,08		84				1,14	96	120	0,514		7,09		2900		2900	2900		
		П13	-20,20							1б	14Г2	∠100×7	13,8			262	3,08		85				1,14	97	120	0,506		6,98		2890		2890	2900	4М24	
	Раскос	Р24	-2,64							1	ВСт3	∠50×4	3,89			29		0,99	29				1,0	29	200	0,946	0,75	2,76		956		956	2100	М16	α=2d
		Р25	-2,45							1	ВСт3	∠50×4	3,89			47		0,99	47				1,0	47	200	0,878	0,75	2,56		957		957	2100	М16	α=2d
		Р26	-1,90							1	ВСт3	∠50×4	3,89			55		0,99	56				1,0	56	200	0,838	0,75	2,44		779		779	2100	М16	α=1,5d
		Р27	-1,57							1	ВСт3	∠50×4	3,89			75		0,99	76				1,0	76	200	0,737	0,75	2,15		730		730	2100	М16	α=1,5d
		Р28	-1,24							1	ВСт3	∠50×4	3,89			84		0,99	85				0,985	84	200	0,691	0,75	2,02		599		599	2100	М16	α=1,5d
		Р29	-1,07							1	ВСт3	∠50×4	3,89			116		0,99	117				0,89	104	200	0,554	0,75	1,62		660		660	2100	М16	α=1,5d
		Р30	-0,75							1	ВСт3	∠50×4	3,89			122		0,99	123				0,892	107	200	0,533	0,75	1,56		481		481	2100	М16	α=1,5d
		Р31	-0,64							1	ВСт3	∠50×4	3,89			153		0,99	155				0,81	126	200	0,417	0,75	1,22		525		525	2100	М16	α=1,5d
		Р32	-0,57							1	ВСт3	∠50×4	3,89			160		0,99	162				0,80	129	200	0,402	0,75	1,17		487		487	2100	М16	α=1,5d
		Р33	-0,51							1	ВСт3	∠50×4	3,89			165		0,99	167				0,793	132	200	0,387	0,75	1,13		451		451	2100	М16	α=1,5d
		Р34	-0,52							1	ВСт3	∠50×4	3,89			189		0,99	191				0,775	148	200	0,314	0,75	0,92		565		565	2100	М16	α=1,5d
		Р35	-0,56							2	ВСт3	∠50×4	3,89			195		0,99	197				0,77	152	200	0,298	0,75	0,87		644		644	2100	М16	α=1,5d
		Р36	-0,58							2	ВСт3	∠50×4	3,89			206		0,99	208				0,77	160	200	0,270	0,75	0,79		734		734	2100	М16	α=1,5d
		Р37	-0,62							2	ВСт3	∠50×4	3,89			219		0,99	221				0,77	170	200	0,240	0,75	0,70		886		886	2100	М16	α=1,5d
		Р38	-0,66							2	ВСт3	∠50×4	3,89			232		0,99	234				0,77	180	200	0,216	0,75	0,63		1048		1048	2100	М16	α=1,5d
		Р39	-0,65							2	ВСт3	∠50×4	3,89			232		0,99	234				0,77	180	200	0,216	0,75	0,63		1032		1032	2100	М16	α=1,5d
		Р40	-0,73							2	ВСт3	∠56×5	5,41			256		1,10	233				0,77	179	200	0,218	0,75	0,88		830		830	2100	М16	α=1,5d
		Р41	-0,71							2	ВСт3	∠56×5	5,41			255		1,10	232				0,77	178	200	0,221	0,75	0,90		789		789	2100	М16	α=1,5d
		Р42	-0,80							2	ВСт3	∠56×5	5,41			281		1,10	255				0,77	197	200	0,181	0,75	0,73		1096		1096	2100	М16	α=1,5d
		Р43	-0,6							2	ВСт3	∠56×5	5,41			257		1,10	233				0,77	179	200	0,218	0,75	0,88		681		681	2100	2М16	α=1,5d δ=2,0d

Типовые конструкции. Выпуск 4.

Таблица расчетных нагрузок на опору.

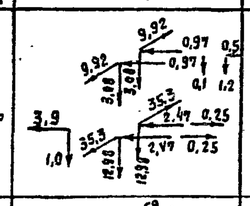
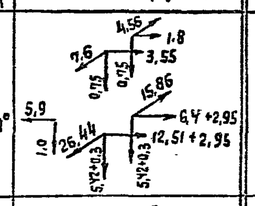
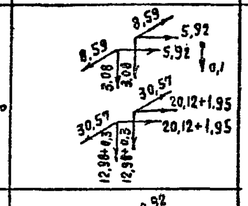
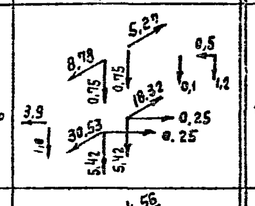
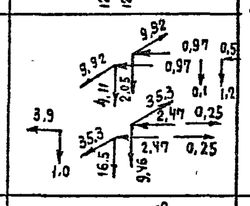
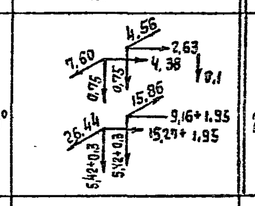
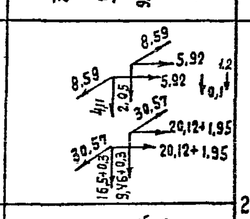
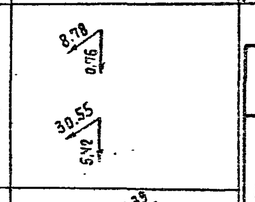
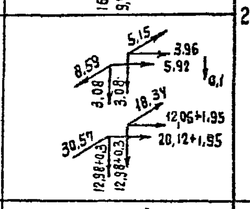
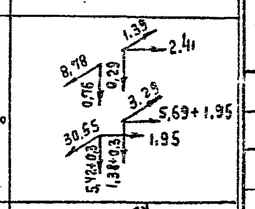
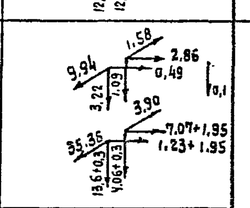
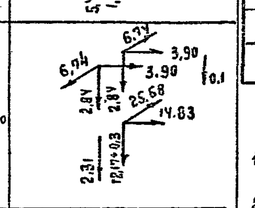
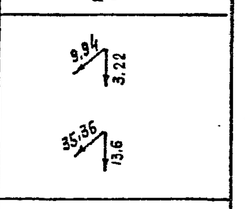
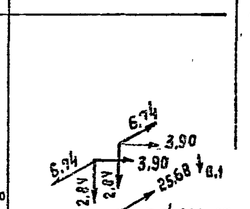
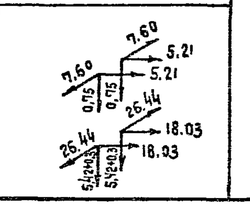
N режима	Характеристика режима	Шифр режима в машинном расчете	Угол поворота ВЛ	Схема нагрузок	N режима	Характеристика режима	Шифр режима в машинном расчете	Угол поворота ВЛ	Схема нагрузок
1	Провода и тросы не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверсы. IV р-н гололедности С=20мм $q_r=0,25q_{max}$, $q_{max}=80$ кгс/м², $t_r=-5°$. Провода 5×АС 400/51. Тросы 2×АС 70/72. Схема является расчетной для поясов и решетки стойки и тросостойки.	Н01	0°		2	Провода и тросы не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль оси траверсы. II р-н гололедности, С=0 $q=q_{max}$, $q_{max}=80$ кгс/м². Провода 5×АС 400/51, тросы 2×АС 70/72. Схема является расчетной для решетки стойки и тросостойки.	Н15	60°	
		Н02	60°		2Б	Провода и тросы не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль оси ВЛ. II р-н гололедности, С=0 $q=q_{max}$, $q_{max}=80$ кгс/м². Провода 5×АС 400/51, тросы 2×АС 70/72. Схема является расчетной для элементов консоли, решетки тросостойки и диафрагм стойки.	Н09	0°	
		Н03	0°				Н10	60°	
		Н04 Н04 х)	60°		2Бк	Режим концевой опоры. Провода и тросы не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль оси ВЛ. II р-н гололедности, С=0, $q=q_{max}$, $q_{max}=80$ кгс/м². Провода 5×АС 400/51, тросы 2×АС 70/72. Схема является расчетной для решетки тросостойки	Н11	0°	
		Н05	60°				Н12	60°	
1Ак	Режим концевой опоры. Провода и тросы не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен под ∠45° к оси траверсы. IV р-н гололедности, С=20мм $q_r=0,25\cdot q_{max}$, $q_{max}=80$ кгс/м², $t_r=-5°$. Провода 5×АС 400/51, тросы 2×АС 70/72. Схема является расчетной для расторок стойки.	Н06	60°		3	Оборваны провода с одной стороны опоры. Тросы не оборваны. IV р-н гололедности, С=20мм, $t_r=-5°$, $q=0$. Провода 5×АС 400/51, тросы 2×АС 70/72. Схема является расчетной для решетки стойки.	Н13	60°	
1Бк	Режим концевой опоры. Провода и тросы не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси ВЛ. IV р-н гололедности, С=20мм $q_r=0,25\,q_{max}$, $q_{max}=80$ кгс/м², $t_r=-5°$. Провода 5×АС 400/51, тросы 2×АС 70/72. Схема является расчетной для решетки тросостойки.	Н07	0°			Оборваны два любых провода в фазе с одной стороны опоры. Тросы не оборваны. IV р-н гололедности, С=20мм, $t_r=-5°$, $q=0$. Провода 5×АС 400/51, тросы 2×АС 70/72. Схема является расчетной для раскосов стойки и элементов диафрагм стойки.	Н14	60°	
2	Провода и тросы не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль оси траверсы. II р-н гололедности, С=0 $q=q_{max}$, $q_{max}=80$ кгс/м². Провода 5×АС 400/51, тросы 2×АС 70/72. Схема является расчетной для решетки стойки и тросостойки.	Н08 Н08 х)	60°				Н16		

Таблица расчетных нагрузок на транспозиционную опору.

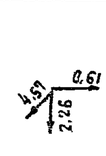
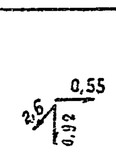
N режима	Характеристика режима	Схема нагрузок
1Б	Провода не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси ВЛ. IV р-н гололедности, С=20мм, $t_r=-5°$, $q_r=0,25\,q_{max}$, $q_{max}=80$ кгс/м². Провода 5×АС 400/51. Схема является расчетной для поясов.	
1	Провода не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен ⊥ оси ВЛ. IV р-н гололедности, С=20мм, $t_r=-5°$ $q_r=0,25\,q_{max}$, $q_{max}=80$ кгс/м². Провода 5×АС 400/51. Схема является расчетной для раскосов.	
2	Провода не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен ⊥ оси ВЛ. IV р-н гололедности, С=0, $q=q_{max}$, $q_{max}=80$ кгс/м². Провода 5×АС 400/51. Схема является расчетной для раскосов.	

Таблица расчетных ветровых нагрузок на конструкцию.

N режима	Суммарное давление ветра (т): На стойку опоры УС750-1+15		На транспозиционную стойку	
	Ветер направлен вдоль оси траверсы	Ветер направлен вдоль оси ВЛ	Ветер направлен вдоль оси траверсы	Ветер направлен вдоль оси ВЛ
1	4,15	–	0,456	–
1А	3,29	3,4	0,365	0,365
1Б	–	4,31	–	0,456
2	19,92	–	2,193	–
2Б	–	20,64	–	2,193

Примечания:

1. Работать совместно с док. 3.407.2-134.4-03КМ лист 1.
2. Режимы Н04х и Н08х – без нагрузок на тросостойку и без нагрузок 1,95т от оттяжки шлейфа троса.

Гип	Лялин		
Гл. конст.	Пивоваров		
Рук. гр	Войцехавская		
Ст. инж.	Кузнецов		
Инжен	Голодникова		
Провер.	Кондрашова		

3.407.2-134.4-03КМ

Стальные опоры ВЛ 750 кВ

Анкерно-угловые трехстоечные свободностоящие опоры

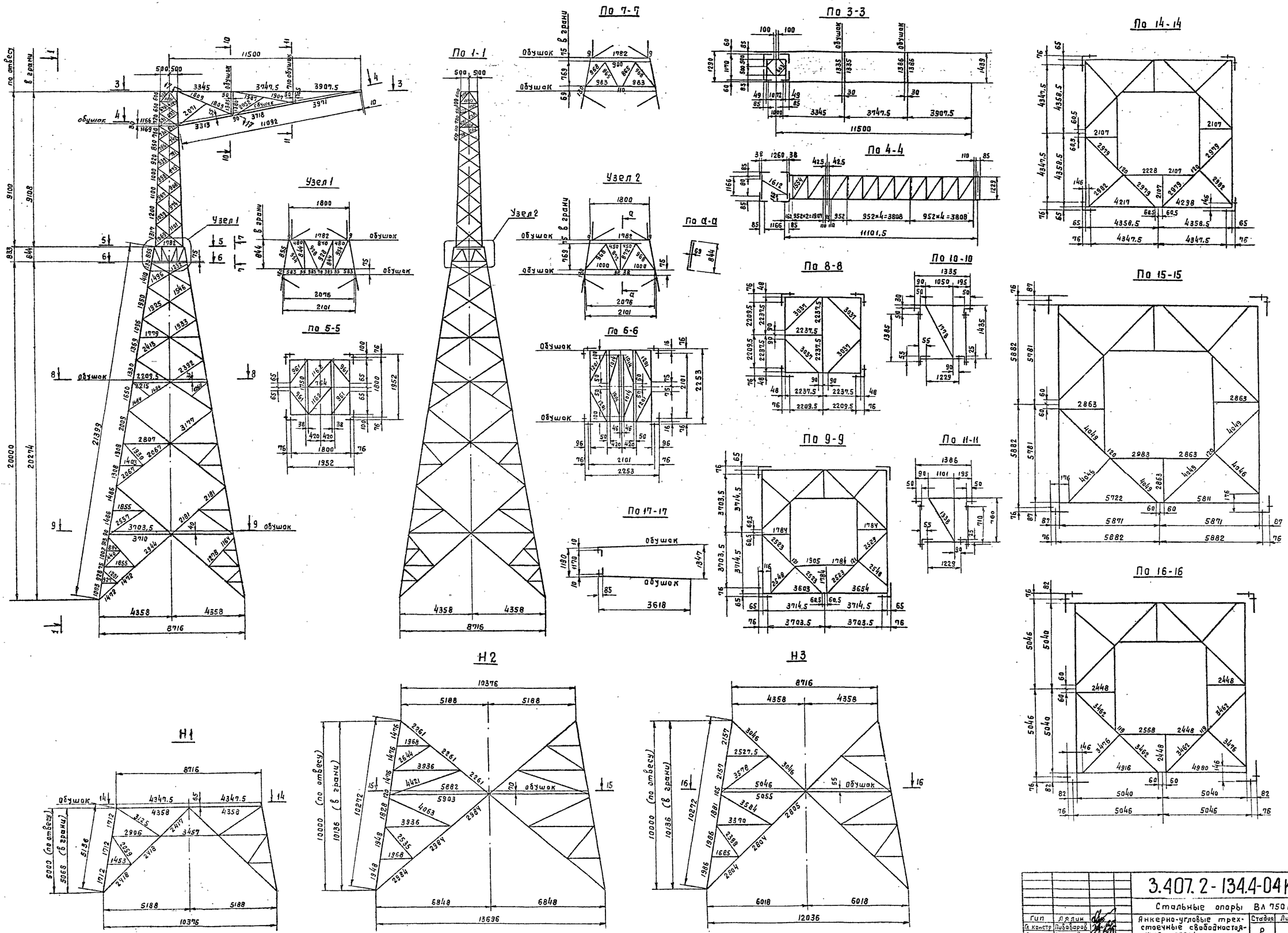
Стадия	Лист	Листов
Р	2	2

Опоры типа УС750-1, УСК-750-1 с подставками, транспозиционная стойка. Расчетный лист.

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ ОДП. г. Москва 1981г.

10224тм-т7-9

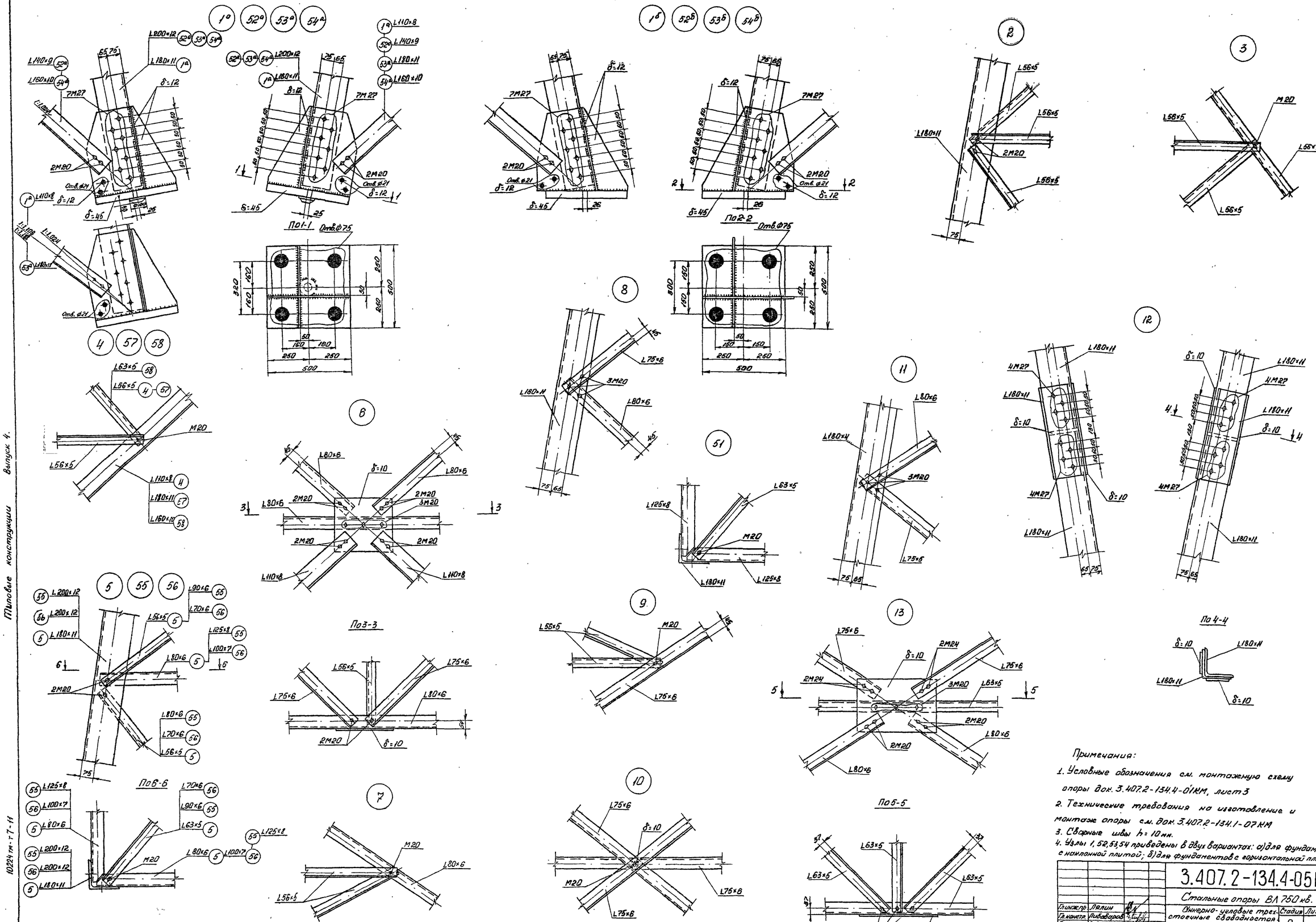
10224тм-т7



				3.407.2-134.4-04КМ		
				Стальные опоры ВЛ 750 кВ		
Гип	Лядин			Анкерно-угловые трехстоечные свободностоящие опоры.	Стадия	Лист	Листов
Гл.констр	Лубабаров				Р		1
Рук.гр.	Войцеховская			Опоры типа УС750-1 и УСК750-1 с подставками. Геометрическая схема.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Тыльных передач г.Москва	
Ст.инж.	Кузнецов					
Инжен	Кондратьева					
Провер	Шезал					

Типовые конструкции. Выпуск 4.

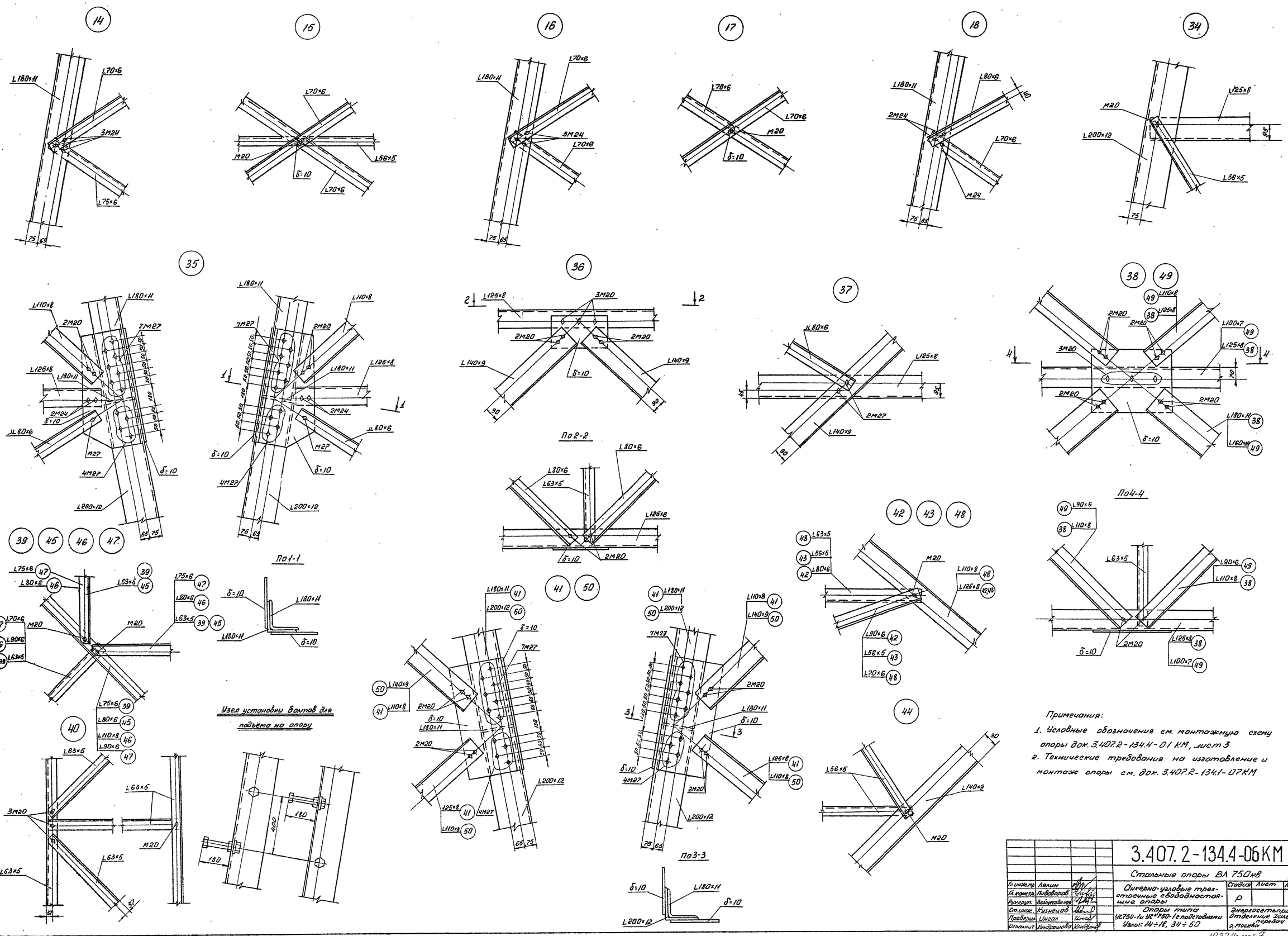
10224 тм-т7-10



Примечания:

1. Условные обозначения см. монтажную схему опоры док. 3.407.2-134.4-01КМ, лист 3
2. Технические требования на изготовление и монтаж опоры см. док. 3.407.2-134.1-07КМ
3. Сварные швы h=10 мм.
4. Узлы 1, 52, 53, 54 приведены в двух вариантах: а) для фундаментов с монолитной плитой; б) для фундаментов с горизонтальной плитой.

				3.407.2-134.4-05КМ		
				Стальные опоры ВЛ 750 кВ.		
Гл.инж.пр.	Лялин			Пространственно-угловые трехстоечные свободностоящие опоры.	Стадия	Лист	Листов
Гл.инж.гр.	Пивоваров				Р		1
Рук.груп.	Войцеховский						
Ст.инж.	Кузнецов			Опоры типа: УС750-1 и УС750-1 с подставкой. Узлы 1÷13, 51÷58	Энергосетьпроект Отделение стальных передач г.Москва 1981г.	
Проверил	Инеев					
Исполнит.	Комбрешкова					



Примечания:

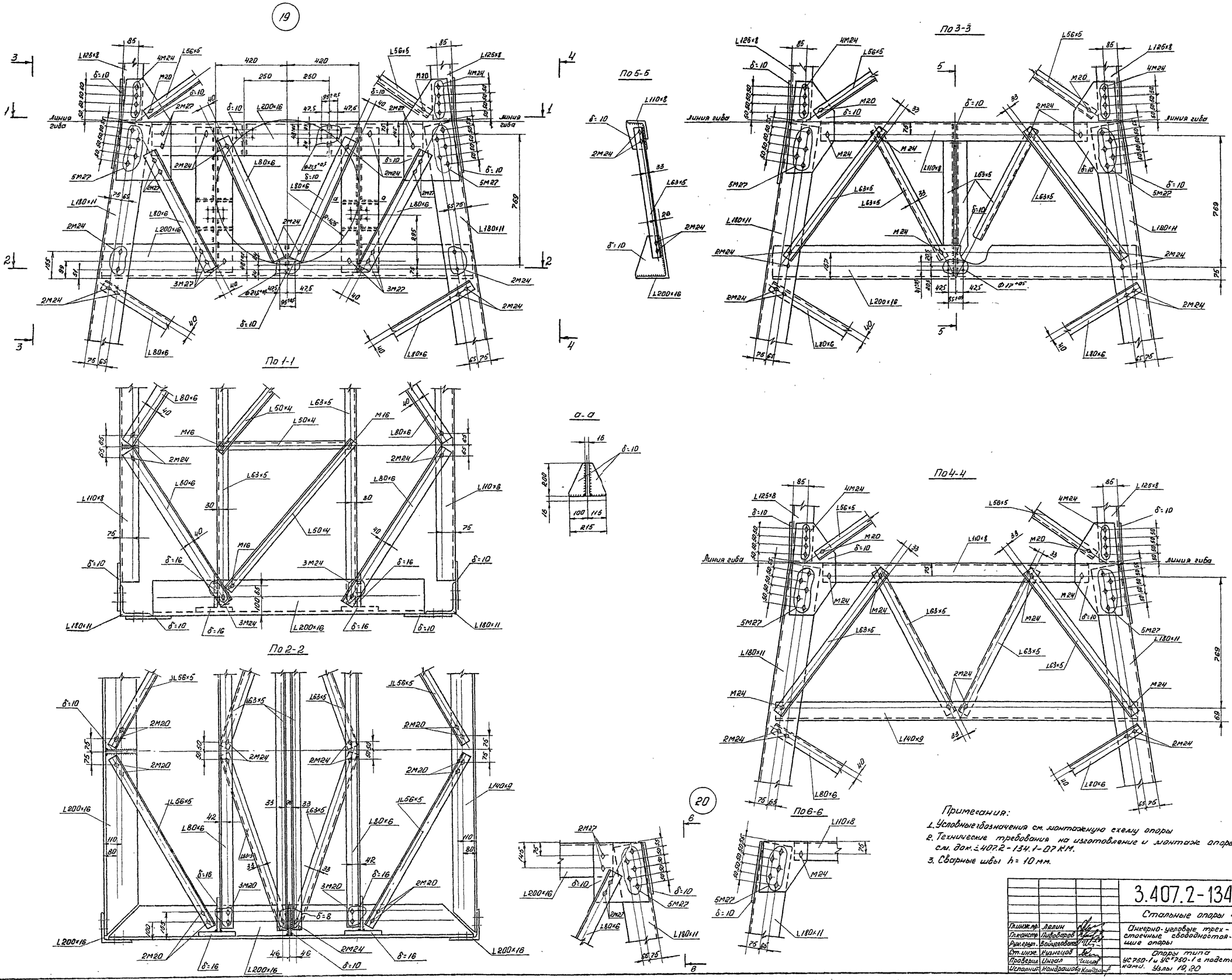
1. Условные обозначения см. монтажную схему опоры док. 3.407.2-134.4-01 КМ, лист 3
2. Технические требования на изготовление и монтаж опоры см. док. 3.407.2-134.1-07 КМ

Гл. инжер.	Лялин		3.407.2-134.4-06КМ			
Гл. констр.	Пивоваров		Стальные опоры ВЛ 750кВ			
Рук. груп.	Войшковский		Анкерно-угловые трехстоечные свободностоящие опоры	Стадия	Лист	Листов
Ст. инж.	Кузнецов			Р		1
Проверил	Ингел		Опоры типа УС750-1и УС*750-1с подставами Узлы: 14÷18, 34÷50	Энергосетьпроект Отделение дальних передач г. Москва 1981г.		
Исполнит.	Кондрашова					

Типовые конструкции Выпуск 4.

10221 тм-т 7-12

10221 Лист-7



Примечания:

1. Условные обозначения см. монтажную схему опоры
2. Технические требования на изготовление и монтаж опоры см. док. 3.407.2-134.1-07 КМ.
3. Сварные швы h = 10 мм.

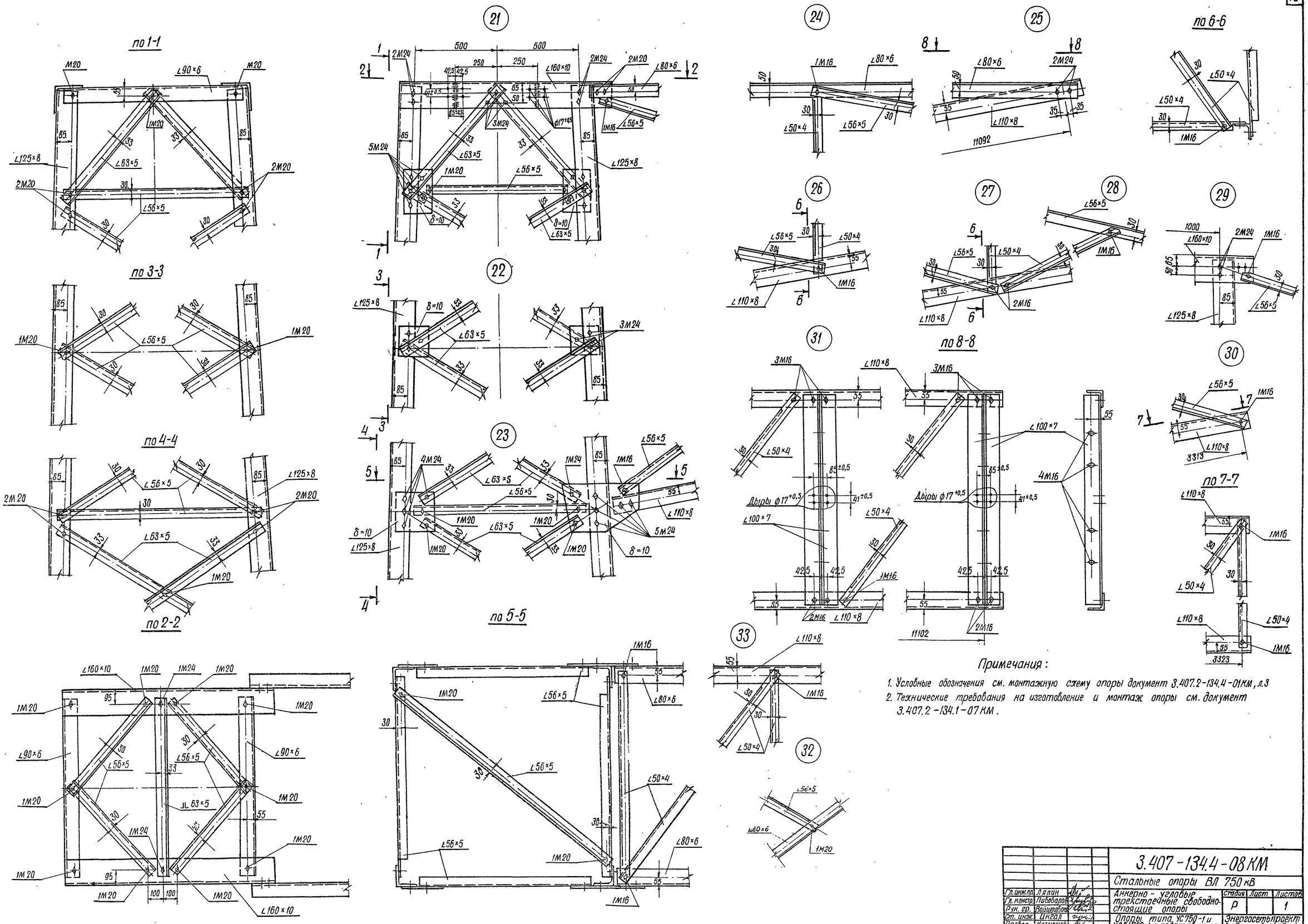
				3.407.2-134.4-07КМ			
				Стальные опоры ВЛ 750 кВ.			
Гл.инж.пр.	Лалин			Анкерно-угловые трехстоечные свободностоящие опоры	Стадия	Лист	Листов
Гл.констр.	Пивоваров				Р		1
Рук.гр.	Войцеховский						
Ст.инж.	Кузнецов			Опоры типа УС750-1 и УС+750-1 а пролетов камп. Узлы 19, 20	Энергосетьпроект Отделение базовых проектов г. Москва 1981 г.		
Проверил	Ишаев						
Исполнил	Комарашова						

Типовые конструкции Выпуск 4.

1022тм-т7-13

1022тм-т4

Типовые конструкции. Выпуск 4.



Примечания:

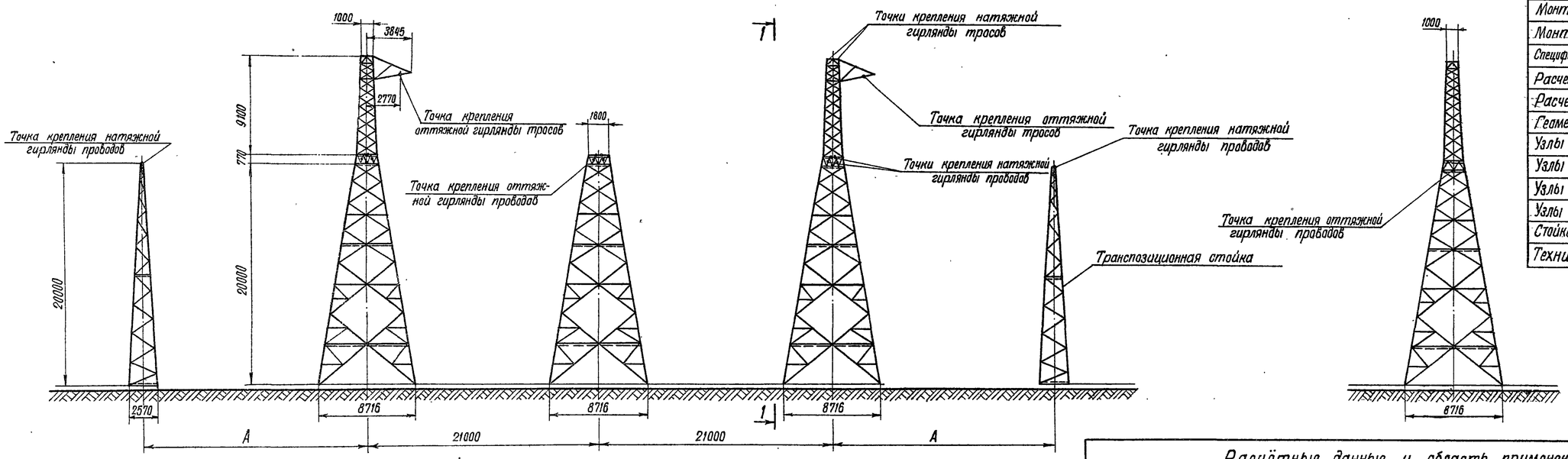
1. Условные обозначения см. монтажную схему опоры документ 3.407.2-134.4-01КМ, л.3
2. Технические требования на изготовление и монтаж опоры см. документ 3.407.2-134.1-07КМ.

Гл. инж. пр.	Лялин		3.407-134.4-08КМ			
Гл. констр.	Побобаров		Стальные опоры ВЛ 750 кВ			
Рук. гр.	Воищев		Анкерно-угловые трехстоечные свободностоящие опоры	Стадия	Лист	Листов
Ст. инж.	Цигал			Р		1
Провер.	Кузнецов		Опоры типа УС750-1 и УС750-1 с подставками. Узлы 21÷33.	Энергосетьпроект Отделение Дальних Передач г. Москва 1988 г.		
Исполн.	Шнирман					

10224тм-т7-14

10224тм-т7

УС 750-1+5Т, УС 750-1+10Т, УС 750-1+15Т



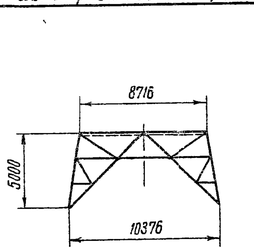
Перечень документов

Наименование документа	№ документа
Монтажная схема. Лист1	3.407.2-134.4-09км
Монтажная схема. Лист2	3.407.2-134.4-01км
Монтажная схема. Лист3	3.407.2-134.4-01км
Спецификация стали и ведомость метал.	3.407.2-134.4-02км
Расчетный лист. Лист 1	3.407.2-134.4-03км
Расчетный лист. Лист 2	
Геометрическая схема	3.407.2-134.4-04км
Узлы 1÷13; 51÷58	3.407.2-134.4-05км
Узлы 14÷18; 34÷50	3.407.2-134.4-06км
Узлы 19, 20	3.407.2-134.4-07км
Узлы 21÷33	3.407.2-134.4-08км
Стойка для отвода шлейфа провода	3.407.2-134.4-10км
Технические требования	3.407.2-134.1-07км

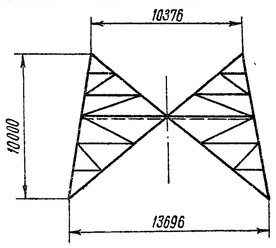
Расчётные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		750кВ																					
Расчетные климатические условия	Район по гололёду	II (с=10мм); III (с=15мм); IV (с=20мм)																					
	Максимальный скоростной напор ветра, кгс/м²	55 кгс/м²											80 кгс/м²										
Провод	Марка (провод из алюминиевой проволоки АТ)	5АС 300/39			5АС 400/22			5АС 300/66			5АС 400/51			5АС 300/39			5АС 400/22			5АС 300/66			5АС-400/51		
	Максимальное напряжение в проводе, кгс/мм²	12,2			9,7			14,9			12,2			12,2			9,7			14,9			12,2		
	Узел крепления натяжной гирлянды	КГ-21-1																					
	Узел крепления оттяжной гирлянды	КГ-12-1																					
Трос	Марка (трос из алюминиевой проволоки АТп)	2АС 70/72																					
	Максимальное напряжение в тросе, кгс/мм²	27,2																					
	Узел крепления натяжной гирлянды	КГ-12-1																					
	Узел крепления оттяжной гирлянды	КГ-12-1																					
Пролеты	Толщина стенки гололёда, мм	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20
	габаритный, м	500	440	385	470	415	365	540	475	425	515	460	410	485	430	375	460	405	355	525	465	415	505	450	405
	ветровой, м	500	440	385	470	415	365	540	475	425	515	460	410	485	430	375	460	405	355	526	465	415	505	450	405
	весовой, м	750	660	580	705	625	550	810	715	640	775	690	615	730	645	565	690	610	535	790	700	625	760	675	610
Угол поворота ВЛ, градус		0 - 60																					
Допускаемая разность тяжения, %		40																					

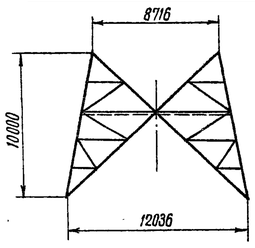
Н1 для опор УС 750-1+5Т, УС 750-1+15Т



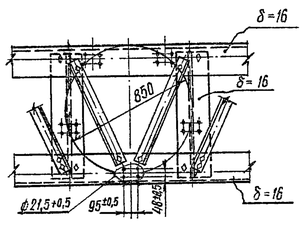
Н2 для опор УС 750-1+15Т



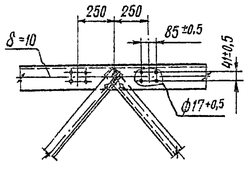
Н3 для опор УС 750-1+10Т



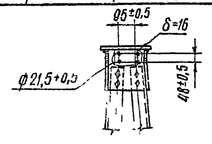
Узел крепления натяжной гирлянды проводов



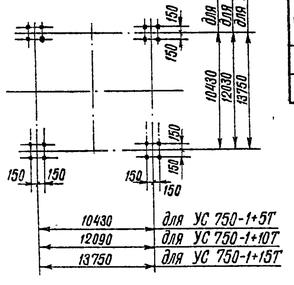
Узел крепления натяжной гирлянды тросов



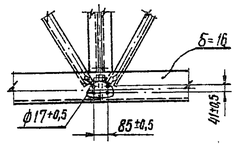
Узел крепления натяжной гирлянды проводов на транспозиционных стойках



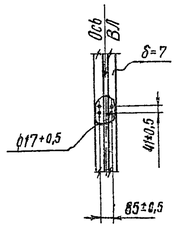
План расположения анкерных болтов



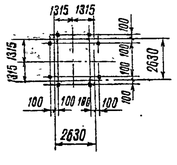
Узел крепления оттяжной гирлянды проводов



Узел крепления оттяжной гирлянды тросов



План расположения анкерных болтов транспозиционной стойки



Тип опоры	УС 750-1+5Т	УС 750-1+10Т	УС 750-1+15Т
Вес опоры, т (без цинкового покрытия)	44.654	50.114	68.207
Вес цинка, т	1.753	1.954	2.66

Примечание:

Работать совместно с документом 3.407.2-134.4-01км, листы 2,3.

Инв. N			
Гл. инж. ОДП	Смирнов		3.407.2-134.4-09 км
Гл. инж. пр.	Либобаров		Стальные опоры ВЛ 750 кВ
Гл. спец.	Шляпин		
Нач. отд.	Симанов		Анкерно-угловые трёхстоечные свободностоящие опоры.
Гл. инж. пр.	Лялин		Стадия: Р; Лист; Листов: 1
Гл. констр.	Либобаров		
Рук. группы	Вайцеховский		Транспозиционные опоры типа УС 750-1+5Т; УС 750-1+10Т; УС 750-1+15Т. Монтажная схема.
Ст. инж.	Кузнецов		Энергосетьпроект. Отделение Дальних Передач. г. Москва 1981 г.
Проверил	Ингал		
Исполнит.	Кондрашова		

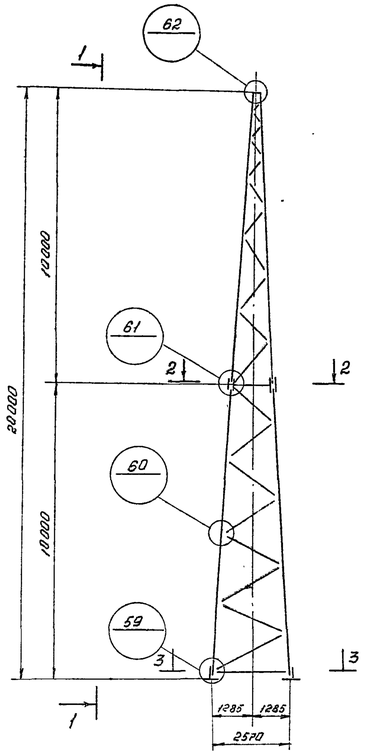
10224тм-т2

Типовые конструкции. Выпуск 4

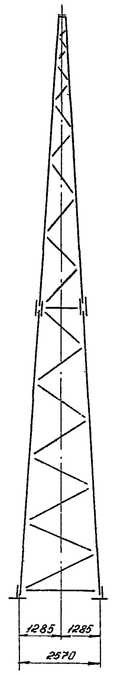
Гл. констр. Белова; Рук. группы Кашман

10224тм-т7-15

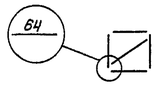
Монтажная схема стойки



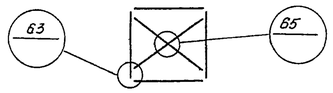
По 1-1



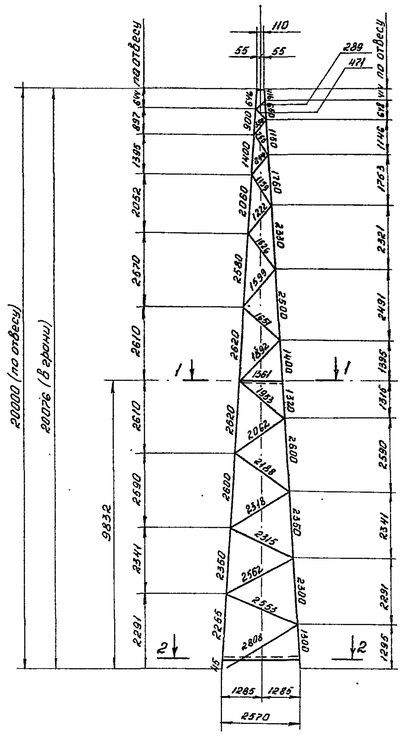
По 2-2



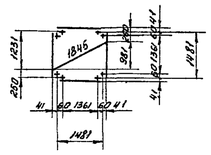
По 3-3



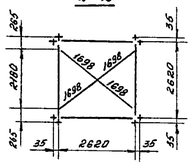
Геометрическая схема стойки



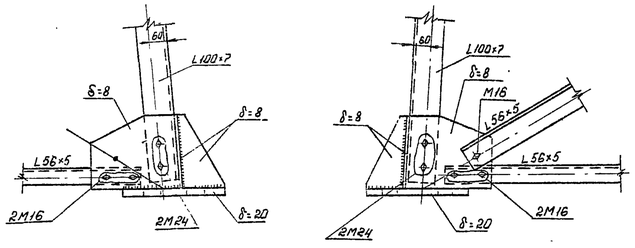
1-1



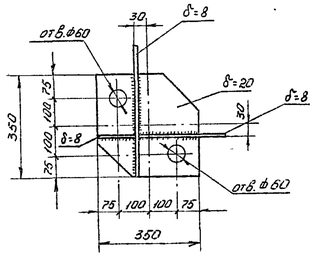
2-2

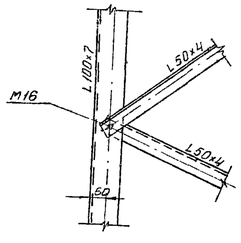


Узел 59

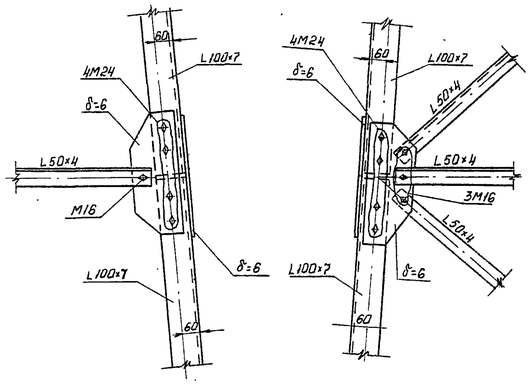


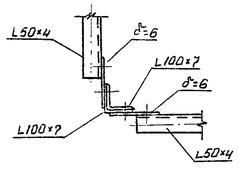
Узел 60



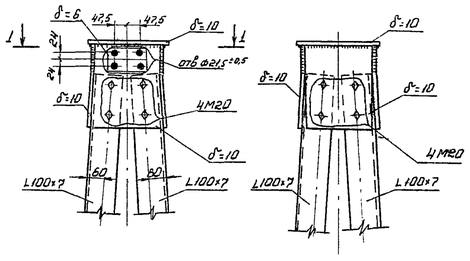


Узел 61

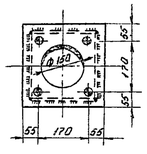




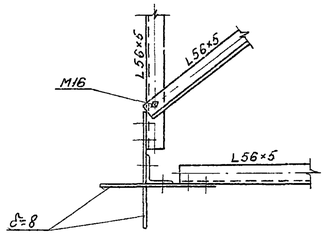
Узел 62



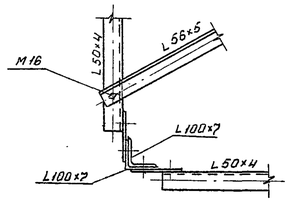
1-1



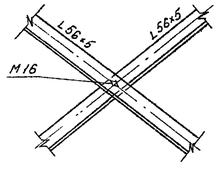
Узел 63



Узел 64



Узел 65



				3.407.2-134.4-10КМ		
				Стальные опоры ВЛ 750кВ		
ГИП	Лалин			Анкерно-угловые трехстоечные свободно-стоящие опоры	Стадия	Лист	Листов
Гл.констр	Пивоваров				Р		1
Рук.гр.	Войцеховский						
Ст.инж.	Кузнецов			Транспозиционные опоры типа УС 750-1+ST, УС750-1+10Т, У750-1+1ST. Стойки без отвода шлейфа проводов	Энергосетьпроект ОДП г.Москва 1981г		
Инженер	Голодникова						
Проверил	Кондрашова						

10221тм-т 7-16