

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ
СЕРИЯ 3.407.2-134

СТАЛЬНЫЕ ОПОРЫ ВЛ 750 кВ

ВЫПУСК 1

ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ПОРТАЛЬНЫЕ ОПОРЫ НА ОТТЯЖКАХ

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ КМ

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.407.2-134

СТАЛЬНЫЕ ОПОРЫ ВЛ 750 кВ

ВЫПУСК 1

ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ПОРТАЛЬНЫЕ ОПОРЫ НА ОТТЯЖКАХ

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 ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ

МИНЭНЕРГО СССР

ПРОТОКОЛ ОТ 29.04.83 №11

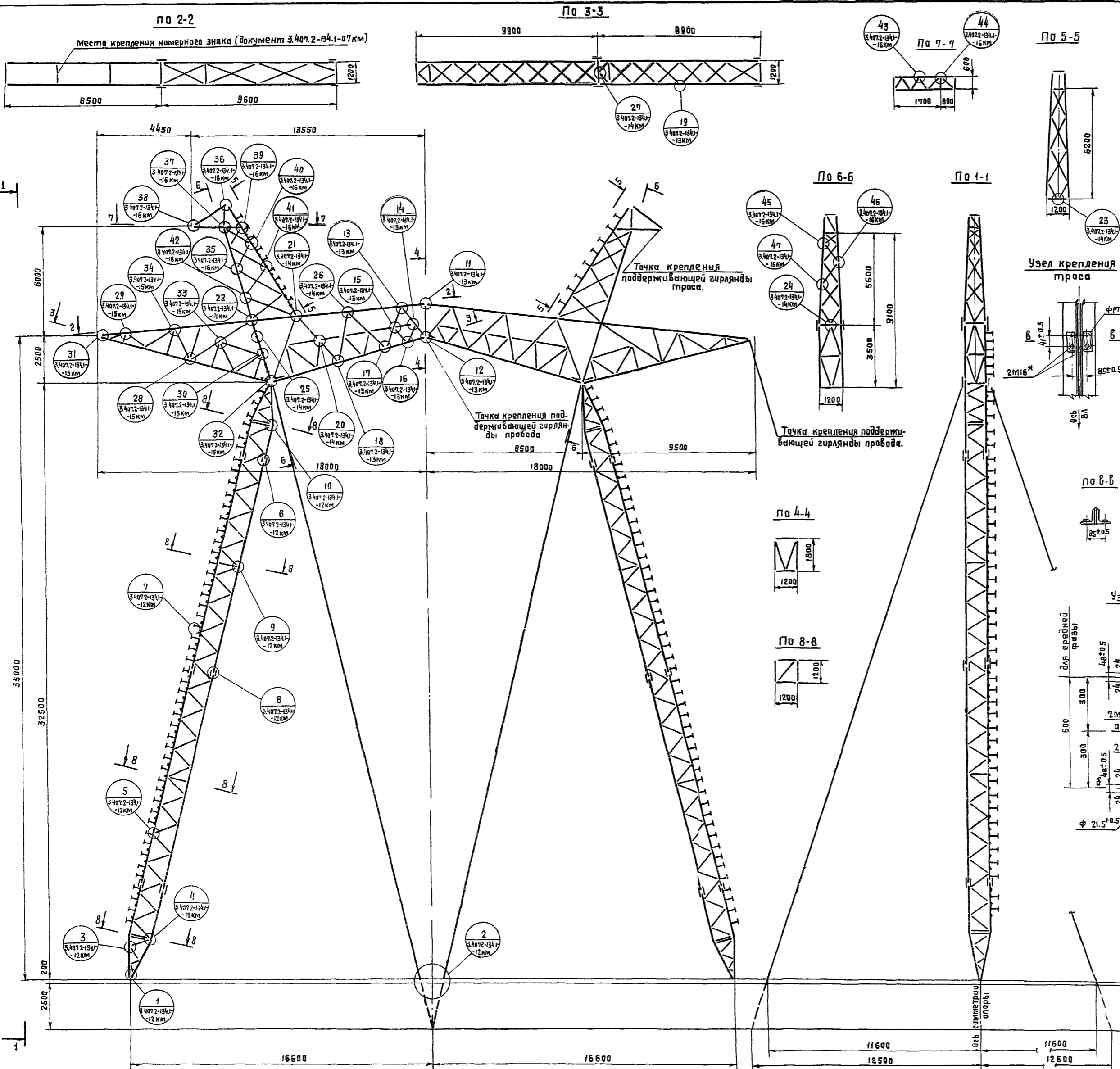
Обозначение	Наименование	Стр.
3.407.2-134.1-01км	Опора типа ПП750-1. Монтажная схема	3
3.407.2-134.1-02км	Опора типа ПП750-1 Спецификация стали и ведомость метизов	4
3.407.2-134.1-03км	Опора типа ПП750-3 Монтажная схема	5
3.407.2-134.1-04км	Опора типа ПП750-3 Спецификация стали и ведомость метизов	6
3.407.2-134.1-05км	Опора типа ПП750-5 Монтажная схема	7
3.407.2-134.1-06км	Опора типа ПП750-5 спецификация стали и ведомость метизов	8
3.407.2-134.1-07км	Технические требования на изготовление и монтаж опор	9
3.407.2-134.1-08км	Опора типа ПП750-1 Расчетный лист	10
3.407.2-134.1-09км	Опора типа ПП750-3 Расчетный лист	12
3.407.2-134.1-10км	Опора типа ПП750-5 Расчетный лист	14
3.407.2-134.1-11км	Опоры типа ПП750-1,3,5 Геометрическая схема	16
3.407.2-134.1-12км	Опоры типа ПП750. Узлы 1÷10	18
3.407.2-134.1-13км	Опоры типа ПП750 Узлы 11÷19	19
3.407.2-134.1-14км	Опоры типа ПП750 Узлы 20÷27	20
3.407.2-134.1-15км	Опоры типа ПП750 Узлы 28÷34	21
3.407.2-1341-00		
Стальные опоры 8Л750 кВ		
Ген. инж. Лялин	Промежуточные портальные опоры на оттяжках	Лист 1
Инж. Либоваров		Лист 2
Инж. Мещеряков		
Инж. Михалева	Содержание	
Инж. Сидякина		
Инж. Панин		
	Энергосетьпроект Отделение дальних передач г. Москва 1982г.	

Обозначение	Наименование	Стр.
3.407.2-134.1-16км	Опоры типа ПП750. Узлы 35÷47	22
3.407.2-134.1-17км	Опоры типа ПП750. Узлы 11÷14; 16÷19	23
3.407.2-134.1-18км	Опоры типа ПП750. Узлы 21; 22; 25; 26; 30; 32	24
3.407.2-134.1-19км	Опоры типа ПП750 Узлы 1÷10	25
3.407.2-134.1-20км	Опоры типа ПП750. Детали монтажа	26
3.407.2-134.1-21км	Опоры типа ПП750-1-Г; В; Д; Е. Монтажная схема	27
3.407.2-134.1-22км	Опоры типа ПП750-1-Г; В; Д; Е. Спецификация стали и ведомость метизов	28
3.407.2-134.1-23км	Опоры типа ПП750-3-Г; В; Д; Е. Монтажная схема	29
3.407.2-134.1-24км	Опоры типа ПП750-3-Г; В; Д; Е. Спецификация стали и ведомость метизов	30
3.407.2-134.1-25км	Опоры типа ПП750-5-Г; В; Д; Е. Монтажная схема	31
3.407.2-134.1-26км	Опоры типа ПП750-5-Г; В; Д; Е. Спецификация стали и ведомость метизов	32
<p>Работать совместно с выпуском Д. Материала для проектирования.</p>		
3.407.2-1341-00		Лист 2

10224ТМ-Т4

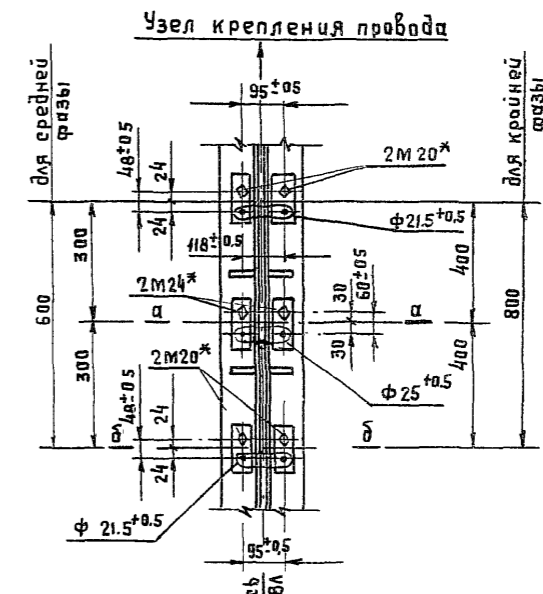
10224ТМ-Т4-3

10224ТМ-74-4
Типовые конструкции Выпуск 1.



Расчетные данные и область применения опоры	
Напряжение ВЛ	750 кВ
Расчетный район по гололеду	II (с = 10 мм); III (с = 15 мм)
Максимальная скорость ветра	55
Максимальное напряжение в проводе кгс/мм ²	12,2
Узел крепления поддерживающей гирлянды	одноцепной КГ-30-1
Тип земника	2 Лучой
Максимальное напряжение в тросе кгс/мм ²	27,2
Узел крепления троса	КГ-12-1
Толщина стенки гололеда, мм	10 15 10 15 10 15 10 15
Весовой, м	625 550 675 595 590 520 645 575
Ветровой, м	500 440 540 475 470 415 515 460
Угол поворота ВЛ, градусе	0
Общий вес опоры (без цинкового покрытия), кг	10947
Вес цинка	378

Перечень документов	Условные обозначения
Наименование документа	
Монтажная схема	видимый сварной шов
Спецификация стали	невидимый сварной шов
Технические требования	сварной шов встык
Расчетный лист	
Узлы 1:10	дыра
Узлы 11:19	
Узлы 20:27	монтажный болт
Узлы 28:34	болт для подъема на опору
Узлы 35:47	
Геометрическая схема	
Детали монтажа	
Корпус клинового зажима для стального каната	
Угловой сжим для стального каната	
Клин для стального каната	



По а-а, б-б
 для сеч а-а: 118±0.5
 для сеч б-б: 95±0.5
 * Болты вынимаются при монтаже узла крепления.

Инж. П. Смирнов	3.407.2-1341-01 КМ
Инж. Л. Пивоваров	Стальные опоры ВЛ 750 кВ
Инж. Ш. Шляпин	Промежуточные порталы
Инж. Л. Смирнов	опоры на оттяжках
Инж. П. Пивоваров	Опора типа ПЛ 750-1
Инж. В. Шляпин	Монтажная схема
Инж. С. Шляпин	
Инж. П. Шляпин	

С п е ц и ф и к а ц и я с т а л и

Марка стали	мм п/п	Наименование проката и ГОСТ	Профиль или сечение	Вес стали по элементам конструкции, т							Общий вес т		
				Стойки		Траверса		Консоли для крепления провода		Тросостойка		Оттяжки	
				Пояс	Решетка	Пояс	Решетка	Пояс	Решетка	Пояс			Решетка
14Г2-6	1	Условная равнобокая сталь гост 8509-72*	L 160 x 10				0,045		0,117			0,162	
	2		L 125 x 8				0,539					0,539	
	3		L 110 x 8				0,413					0,413	
	4		L 100 x 7						0,899			0,899	
	5		L 90 x 6	1,92					0,111			2,031	
	6		L 80 x 6	0,383					0,159	0,254		0,796	
ВСт3 пс 6	7		L 70 x 6				0,038	0,073	0,223		0,334		
14Г2 - 6	8		L 63 x 5				0,268	0,085		0,040	0,393		
ВСт3 пс 6	9		L 56 x 5				0,472	0,074		0,202	0,748		
ВСт3 пс 2	10		L 50 x 4				0,124		0,143		0,366		
	11		L 45 x 4		0,193						0,193		
	12	Угловая неравнобокая сталь гост 8510-72*	L 50 x 32 x 4		1,197		0,194		0,170	0,136	1,697		
09Г2с - 6	13	Толстолистовая сталь гост 19903-74*	-δ = 40		0,033							0,033	
	14		-δ = 30							0,027	0,027		
14Г2 - 6	15	гост 19903-74*	-δ = 16		0,084		0,132				0,047	0,263	
	16		-δ = 8		0,036	0,352		0,096	0,034	0,046	0,564		
ВСт3 пс 6	17		-δ = 6		0,086	0,007		0,017	0,002	0,002	0,114		
09Г2с - 12	18	Сталь круглая гост 2590-71*	• φ 90								0,031	0,031	
	19		• φ 60								0,011	0,011	
ВСт3 пс 6	20	гост 2590-71*	• φ 12								0,002	0,002	
Ст 35 Л II гр.	21	Фасонные отливки гост 977-75*	корпус клин-вого зажима								0,063	0,063	
	22		Клин								0,022	0,022	
Итого: 14Г2												6,060	
Итого: 09Г2с												0,102	
Итого: Ст3												3,454	
Итого: Ст35Л												0,085	
Канат 18,5-В-с -1372(140) гост 9064-80											0,514	0,514	
Вес наплавленного металла				0,001	0,003						0,002	0,006	
Вес метизов				0,312	0,192	0,131		0,072	0,019		0,726		
Общий вес опоры (без цинкового покрытия)				4,245	2,779	2,075		1,062	0,786		10,947		
Вес цинкового покрытия											0,378		
Общая масса											11,325		
Вес опоры при сборке на болтах по гост 7798-70*											11,494		

Типовые конструкции вышек 10224 тн - 74-5

Наименование	Диаметр	Вес, кг	Примечание	Вес, кг	Примечание
Болт	M30	7	4.6 гост 7798-70*	5	4.6 гост 34-13-021-77
	M24	183		129	
	M20	166		125	
	M16	121	90		
	M20*	136	4.6 гост 7798-70*	136	
Гайка	M48	3	4.(5) гост 5915-70*	3	4.(5) гост 5915-70*
	M30	4		4	
	M24	46		46	
	M20	74		74	
	M16	29		29	
	M12	1		1	
Шайба	48	2	гост 11371-78*	2	гост 11371-78*
	30	2		2	
	24	30		16	
	20	31		14	
	16	20		10	
	12	1		1	
Шайба пружинная	30	1	гост 6402-70*	1	гост 6402-70*
	24	14		14	
	20	15		15	
	16	8		8	
Шплицт 10x70		1	гост 397-66	1	гост 397-66
Вес метизов, кг		895		726	

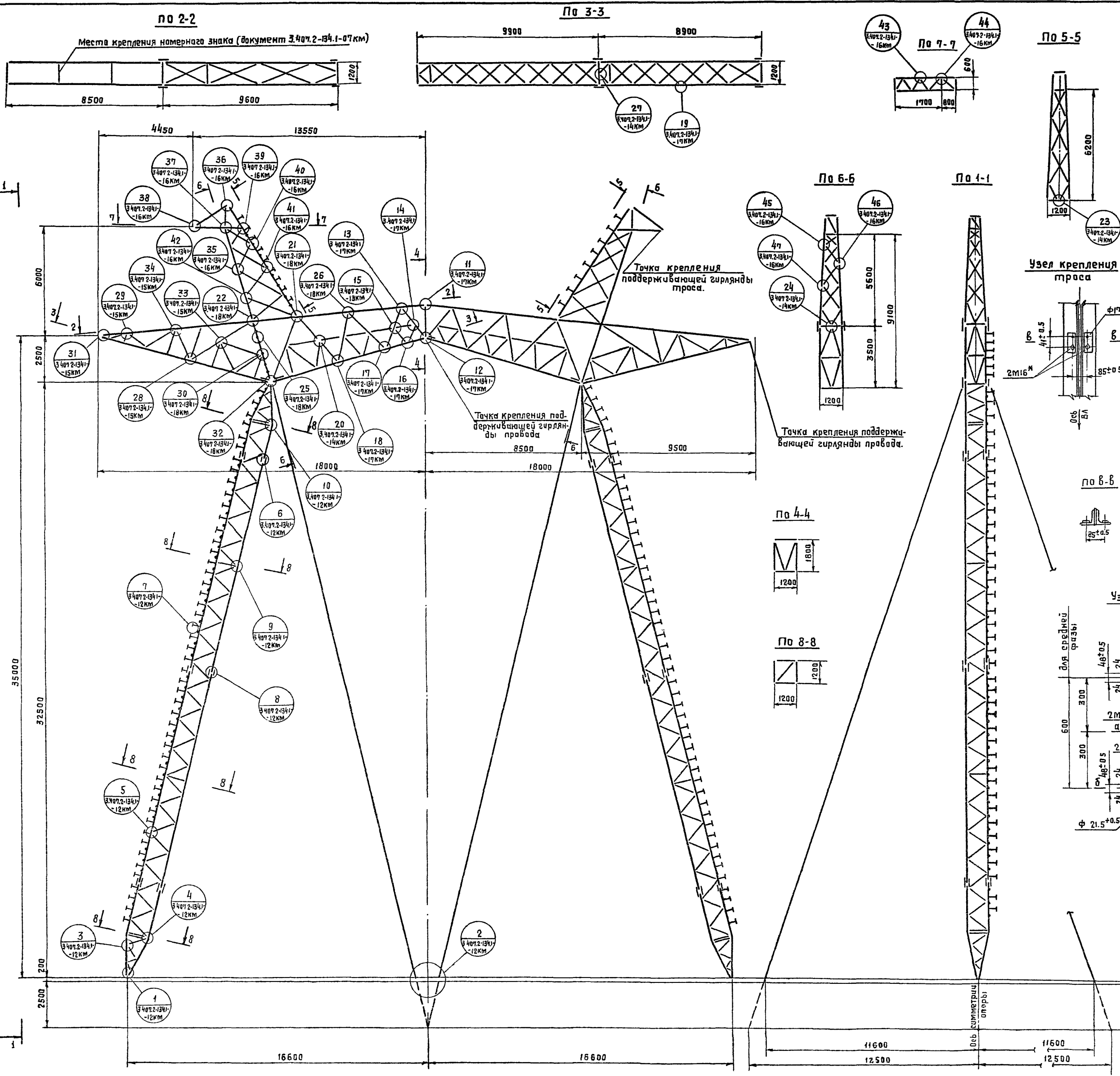
* Болт для подвеса на опору

Примечания:

1. Характеристики стали см. документ 3.407.2-134.1-07 км
2. При сборке опоры на болтах по гост 7798-70* вес опоры увеличивается на 169 кг.

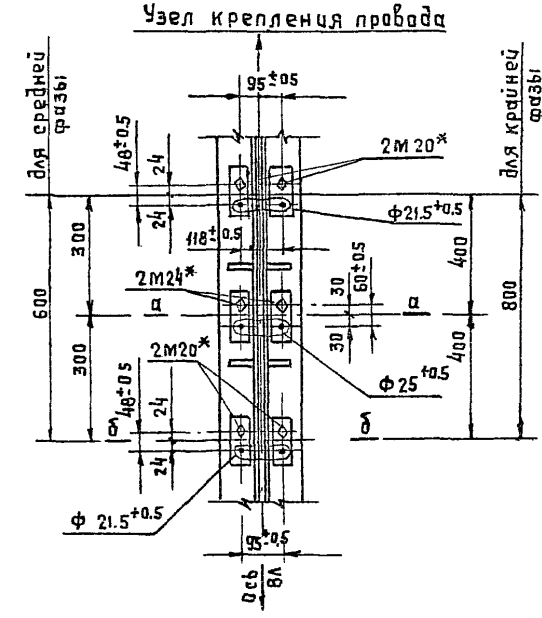
3.407.2-134.1-02 км			
Стальные опоры ВЛ750 кВ			
И. инж.пр. Лялин	Л. инж.пр. Павлов	Л. инж.пр. Мещеряков	Л. инж.пр. Мещеряков
И. констр. Рук. груп.	И. констр. Рук. груп.	И. констр. Рук. груп.	И. констр. Рук. груп.
Ст. инж. Превосп. Испанн.	И. инж.пр. Павлов	Л. инж.пр. Мещеряков	Л. инж.пр. Мещеряков
Опора типа ПП750-1 Спецификация стали и ведомость метизов			ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТ Исполнение чертежа передат. г. Москва 1982г.

10224ТМ-Т4-6 Типовые конструкции Выпуск 1.



Расчетные данные и область применения опоры		5			
Напряжение ВЛ	750 кВ				
Расчетный климатический район по гололеду	IV (с = 20 мм)				
Максимальная скорость ветра	55				
Марка (пробег из алюминия) провода АТ	5АС 300/39	5АС 300/66	5АС 400/22	5АС 400/51	
Максимальное напряжение в проводе, кВ/мм ²	12,2	14,9	9,7	12,2	
Узел крепления поддерживающей гирлянды	одноцепной КГ-30-1		двухцепной КГ-16-1		
Тип зажима	2ЛУЧОЙ				
Марка (тип из алюминия) провода АТ	2АС 70/72				
Максимальное напряжение в тросе, кВ/мм ²	27,2				
Узел крепления троса	КГ-12-1				
Толщина стенки гололеда, мм	20	20	20	20	
Весовой, м	480	530	455	515	
ветровой, м	385	425	365	410	
Угол поворота ВЛ, градус	0				
Общий вес опоры (без цинкового покрытия), кг	11316				
Вес цинка	393				

Перечень документов		Условные обозначения	
Наименование документа	№ документа		
Монтажная схема	3.407.2-134.1-03 км	— — — — — видимый сварной шов	
Спецификация стали и металлоизделий	3.407.2-134.1-04 км	— — — — — невидимый сварной шов	
Технические требования	3.407.2-134.1-07 км	— — — — — сварной шов встык	
Расчетный лист	3.407.2-134.1-09 км		
Геометрическая схема	3.407.2-134.1-11 км		
Узлы 1 ÷ 10	3.407.2-134.1-12 км	+ дыра	
Узлы 11 ÷ 14; 16 ÷ 19	3.407.2-134.1-17 км		
Узлы 11 ÷ 19	3.407.2-134.1-13 км	◆ монтажный болт	
Узлы 20 ÷ 27	3.407.2-134.1-14 км	— + болт для подъема на опору	
Узлы 28 ÷ 25; 26; 30; 32	3.407.2-134.1-18 км		
Узлы 28 ÷ 34	3.407.2-134.1-15 км		
Узлы 35 ÷ 47	3.407.2-134.1-16 км		
Детали монтажа	3.407.2-134.1-20 км		
Корпус клинового зажима для стального каната	3.407-106 вып 2 лист 14	○ дыра	
Узел для стальной каната	3.407-106 вып 2 лист 17	○ Номер документа где изображен узел	
Клиш для стального каната	3.407-106 вып 2 лист 18		



По а-а, б-б

для сеч а-а 118±0.5
для сеч б-б 95±0.5

* Болты вынимаются при монтаже узла крепления

И. инж. Смирнов	С	3.407.2-134.1-03 км	Стальные опоры ВЛ 750 кВ	Сталь	Лист	Листов
Л. инж. Пивоваров	П					
Л. спец. Шляпин	Ш	Промежуточные порталы	Р	1		
Нач. отд. Симонов	С	Опора типа ПЛ750-3	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ			
Л. инж. Пивоваров	П	Монтажная схема	отделение Дальних			
Р. инж. Мещаникин	М		г. Москва			
Ст. инж. Михалева	М		Передача			
Провер. Сидорова	С		1987			
Исполн. Панарин	П					

Спецификация стали

Марка стали	№ п/п	Наименование проката и ГОСТ	Профиль или сечение	Вес стали по элементам конструкции, т.							Общий вес т.		
				Стойки		Траверса		Консоли для крепления прохода		Тросостойки		Оттяжки	
				Пояс	Решетка	Пояс	Решетка	Пояс	Решетка	Пояс			Решетка
14Г2-6	1	Угловая равнобокая сталь ГОСТ 8509-72*	∠160×10			0,045		0,117				0,162	
	2		∠140×9		0,675						0,675		
	3		∠125×8		0,444						0,444		
	4		∠110×8		0,026						0,026		
	5		∠100×7					1,043				1,043	
	6		∠90×6	1,920								1,920	
	7		∠80×6	0,383		0,044		0,159	0,254			0,840	
ВСт3пс6	8		∠70×6				0,073	0,223			0,296		
14Г2-6	9		∠63×5			0,442			0,040		0,567		
ВСт3пс6	10		∠56×5			0,319		0,074	0,202		0,595		
ВСт3пс2	11		∠50×4			0,231		0,143	0,099		0,473		
	12		∠45×4		0,193						0,193		
	13	Угловая равнобокая сталь ГОСТ 8509-72*	∠50×32×4		1,197		0,106	0,170	0,136		1,609		
09Г2С-6	14	Толсто-листовая сталь ГОСТ 19903-74*	-δ = 40	0,033								0,033	
	15		-δ = 30							0,027	0,027		
14Г2-6	16		-δ = 16	0,084	0,132					0,047	0,263		
	17		-δ = 10		0,184						0,184		
	18		-δ = 8	0,036	0,258	0,096	0,034	0,046	0,470		0,470		
ВСт3пс6	19		-δ = 6	0,086	0,007	0,017	0,002	0,002	0,002	0,114			
09Г2С-12	20	Сталь круглая ГОСТ 2590-71*	• φ 90							0,031	0,031		
	21		• φ 60							0,011	0,011		
ВСт3пс6	22		• φ 12							0,002	0,002		
Ст.35л Цгр.	23	Фасонные отливки ГОСТ 977-75*	Корпус клавиш							0,063	0,063		
	24		К лин							0,022	0,022		
Итого: 14Г2											6,592		
Итого: 09Г2С											0,104		
Итого: Ст.3											3,282		
Итого: Ст.35л											0,085		
Канат 18,5-В-С-13 72(140) ГОСТ 3064-80										0,514	0,514		
Вес наплавленного металла				0,001	0,003					0,002	0,006		
Вес метизов				0,312	0,199	0,131	0,072	0,019	0,786		0,733		
Общий вес опоры (без цинкового покрытия)				4,245	3,115	2,108	1,062	0,786			11,316		
Вес цинкового покрытия											0,393		
Общая масса											11,709		
Вес опоры при сборке на болтах по ГОСТ 7798-70*											11,883		

Ведомость метизов					
Наименование	Диаметр	Вес, кг	Примечание	Вес, кг	Примечание
Болт	М 30	7	4,6 ГОСТ 7798-70*	5	4,6 ОСТ 34-13-021-77
	М 24	187		132	
	М 20	166		125	
	М 16	121	90		
	М 20*	136	4,6 ГОСТ 7798-70*	136	4,6 ГОСТ 7798-70*
Гайка	М 48	3	4(5) ГОСТ 5915-70*	3	4(5) ГОСТ 5915-70*
	М 30	4		4	
	М 24	49		48	
	М 20	74		74	
	М 16	29		29	
	М 12	1		1	
Шайба	48	2	ГОСТ 11371-78*	2	ГОСТ 11371-78*
	30	2		2	
	24	34		17	
	20	31		14	
	16	20		10	
	12	1		1	
Шайба пружинная	30	1	ГОСТ 6402-70*	1	ГОСТ 6402-70*
	24	15		15	
	20	15		15	
	16	8		8	
Шпилька 10*70		1	ГОСТ 397-66	1	ГОСТ 397-66
Вес метизов, кг		907		733	

* Болт для подъема на опору

Примечания:

1. Характеристику стали см. дан. 3.407.2-134.1-07КМ
2. При сборке опоры на болтах по ГОСТ 7798-70* Вес опоры увеличивается на 175 кг.

10224-ТМ-74-7 Типовые конструкции. Выпуск 1.

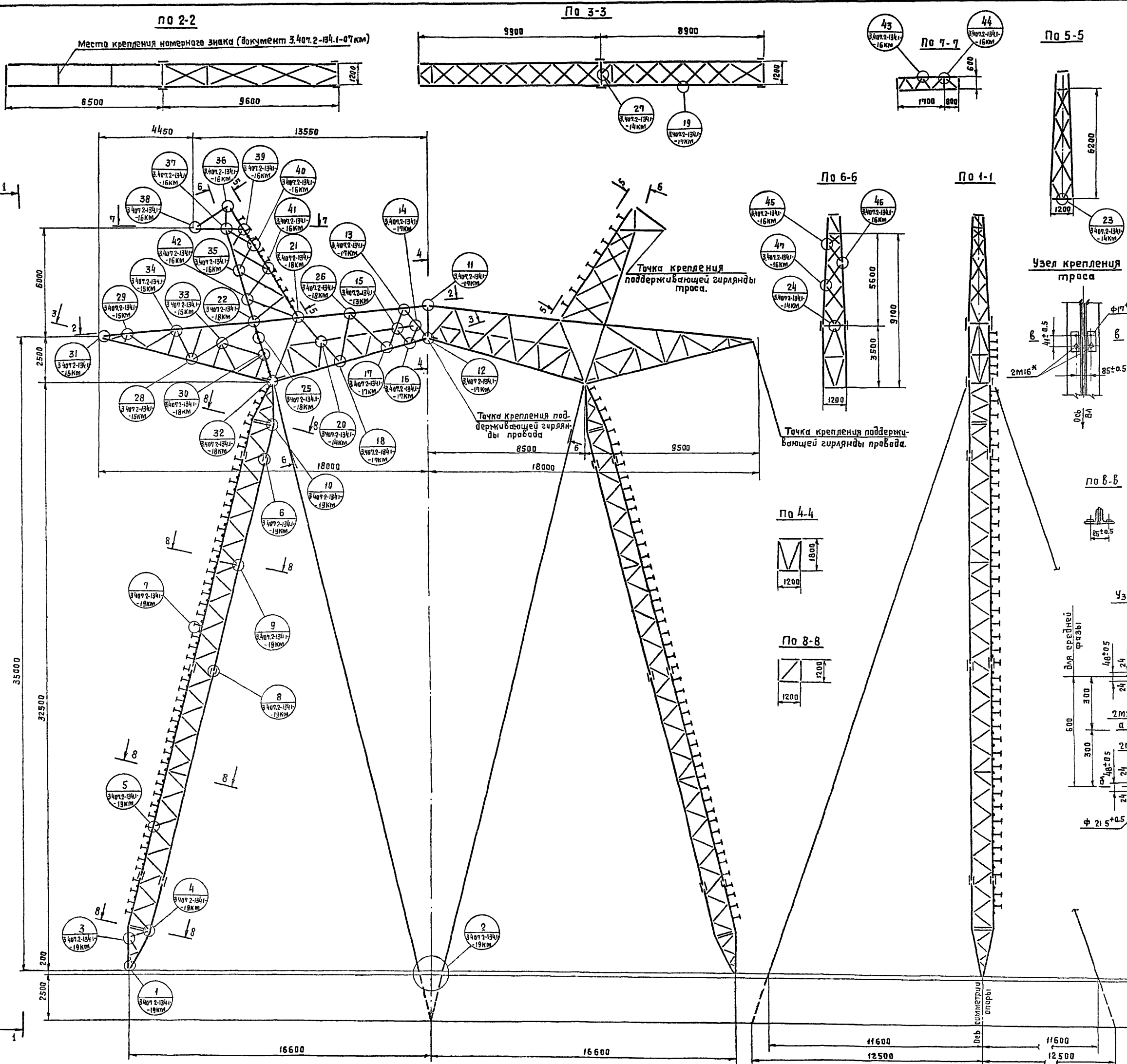
3.407.2-134.1-04КМ

Стальные опоры ВЛ 750 кВ.

И. инж. Л. Яковлев	И. инж. М. Михайлов	И. инж. В. Шайба	И. инж. А. Шайба	И. инж. А. Шайба
Промежуточные проектные опоры на оттяжках.	Стойки	Лист	Лист	Лист
Р	Р	Р	Р	Р

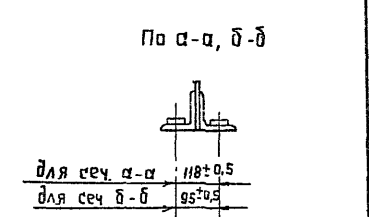
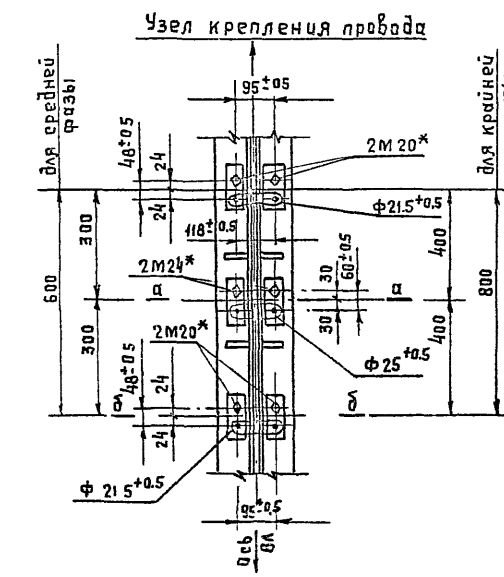
Опора типа ПП 750-3. Спецификация стали и ведомость метизов. Энергопроект Отделение Дальних Районов г. Москва 1988 г.

10224 ТМ-74-6 Тулбье конструкция Выпуск 1.



Расчетные данные и область применения опоры		7							
Напряжение ВЛ	750 кВ								
Расчетный климатический район по гололеду	III (с = 15 мм); IV (с = 20 мм)								
Максимальная скорость ветра	кг/м ²								
Марка (пробег из алюминия) проводов	5Ас 300/39	5Ас 300/66	5Ас 400/22	5Ас 400/51					
Максимальное напряжение в проводе	12,2	14,9	9,7	12,2					
Узел крепления подвешивающей гирлянды	однопроводной КГ-30-1		двухпроводной КГ-16-1						
Тип зажима	2лучай								
Марка (трап из алюминия) проводов	2Ас 70/72								
Максимальное напряжение в тросе	27,2								
Узел крепления троса	КГ-12-1								
Толщина стенки гололеда, мм	15	20	15	20	15	20	15	20	
Весовой, м	535	470	580	520	505	445	560	505	
Ветровой, м	430	375	465	415	405	355	450	405	
Угол поворота ВЛ, градус	0								
Общий вес опоры (без цинкового покрытия), кг	12485								
Вес цинка	427								

Перечень документов		Условные обозначения	
наименование документа	и документа		
Монтажная схема	3.407.2-1341-05КМ	— — — — — видимый сварной шов	
Спецификация стали	3.407.2-1341-06КМ	— — — — — невидимый сварной шов	
Технические требования	3.407.2-1341-07КМ	+++++ сварной шов ветвик	
Расчетный лист	3.407.2-1341-08КМ		
Геометрическая схема	3.407.2-1341-11КМ	○ дыра	
Узлы 1 ÷ 10	3.407.2-1341-19КМ	⊕ монтажный болт	
Узлы 11 ÷ 14; 16 ÷ 19	3.407.2-1341-17КМ	⊕ болт для подвеса на опору	
Узлы 11 ÷ 19	3.407.2-1341-13КМ		
Узлы 20 ÷ 27	3.407.2-1341-14КМ		
Узлы 21; 22; 25; 26; 30; 32	3.407.2-1341-16КМ		
Узлы 28 ÷ 34	3.407.2-1341-15КМ		
Узлы 35 ÷ 47	3.407.2-1341-16КМ		
Детали монтажа	3.407.2-1341-20КМ	○ Номер узла	
Корпус клиновидного зажима для стального каната	Лист 123	○ Номер документа где изображен узел	
Дуговой сжим для стального каната	Лист 126		
Клиш для стального каната	Лист 124		



* Болты вынимаются при монтаже узла крепления.

Инж. СПИ	Смирнов	3.407.2-1341-05КМ	Стальные опоры ВЛ 750 кВ.
Инж. СПИ	Лыбарева		Промежуточные партальные опоры на оттяжках.
Инж. СПИ	Шляпникова		Стальной лист
Инж. СПИ	Смирнов		Лист
Инж. СПИ	Лялин		Лист
Инж. СПИ	Лыбарева		Лист
Инж. СПИ	Мещаникин		Лист
Инж. СПИ	Михайлова		Лист
Инж. СПИ	Сунягина		Лист
Инж. СПИ	Панарин		Лист

Спецификация стали

Марка стали	№ п/п	Наименование проката и ГОСТ	Профиль или сечение	Вес стали по элементам конструкции, т							Общий вес т.		
				Стойки		Траверса		Консоли для крепления прохода		Тросостойки		Оттяжки	
				Пояс	Решетка	Пояс	Решетка	Пояс	Решетка	Пояс			Решетка
14Г2-б	1	Угловая равнобокая сталь ГОСТ 8509-72*	∠ 160×10									0,162	
	2		∠ 140×9			0,675						0,675	
	3		∠ 125×8			0,444						0,444	
	4		∠ 110×8				0,026					0,026	
	5		∠ 100×7	2,438				1,043				3,481	
	6		∠ 90×6	0,391								0,391	
	7		∠ 80×6	0,074			0,044		0,159	0,254		0,531	
ВСт3псб	8	∠ 70×6						0,073	0,223		0,296		
14Г2-б	9	∠ 63×5				0,442		0,085		0,040	0,567		
ВСт3псб	10	∠ 56×5		0,086		0,319		0,074		0,202	0,681		
ВСт3пс2	11	∠ 50×4				0,231		0,143		0,099	0,473		
	12	∠ 45×4		1,295							1,295		
14Г2-б	13	Угловая неравнобокая сталь ГОСТ 8510-72*	∠ 50×32×4		0,142		0,106		0,170		0,136	0,554	
	14	Толстолистовая сталь ГОСТ 19903-74*	- δ=40		0,033							0,033	
	15		- δ=36							0,050		0,050	
	16		- δ=16	0,084		0,132					0,047	0,263	
	17		- δ=10			0,134					0,041	0,225	
	18		- δ=8	0,036		0,258		0,096		0,034	0,014	0,438	
19	- δ=6		0,086		0,007		0,017		0,002		0,112		
09Г2С-12	20	Сталь круглая ГОСТ 2590-71*	• φ 90								0,031	0,031	
	21		• φ 70								0,016	0,016	
ВСт3псб	22	• φ 12									0,002	0,002	
Ст35Л Пер.	23	Распорные отливки ГОСТ 971-75*	Корпус клина									0,164	0,164
	24		Клин									0,051	0,051
Итого: 14Г2											7,203		
Итого: 09Г2С											0,130		
Итого: Ст.3											3,413		
Итого: Ст.35Л											0,215		
Канат 22,5-В-С-1372(140)ГОСТ 3064-80										0,778	0,778		
Вес наплавленного металла				0,001	0,003					0,002	0,006		
Вес метизов				0,320	0,198	0,131	0,072	0,019			0,740		
Общий вес опоры (без цинкового покрытия)				4,986	3,114	2,108	1,062	1,215			12,485		
Вес цинкового покрытия											0,427		
Общая масса											12,912		
Вес опоры при сборке на болтах по ГОСТ 7798-70*											13,082		

Ведомость метизов

Наименование	Диаметр	Вес, кг	Примечание	Вес, кг	Примечание
Болт	M30	7	4,6 ГОСТ 7798-70*	5	4,6 ГОСТ 34-13-02-77
	M27	21		18	
	M24	170		119	
	M20	170		127	
	M16	118		88	
Гайка	M20 ³	136	4,6 ГОСТ 7798-70*	136	4,6 ГОСТ 7798-70*
	M48	3	4,5(5) ГОСТ 5915-70*	3	4,5(5) ГОСТ 5915-70*
	M30	4		4	
	M27	7		7	
	M24	48		43	
	M20	74		74	
	M16	29		29	
M12	1	1			
Шайба	48	2	ГОСТ 11371-78*	2	ГОСТ 11371-78*
	30	2		2	
	27	2		1	
	24	32		16	
	20	28		14	
	16	20		10	
	12	1		1	
Шайба пружинная	30	1	ГОСТ 6402-70*	1	ГОСТ 6402-70*
	27	1		1	
	24	14		14	
	20	15		15	
	16	8		8	
Шплицт 10×70		1	ГОСТ 397-66	1	ГОСТ 397-66
Вес метизов, кг		910		740	

* Болт для подвеса на опору

Примечания:

1. Характеристики стали см. дж. 3.407.2-134.1-07КМ
2. При сборке опоры на болтах по ГОСТ 7798-70* Вес опоры увеличивается на 170 кг

Типовые конструкции. Выпуск 1. 102/М-74-9

3 407.2-1341-06КМ

Стальные опоры ВЛ 750кВ

Пр. инж. м. Ляпин	Л. Я. Ляпин	Л. Я. Ляпин	Промежуточные порталные опоры на оттяжках	Стальной лист	Листов
Инж. м. Ляпин	Л. Я. Ляпин	Л. Я. Ляпин		Р	1
Инж. м. Ляпин	Л. Я. Ляпин	Л. Я. Ляпин			
Инж. м. Ляпин	Л. Я. Ляпин	Л. Я. Ляпин			
Инж. м. Ляпин	Л. Я. Ляпин	Л. Я. Ляпин			
Инж. м. Ляпин	Л. Я. Ляпин	Л. Я. Ляпин			

Опора типа ПЛ 750-5
Энергосетьпроект
Издательство «Энергострой»
г. Москва, 1982

102/М-74-9

Таблица №1

Материал конструкций опор для районов с расчетной температурой -40°C и выше.

Элементы конструкции	М а т е р и а л				С о р т а м е н т		О ц и н к о в к а	
	Класс прочности	Марка стали	ГОСТ	Особые требования	ГОСТ	Особые требования	Технические условия.	Особые требования
Элементы конструкций из прокатной стали	C 38/23	ВСтЗ	380-71*	Категория с степенью раскисления см. таблицу №2	8509-72*			Ост 34-006-73*
	C 38/23	09Г2С-12	19282-73		8510-72*			
	C 44/29	09Г2С-6	19281-73	2590-71*				
	C 46/33	14Г2-6	19282-73	19903-74*				
Болты	4, 6	Ст 20	1050-74**		ОСТ 34-13-021-77	1. шаг резьбы крупный 2. поставляется при отсутствии болтов по ОСТ 34-13-021-77		Ост 34-013-74
			1759-70*		7798-70*			
Гайки	4	СтЗкпЗ	380-71* 1759-70*		5915-70*	Шаг резьбы крупный		Ост 34-013-74
Шайбы пружинные		65Г	1050-74**		6402-70*	Шайбы тяжелые		Ост 34-013-74 После оцинковки подвергнуть обезжелезиванию
Шайбы плоские	C 38/23	СтЗкп2	380-71*		11371-78			Ост 34-013-74
Литье		35Л	979-75*	Группа 2				Ост 34-006-73*
Оттяжки			7372-79		3064-80	Канаты грузовые, вышней марки, раскручивающиеся		7372-79 СС и ЖС Средних и жестких условий работы.
Электроды		Э42А	9467-75	Только для сварки сталей класса С 38/23				
		Э46А	9467-75					
Шпильки	C 44/29	09Г2С-6	19281-73 19282-73		2590-71*	Шаг резьбы крупный		Ост 34-013-74

10224гм-74-10 Туловые конструкции. Выпуск 1.

Таблица №2

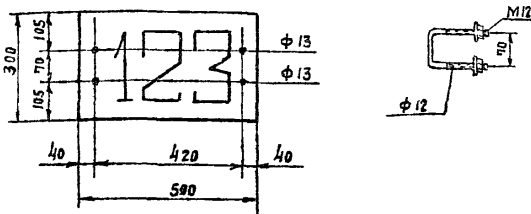
Категория и степень раскисления углеродистой стали с 38/23.

Характеристика элемента конструкции.	Толщина проката	Марка стали	Примечания
Для всех элементов конструкции.	4	ВСтЗпс2	
	5 ÷ 10	ВСтЗпс6	
	11 ÷ 25	ВСтЗсп5	
	26 ÷ 40	ВСтЗсп3	1. Только для опорных плит дашмаков. 2. Ударная вязкость при t = +20

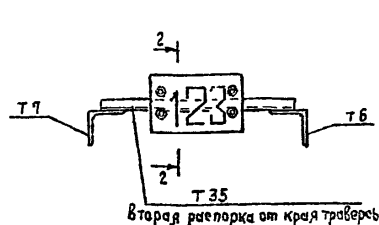
Примечания:

- Опоры предназначены для применения в районах с расчетной температурой -40°C и выше.
- Конструкции разработаны под оцинковку горячим способом. Оцинковку производить в соответствии с указаниями таблицы №1.
- Материал конструкций опор принимать в соответствии с таблицами №1 и №2 в зависимости от расчетной температуры района строительства.
- Конструкции опор изготовить в соответствии с ост 34-006-73* и СНиП-18-75.
- Болты, устанавливаемые по ост 34-13-021-77 комплектуются одной гайкой, одной пружинной и одной плоской шайбой. Болты, устанавливаемые по ост 7798-70* и ост 7796-70*, комплектуются одной гайкой, одной пружинной и двумя плоскими шайбами.
- При сборке опоры резьба болтов должна находиться вне собираемых элементов.
- В опорах с оттяжками произвести свивку стальных канатов, да по длине оттяжки 15-20 витков.
- В оттяжках создать предварительное натяжение с помощью натяжного устройства. Величина силы натяжения должна быть равна 2,5-3,0м на каждую оттяжку. Корпус клинкового зажима после монтажа опоры должен находиться в пределах верхней трети резьбовой части. У-образного анкерного болта фундамента. Свободные концы тросов закрепить на рабочей части оттяжек с помощью дуговых сжимов. Клин в корпусе клинкового зажима для предотвращения выпадения закрепить установкой шпильки по ост 397-79, взамен шпильки может быть использована проволока d = 4 ÷ 5 мм. Оттяжки смазать защитной смазкой ЗЭС в соответствии с инструкцией по смазке грозозащитных тросов, оттяжек, проводов и оборудования воздушных ЛЭП напряжением 35-750кВ (издание СНиТ Энергострой, 1970г.).
- Места с поврежденным цинковым покрытием защитить от коррозии нанесением цинкового покрытия способом распыления или грунтовать лаком Л-177 и два раза покрыть алюминиевой пудрой на лаке Л-177
- Монтаж опор выполнять в соответствии с указаниями СНиП-18-75, СНиП-III-33-76, технологических карт на монтаж опор, разработанных институтом "Эргээнергострой" и указаниями, приведенными в монтажной схеме опоры.
- Высота сварных швов принимается по наименьшей толщине привариваемых элементов.
- Болты для подъема на опору устанавливаются на двух стойках промежуточных опор и по одному поясу каждой стойки анкерно-угловых опор с внешней стороны угла поворота ВЛ.
- Раскосы крестовой решетки в местах пересечения соединяются одним болтом.
- Для определения порядкового номера опоры при облете трассы на вертолете на всех опорах устанавливаются номерные знаки в местах, обозначенных на монтажных схемах и по узлам настоящего чертежа. На промежуточных опорах номерные знаки устанавливаются: нечетные - на левой консоли траверсы по ходу трассы, четные - на правой консоли. На анкерно-угловых опорах номерные знаки устанавливаются на тросостойке крайней стойки опоры с внешней стороны угла поворота трассы. Все номерные знаки имеют размеры, указанные на настоящем чертеже. Крепление осуществляется с помощью U-образных скоб к сваренным маркам опор. Номерные знаки должны заказываться и поставляться в комплекте с их креплением.

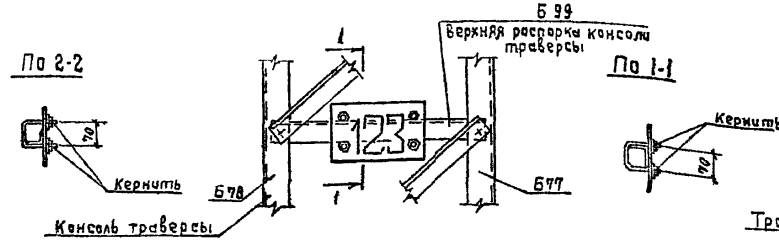
Номерной знак и скоба его крепления.



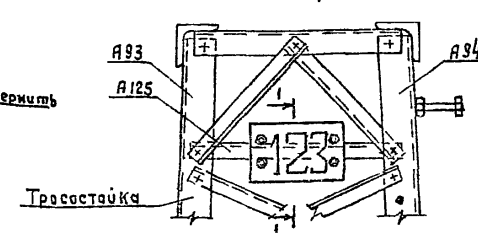
Узел крепления номерного знака на промежуточных порталных опорах типа ПН750 и ПС750



Узел крепления номерного знака на промежуточных U-образных опорах типа ПН750



Узел крепления номерного знака на анкерно-угловых трехстоечных свободностоящих опорах типа УС750



3.407.2-1341-07KM

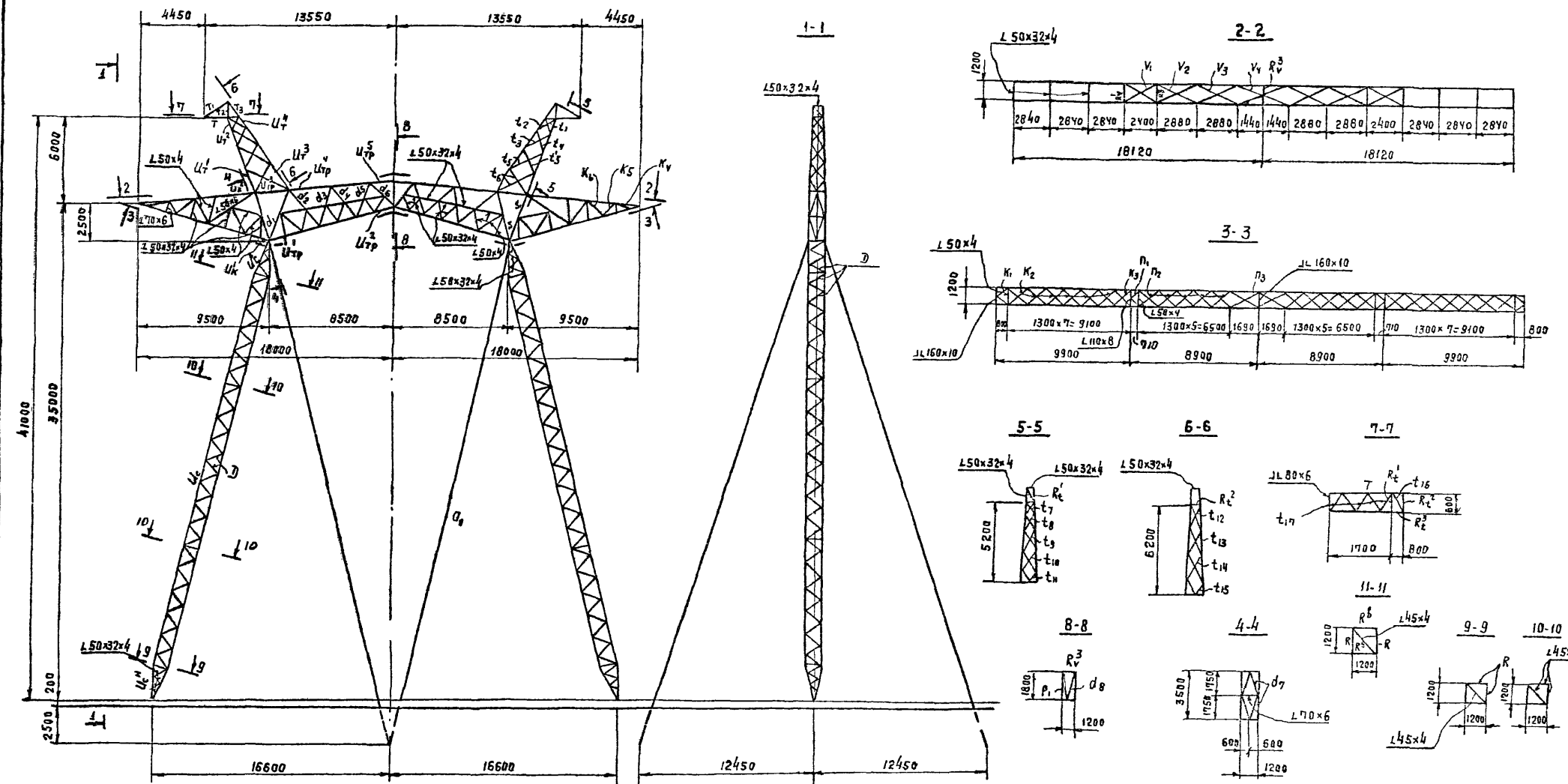
Стальные опоры ВЛ 750 кВ

Лист	Страница	Листов
1	Р	1

Промежуточные порталные опоры на оттяжках.

Технические требования на изготовление и монтаж опор.

ЭНЕРГАСЕТЬПРОЕКТ
Исполн. Панарин
Проверка Сивягина
10224гм-74-10



Часть опоры	Наименование элемента	Условие, (т)			Угол отклонения при центрировании на риске	Расчетное условие	Момент М, (мм)	Номер стержня	Класс стали	Сечение	F _{бр} (см ²)	F _{нт} (см ²)	W (см ³)	Расч. (см)	Радиус инерции		Закреп.	J _{min} (см ⁴)	L _к (см)	K _к (L _к /L _р)	M _н или M _р	Закреп.		φ или φ _{вн}	m	F _{бр} (см ²)	F _{нт} (см ²)	Напряжения (кг/см ²)			Кол-во болтов	Примечание							
		Норм. режим	Испыт. режим	Монт. режим											z _x (см)	z _y (см)						λ	α					σ _н	σ _м	Σσ			R						
Стойка	Пояс	U _с	-57.94					II	c46/33	L90x6	42.4			C	M.			ρ	α	с	4	е	т																по общей устойчивости
		U _с	-21.06					II	c46/33	L90x6	10.6			160				2.78							1.14	65.6	120	0.741		7.86	2680	2680	2900	6М20	по местной устойчивости				
	Раскос	U _с	-16.44					I	c46/33	L80x6	9.38			150				2.47						1.14	70	120	0.71		6.66	2465	2465	2900	6М20						
	Раскос	R ^б	+4.96					II	c38/23	L50x32x4	3.17			140				0.69						0.77	156	181	0.284	0.75	0.675	1470	1470	2100	1М16	d=1,5d					
	Раскос	R	+1.89					I	c38/23	L45x4	6.96	5.6		115				0.89						0.86	111	350	0.9		5.04	985	985	2100	2М16						
Трансверса	Пояс	U _с	-29.97					III	c46/33	L100x7	13.8			130				3.08						1.14	48	120	0.847		11.7	2560	2560	2900	6М24						
		U _с	+23.82					I	c46/33	L100x7	13.8	10.86*		284				1.98						1.0	143	250	0.9		9.77	2440	2440	2900	6М24						
		U _с	-39.41					I	c46/33	L125x8	19.7			130				3.87						1.14	383	120	0.895		17.65	2230	2230	2900	6М24						
		U _с	-45.89					I	c46/33	L125x8	19.7			169				3.87						1.14	49.7	120	0.839		16.53	2760	2760	2900	6М24						
		U _с	+18.66					I	c46/33	L100x7	13.8	10.2*		240				1.98						1.0	121	250	0.9		9.18	2030	2030	2900	4М24						
		U _с	+34.57					I	c46/33	L110x8	17.2	13.2*		288				2.18						1.0	132	250	0.9		11.88	2900	2900	2900	6М24						
		U _с	+39.01					I	c46/33	L110x8	17.2	15.2		140				2.18						1.0	64	250	0.9		13.68	2850	2850	2900	8М24						
	Раскосы вертикальной грани	d ₁	-1.87					II	a	c38/23	L56x5	10.82			380				2.62					1.0	145	150	0.326		3.53	530	530	2100	2М20	болты двухрезные					
		d ₂	+10.26					II	a	c46/33	L63x5	12.26			350				2.89					1.0	121	150	0.346		4.23	2035	2035	2900	2М16	болты двухрезные констр. 2М20					
		d ₃	-4.51					IV	a	c38/23	L56x5	10.82			280				2.62					1.0	107	150	0.533		5.77	780	780	2100	2М16						
Пояс	d ₄	+8.53					II	a	c46/33	L56x5	10.82			290				2.62					1.0	111	150	0.506		5.49	1980	1980	2100	2М20	болты двухрезные						
	d ₅	-10.85					IV	a	c38/23	L56x5	10.82			250				2.62					1.0	95	150	0.618		6.7	870	870	2100	2М20	болты двухрезные констр. 3М20						
	d ₆	+11.86					II	a	c46/33	L56x5	10.82			220				2.62					1.0	95	150	0.9		7.84	1510	1510	2100	2М20							
	d ₆	-13.25					II	a	c38/23	L56x5	10.82			220				2.62					1.0	84	150	0.691		7.49	1770	1770	2100	3М16							
Раскосы кансали	s	-13.55					II	a	c46/33	L90x6	10.6			175				1.79					1.0	98	120	0.498		5.3	2560	2560	2900	3М24							
	s ₁	-7.71					I	a	c46/33	L90x6	10.6			175				1.79					1.0	98	200	0.498		3.96	1950	1950	2900	2М20	констр. 2М24						
	K ₁	-2.17					III	a	c38/23	L50x4	3.83			100				0.99					0.973	98	196	0.597	0.75	1.743	1240	1240	2100	1М16	a=1,5d						
	K ₂	+2.14					III	a	c38/23	L50x32x4	3.17			90				0.69					0.855	111	186	0.506	0.75	1.2	1780	1780	2100	1М16							
	K ₃	+2.14					I	a	c38/23	L50x32x4	3.17			90				0.69					0.927	121	181	0.443	0.75	1.05	2040	2040	2100	1М16							
	K ₅	+2.87					I	a	c46/33	L80x6	9.38			119				1.58					1.0	75	350	0.52		4.1	2410	2410	2900	2М24							
Раскосы нижней грани	K ₅	-3.36					I	a	c38/23	L70x6	8.15			146				1.38					0.922	98	200	0.597	0.75	3.65	920	920	2100	1М24	a=1,6d						
	K ₆	+2.01					I	a	c46/33	L63x5	6.13			205				1.25					0.796	130	350	0.39		1.9	1060	1060	2900	1М24							
	p ₁	+3.03					III	a	c38/23	L50x32x4	3.17			90				0.69					0.76	99	181	0.589	0.8	1.49	2030	2030	2100	2М16							
Раскосы верхней грани	p ₂	+3.05					III	a	c38/23	L50x32x4	3.17			90				0.69					0.76	99	180	0.589	0.8	1.49	2050	2050	2100	2М16							
	p ₃	-3.61					III	a	c38/23	L50x4	3.89			100				0.99					0.918	93	183	0.633	0.75	1.85	1950	1950	2100	2М16							
	V ₁	-0.69					III	a	c46/33	L63x5	6.13			134				1.25					0.96	103	200	0.461	0.75	2.12	325	325	2900	2М24							
	V ₂	+3.96					III	a	c46/33	L63x5	6.13			156				1.25					0.934	117	188	0.369	0.75	1.7	2330	2330	2900	1М20							
Распарки верхней грани	V ₃	+3.96					III	a	c46/33	L63x5	6.13			156				1.25					0.868	178	182	0.427	0.75	1.97	2010	2010	2900	1М20							
	V ₄	+3.96					III	a	c46/33	L63x5	6.13			156				1.25					0.934	117	188	0.369	0.75	1.7	2330	2330	2900	1М20							
	R _V	-2.83					I	a	c38/23	L56x5	5.41			120				1.1					1.0	109	194	0.519	0.75	2.1	1350	1350	2100	1М20							
Диaphragма	R _V	-2.86					I	a	c38/23	L56x5	5.41			120				1.1					1.0	109	194	0.519	0.75	2.1	1360	1360	2100	1М20							
	R _V	-2.78					I	a	c38/23	L50x4	7.78			120				1.54					1.0	78	200	0.726	0.75	4.24	660	660	2100	2М16							
	d ₁	-4.81					II	a	c46/33	L80x6	9.38			185				1.58					1.0	117	185	0.369	0.75	2.59	1860	1860	2900	1М24	a=1,5d						
Диaphragма	d ₈	+8.72					I	a	c38/23	L56x5	10.82	8.72		190				1.72					1.0	110	350	0.9		7.84	1110	1110	2100	2М20	болты двухрезные						
	p ₁	-5.88					I	a	c38/23	L70x6	16.3			180				2.15					1.0	84	184	0.691	0.75	8.45	1880	1880	2100	4М24							

3.407.2-1341-08KM

Стальные опоры ВЛ750кВ
 Промежуточные порталные опоры на оттяжках.
 Опора типа ПП750-1
 Расчетный лист

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
 отделение Дальних
 с. передов 382г

10224-ТМ-74-П

Выпуск 1. Типовые конструкции.

10224-ТМ-74

Типовые конструкции. Выпуск 1.

Наименование элемента	Усилия (т)			Учет влияния при центрировании на раско	Расчетное усилие с учетом коэф. k	Момент М(мм)	Номер схемы нагрузки	Класс стали	Сечение элемента	F _{гр} (см²)	F _{нт} (см²)	W (см³)	E _{расч} (см)	Радиус инерции		Z _{боков}	J _{min} см⁴	J _{max} см⁴	K _{лн}	K _{лр}	M _{пл}	Зыбкость		φ или φ _{вн}	m	F _{гр} (см²)	F _{нт} (см²)	Напряжения (кг/см²)				Кол-во и диаметр болтов	Примечание	
	Норм. режим	Авар. режим	Монт. режим											σ _л	σ _с							σ _н	σ _т					σ _с	σ _н	σ _т	σ _с			σ _н
Пояса	Ц ₁ ¹	-7,71					I	C46/33	L80x6	9,38			180	2,47		73				1,14	83	120	0,615	0,75	4,33			1780			1780	2900	3М20	
	Ц ₂ ²	-6,77					I	C46/33	L80x6	9,38			110	2,47		45				1,14	51	120	0,331	0,75	6,23			1090			1090	2900	2М24	
	Ц ₃ ³	+6,71					I	C38/23	L70x6	8,15	0,17		200	2,15		83				1,14	106	250		0,58		4,0	1430			1430	2100	2М20		
Раскосы	Ц ₄ ⁴	+5,99					I	C38/23	L70x6	8,15	6,89		100	2,15		46,4				1,14	53	250		0,9		6,2	980			980	2100	2М20		
	T ₂	-6,02					I	C38/23	L70x6	8,15			110		1,38	80				1,0	80	120	0,715	0,75	4,37			1380			1380	2100	2М20	
	T ₃	+5,09					I	C38/23	L70x6	8,15	0,17		100		1,38	72				1,0	72	250		0,58		4,0	1270			1270	2100	2М20		
	t ₁	±2,53					IV	C38/23	L56x5	5,41			60		1,1	55				1,0	55	200	0,843	0,75	3,42			740			740	2100	1М16	d = 1,5 d
	t ₂	-3,07					IV	C38/23	L56x5	5,41			90		1,1	82				1,0	82	200	0,703	0,75	2,85			1080			1080	2100	1М20	d = 1,5 d
	t ₃	±2,93					IV	C38/23	L56x5	5,41			140		1,1	127				0,86	101	194	0,519	0,75	2,1			1395			1395	2100	1М20	d = 1,5 d
	t ₄	±1,39					IV	C38/23	L50x4	3,89			90		0,99	91				0,97	88	200	0,667	0,75	1,95			710			710	2100	1М20	констр. L56x5 d = 1,4 d
	t ₅	±1,44					IV	C38/23	L50x4	3,89			150		0,99	152				0,81	123	198	0,433	0,75	1,26			1140			1140	2100	1М16	d = 1,5 d
	t ₆	-1,37					IV	C38/23	L50x4	3,89			190		0,99	192				0,85	170	184	0,240	0,75	0,72			1900			1900	2100	1М16	d = 1,5 d
	t ₇	±1,29					IV	C38/23	L50x4	3,89			150		0,99	152				1,0	123	200	0,433	0,75	1,26			1020			1020	2100	1М16	констр. L56x5 d = 1,5 d
	t ₈	±2,03					IV	C38/23	L50x4	3,89			60		0,99	61				0,81	61	200	0,815	0,75	2,38			850			850	2100	1М16	констр. L56x5 d = 1,5 d
	t ₉	±2,61					IV	C38/23	L56x5	5,41			90		1,1	83				1,0	83	200	0,703	0,75	2,85			920			920	2100	1М20	d = 1,5 d
	t ₁₀	±2,17					IV	C38/23	L50x4	3,89			100		0,99	101				0,94	95	197	0,618	0,75	1,8			1200			1200	2100	1М20	констр. L56x5 d = 1,5 d
	t ₁₁	±1,79					IV	C38/23	L50x3,4	3,17			120		0,69	145				0,82	119	188	0,454	0,75	1,03			1660			1660	2100	1М16	d = 1,5 d
	t ₁₂	±1,69					IV	C38/23	L50x3,4	3,17			100		0,69	145				0,91	132	190	0,387	0,75	0,92			1840			1840	2100	1М16	d = 1,5 d
	t ₁₃	±1,41					IV	C38/23	L50x3,4	3,17			110		0,69	160				0,8	128	192	0,407	0,75	0,965			1460			1460	2100	1М16	d = 1,25 d
	t ₁₄	±0,89					IV	C38/23	L50x3,4	3,17			110		0,69	160				0,80	128	200	0,407	0,75	0,965			920			920	2100	1М16	d = 1,25 d
t ₁₅	±0,70					IV	C38/23	L50x3,4	3,17			110		0,69	160				0,80	128	200	0,407	0,75	0,965			725			725	2100	1М16	d = 1,25 d	
t ₁₆	±0,60					IV	C38/23	L50x3,4	3,17			110		0,69	160				0,80	128	200	0,407	0,75	0,965			620			620	2100	1М16	d = 1,25 d	
t ₁₇	±1,56					IV	C38/23	L50x3,4	3,17			86		0,69	124				0,87	109	196	0,519	0,75	1,23			1270			1270	2100	1М16	d = 1,5 d	
t ₁₈	±2,46					IV	C38/23	L50x3,4	3,17			66		0,69	96				0,952	91	199	0,648	0,75	1,54			1000			1000	2100	1М16	d = 1,5 d	
Распорки	R ₁ ¹	+0,35					I	C38/23	L50x3,4	3,17	0,26		60		0,69	87			1,0	87	350		0,56		1,39	250			250	2100	1М16	d = 1,5 d		
	R ₂ ²	-0,6					I	C38/23	L50x3,4	3,17			60		0,69	87			1,0	87	200	0,673	0,75	1,6			375			375	2100	1М16	d = 1,5 d	
	R ₃ ³	±3,37					IV	C46/33	L83x5	6,13			80		1,25	64			1,0	64	200	0,752	0,75	3,47			970			970	2900	1М20	констр. L80x6	
Консоли	T	-6,01					IV	C46/33	L63x5	6,13			170	1,94		88			0,91	80	190	0,638	0,75	2,94			2040			2040	2900		констр. L80x6	
	T ₁	+3,69					I	C46/33	L63x5	6,13	0,87		210		1,25	168			0,79	133	350		0,37		1,88	1962			1962	2900	1М20			
Оттяжка	O ₁	+25,35					IIa	Два каната		18,5			B-C-1372 (140) ГОСТ		3064-80					N _{расп} = 23,39														

* Допускается два отверстия в одном сечении элемента

№ схемы нагрузки	Характеристика схемы нагрузок	Шифр режима в машинном расчете	Схема нагрузок	№ схемы нагрузки	Характеристика схемы нагрузок	Шифр режима в машинном расчете	Схема нагрузок
I	Правда и тросы не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен перпендикулярно оси ВЛ. С=15мм (II район по гололеду) φ _р =0,25 φ _{max} , (φ _{max} =55 кгс/м²) Правда 5хАС 400/51 Тросы 2хАС 70/72	1-51552		IIa	Правда и тросы не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под 45° к оси ВЛ. С=0 (II район по гололеду) φ _р =φ _{max} ; (φ _{max} =55 кгс/м²) Правда 5хАС 400/51 Тросы 2хАС 70/72	2A51551	
Ia	Правда и тросы не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен под 45° к оси ВЛ. С=15мм (III район по гололеду) φ _р =0,25 φ _{max} , (φ _{max} =55 кгс/м²) Правда 5хАС 400/51 Тросы 2хАС 70/72	1A51552		III	Оборваны правда одной фазы. Тросы не оборваны. Ветер и гололед отсутствуют. С=0 (II район по гололеду) φ _р =φ _{max} ; (φ _{max} =0 кгс/м²) Правда 5хАС 400/51 Тросы 2хАС 70/72	3-51551	
II	Правда и тросы не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен перпендикулярно к оси ВЛ. С=0 (II район по гололеду) φ _р =φ _{max} ; (φ _{max} =55 кгс/м²) Правда 5хАС 400/51 Тросы 2хАС 70/72	2-51551		IV	Оборван один трос. Правда не оборваны. Ветер и гололед отсутствуют. С=0 (II район по гололеду) φ _р =φ _{max} ; (φ _{max} =0 кгс/м²) Правда 5хАС 300/66 Тросы 2хАС 70/72	4-66551	

Примечания:

- Опора рассчитана на подвеску проводов 5хАС 300/39, 5хАС 400/22, 5хАС 300/66, 5хАС 400/51 сдвоенного троса марки АС 70/72
- Схемы нагрузок и габариты опоры см. технические условия И 10224-ТМ-72
- Опора рассчитана на ЭВМ по программе, составленной в отделе связи дальних передач.
- В болтовых соединениях обрезы элементов приняты d=2d, кроме оговоренных, в многоболтовых соединениях минимальное расстояние между болтами b=2,5d, кроме оговоренных.
- Минимальное усилие для прикрепления нерабочих элементов стойки и тросостойки равно 1,66 т.
- В таблице указаны режимы являющиеся расчетными для элементов опоры.

N режима	Ветер направлен ⊥ оси ВЛ.			Ветер направлен II оси ВЛ		
	Стойка	Траверса	Тросостойка	Стойка	Траверса	Тросостойка
I	0,573	0,380	0,079	-	-	-
Ia	0,473	0,380	0,15	0,473	0,824	0,15
II	2,702	1,792	0,374	-	-	-
IIa	2,232	1,792	0,706	2,232	3,883	0,706

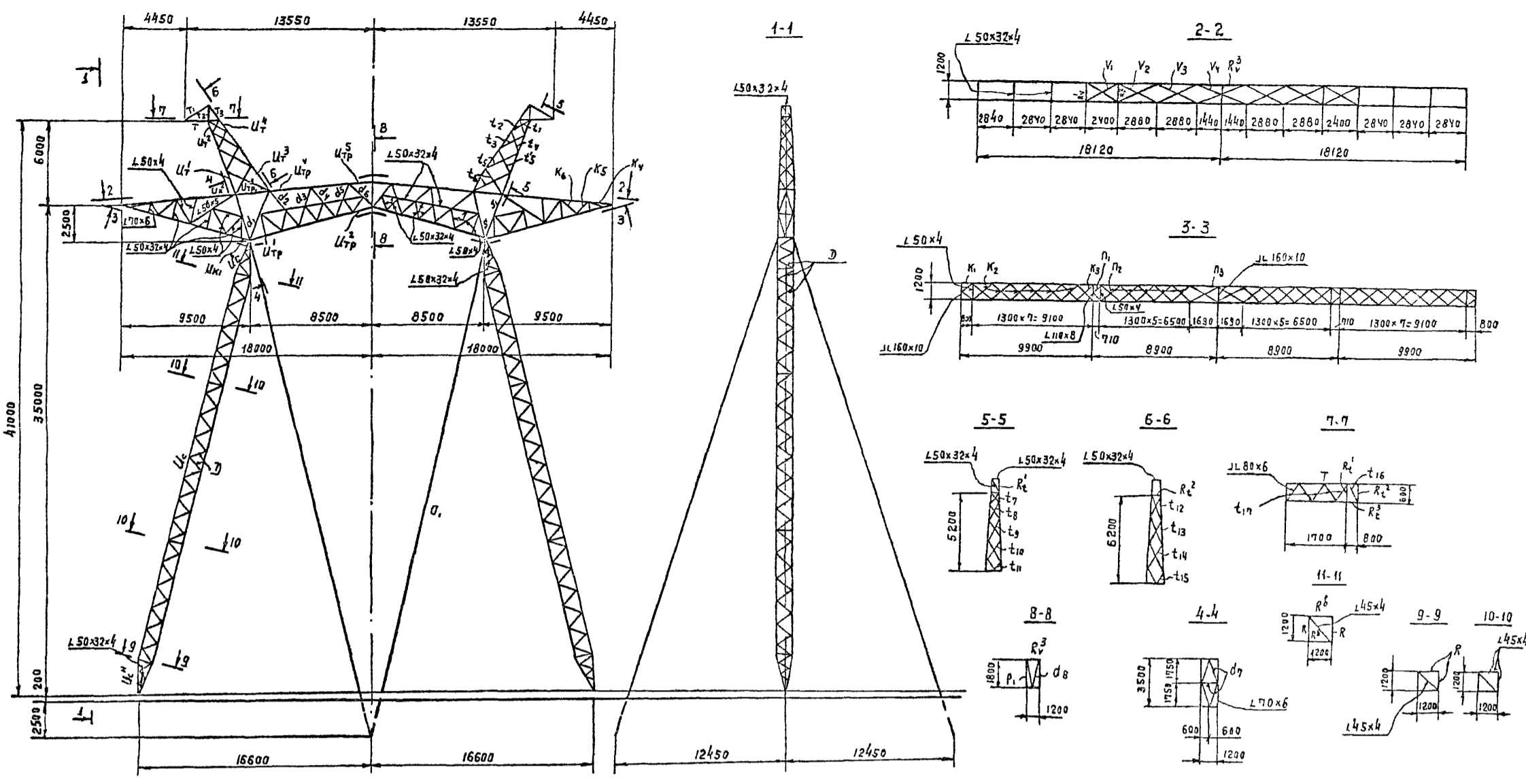
3.407.2-1341-08KM

Стальные опоры ВЛ750 кВ

И.инженер	Л.Якин	Промежуточные порталы	Стальной	Лист	Листов
Ин.инженер	Л.Якин	опоры на оттяжках.	Р	2	2
Ст.инж.	Михаев	Опора типа ПП750-1	ЭНЕРГЕТИКОПРОЕКТ		
Проект.	Сидякина	Расчетный лист.	отделение Дальних		
Цепляк	Панарин		передач		
			г.Москва		

10224-ТМ-74

1024 тм - 74-13 Типовые конструкции Выпуск 1



Часть опоры	Наименование элемента	Усилие, (м)	учет влияния эксцентриситета при центрировании на риск	Расчетное осевое усилие с учетом казр. d (м)	Момент М, (тм)	Номер стержня	Класс стержня	Сечение элемента	F _{бр} (см²)	F _{нт} (см²)	W (см³)	l _{расч.} (см)	Радиус инерции		Эквивалентная длина λ _э	λ _{крит} (см)	J _{мин} (см⁴)	i _{z_{мин}} (см)	K _{лп}	M _н или M _р	Эквивалентность		φ _н	m	F _{бр} φ _н (см²)	F _{нт} φ _н (см²)	Напряжения (кг/см²)			Кол-во болтов	Примечание	
													z _x (см)	z _y (см)							λ	[A]					σ _т	σ _м	Σб			R
Стойка	Пояс	U _с ¹ -47.99				II ^a	C46/33	L 90x6	42.4			160	2.78	57.6	ρ	а	с	4	е	т.	1.14	65.6	120	0.741	23.7		2020	2020	2900	6М20	по общей, уточнить в проект	
		U _с ² -18.55				I	C46/33	L 80x6	9.38			150	2.47	61							1.14	70	120	0.71	6.66		2740	2740	2900	6М20	по месту, уточнить в проект	
		U _с ³ -18.24					I	C46/33	L 80x6	9.38			150	2.47	61						1.14	70	120	0.71	6.66		2740	2740	2900	6М20	по месту, уточнить в проект	
	Раскосы	D	-0.99				II ^a	C38/23	L 50x32x4	3.17			140	0.69	203						0.86	156	190	0.284	0.75	0.675		1470	1470	2100	1М16	a = 1.5d
		R ¹	+4.6				II ^a	C38/23	L 45x4	6.96	5.6		115	0.89	129						0.86	111	350	0.9		5.04	915	915	2100	2М16		
		R	+2.09				I	C38/23	L 45x4	6.96	5.6		115	0.89	129						0.86	111	350	0.9		5.04	415	415	2100	2М16		
Пояс	U _с ⁴ -19.2					I	C46/33	L 90x6	10.6			101	2.78	36.3						1.07	38.8	120	0.892	0.8	7.56		2540	2540	2900	4М24		
	U _с ⁵ -29.68					I ^a	C46/33	L 100x7	13.8			130	3.08	42						1.4	48	120	0.847		11.7		2540	2540	2900	6М24		
	U _с ⁶ +22.97					I	C46/33	L 100x7	13.8	10.86*		284	1.98	143						1.0	143	250	0.9		9.77		2860	2860	2900	6М24		
	U _с ⁷ -46.68					I ^a	C46/33	L 125x8	19.7			130	3.87	33.6						1.4	38.3	120	0.895		17.65		2645	2645	2900	10М24	Конструкция 140-9 кг2	
	U _с ⁸ -53.10					I	C46/33	L 140x9	24.7			169	4.34	39.0	192	1.48				1.4	44.5	120	0.865		21.4		2485	2485	2900	10М24		
	U _с ⁹ +21.77					I ^a	C46/33	L 100x7	13.8	10.2*		240	1.98	121						1.0	121	250	0.9		9.18		2370	2370	2900	4М24		
Раскосы	d ₁	-2.18				II ^a	C38/23	π 56x5	10.82			390	2.62	145						1.0	145	150	0.326		3.53		620	620	2400	2М20	или двухсредние	
	d ₂	+11.22				I ^a	C46/33	π 63x5	12.26	8.72		350	2.89	121						1.0	121	150	0.345		4.23		1890	1890	2900	2М20		
	d ₃	-7.99				IV	C38/23	π 56x5	10.82			280	2.62	107						1.0	107	150	0.533		5.77		800	800	2100	2М20		
	d ₄	+7.92				II ^a	C46/33	π 63x5	12.26			290	2.89	100						1.0	100	150	0.482		5.9		1710	1710	2900	2М20		
	d ₅	-10.08				IV	C38/23	π 56x5	10.82			250	2.62	95						1.0	95	150	0.608		6.7		885	885	2100	2М20		
	d ₆	+11.02				II ^a	C46/33	π 63x5	12.26			220	2.89	76						1.0	76	150	0.666		8.15		1510	1510	2900	3М20		
Пояс	S	-13.12				I ^a	C46/33	L 100x7	13.8			175	1.98	88						1.0	88	120	0.578		8.8		1490	1490	2900	3М24		
	S ₁	-9.27				I	C46/33	L 90x6	10.6			175	1.79	98						1.0	99	200	0.498	0.75	5.3		1750	1750	2900	2М24	Констр. 140-7 кг2	
Раскосы	K ₁	-2.19				III	C38/23	L 50x4	3.89			100	0.99	101						0.973	98	196	0.597	0.75	1.743		1255	1255	2100	1М16	a = 1.7d	
	K ₂	+2.13				III	C38/23	L 50x32x4	3.17			90	0.69	130						0.855	111	186	0.506	0.75	1.2		1775	1775	2100	1М16		
	K ₃	+11.62				I	C46/33	L 80x6	9.38			119	1.58	75						1.0	75	330	0.52		4.1		2830	2830	2900	2М24		
	K ₄	-3.95				I	C38/23	L 70x6	8.15			146	1.38	106						0.922	98	195	0.597	0.75	3.65		1080	1080	2100	1М24	d = 1.6d	
	K ₅	+2.36				I	C46/33	L 63x5	6.13			205	1.25	164						0.795	130	350	0.39		1.9		1240	1240	2900	1М24		
	K ₆	-2.19				III	C38/23	L 50x4	3.89			100	0.99	101						0.973	98	196	0.597	0.75	1.743		1255	1255	2100	1М16	a = 1.7d	
Раскосы	П ₁	+3.02				III	C38/23	L 50x32x4	3.17			90	0.69	130						0.76	99	181	0.589	0.8	1.49		2030	2030	2100	2М16		
	П ₂	+3.06				III	C38/23	L 50x4	3.89			90	0.99	91						0.876	80	192	0.715	0.8	2.22		1380	1380	2100	2М16	a = 1.5d	
	П ₃	+3.62				III	C38/23	L 50x4	3.89			100	0.99	101						0.919	93	182	0.633	0.75	1.85		1960	1960	2100	2М16		
Раскосы	У ₁	-1.05				III	C46/33	L 63x5	6.13			134	1.25	107						0.96	105	200	0.461	0.75	2.12		495	495	2900	2М24		
	У ₂	+3.97				III	C46/33	L 63x5	6.13			156	1.25	125						0.934	117	188	0.369	0.75	1.7		2335	2335	2900	1М20		
	У ₃	+3.97				III	C46/33	L 63x5	6.13			156	1.25	125						0.863	108	198	0.427	0.75	1.97		2015	2015	2900	1М20		
	У ₄	+3.97				III	C46/33	L 63x5	6.13			156	1.25	125						0.934	117	189	0.369	0.75	1.7		2335	2335	2900	1М20		
Раскосы	R ₁ ¹	-3.22				I ^a	C38/23	L 56x5	5.41			120	1.1	109						1.0	109	190	0.519	0.75	2.1		1533	1533	2100	1М20		
	R ₁ ²	-3.36				I	C38/23	L 56x5	5.41			120	1.1	109						1.0	105	190	0.519	0.75	2.1		1600	1600	2100	1М20		
	R ₁ ³	-3.28				I ^a	C38/23	π 50x4	7.78			120	1.54	78						1.0	78	150	0.726	0.75	4.24		775	775	2100	2М16		
Диафрагма	d ₇	-4.69				III	C46/33	L 80x6	9.38			185	1.58	117						1.0	117	195	0.369	0.75	2.59		1810	1810	2900	1М24	a = 1.7d	
	d ₈	+10.29				I ^a	C38/23	L 56x5	10.82	8.72		190	1.72	110						1.0	110	350	0.9		7.85		1310	1310	2100	2М20	болты двухсредние	
	P ₁	-18.75				I	C46/33	L 80x6	18.76			180	2.47	73						1.0	73	150	0.688	0.75	9.68		1937	1937	2900	4М24		

3.407.2-1341-09 KM

Стальные опоры ВЛ 750кВ

И.инж. Лялин	Л.инж. Павлов	С.инж. Мезенцев	С.инж. Михалев	Проектант	С.инж. Синягина	Провер. Панарин	Энергосетьпроект	Лист 1	Лист 2
Промежуточные порталные опоры на оптянках.							Энергосетьпроект		
Опора типа ПЛ750-3							Лист 1		
Расчетный лист							Лист 2		
г. Москва							1982г.		

Туповые конструкции. Выпуск 1.

Часть опоры	Наименование элемента	Усилие (м)				Учет влияния эксцентриситета при центрировании на расколы	Расчетное усилие с учетом коэффициента N (м)	Момент M (кНм)	Номер стержня	Класс стержня	Сечение элемента	F _{гр} (см ²)	F _{нт} (см ²)	W (см ³)	r _{расч} (см)	Радиус инерции I _x (см ⁴)	I _y (см ⁴)	Задвижка λ ₀	J _{min} (см ⁴)	I _z (см ⁴)	K _{ср}	K _{лп}	M _{пл} (кНм)	Задвижка λ	ψ или φ _{вн}	m	F _{гр} (см ²)	F _{нт} (см ²)	Напряжения (кг/см ²)				Кол-во болтов	Примечание
		Норм. режим	Авар. режим	Монит. режим	ψ																								σ _т	σ _м	σ _{сб}	R		
Пояса	U ₁	-9,35						I	с46/33	L 80x6	9,38			180	247			73					1,14	83	120	0,616	0,75	4,33	2159	2159	2900	3М20		
	U ₂	-8,52						I	с46/33	L 80x6	9,38			110	247			45					1,14	51	120	0,831	0,75	6,23	1368	1368	2900	2М24		
	U ₃	+6,29						I	с38/23	L 70x6	8,15	$\frac{F}{F_{гр}}=0,11$		200	2,15			93					1,14	106	250	0,58		4,0	1720	1720	2100	2М20		
	U ₄	+7,45						I	с38/23	L 70x6	8,15	6,89		100	2,15			46,4					1,14	53	250	0,9		6,2	1202	1202	2100	2М20		
	T ₂	-7,64							I	с38/23	L 70x6	8,15			110	1,38			80					1,0	80	120	0,715	0,75	4,37	1750	1750	2100	2М20	
	T ₃	+6,45							I	с38/23	L 70x6	8,15	$\frac{F}{F_{гр}}=0,11$		100	1,38			72					1,0	80	120	0,58		4,0	1610	1610	2100	2М20	
Расколы	t ₁	+2,53						IV	с38/23	L 56x5	5,41			60	1,1			55					1,0	55	200	0,843	0,75	3,42	740	740	2100	1М20	α=1,5d	
	t ₂	-3,07						IV	с38/23	L 56x5	5,41			90	1,1			82					1,0	82	200	0,703	0,75	2,85	1080	1080	2100	1М20	α=1,5d	
	t ₃	+2,94						IV	с38/23	L 56x5	5,41			140	1,1			127					0,86	109	200	0,519	0,75	2,1	1400	1400	2100	1М20	α=1,5d	
	t ₄	+1,39						IV	с38/23	L 56x4	3,89			90	0,99			91					0,97	88	200	0,667	0,75	1,95	715	715	2100	1М20	констр. L 56x5 α=1,5d	
	t ₅	+1,45						IV	с38/23	L 50x4	3,89			150	0,99			152					0,81	123	200	0,433	0,75	1,26	1150	1150	2100	1М16	α=1,5d	
	t ₆	+1,38						IV	с38/23	L 50x4	3,89			190	0,99			192					0,885	170	186	0,240	0,75	0,7	1970	1970	2100	1М16	α=1,5d	
	t ₇	+1,46						IV	с38/23	L 50x4	3,89			150	0,99			152					0,81	123	200	0,433	0,75	1,26	1110	1110	2100	1М16	констр. L 56x5 α=1,5d	
	t ₈	+2,05						IV	с38/23	L 50x4	3,89			60	0,99			61					1,0	61	200	0,815	0,75	2,38	860	860	2100	1М16	констр. L 56x5 α=1,5d	
	t ₉	+2,63						IV	с38/23	L 56x5	5,41			90	1,1			83					1,0	82	200	0,703	0,75	2,85	923	923	2100	1М20	α=1,5d	
	t ₁₀	+2,49						IV	с38/23	L 50x4	3,89			100	0,99			101					0,94	95	200	0,618	0,75	1,8	1220	1220	2100	1М16	α=1,5d	
	t ₁₁	+1,8						IV	с38/23	L 50x32x4	3,17			100	0,69			145					0,82	119	188	0,454	0,75	1,08	1670	1670	2100	1М16	α=1,5d	
	t ₁₂	+1,7						IV	с38/23	L 50x32x4	3,17			100	0,69			145					0,91	132	185	0,387	0,75	0,92	1850	1850	2100	1М16	α=1,5d	
	t ₁₃	+1,43						IV	с38/23	L 50x32x4	3,17			110	0,69			160					0,8	128	200	0,407	0,75	0,965	1430	1430	2100	1М16	α=1,25d	
	t ₁₄	+0,9						IV	с38/23	L 50x32x4	3,17			110	0,69			160					0,80	128	200	0,407	0,75	0,965	930	930	2100	1М16	α=1,25d	
	t ₁₅	+0,71						IV	с38/23	L 50x32x4	3,17			110	0,69			160					0,80	128	200	0,407	0,75	0,965	735	735	2100	1М16	—	
	t ₁₆	+0,61						IV	с38/23	L 50x32x4	3,17			110	0,69			160					0,80	128	200	0,407	0,75	0,965	630	630	2100	1М16	α=1,25d	
	t ₁₇	+1,56						IV	с38/23	L 50x32x4	3,17			85	0,69			124					0,87	109	196	0,519	0,75	1,23	1270	1270	2100	1М16	α=1,5d	
t ₁₈	+2,46						IV	с38/23	L 50x33x4	3,17			65	0,69			96					0,952	91	194	0,648	0,75	1,54	1600	1600	2100	1М16	—		
Распорки	R ₁	+0,43						I	с38/23	L 50x32x4	3,17	$\frac{F}{F_{гр}}=0,26$		60	0,69			87					1,0	87	350	0,56		1,39	310	310	2100	1М16	α=1,5d	
	R ₂	-0,75						I	с38/23	L 50x32x4	3,17			60	0,69			87					1,0	87	200	0,073	0,75	1,6	470	470	2100	1М16	—	
	R ₃	+3,24						IV	с46/33	L 63x5	6,13			80	1,25			64					1,0	64	200	0,752	0,75	3,47	934	934	2900	1М20	констр. L 80x6	
Консоль	T	-5,9						IV	с46/33	L 63x5	6,13			170	1,94			88					0,91	80	181	0,638	0,75	2,94	2040	2040	2900	1М20	констр. L 80x6	
	T ₁	+4,68						I	с46/33	L 63x5	6,13	$\frac{F}{F_{гр}}=0,07$		210	1,25			168					0,79	133	350	0,37		1,88	2490	2490	2900	1М20	—	
Оттяжка	O ₁	+24,19						II ^a	Два каната 18,5 - В - С - 1372 (140) ГОСТ 3064-80															N разр = 23,39т										

№ схемы нагрузки	Характеристика схемы нагрузок	Шифр режима в машинном расчете	Схема нагрузок	№ схемы нагрузки	Характеристика схемы нагрузок	Шифр режима в машинном расчете	Схема нагрузок
I	Провода и тросы не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен перпендикулярно оси ВЛ. C=20мм (IV район по гололеду) φ _p =0,25φ _{max} (φ _{max} =55 кгс/м ²) Провода 5хАС 400/51 Тросы 2хАС 70/72 Схема является расчетной для поясов и расколов тросов, поясов стойки и тросостойки.	1-51553		II ^a	Провода и тросы не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под 45° к оси ВЛ. C=0 (IV район по гололеду) φ _p =φ _{max} ; (φ _{max} = кгс/м ²) Провода 5хАС 400/51 Тросы 2хАС 70/72 Схема является расчетной для поясов стойки, расколов тросов и оттяжек.	2А 51553	
I ^a	Провода и тросы не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен под 45° к оси ВЛ. C=20мм (IV район по гололеду) φ _p =0,25φ _{max} (φ _{max} =55 кгс/м ²) Провода 5хАС 400/51 Тросы 2хАС 70/72 Схема является расчетной для поясов, расколов и распорок тросов.	1А 51553		III	Оборваны провода одной фазы. Тросы не оборваны. Ветер и гололед отсутствуют C=0 (IV район по гололеду) φ _p =φ _{max} ; (φ _{max} =0 кгс/м ²) Провода 5хАС 400/51 Тросы 2хАС 70/72 Схема является расчетной для	3-51553	
II	Провода и тросы не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен перпендикулярно к оси ВЛ. C=0 (IV район по гололеду) φ _p =φ _{max} ; (φ _{max} =55 кгс/м ²) Провода 5хАС 400/51 Тросы 2хАС 70/72 Схема является расчетной для поясов и расколов стойки.	2-51553		IV	Оборван один трос. Провода не оборваны. Ветер и гололед отсутствуют. C=0 (IV район по гололеду) φ _p =φ _{max} ; (φ _{max} =0 кгс/м ²) Провода 5хАС 400/51 Тросы 2хАС 70/72 Схема является расчетной для расколов, распорок и пояса консоли тросостойки	4-51553	

- Примечания:
- Опора рассчитана на подвеску проводов 5хАС 300/39, 5хАС 400/22, 5хАС 300/66, 5хАС 400/51 двоянного троса марки АС 70/72.
 - Схемы нагрузок и габариты опоры см. технические условия N 10224 тм.т.2.
 - Опора рассчитана на ЭВМ по программе, составленной в отделении Дальних Передач.
 - В болтовых соединениях обрезы элементов приняты d=2d, кроме оговоренных, в многоболтовых соединениях минимальное расстояние между болтами b=2.5d, кроме оговоренных.
 - Минимальное усилие для прикрепления нерабочих элементов стойки и тросостойки равно 1.66 т.
 - В таблице указаны режимы, являющиеся расчетными для элементов опоры.

Таблица расчетных ветровых нагрузок на конструкцию (т)

φ_{max} = 55 кг/м²

N режима	Ветровая нагрузка I ось ВЛ.			Ветровая нагрузка II ось ВЛ.		
	Стойка	Траверса	Тросостойка	Стойка	Траверса	Тросостойка
	σ _{ст}	σ _{тр}	σ _{тс}	σ _{ст}	σ _{тр}	σ _{тс}
I	0,573	0,397	0,078	—	—	—
I ^a	0,473	0,397	0,15	0,473	0,861	0,15
II	2,702	1,874	0,374	—	—	—
II ^a	2,232	1,874	0,706	2,232	4,06	0,706

3.407.2-1341-09KM

Стальные опоры ВЛ 750кВ

Лист	Лист	Лист
Р	2	2

Промежуточные портальные опоры на оттяжках.

Опора типа ПП750-3

Расчетный лист.

ЭНЕРГЕТИКА ПРОЕКТ ОТДЕЛЕНИЕ ДАЛЬНИХ ПЕРЕДАЧ

с.Москва 1982г.

Части опоры	Наименование элемента	Область применения	Усилие (т)			Угол вкл. к оси	Угол вкл. к гориз.	Угол вкл. к вертика.	Расчетное усилие (т)	Момент (тм)	Класс стали	Сечение элемента	F _{гр} (см ²)	F _{нт} (см ²)	W (см ³)	r _{рач} (см)	Радиус инерции		λ ₀	λ _{тп} (см ²)	λ _{ср}	K _{ср}	M _н или M _р	Гибкость λ	φ или φ _{вн}	m	Гор. φ, м	F _{гр} * m	Напряжения (кг/см ²)				Кл. болтов	Примечание
			σ _н	σ _т	σ _с												R																	
			Норм. режим	Авар. режим	Монт. режим												σ _н	σ _т											σ _с	R				
Пояса	U ₁	-9,85			I	с46/33	L80*6	9,38		180	2,47					73						1,14	83	120	0,615	0,75	4,33		2270	2270	2900	3М20		
	U ₂	-8,48			I	с46/33	L80*6	9,38		110	2,47					45						1,14	51	120	0,831	0,75	6,23		1360	1360	2900	2М24		
	U ₃	+7,49			I	с38/23	L70*6	8,15	0,17	200	2,15					93						1,14	106	250		0,58	4,0		1880	1880	2100	2М20		
	U ₄	+7,53			I	с38/23	L70*6	8,15	6,89	100	2,15					46,4						1,14	53	250		0,9	6,2		1205	1205	2100	2М20		
	T ₂	-7,5			I	с38/23	L70*6	8,15		110		1,38				80						1,0	80	120	0,715	0,75	4,37		1720	1720	2100	2М20		
	T ₃	+6,34			I	с38/23	L70*6	8,15	0,17	100		1,38				72						1,0	72	250		0,58	4,0		1585	1585	2100	2М20		
Раскосы	t ₁	± 2,54			IV	с38/23	L56*5	5,41		60		1,1			55						1,0	55	200	0,843	0,75	3,42		740	740	2100	1М16	d=1,5d		
	t ₂	-3,09			IV	с38/23	L56*5	5,41		90		1,1			82						1,0	82	200	0,703	0,75	2,85		1080	1080	2100	1М20	d=1,5d		
	t ₃	± 2,94			IV	с38/23	L56*5	5,41		140		1,1			127						0,86	109	200	0,519	0,75	2,1		1400	1400	2100	1М20	d=1,5d		
	t ₄	± 1,4			IV	с38/23	L50*4	3,89		90		0,99			91						0,97	88	200	0,667	0,75	1,95		720	720	2100	1М16	констр. L56*5 d=1,5d		
	t ₅	± 1,46			IV	с38/23	L50*4	3,89		150		0,99			152						0,81	123	200	0,433	0,75	1,26		1160	1160	2100	1М16	d=1,5d		
	t ₆	-1,38			IV	с38/23	L50*4	3,89		190		0,99			192						0,885	170	182	0,240	0,75	0,7		1970	1970	2100	1М16	d=1,5d		
	t ₇	± 1,46			IV	с38/23	L50*4	3,89		150		0,99			152						0,81	123	200	0,433	0,75	1,26		1110	1110	2100	1М16	констр. L56*5 d=1,5d		
	t ₈	± 2,05			IV	с38/23	L50*4	3,89		60		0,99			61						1,0	61	200	0,815	0,75	2,38		860	860	2100	1М16	d=1,5d		
	t ₉	± 2,63			IV	с38/23	L56*5	5,41		90		1,1			83						1,0	82	200	0,703	0,75	2,85		923	923	2100	1М20	d=1,5d		
	t ₁₀	± 2,19			IV	с38/23	L50*4	3,89		100		0,99			101						0,94	95	200	0,618	0,75	1,8		1220	1220	2100	1М16	констр. L56*5 d=1,6d		
	t ₁₁	± 1,8			IV	с38/23	L50*32*4	3,17		100		0,69			145						0,82	119	200	0,454	0,75	1,08		1670	1670	2100	1М16	d=1,5d		
	t ₁₂	± 1,7			IV	с38/23	L50*32*4	3,17		100		0,69			145						0,91	132	200	0,387	0,75	0,92		1850	1850	2100	1М16	d=1,5d		
	t ₁₃	± 1,43			IV	с38/23	L50*32*4	3,17		110		0,69			160						0,8	128	200	0,407	0,75	0,965		1480	1480	2100	1М16	d=1,25d		
	t ₁₄	± 0,9			IV	с38/23	L50*32*4	3,17		110		0,69			160						0,80	128	200	0,407	0,75	0,965		930	930	2100	1М16	d=1,25d		
t ₁₅	± 0,71			IV	с38/23	L50*32*4	3,17		110		0,69			160						0,80	128	200	0,407	0,75	0,965		735	735	2100	1М16	---			
t ₁₆	± 0,61			IV	с38/23	L50*32*4	3,17		110		0,69			160						0,80	128	200	0,407	0,75	0,965		630	630	2100	1М16	d=1,25d			
t ₁₇	± 1,56			IV	с38/23	L50*32*4	3,17		86		0,69			124						0,87	109	196	0,519	0,75	1,23		1270	1270	2100	1М16	d=1,5d			
t ₁₈	± 2,46			IV	с38/23	L50*32*4	3,17		66		0,69			96						0,952	91	199	0,646	0,75	1,54		1600	1600	2100	1М16	---			
Распорки	R ₁	+0,45			I	с38/23	L50*32*4	3,17	0,26	60		0,69		87						1,0	87	350		0,56		1,39		320	320	2100	1М16	d=1,5d		
	R ₂	± 0,72			I ^a	с38/23	L50*32*4	3,17		60		0,69		87						1,0	87	200	0,673	0,75	1,6		450	450	2100	1М16	---			
	R ₃	± 3,34			IV	с46/33	L63*5	6,13		80		1,25			64					1,0	64	200	0,752	0,75	3,47		985	985	2900	1М20	констр. L80*6			
Консоли	T	-5,93			IV	с46/33	L63*5	6,13		170		1,94			88					0,91	80	195	0,638	0,75	2,94		2020	2020	2900		констр. L80*6			
	T ₁	+4,6			I	с46/33	L63*5	6,13	0,26	210		1,25			168					0,79	133	350		0,37		1,88		2450	2450	2900	1М20	---		
Оттяжка	0	+36,02			I ^a	Два каната 22,5-В-С-1372(140) ГОСТ 3064-80					N _{разр.} =35,37т																							

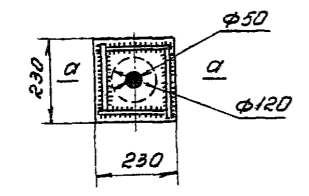
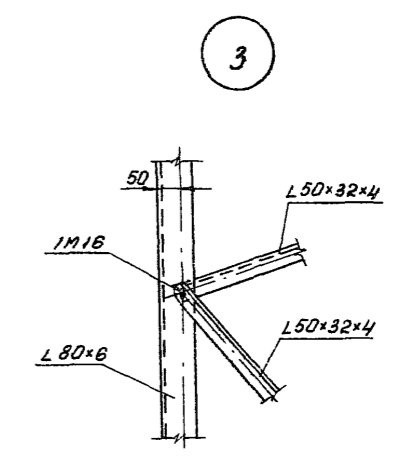
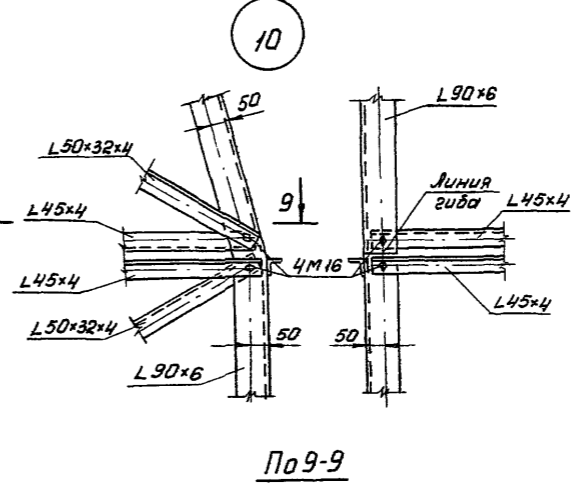
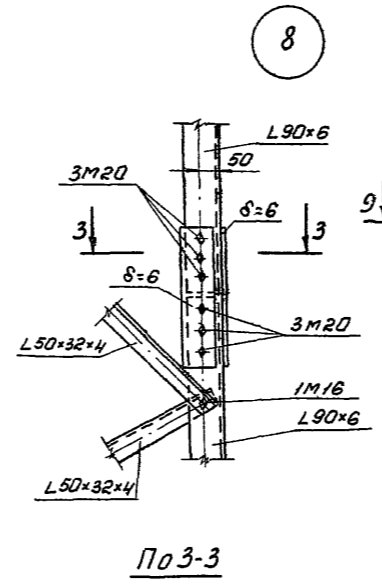
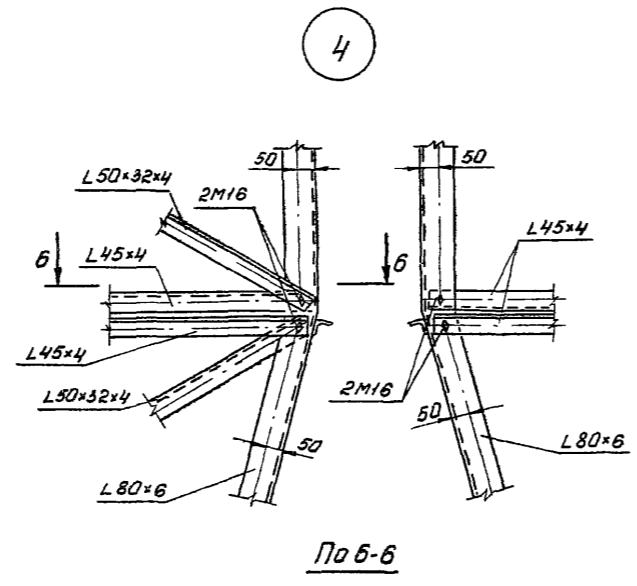
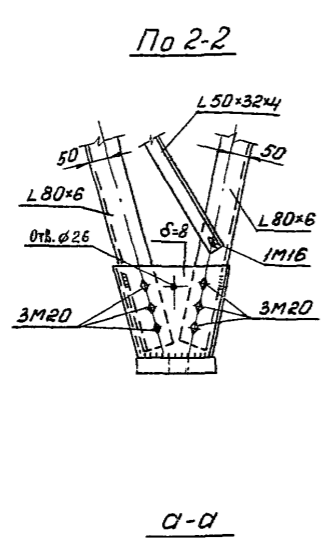
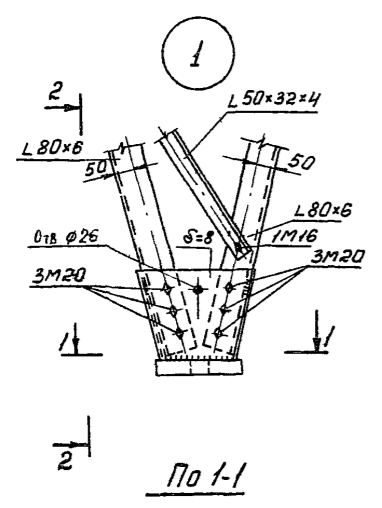
№ схемы нагрузки	Характеристика схемы нагрузок	Шифр режима в машинном расчете	Схема нагрузок	№ схемы нагрузки	Характеристика схемы нагрузок	Шифр режима в машинном расчете	Схема нагрузок
I	Провода и тросы не обрваны и покрыты гололедом. Ветер направлен перпендикулярно оси ВЛ. С=20мм (IV район по гололеду) φ _p =0,25φ _{max} (φ _{max} =80 кгс/м ²) Провода 5хАс 400/51 Тросы 2хАс 70/72 Схема является расчетной для поясов и раскосов траверсы, поясов стоек и тросостойки.	1-51803		II ^a	Провода и тросы не обрваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под 45° к оси ВЛ. С=0 (III район по гололеду) φ _p =φ _{max} ; (φ _{max} =80 кгс/м ²) Провода 5хАс 400/51 Тросы 2хАс 70/72 Схема является расчетной для поясов стоек, раскосов траверсы и оттяжек.	2A51802	
I ^a	Провода и тросы не обрваны и покрыты гололедом. Ветер направлен под 45° к оси ВЛ. С=20мм (IV район по гололеду) φ _p =0,25φ _{max} (φ _{max} =80 кгс/м ²) Провода 5хАс 400/51 Тросы 2хАс 70/72 Схема является расчетной для поясов, раскосов и распорок траверсы.	1A51803		III	Обрваны провода одной фазы. Тросы не обрваны. Ветер и гололед отсутствуют С=0 (III район по гололеду) φ _p =φ _{max} ; (φ _{max} =0 кгс/м ²) Провода 5хАс 400/51 Тросы 2хАс 70/72 Схема является расчетной для	3-51802	
II	Провода и тросы не обрваны и свободны от гололеда. Ветер направлен перпендикулярно к оси ВЛ. С=0 (III район по гололеду) φ _p =φ _{max} ; (φ _{max} =80 кгс/м ²) Провода 5хАс 400/51 Тросы 2хАс 70/72 Схема является расчетной для поясов и раскосов стоек.	2-51802		IV	Обрван один трос. Провода не обрваны. Ветер и гололед отсутствуют. С=0 (III район по гололеду) φ _p =φ _{max} ; (φ _{max} =0 кгс/м ²) Провода 5хАс 400/51 Тросы 2хАс 70/72 Схема является расчетной для раскосов, распорок и пояса консоли тросостойки	4-51802	

Примечания:

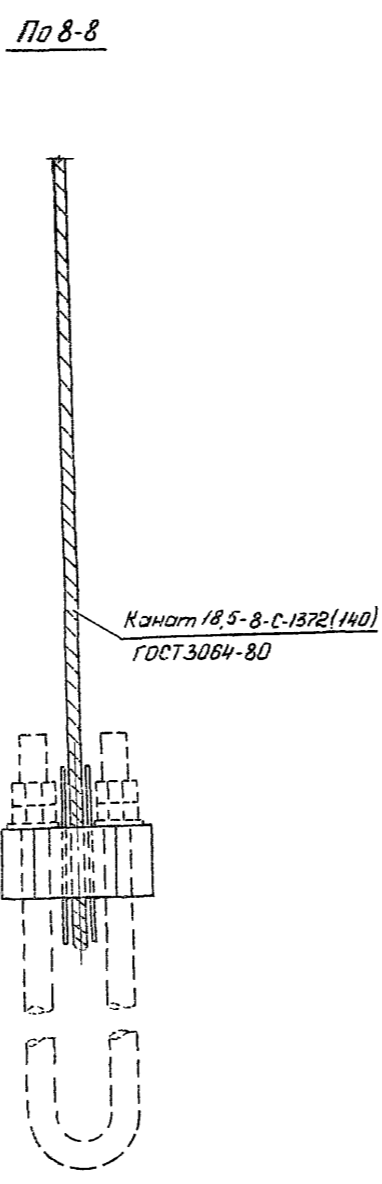
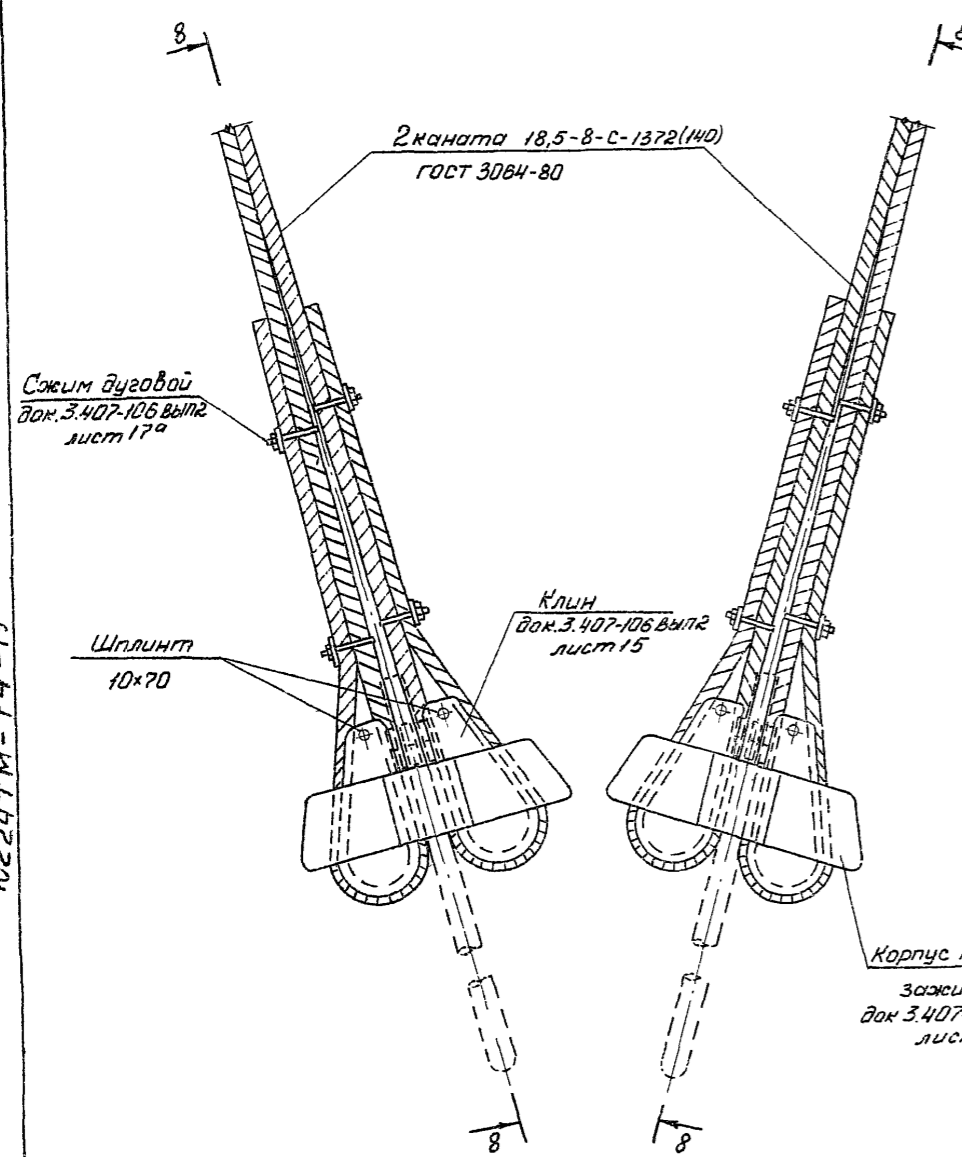
- Опора рассчитана на подвеску проводов 5хАс 300/39, 5хАс 400/22, 5хАс 300/66, 5хАс 400/51 сдвоенная троса марки Ас 70/72.
- Схемы нагрузок и габариты опоры см. технические условия № 10224 тм-72.
- Опора рассчитана на ЭВМ по программе, составленной в отделении Зальных Передат.
- В болтовых соединениях обрезы элементов приняты d=2d, кроме оговоренных, в мезоболтовых соединениях минимальное расстояние между болтами b=2,5d, кроме оговоренных.
- Минимальное усилие для прикрепления нерабочих элементов стойки и тросостойки равно 1,66 т.
- В таблице указаны режимы, являющиеся расчетными для элементов опоры.

N режима	ВЕТРОВАЯ НАГРУЗКА I ось ВЛ.			ВЕТРОВАЯ НАГРУЗКА II ось ВЛ.		
	Стойка	Траверса	Тросостойка	Стойка	Траверса	Тросостойка
	Q _{ст}	Q _{тр}	Q _{тс}	Q _{ст}	Q _{тр}	Q _{тс}
I	0,857	0,567	0,113	---	---	---
I ^a	0,709	0,567	0,214	0,709	1,229	0,214
II	4,119	2,726	0,544	---	---	---
II ^a	3,4	2,726	1,027	3,4	5,905	1,027

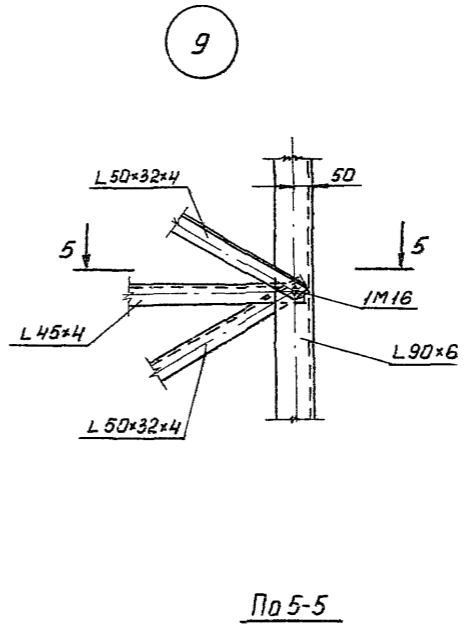
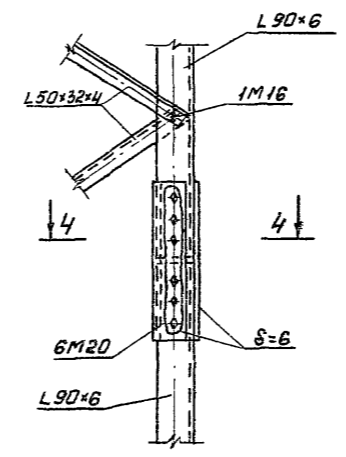
3.407.2-1341-10 КМ			
Стальные опоры ВЛ 750 кв			
Гл. констр.	Л. Я. Яч.	Рис. групп.	П. М. Шенников
Ст. инж.	М. К. Ковалева	Провер.	В. Я. Ячигин
Исполн.	П. Я. Ячигин	Исполн.	С. В. Шенников
Промежуточные партияльные опоры на оттяжках.		Р	2 2
Опора типа ПП750-5		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
Расчетный лист.		деление дальних передач	
		г. Москва	



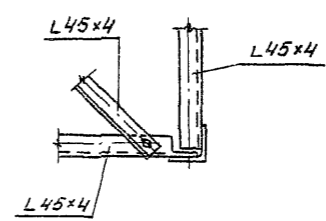
2



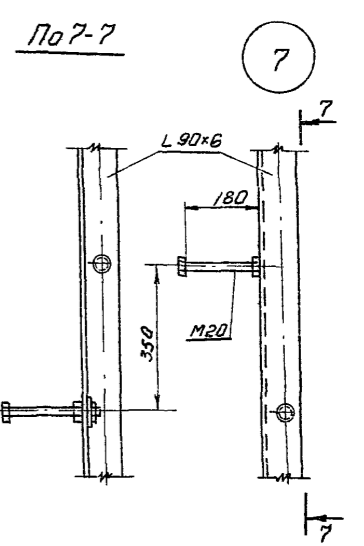
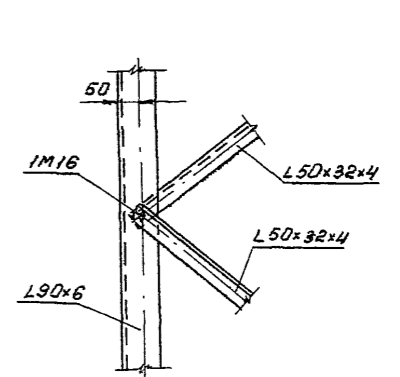
6



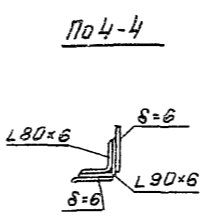
9



5



7

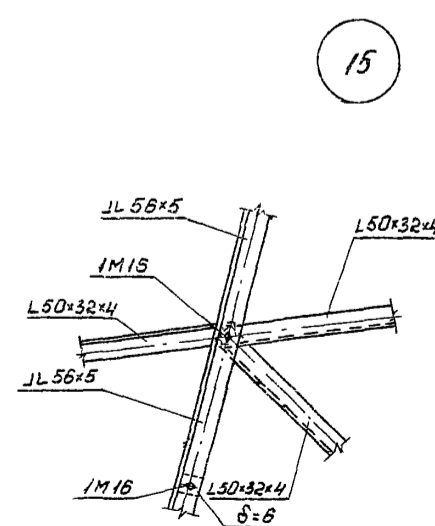
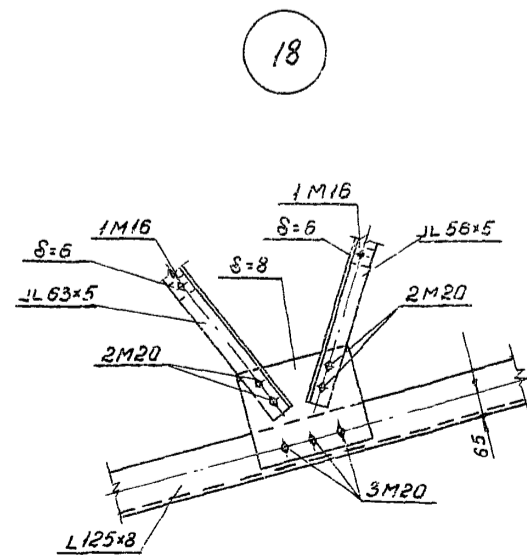
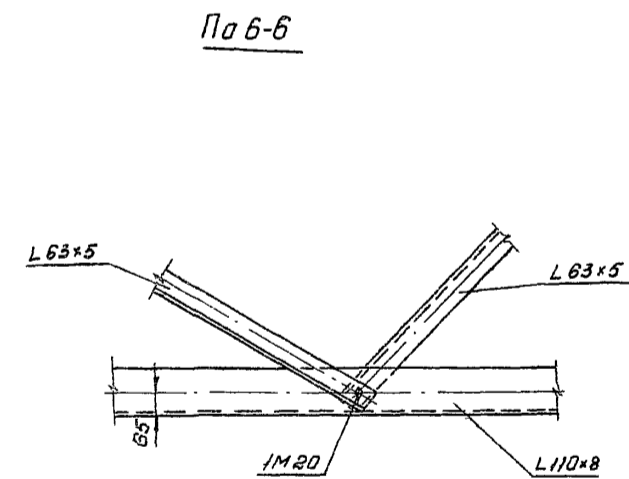
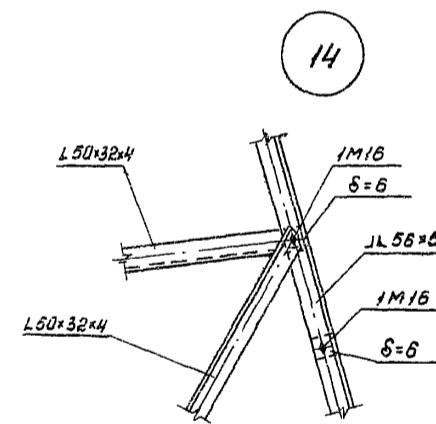
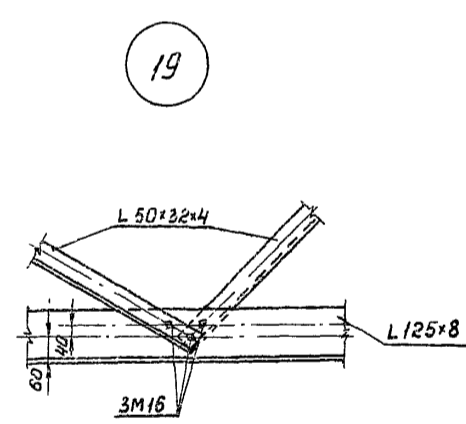
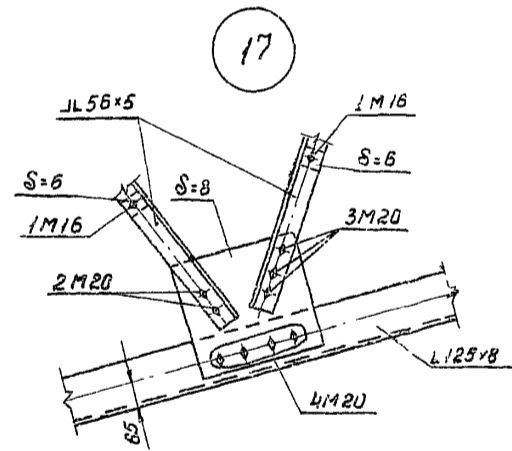
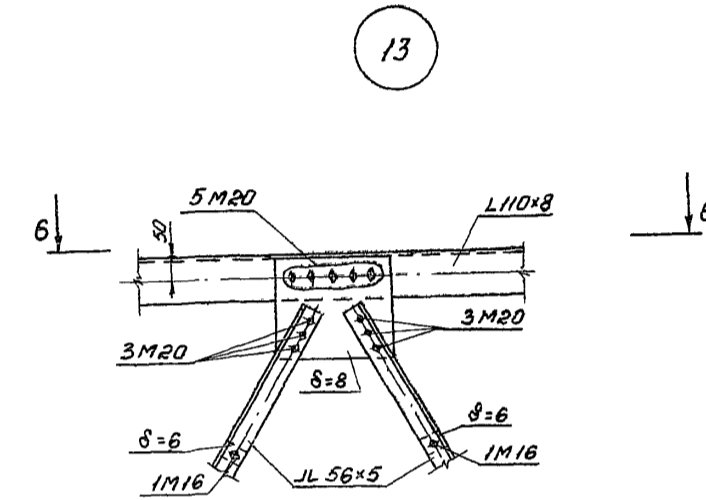
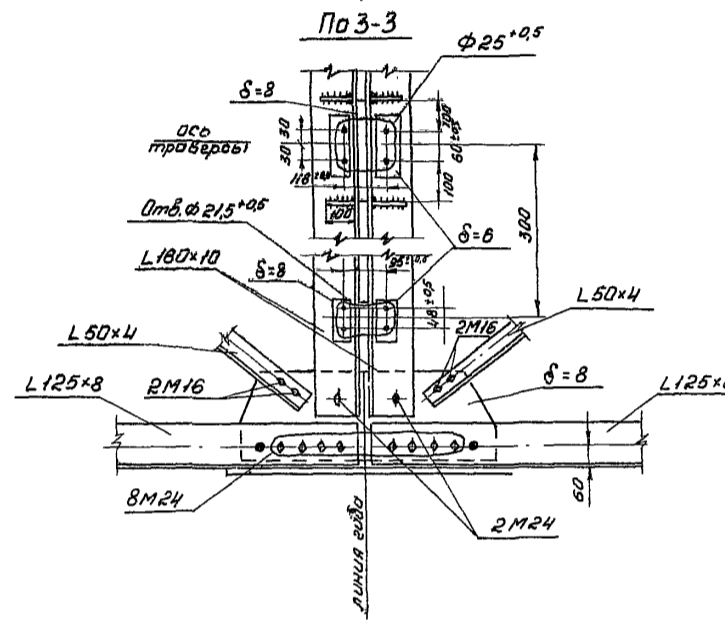
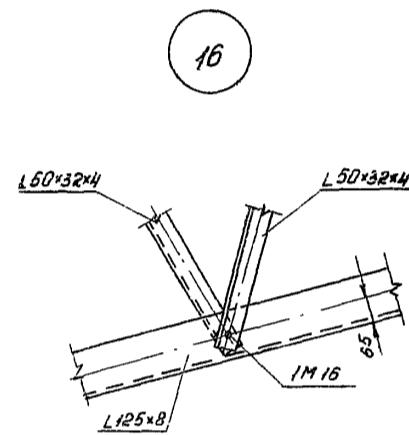
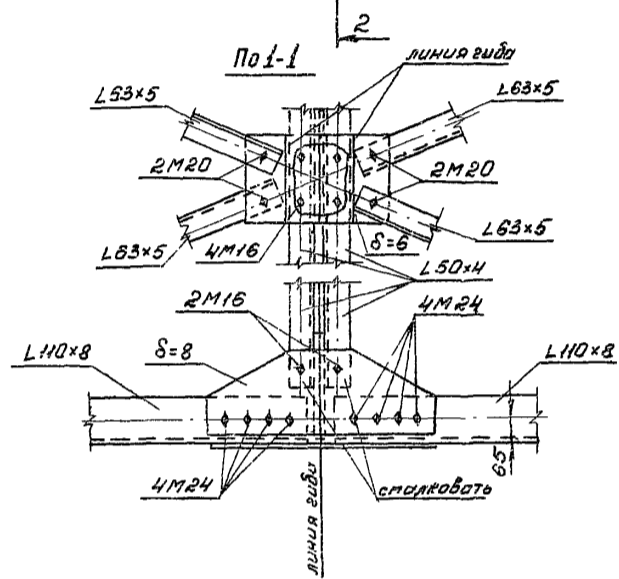
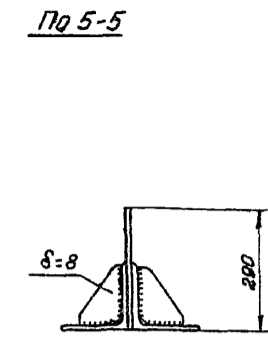
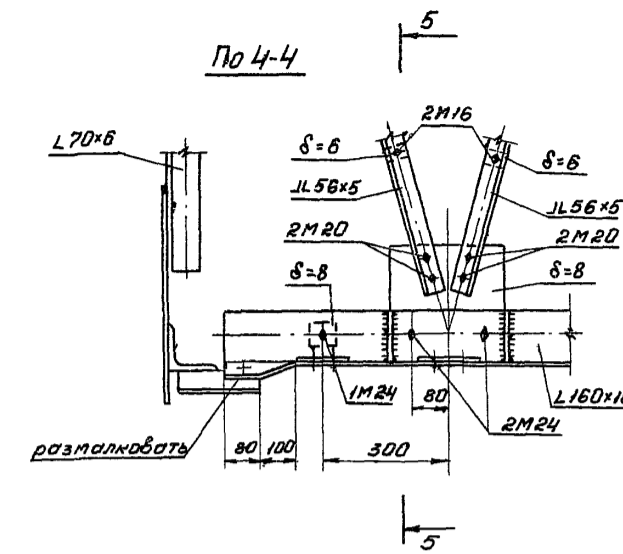
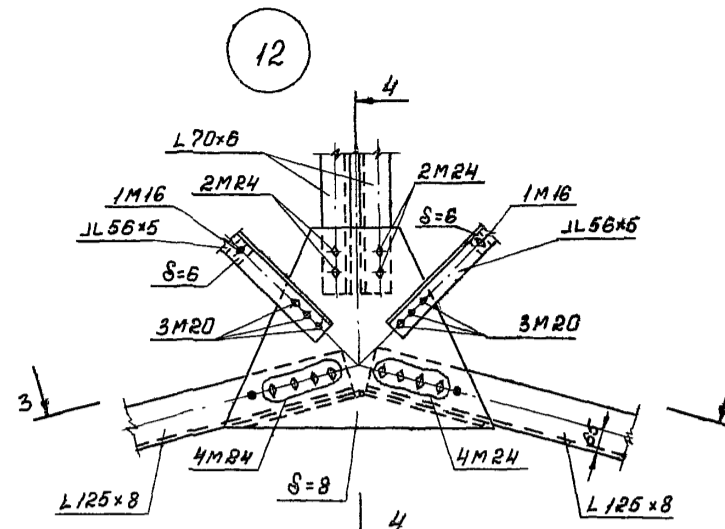
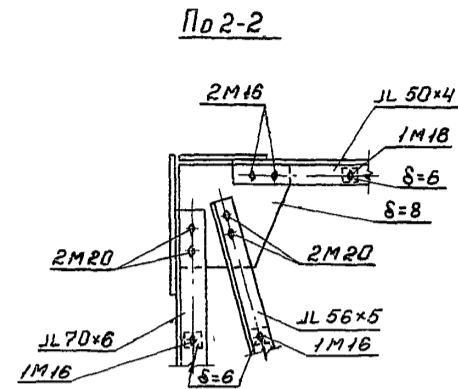
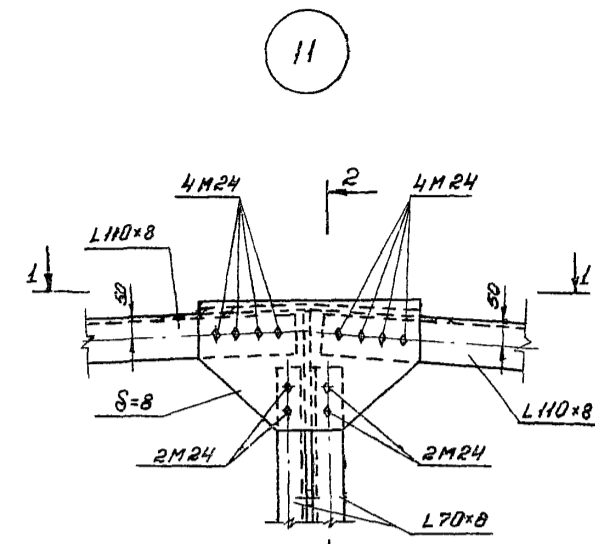


По 4-4

Примечания:
 1. Условные обозначения см. монтажную схему опоры док. 3.407.2-134.1-01 КМ
 2. Технические требования на изготовление и монтаж опоры см. док. 3.407.2-134.1-07 КМ

10224ТМ-Т4-19

3.407.2-1341-12 КМ		
Стальные опоры ВЛ 750 кВ		
Промежуточные порталные опоры на оттяжках	Страницы	Листы
Опоры типа ПП 750 Узлы 1-10	P	1
Энергопроект		Листов
Отделение		Листов
г. Москва		1980.

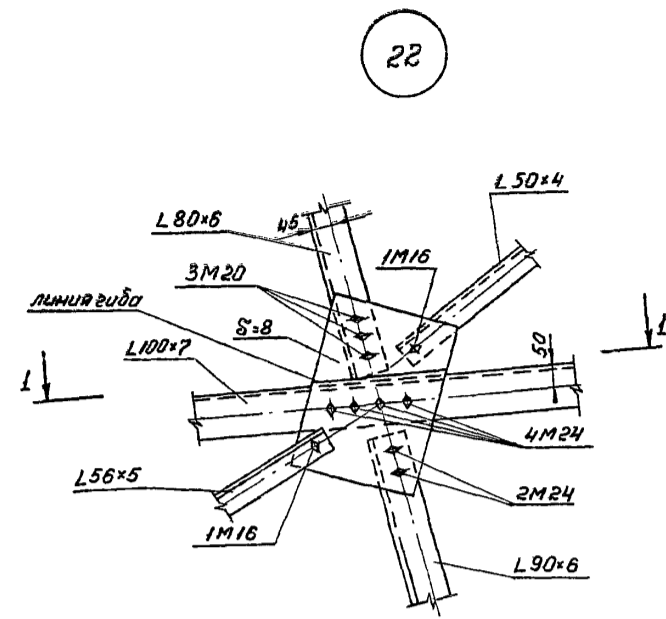


ПРИМЕЧАНИЯ:

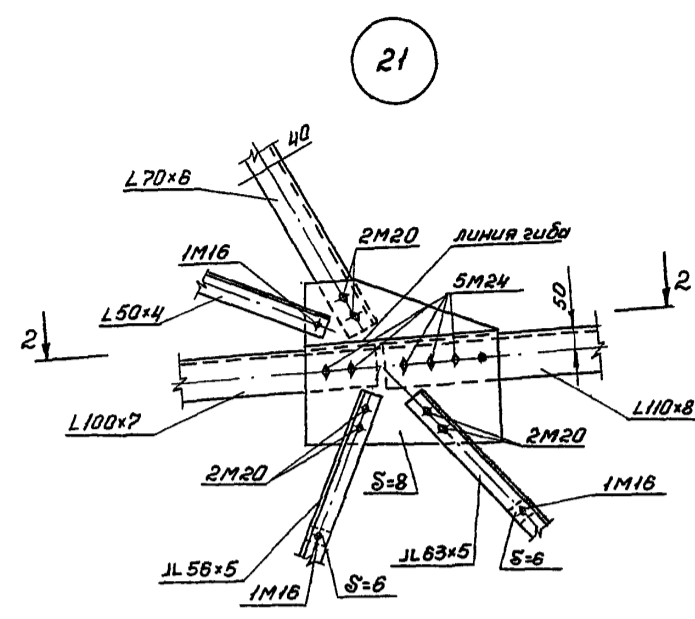
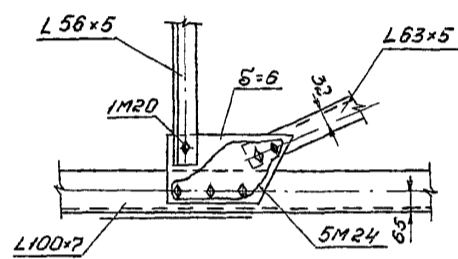
1. Условные обозначения см. монтажную схему опоры Док. 3.407.2-134.1-01 км
2. Технические требования на изготовление и монтаж опоры см. Док. 3.407.2-134.1-07 км

10224 ТМ-14-20

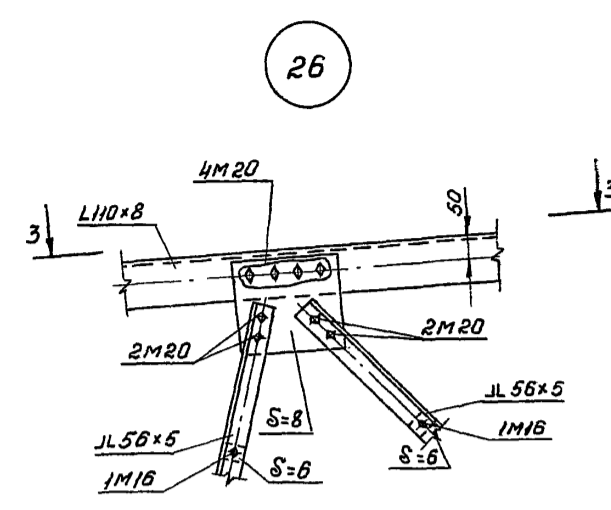
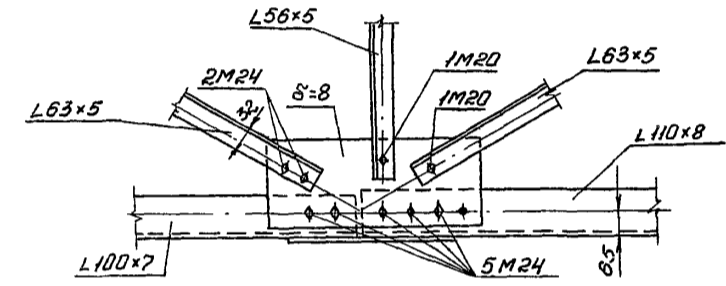
3.407.2-134.1-13 км				
СТАЛЬНЫЕ ОПОРЫ ВЛ 750 кВ				
Лист №	Листов	Станция	Лист	Листов
1	1	Р		1
ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ПОРТАЛЬНЫЕ ОПОРЫ НА ОТТЯЖКАХ		Энергопроект		
Опоры типа ПП 750		Отделение Дальних		
Узлы 11-19		Москва		
		1982г.		



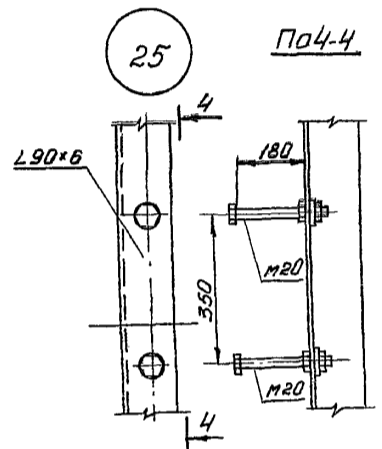
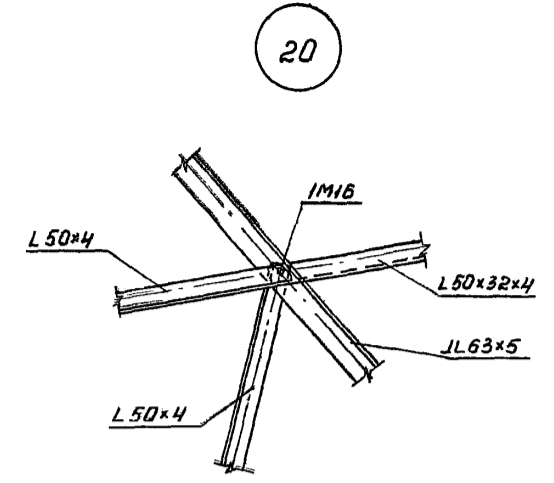
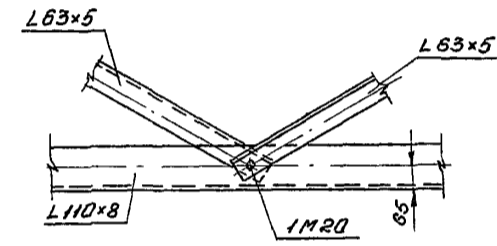
По 1-1



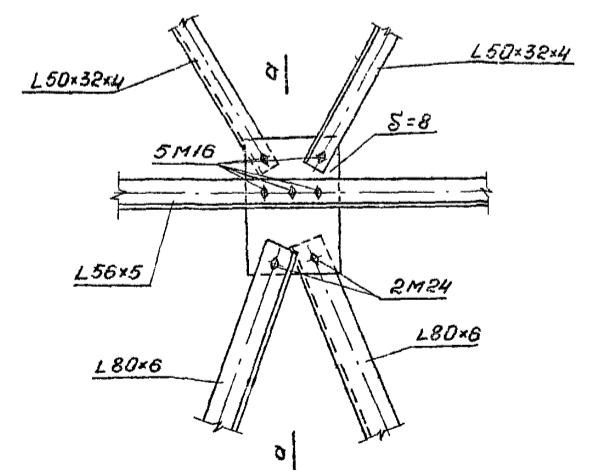
По 2-2



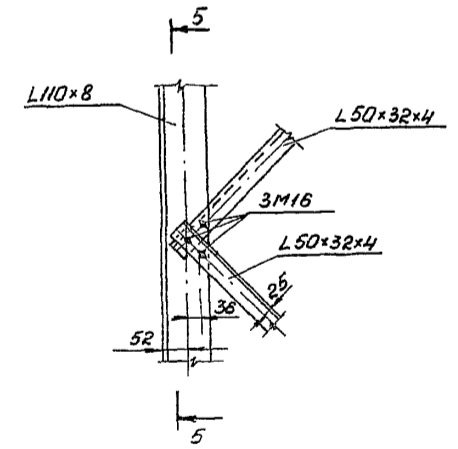
По 3-3



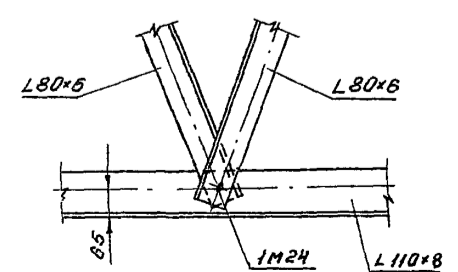
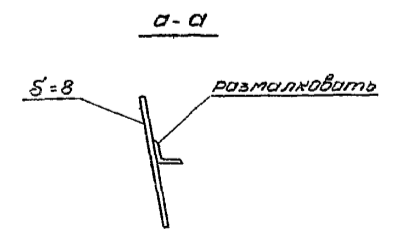
24



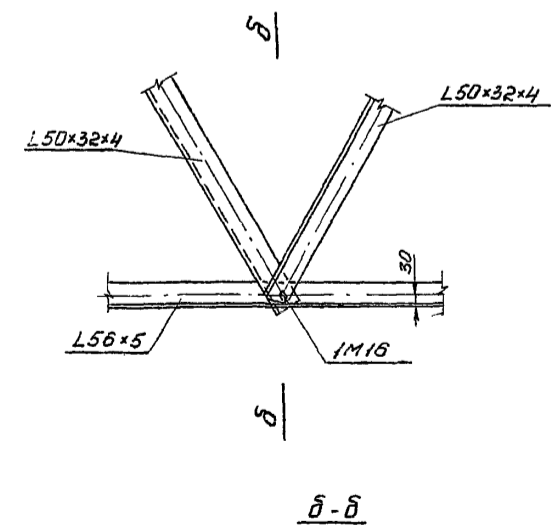
27



По 5-5



23



б-б



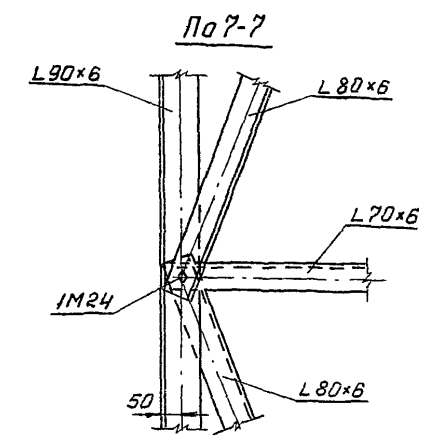
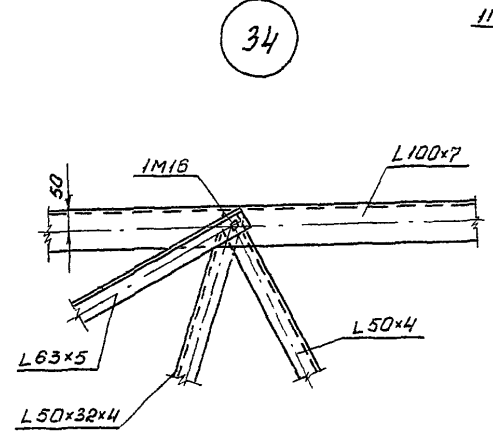
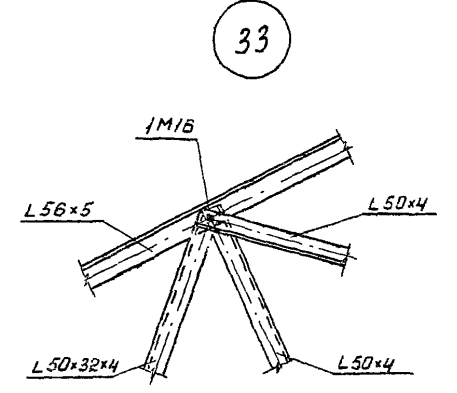
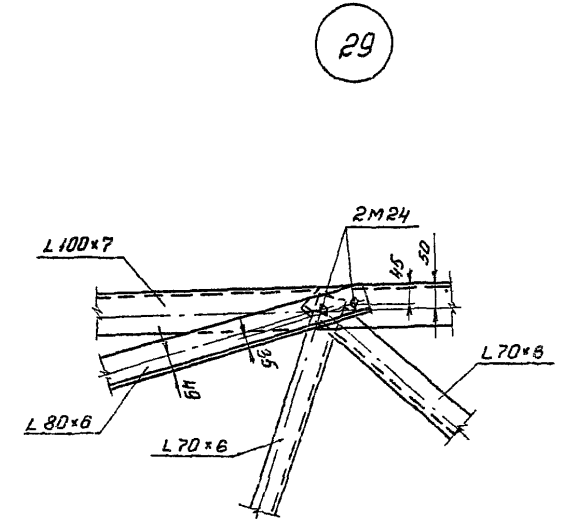
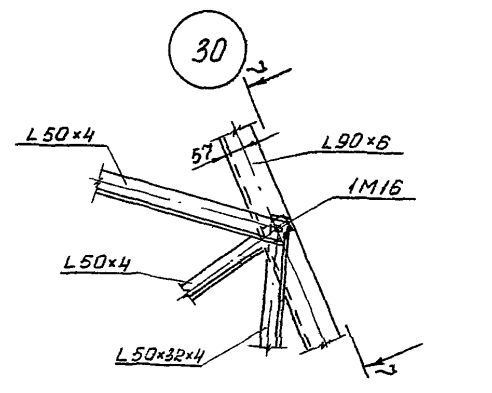
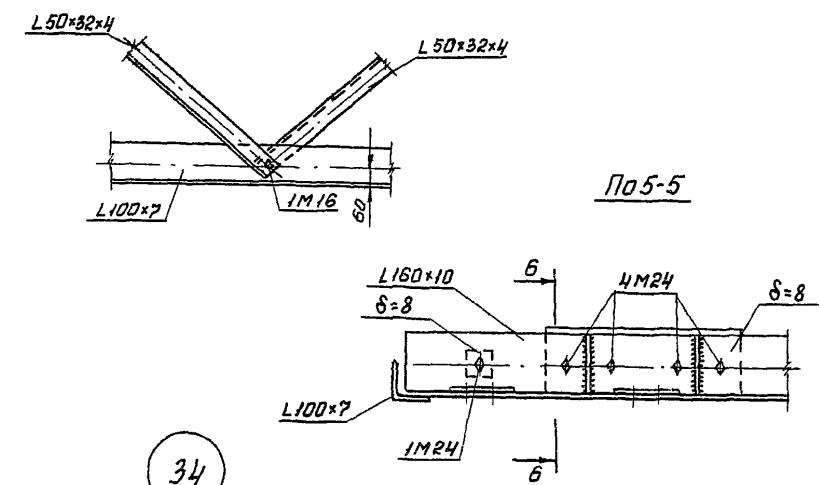
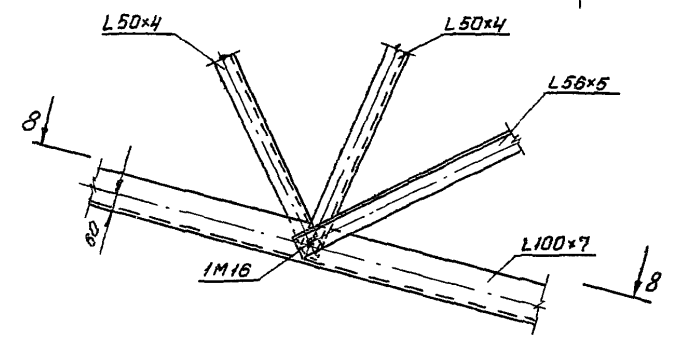
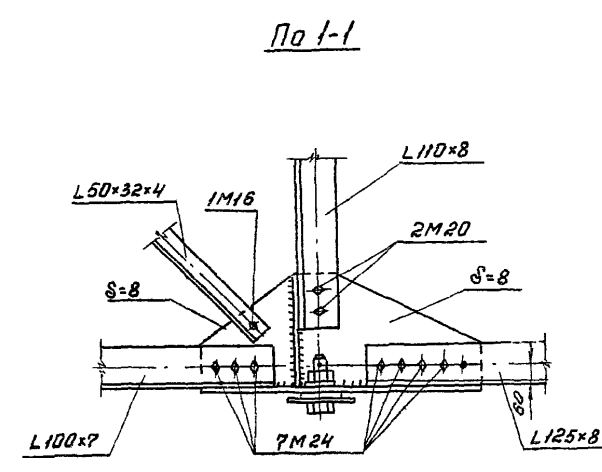
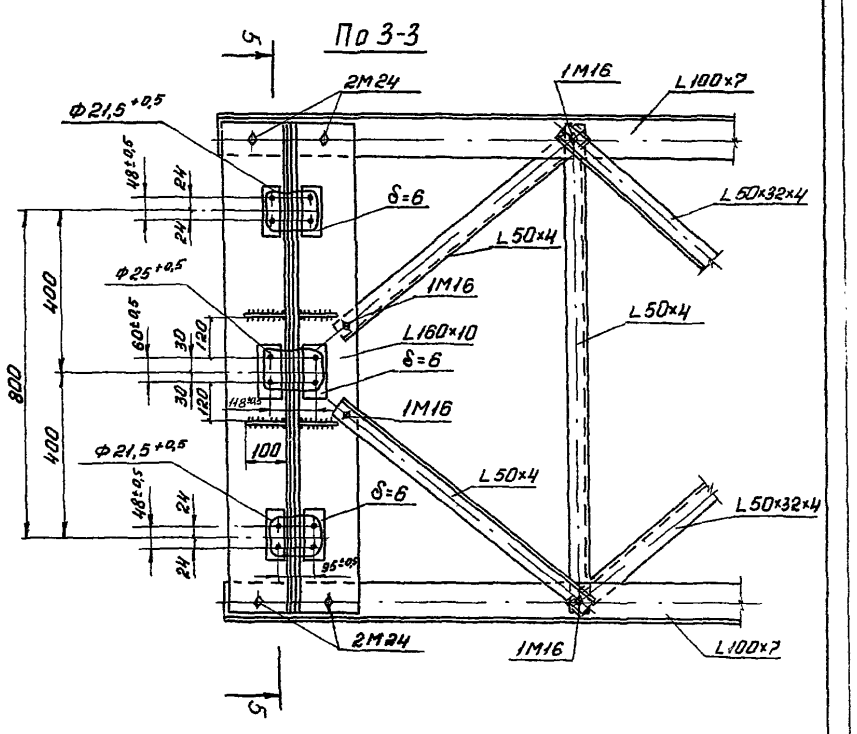
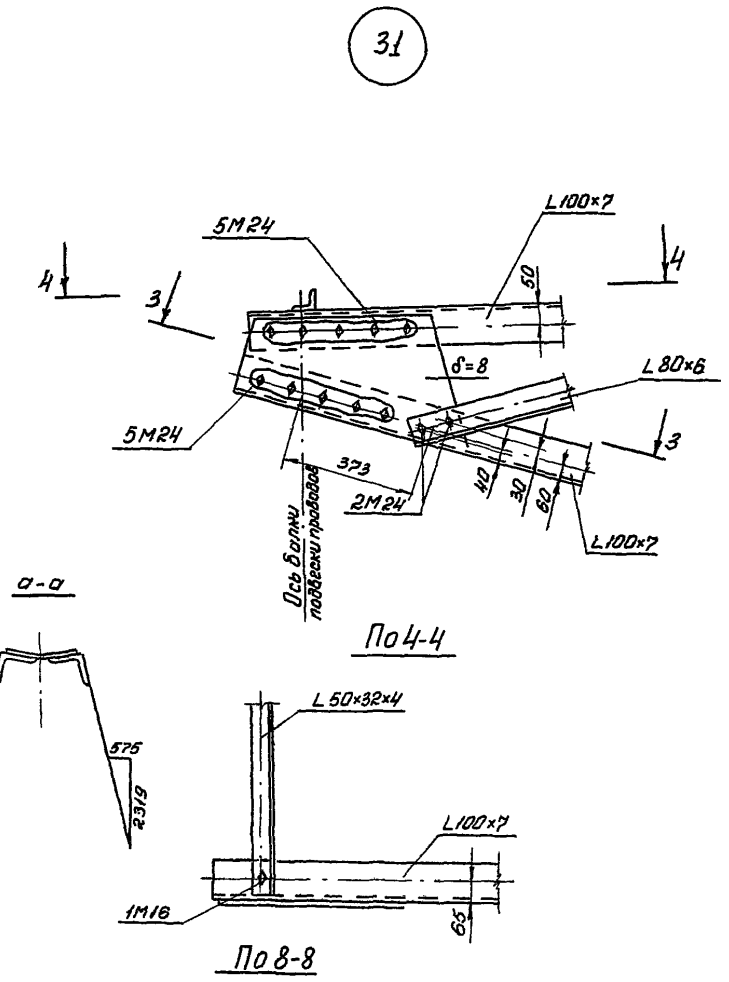
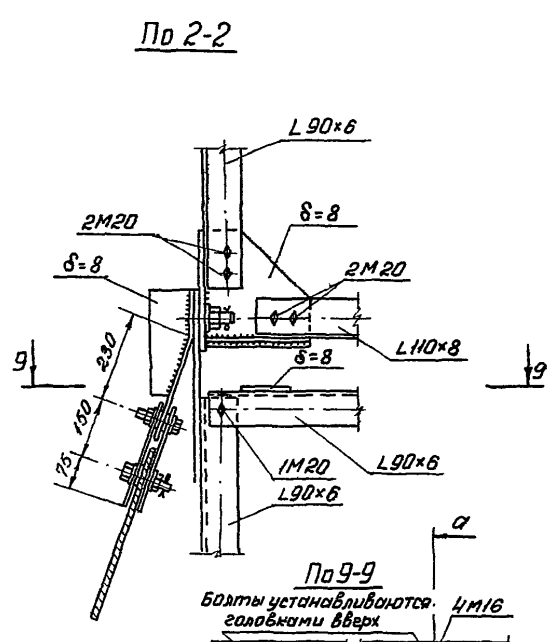
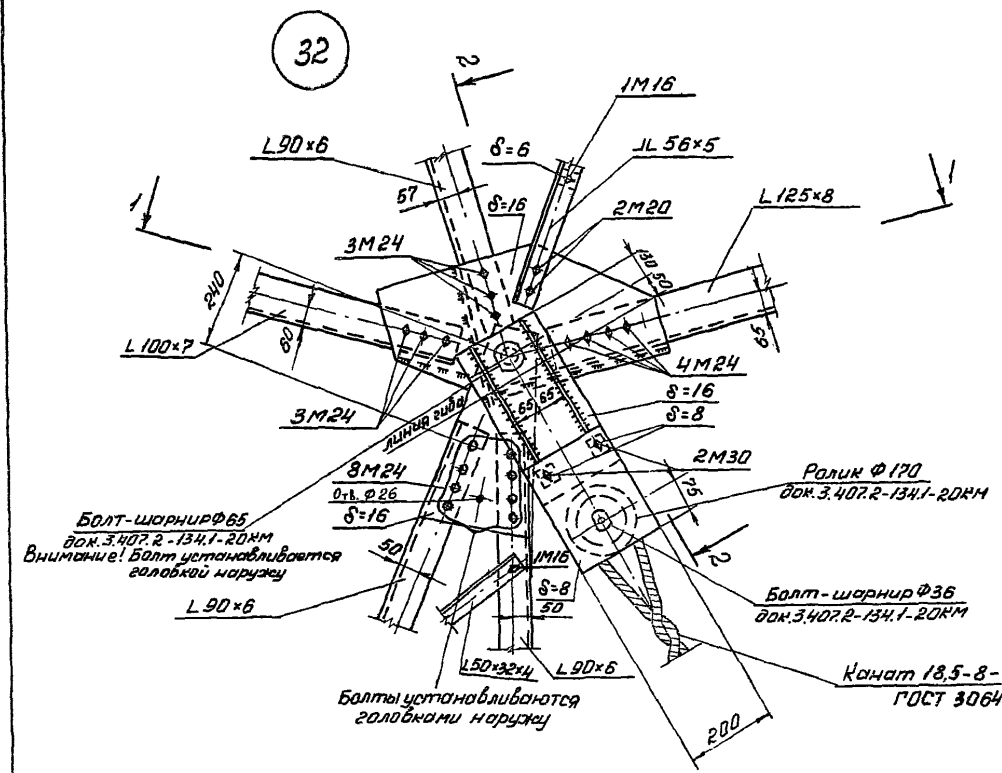
ПРИМЕЧАНИЯ:

- 1. Условные обозначения см. монтажную схему опоры Док. 3.407.2-134.1-01 КМ
- 2. Технические требования на изготовление и монтаж опоры см. Док. 3.407.2-134.1-07 КМ.

10224ТМ-74-21

3.407.2-134.1-14 КМ			
СТАЛЬНЫЕ ОПОРЫ ВЛ750кВ.			
Л.и.ж.пр. Лялин	Л.и.ж.пр. Лялин	Промежуточные порталные опоры на оттяжках	Сталь
Л.и.ж.пр. Лялин	Л.и.ж.пр. Лялин	Опоры типа ПП750	Р
Л.и.ж.пр. Лялин	Л.и.ж.пр. Лялин	Узлы 20-27	Л
Л.и.ж.пр. Лялин	Л.и.ж.пр. Лялин	Энергосетьпроект	1
Л.и.ж.пр. Лялин	Л.и.ж.пр. Лялин	Отделение Дирекции	
Л.и.ж.пр. Лялин	Л.и.ж.пр. Лялин	г. Москва	
Л.и.ж.пр. Лялин	Л.и.ж.пр. Лялин	1982г.	

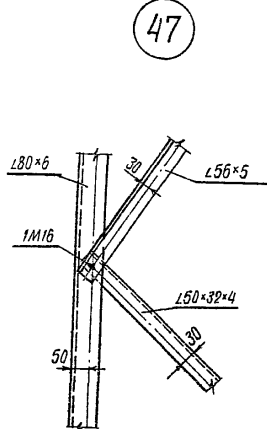
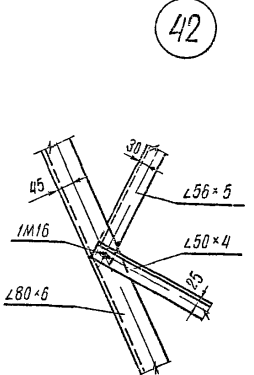
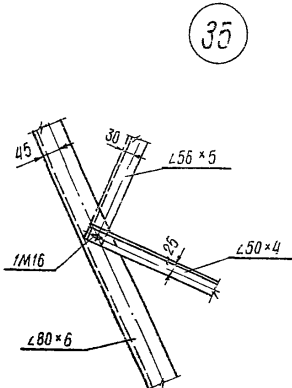
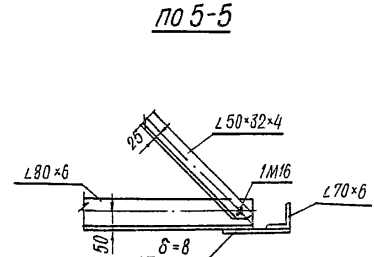
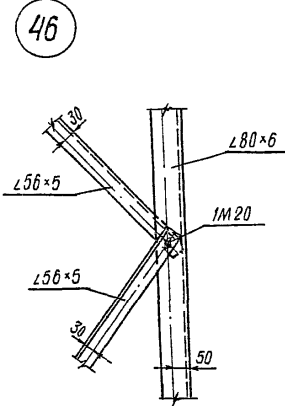
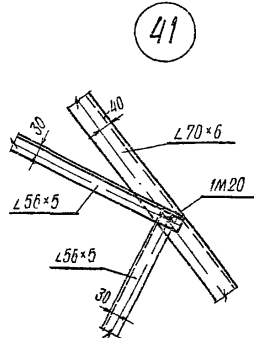
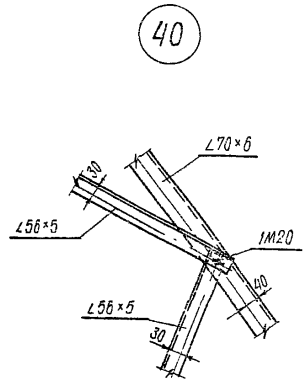
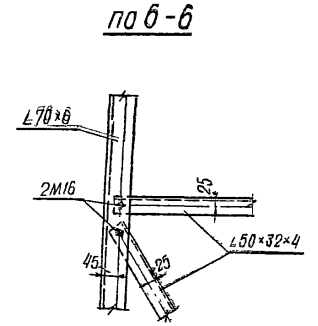
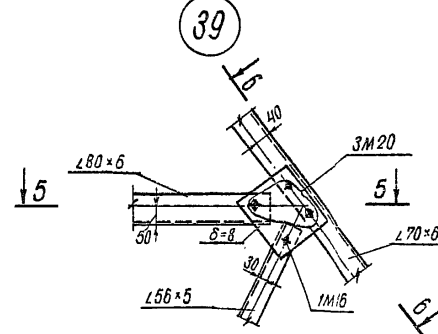
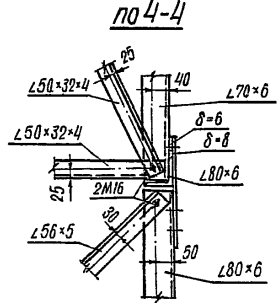
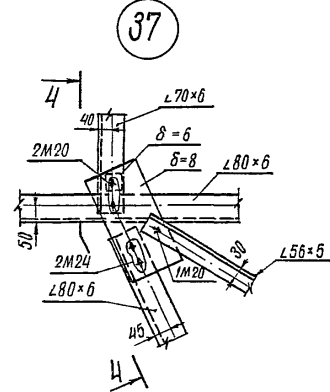
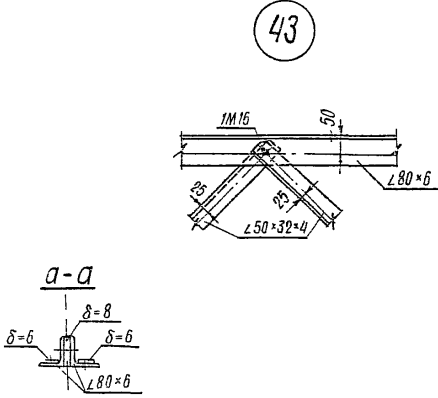
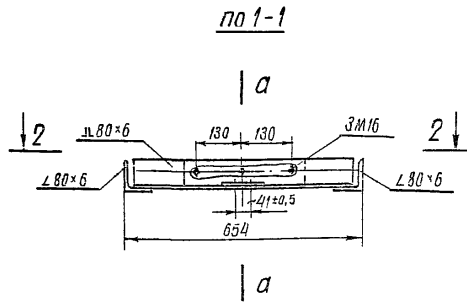
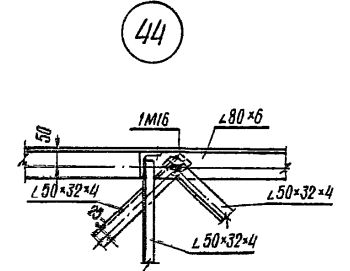
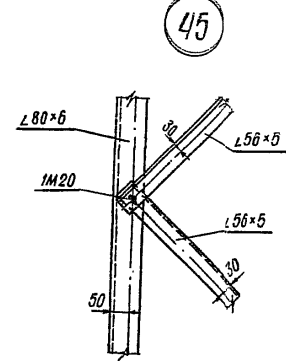
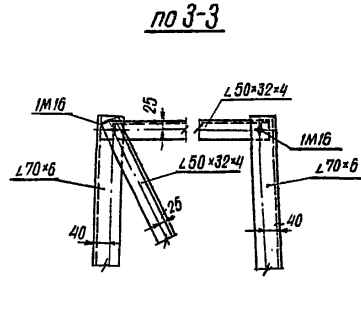
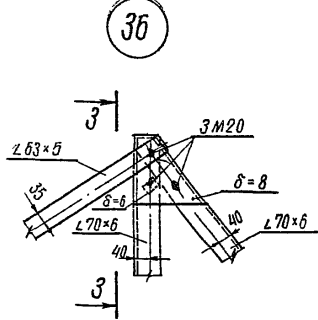
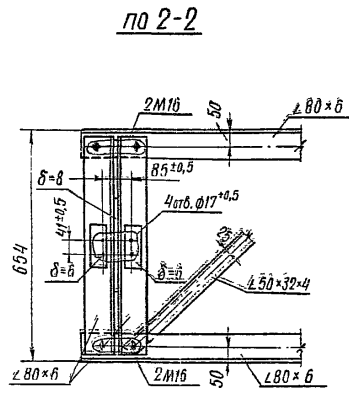
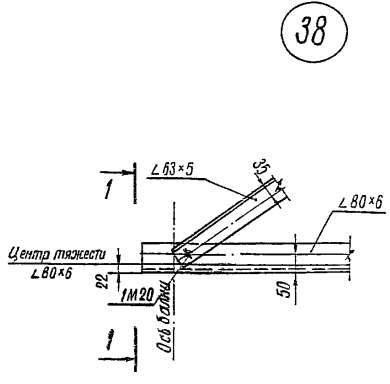
10224ТМ-Т4-22



ПРИМЕЧАНИЯ:

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

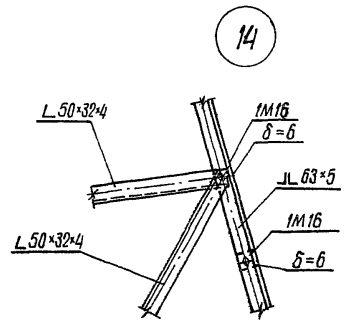
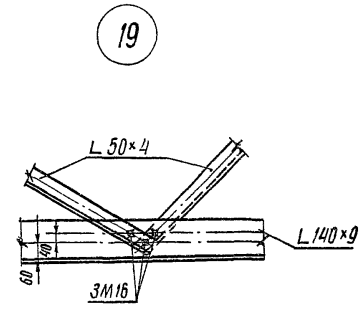
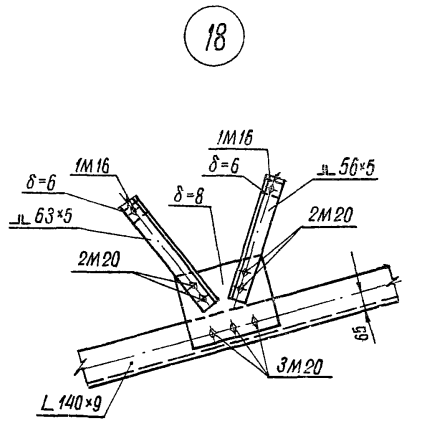
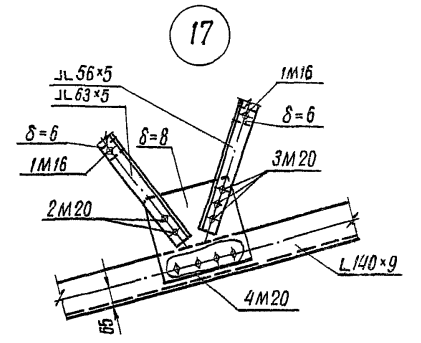
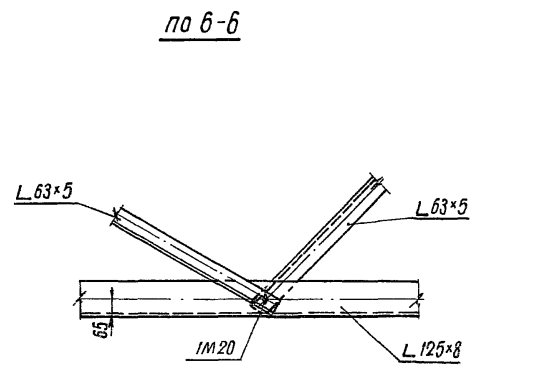
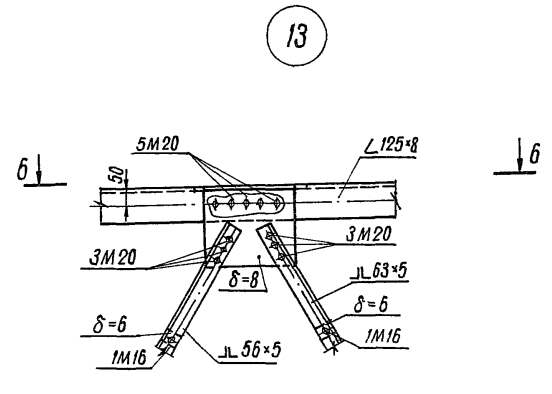
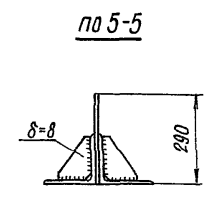
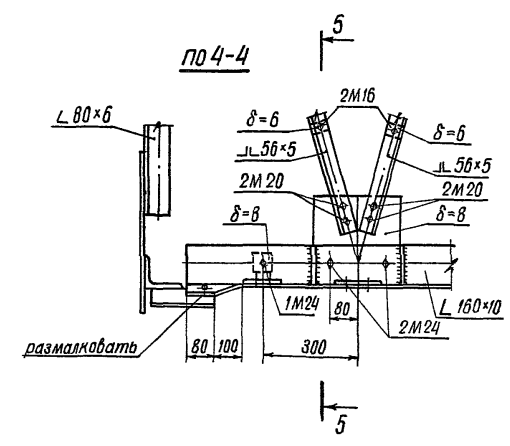
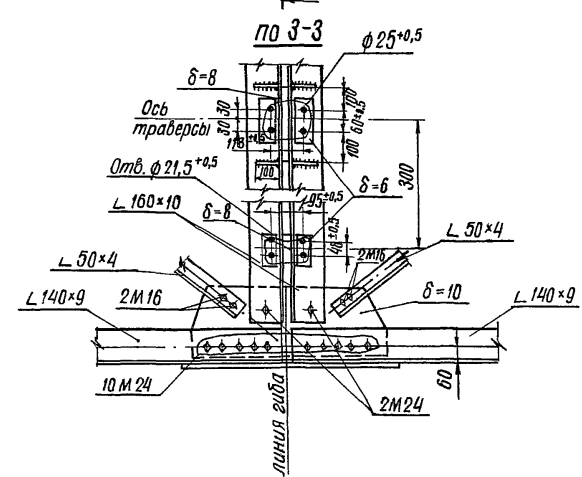
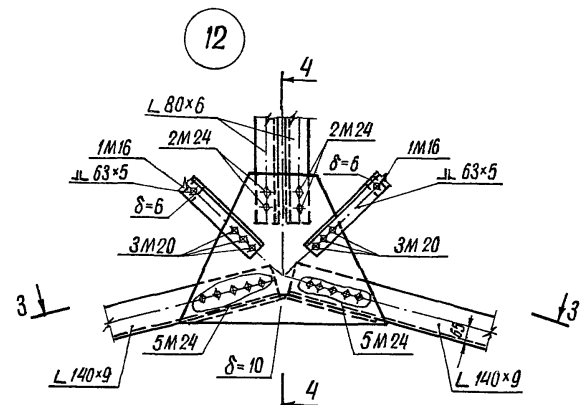
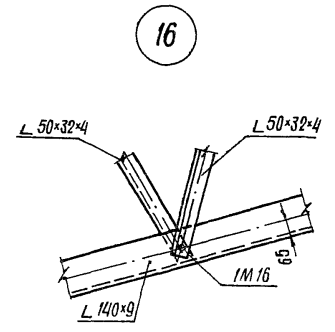
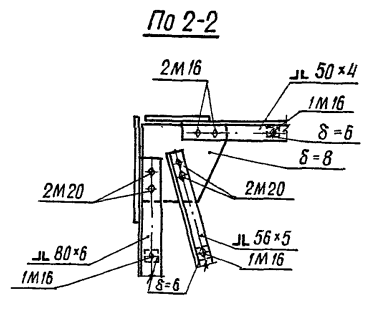
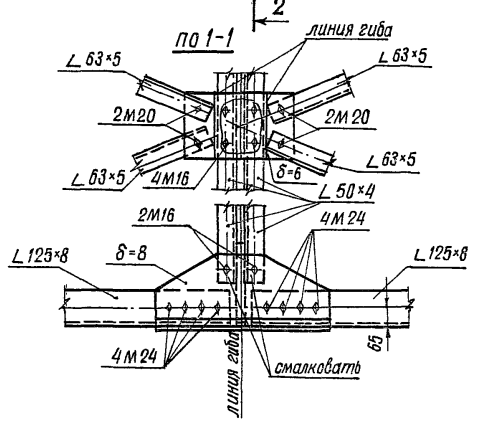
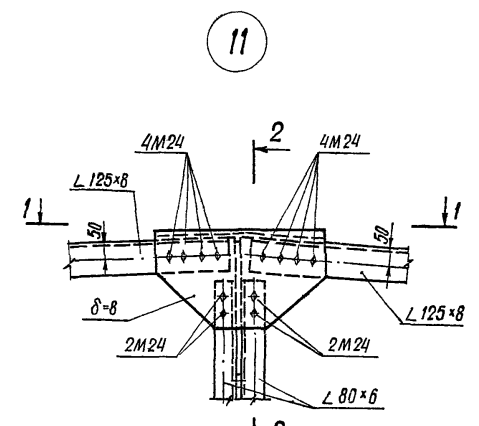
3.407.2-134.1-15 КМ				
Стальные опоры ВЛ 750 кВ.				
Инженер	Лялин	С.В.	Промышленные порталы	Стальной лист
Тех. контрол.	Львовская	Л.В.	Опоры на оттяжках	Р
Рис. групп	Мещанский	В.В.	Опоры типа ППР50	Узлы 28÷34
Инж. проект	Михалев	И.И.	Энергосетьпроект	
Провер. чертежа	Синявина	С.В.	Отделение «Вальки»	
Установил	Панарин	С.В.	г. Москва	
10224.01.74				



- Примечания:**
1. Условные обозначения см. монтажную схему опоры.
 2. Технические требования на изготовление и монтаж опоры см. документ 3.407.2-134.1-07М.

3.407.2-134.1-16КМ			
Стальные опоры ВЛ 750 кВ			
Гл. инж. Аялин	Инж. Таббараев	Инж. Мещанский	Инж. Михалева
Рук. з-па Мещанский	Инж. Михалева	Инж. Ефремов	Инж. Панарин
Промежуточные порталные опоры на оттяжках		Р	1
Опоры типа ПП750		Энергосетьпроект	
Узлы 35÷47		Отделение Дальних Передач	
		г. Москва 1982г.	

Типовые конструкции. Выпуск 1
10224 ТМ-Т-4-24

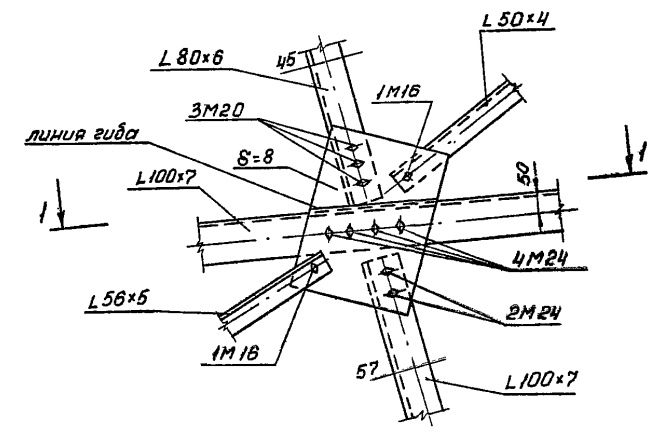


Примечания:

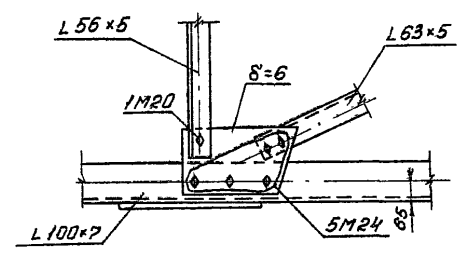
1. Условные обозначения см. монтажную схему опоры документ 3.407.2-134.1-03км; -05км.
2. Технические требования на изготовление и монтаж опоры см. документ 3.407.2-134.1-07км.

3.407.2-134.1-17 км				
Стальные опоры ВЛ 750 кВ				
гл. инж. тр. Лялин	инж. Павлов	инж. Мещанский	Ст. инж. Михалева	инж. Симагина
гл. констр. Павлов	инж. Мещанский	Ст. инж. Михалева	инж. Симагина	инж. Панарин
Рук. груп. Мещанский	Ст. инж. Михалева	инж. Симагина	инж. Панарин	
Ст. инж. Михалева	инж. Симагина	инж. Панарин		
инж. Симагина	инж. Панарин			
инж. Панарин				
Промежуточные порталные опоры на оттяжках			Стация	Лист
Опоры типа ПП750. Узлы 11÷14; 16÷19.			Р	1
Энергосетьпроект			Отделение Дальних Передач	
г. Москва			1982	

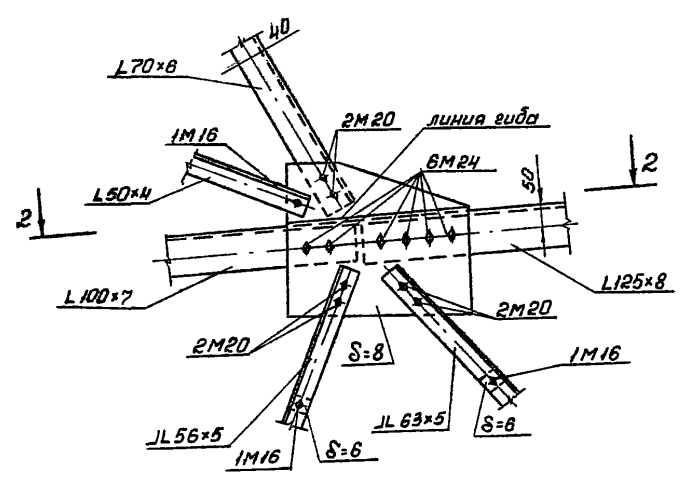
22



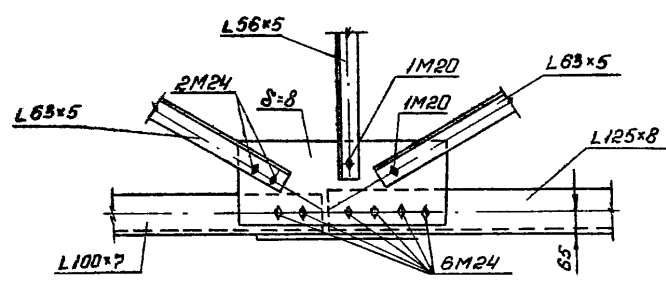
По 1-1



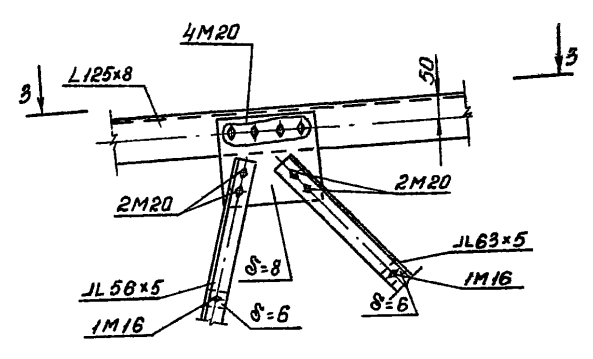
21



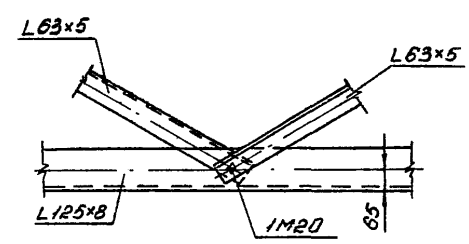
По 2-2



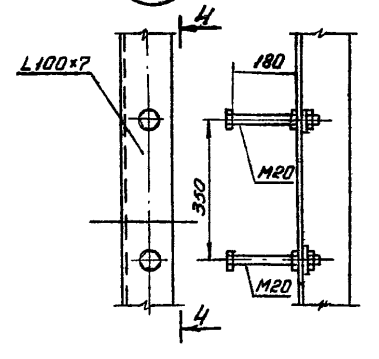
26



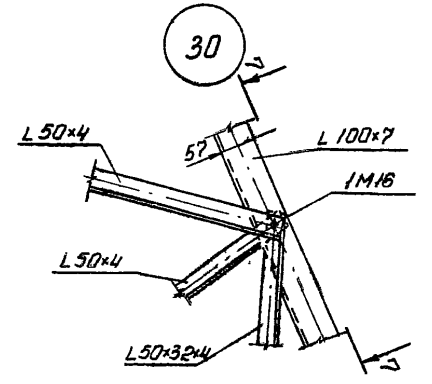
По 3-3



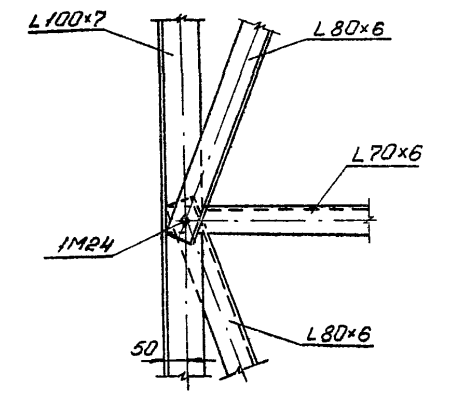
25



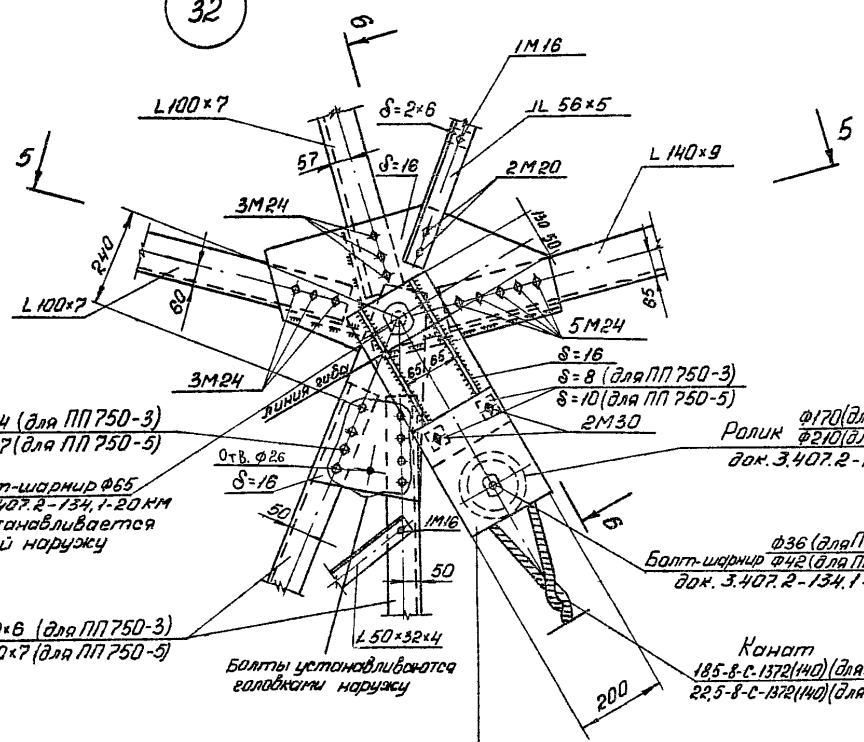
По 4-4



По 7-7



32



10224TM-14-T25

8M24 (для ПП 750-3)
8M27 (для ПП 750-5)
Болт-шарнир Ø65
Док. 3.407.2-134.1-20KM
Внимание! Болт устанавливается
голошкой наружу

Линия гуды

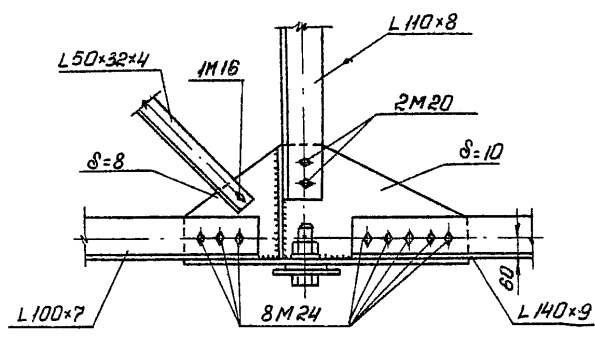
Ø170 (для ПП 750-3)
Роллик Ø210 (для ПП 750-3)
Док. 3.407.2-134.1-20KM

Ø36 (для ПП 750-3)
Болт-шарнир Ø42 (для ПП 750-5)
Док. 3.407.2-134.1-20KM

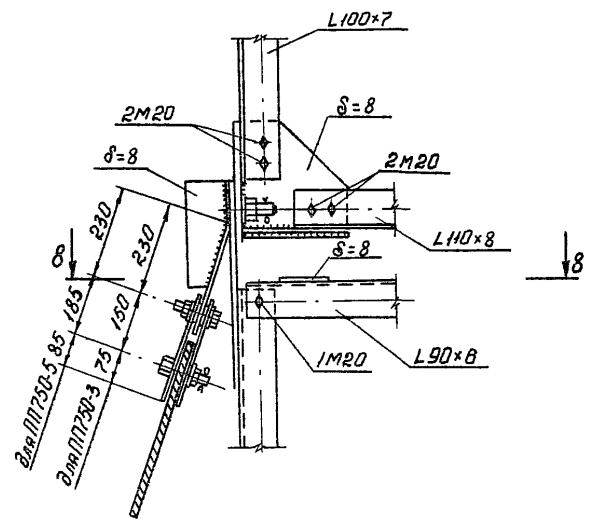
Канат
185-8-С-1372(140) (для ПП 750-3)
22,5-8-С-1372(140) (для ПП 750-5)

Ø-8 (для ПП 750-3)
Ø-10 (для ПП 750-5)

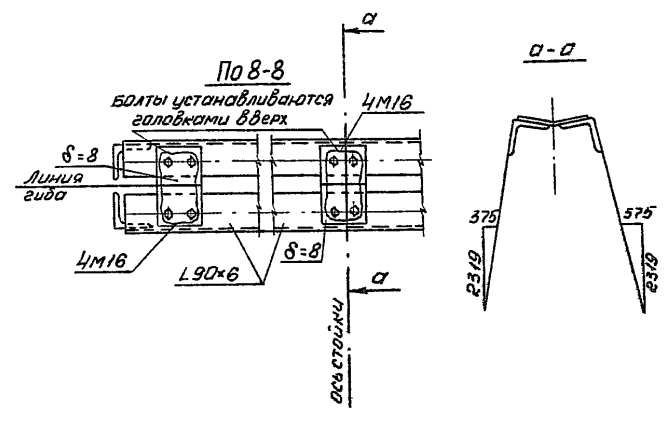
По 5-5



По 6-6



По 8-8



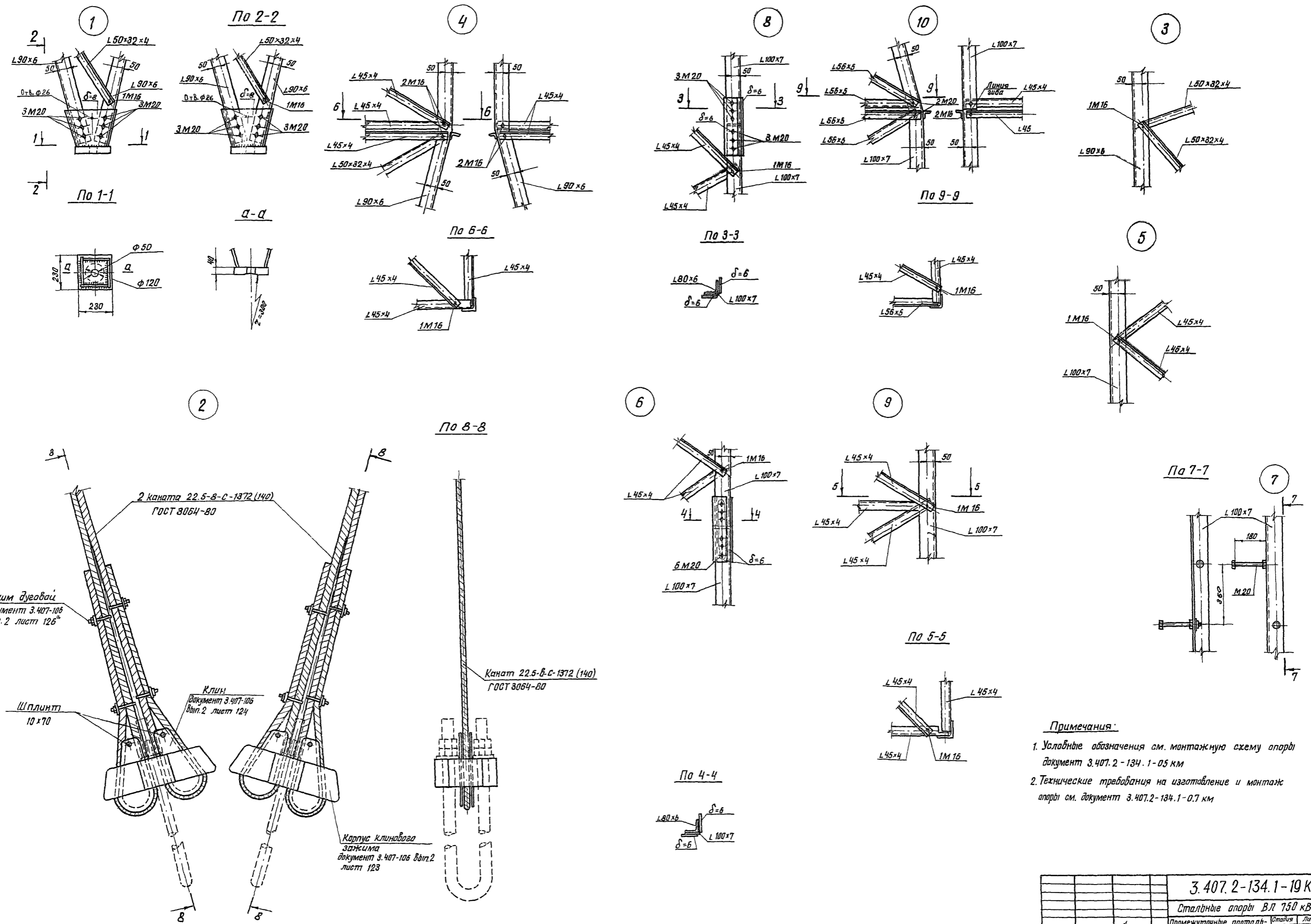
Примечания:

1. Условные обозначения см. монтажную схему опоры Док. 3.407.2-134.1-03KM; 05KM.
2. Технические требования на изготовление и монтаж опоры см. Док. 3.407.2-134.1-07KM

3.407.2-134.1-18KM
СТАЛЬНЫЕ ОПОРЫ ВЛ 750 кВ.

Гл. инж. пр.	Лялин		Стадия	Лист	Высот
Гл. констр.	Пивоваров		Р	1	
Рук. экпл.	Мещанский		Опоры типа ПП 750		
Ст. инж.	Михалева		Энергосетьпроект		
Проверил	Пичурин		Отделение Дачных		
Установил	Синягина		Подароч		
			г. Москва 1988г.		

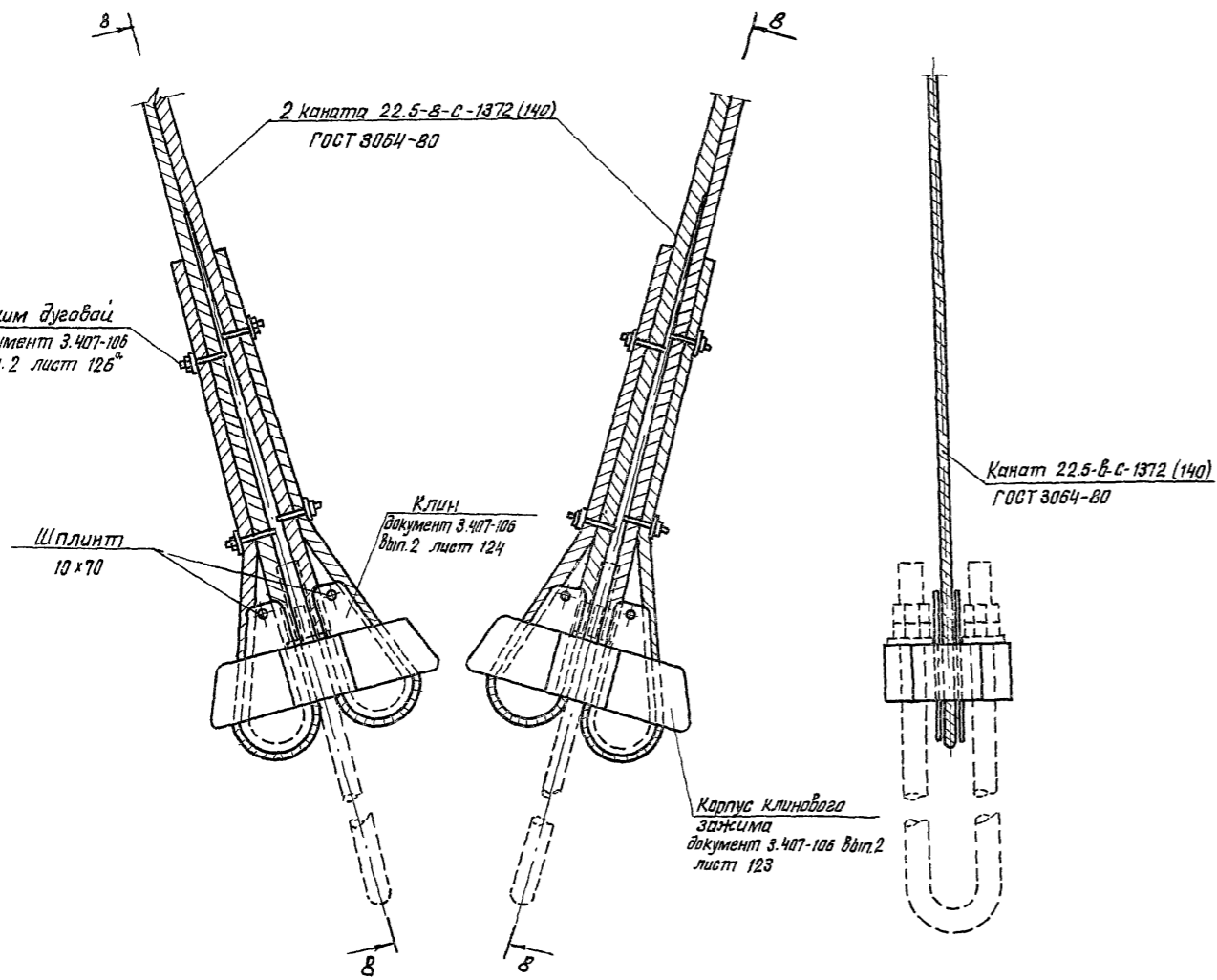
Выпуск I
Таблицы конструкций
10224ТМ-14-26



Примечания:

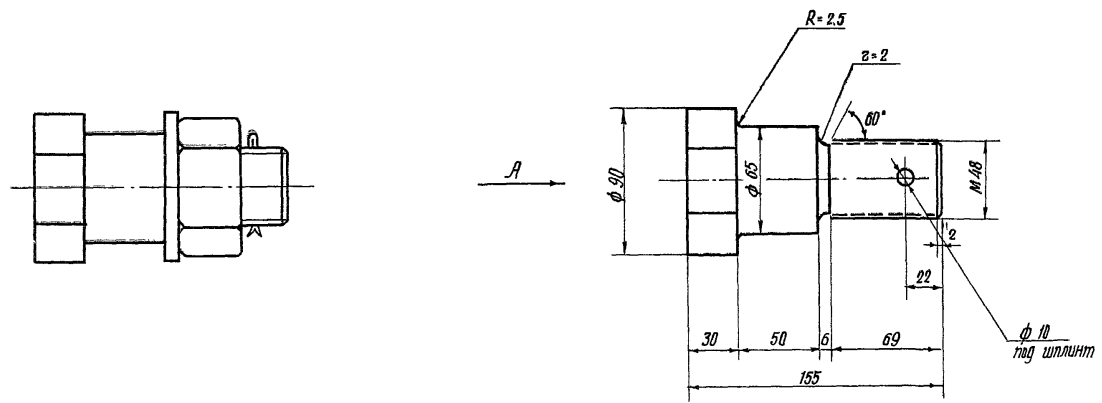
- Условные обозначения см. монтажную схему опоры документ 3.407.2-134.1-05 км
- Технические требования на изготовление и монтаж опоры см. документ 3.407.2-134.1-07 км

3.407.2-134.1-19 км.			
Стальные опоры ВЛ 750 кВ			
Промежуточные парти- онные опоры на оттяжках.	Сталь	Лист	Лист
Опоры типа ПП 750 Узлы 1-10	Энергостройпроект	Отделение Дальних Передач г. Москва	1
Инж. Л. Яценко	Инж. П. Вдовин	Инж. М. Мещеряков	Инж. В. Мещеряков
Инж. Р. Костин	Инж. М. Мещеряков	Инж. Е. Мещеряков	Инж. Е. Мещеряков
Инж. Е. Мещеряков	Инж. Е. Мещеряков	Инж. Е. Мещеряков	Инж. Е. Мещеряков
Инж. Е. Мещеряков	Инж. Е. Мещеряков	Инж. Е. Мещеряков	Инж. Е. Мещеряков

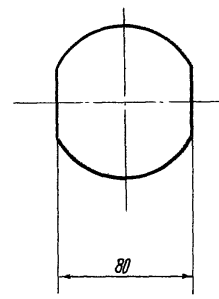


Марка	Сечение	Длина, мм	к-во	Вес, кг	Примечания
Болт шарнир $\phi 65$	$\bullet \phi 90$	155	1	7.7	09Г2С-12
	Гайка М48	—	1	—	Вес
	Шайба 48	—	1	—	учтен в ведомости метизов
Болт-шарнир $\phi 36$	$\bullet \phi 60$	125	1	2.8	09Г2С-12
	Гайка М30	—	1	—	Вес
	Шайба 30	—	1	—	учтен в ведомости метизов
Болт шарнир $\phi 42$	$\bullet \phi 70$	135	1	4.1	09Г2С-12
	Гайка М30	—	1	—	Вес
	Шайба 30	—	1	—	учтен в ведомости метизов
Ролик $\phi 170$	- 170 x 30	170	1	6.8	09Г2С-6
Ролик $\phi 210$	- 210 x 36	210	1	12.5	09Г2С-6

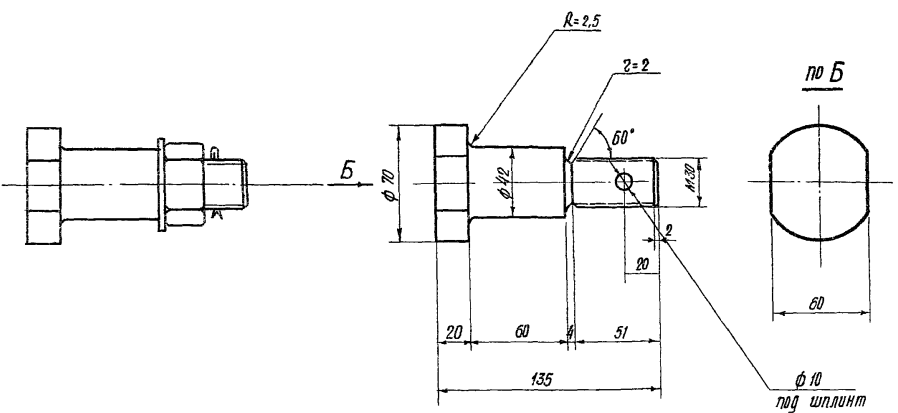
Болт — шарнир $\phi 65$



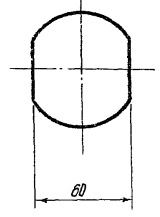
по А



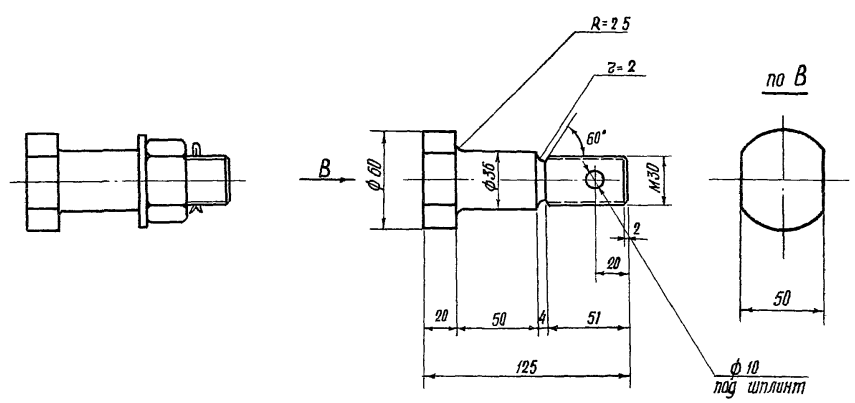
Болт — шарнир $\phi 42$



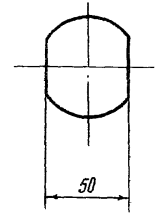
по Б



Болт — шарнир $\phi 36$



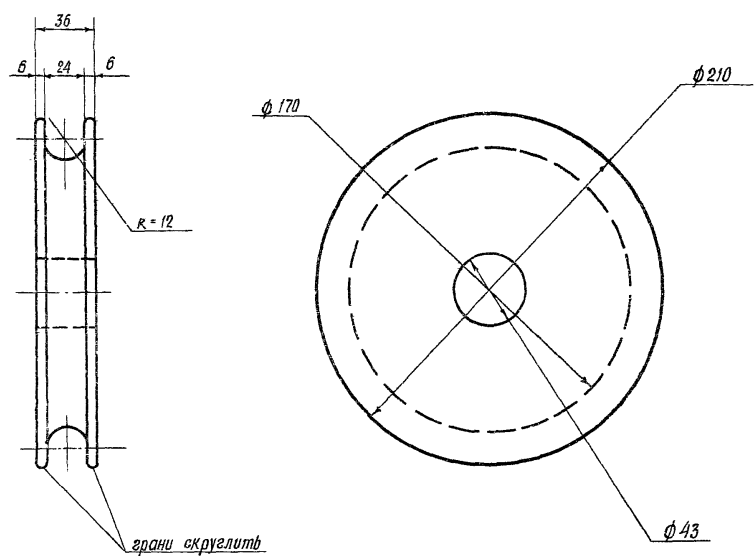
по В



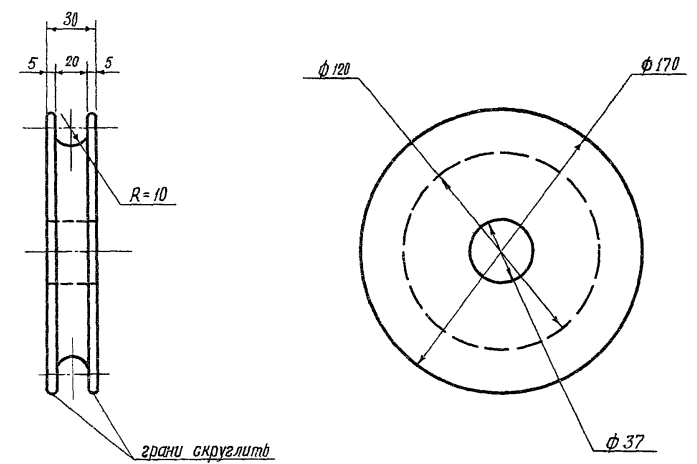
Примечания:

- Условные обозначения см монтажную схему опоры.
- Технические требования на изготовление и монтаж опоры см документ З.407.2-134.1-07КМ.

Ролик $\phi 210$ для стального каната $\phi 22.5$



Ролик $\phi 170$ для стального каната $\phi 18.5$

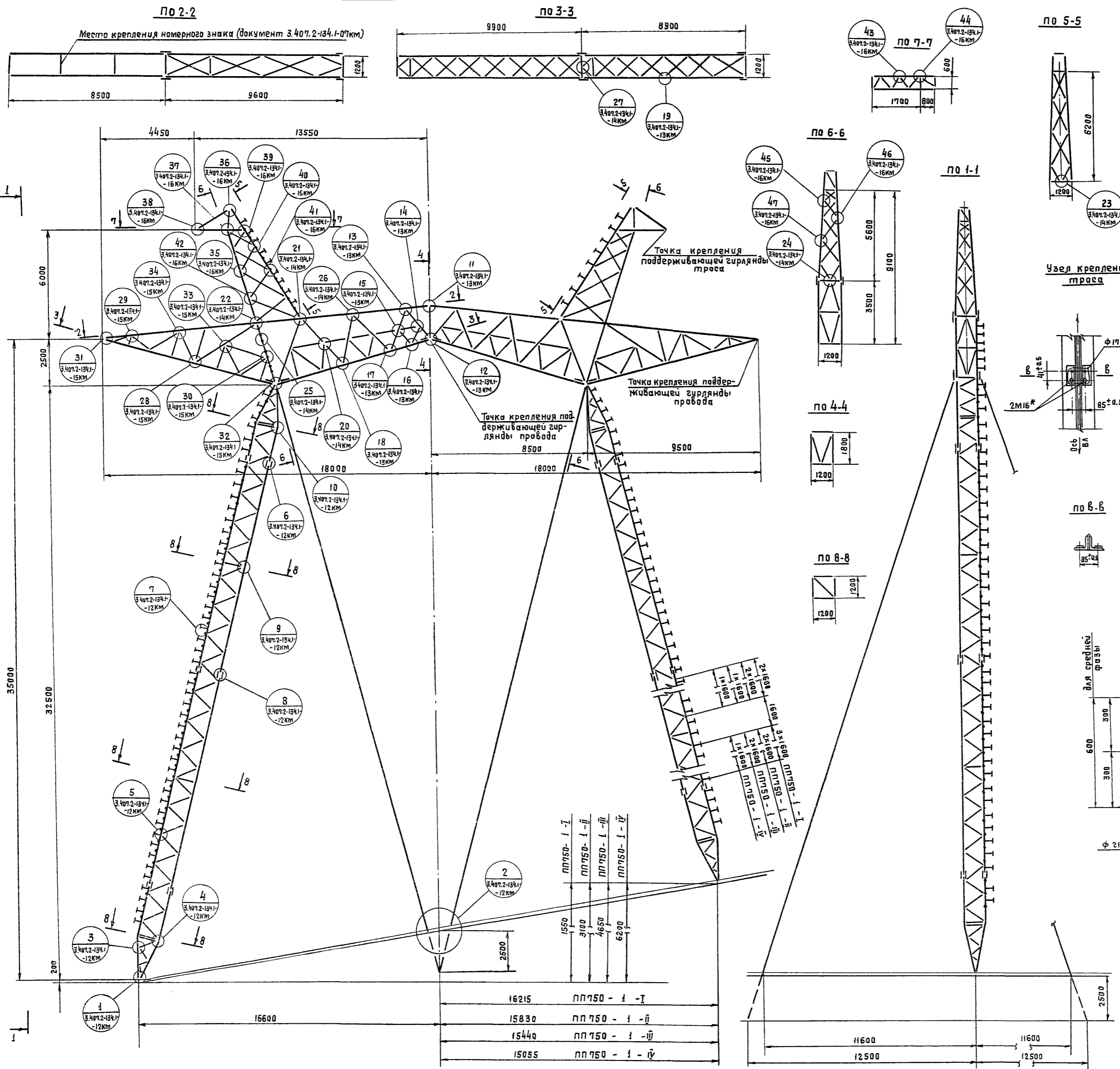


3.407.2-134.1-20 КМ			
Стальные опоры ВЛ 750 кВ			
Г.И.П.	Лялин	Лист	Лист
Эл. проект	Павлов	Промежуточные партальные опоры на оттяжках	Р 1
Рук. эр.	Михайлов	Опоры типа ПП 750	Энергосетьпроект
Инженер	Галайдинов	Детали монтажа	г. Москва 02.11.1982 г.
Проверил	Павлов		

Типовые конструкции. Выпуск 1.

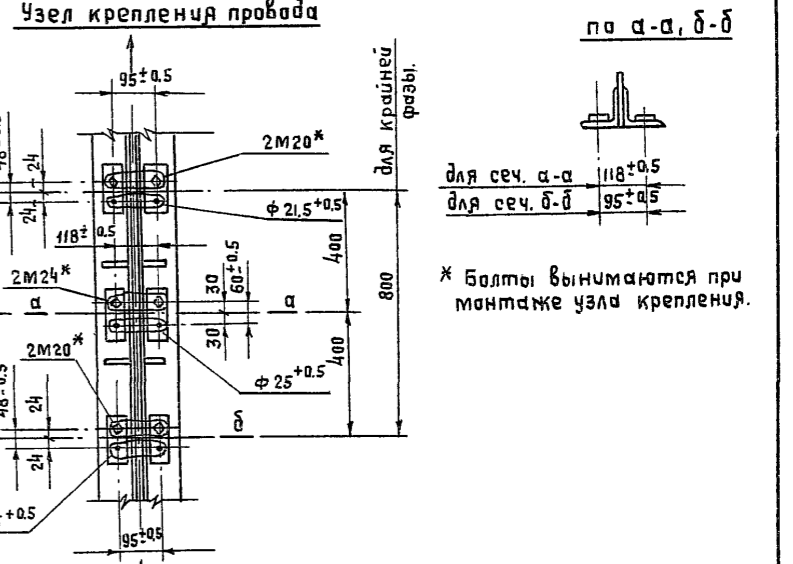
10224ТМ-Т4-28

Составлено	Л. Кондратьев
Л. Констр.	Белова
Рук. эр. упр.	Кашин



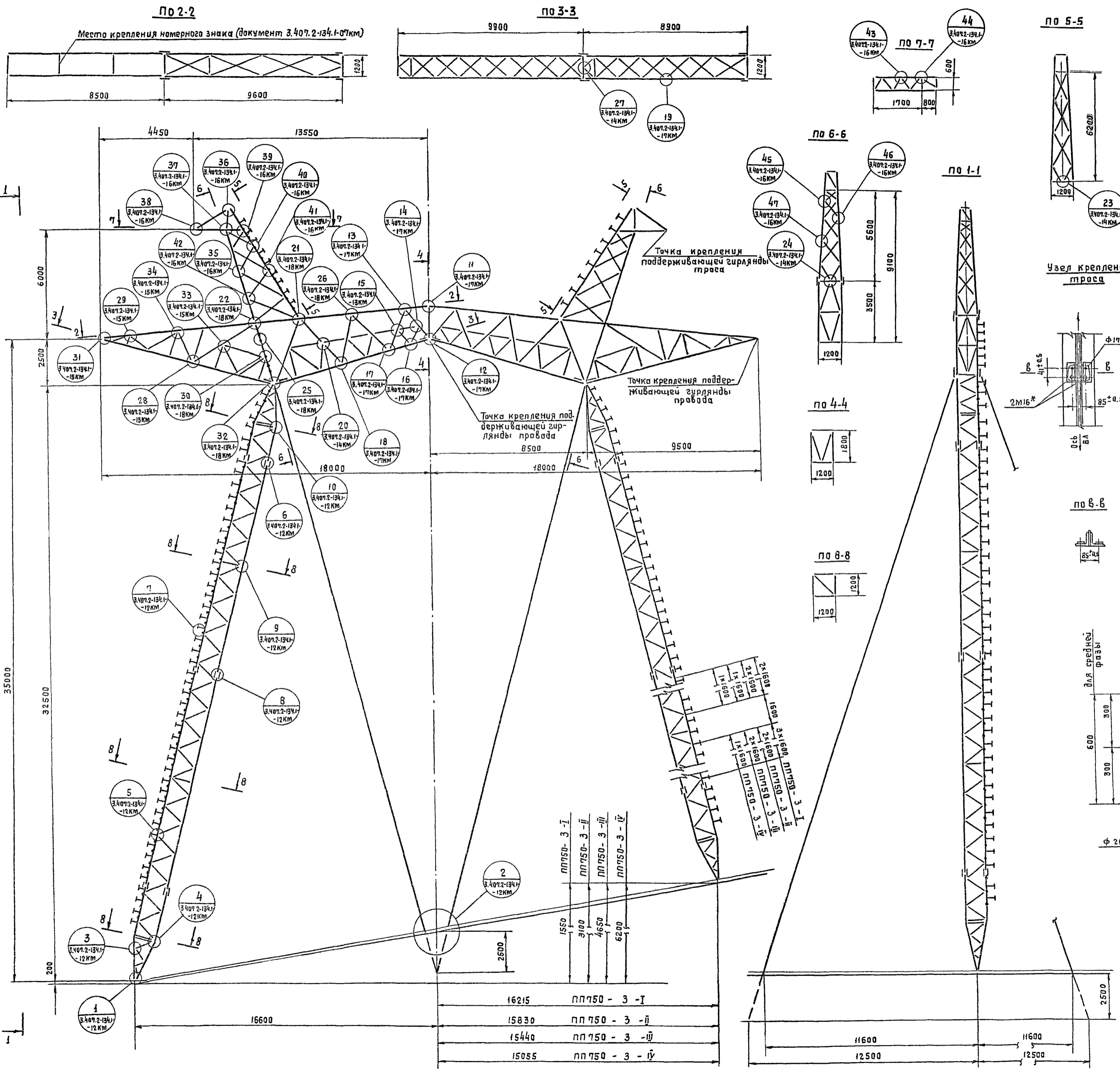
Расчетные данные и область применения опоры		27
Напряжение ВЛ	750 кВ	
Расчетный район по гололеду	II (с = 10 мм) III (с = 15 мм)	
Максимальная скорость ветра, кг/м ²	55	
Марка (трасс из алюминия) проводки АТ	5АС 300/139	5АС 300/166
Максимальное напряжение в трассе, кг/мм ²	12,2	14,9
Узел крепления подвешивающей гирлянды	Обначенная: КГ-30-1	Двухцепной: КГ-16-1
Тип арматура	2Лучай	
Марка (трасс из алюминия) проводки АТ	2АС 70/72	
Максимальное напряжение в трассе, кг/мм ²	27,2	
Узел крепления троса	КГ-12-1	
Толщина стенки гололеда	10	15
весовой, м	625	550
ветровой, м	500	440
Тип опоры	ПП750-1-1	ПП750-1-2
Общий вес опоры (без цинкового покрытия), кг	10859	10774
Вес цинка, кг	403	400

Перечень документов		Условные обозначения	
Наименование документа	№ документа	— — — — —	видимый сварной шов
Монтажная схема	3.407.2-1341-01км	— — — — —	невидимый сварной шов
Спецификация сталей и цветных металлов	3.407.2-1341-02км	— — — — —	сварной шов встык
Технические требования	3.407.2-1341-07км	+	дыра
Расчетный лист	лист 1; лист 2	+	монтажный болт
Геометрическая схема	лист 1; лист 2	+	болт для подъема на опору
Узлы 1:10	3.407.2-1341-12км	○	номер узла
Узлы 11:19	3.407.2-1341-13км	○	номер документа где изображен узел
Узлы 20:27	3.407.2-1341-14км		
Узлы 28:34	3.407.2-1341-15км		
Узлы 35:47	3.407.2-1341-16км		
Детали монтажа	3.407.2-1341-20км		
Корпус клинчатого зажима для стального каната	3.407-106 Вып2 лист 14		
Дугообразный скжим для стального каната	3.407-106 Вып2 лист 19		
Клин для стального каната	3.407-106 Вып2 лист 15		



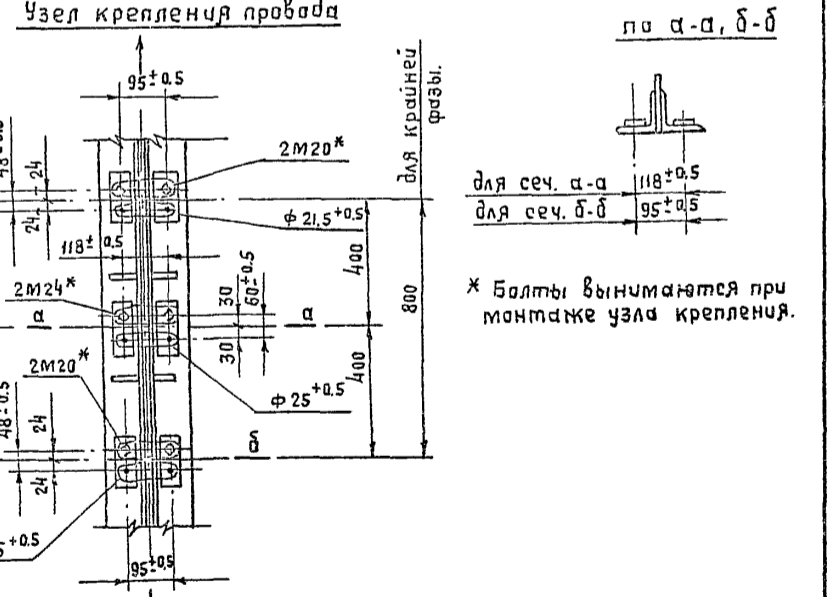
Л. инж. пр.	Смирнов	3.407.2-1341-21 км	
Л. инж. пр.	Ливанов		
Л. спец.	Шляпкин		
Нач. отд.	Смирнов	Стальные опоры ВЛ 750 кВ	
Л. инж. пр.	Лялин	Промежуточные порталные опоры на оттяжках.	Р
Л. инж. пр.	Ливанов		
Рук. эр. упр.	Мещанин		
Ст. инж.	Михалева	Опоры типа ПП750-1-1; -2; -3; -4	
Проверил	Синягина	Монтажная схема	
Исполн	Панарин		

10224ТМ-Т4-28



Расчетные данные и область применения опоры				
Напряжение ВЛ		150 кВ		
Расчетный район по гололеду		IV (с = 20 мм)		
Число дней с гололедом в году		55		
Максимальная скорость ветра, м/с		12,2		
Марка/провод из алюминия		АС 300/39	АС 300/66	АС 400/22
Максимальное напряжение в проводе, кВ/мм²		12,2	14,9	9,7
Узел крепления поддерживающей гирлянды		Общечисловой: КГ-30-1; Общечисловой: КГ-16-1		
Тип зажима		ЗЛУХой		
Марка (трос из алюминия)		2АС П0172		
Максимальное напряжение в тросе, кВ/мм²		27,2		
Узел крепления троса		КГ-12-1		
Толщина стенки гололеда		20	20	20
Весовой, м		480	530	455
Ветровой, м		385	425	365
Тип опоры		ПП750-3-I	ПП750-3-II	ПП750-3-III
Общий вес опоры (без цинкового покрытия), кг		11228	11141	11056
Вес цинка, кг		418	414	411

Перечень документов		Условные обозначения	
Наименование документа	№ документа	видимый сварной шов
Монтажная схема	3.407.2-1341-23КМ	невидимый сварной шов
Спецификация сталей и ведомость металлов	3.407.2-1341-24КМ	сварной шов встык
Технические требования	3.407.2-1341-07КМ	+	дыра
Расчетный лист	3.407.2-1341-09КМ	+	монтажный болт
Геометрическая схема	3.407.2-1341-11КМ	+	болт для подъема на опору
Узлы 1 ÷ 10	3.407.2-1341-12КМ	○	номер узла
Узлы 11 ÷ 14; 16 ÷ 19	3.407.2-1341-17КМ	○	номер документа где изображен узел
Узлы 11 ÷ 19	3.407.2-1341-13КМ		
Узлы 20 ÷ 27	3.407.2-1341-14КМ		
Узлы 21; 22; 25; 28; 30; 32	3.407.2-1341-18КМ		
Узлы 28 ÷ 34	3.407.2-1341-15КМ		
Узлы 35 ÷ 47	3.407.2-1341-16КМ		
Детали монтажа	3.407.2-1341-20КМ		
Корпус канатного захвата для стальной каната	3.407.106 Вып.2 Лист 14		
Трубовый захват для стального каната	3.407.106 Вып.2 Лист 17		
Клим для стального каната	3.407.106 Вып.2 Лист 15		



Составлено
Л. Кондратьев
Р.к. Грудицкий

Высота, м	Тип опоры
1550	ПП750-3-I
3100	ПП750-3-II
4650	ПП750-3-III
6200	ПП750-3-IV

Инж. Смирнов		3.407.2-1341-23 КМ	
Инж. Лялин		Стальные опоры ВЛ 150 кВ	
Инж. Симонов		Промежуточные порталные опоры на оттяжках.	
Инж. Лялин		Энергосетьпроект	
Инж. Лялин		Отделение дальних передач	
Инж. Лялин		г. Москва	
Инж. Лялин		1982г.	

Спецификация стали

Марка стали	мм п/п	Наименование проката и ГОСТ	профил или сечение	Вес стали по элементам конструкции, т												Общий вес, т						
				Стойки ПП 750 3 I		Стойки ПП 750 3 II		Стойки ПП 750 3 III		Стойки ПП 750 3 IV		Траверса		Кансоль для крепления прохода		Тросостойки		Оттяжки	ПП 750-3 I	ПП 750-3 II	ПП 750-3 III	ПП 750-3 IV
				Пояс	Решетка	Пояс	Решетка	Пояс	Решетка	Пояс	Решетка	Пояс	Решетка	Пояс	Решетка	Пояс	Решетка					
И Г 2 - б	1	Угловая равнобокая сталь	L 160 × 10														0.162	0.162	0.162	0.162		
	2		L 140 × 9															0.675	0.675	0.675	0.675	
	3		L 125 × 8															0.444	0.444	0.444	0.444	
	4		L 110 × 8															0.026	0.026	0.026	0.026	
	5		L 100 × 7															1.043	1.043	1.043	1.043	
	6		ГОСТ 8509-72*	L 90 × 6	1.867	1.813	1.760	1.707										1.867	1.813	1.760	1.707	
	7		L 80 × 6	0.383	0.383	0.383	0.383											0.840	0.840	0.840	0.840	
ВСтЗ пс-б	8	Угловая неравнобокая сталь ГОСТ 8509-72*	L 70 × 6														0.296	0.296	0.296	0.296		
И Г 2 - б	9		L 63 × 5														0.567	0.567	0.567	0.567		
ВСтЗ пс-б	10		L 56 × 5														0.595	0.595	0.595	0.595		
ВСтЗ пс 2	11		L 50 × 4															0.473	0.473	0.473	0.473	
	12		L 45 × 4	0.193	0.193	0.193	0.193											0.193	0.193	0.193	0.193	
	13		L 50 × 32 × 4	1.168	1.139	1.111	1.082											1.580	1.551	1.523	1.494	
09 Г 2 С - б	14		Толстолистовая сталь ГОСТ 19903-74*	- δ = 40	0.033	0.033	0.033	0.033										0.033	0.033	0.033	0.033	
	15	- δ = 30															0.027	0.027	0.027	0.027		
14 Г 2 - б	16	- δ = 16		0.084	0.084	0.084	0.084										0.263	0.263	0.263	0.263		
	17	- δ = 10															0.184	0.184	0.184	0.184		
	18	- δ = 8		0.036	0.036	0.036	0.036										0.470	0.470	0.470	0.470		
ВСтЗ пс б	19	- δ = 6		0.086	0.086	0.086	0.086										0.114	0.114	0.114	0.114		
09 Г 2 С - 12	20	Сталь круглая ГОСТ 2590-71*		• φ 90														0.031	0.031	0.031	0.031	
	21		• φ 60														0.011	0.011	0.011	0.011		
ВСтЗ пс б	22		• φ 12														0.002	0.002	0.002	0.002		
	23		Фасонные отливки Карпус клинового зажима															0.063	0.063	0.063	0.063	
24	Клин															0.022	0.022	0.022	0.022			
Итого: И Г 2																6.541	6.487	6.434	6.381			
Итого: 09 Г 2 С																	0.102	0.102	0.102	0.102		
Итого: Ст 3																	3.253	3.224	3.196	3.167		
Итого: Ст 35 л																	0.085	0.085	0.085	0.085		
Канат - В-С-1372(140) ГОСТ 3064-80																0.514	0.514	0.514	0.514			
Вес наплавленного металла				0.001	0.001	0.001	0.001									0.002	0.006	0.006	0.006			
Вес метизов				0.306	0.302	0.298	0.294									0.019	0.727	0.723	0.719	0.715		
Общий вес опоры (без цинкового покрытия)				4.157	4.070	3.985	3.899									0.786	11.228	11.141	11.056	10.970		
Вес цинкового покрытия																	0.418	0.414	0.411	0.408		
Общая масса																	11.646	11.555	11.467	11.378		
Вес опоры при сборке на болтах по ГОСТ 7798*																	11.820	11.728	11.640	11.550		

Тяловые конструкции. Выпуск 1.

10224 ТМ-74-31

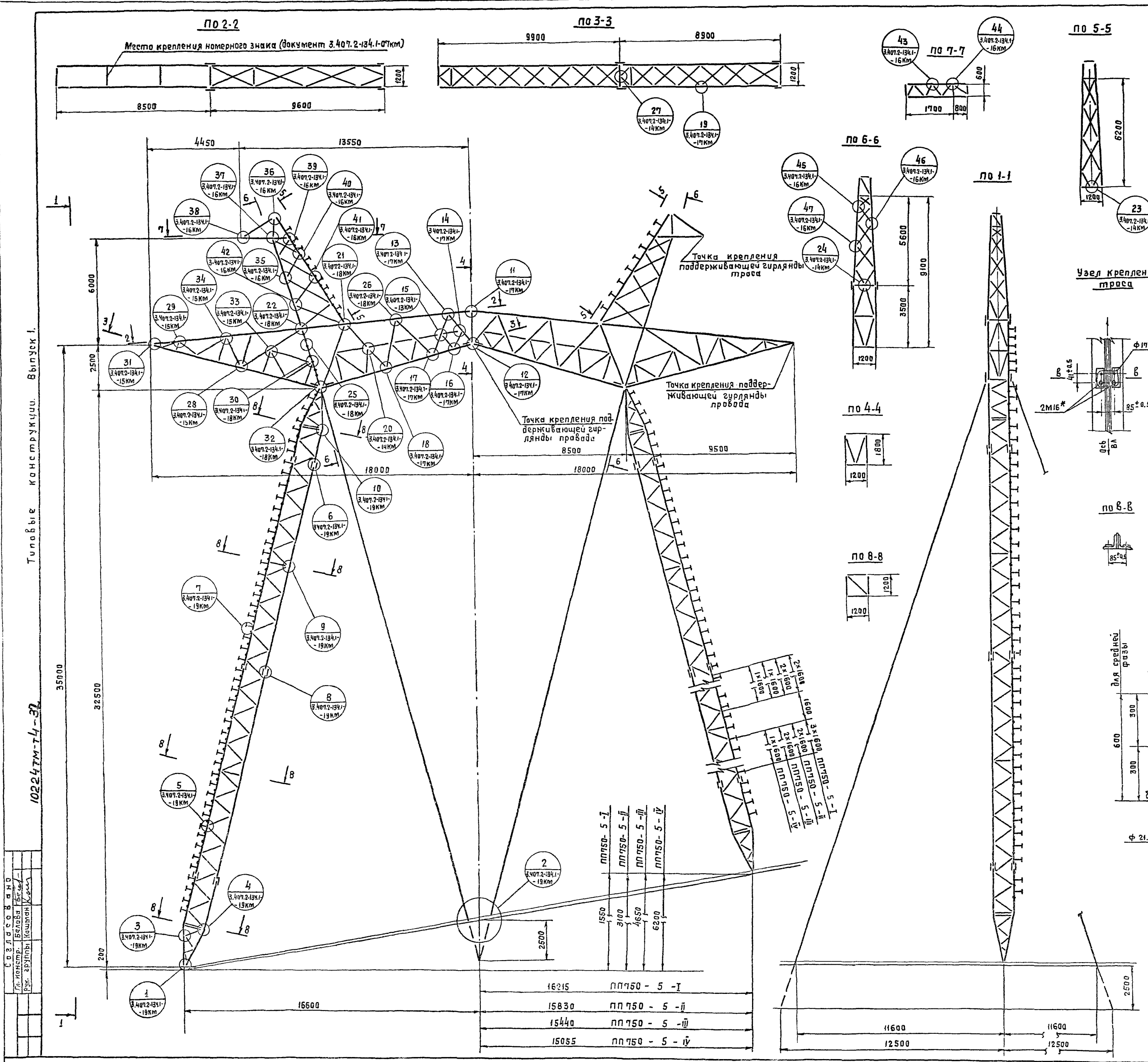
Ведомость метизов

Наименование	Диаметр	Вес, кг				Примечание	Вес, кг				Примечание
		ПП 750-3-I	ПП 750-3-II	ПП 750-3-III	ПП 750-3-IV		ПП 750-3-I	ПП 750-3-II	ПП 750-3-III	ПП 750-3-IV	
Болт	M 30	7	7	7	7	4.6 ГОСТ 7798-70*	5	5	5	5	4.6 ОСТ 34-13-021-77
	M 27										
	M 24	187	187	187	187		132	132	132	132	
	M 20	166	166	166	166		125	125	125	125	
	M 16	120	119	118	117		89	88.5	87.7	86.9	
	M 20*	133	130.5	128.5	125.8		133	130.5	128.1	125.8	
Гайка	M 48	3	3	3	3	4(5) ГОСТ 5915-70*	3	3	3	3	4(5) ГОСТ 5915-70*
	M 30	4	4	4	4		4	4	4	4	
	M 27										
	M 24	48	48	48	48		48	48	48	48	
	M 20	73.4	72.8	72.3	71.8		73.4	72.8	72.3	71.8	
	M 16	28.7	28.5	28.2	27.9		28.7	28.5	28.2	27.9	
Шайба	48	2	2	2	2	ГОСТ 11371-78*	2	2	2	2	ГОСТ 11371-78*
	30	2	2	2	2		2	2	2	2	
	27										
	24	34	34	34	34		17	17	17	17	
	20	31	31	31	31		14	14	14	14	
	16	19.8	19.6	19.5	19.3		9.9	9.6	9.6	9.6	
Шайба пружинная	30	1	1	1	1	ГОСТ 5402-70*	1	1	1	1	ГОСТ 5402-70*
	27										
	24	15	15	15	15		15	15	15	15	
	20	14.9	14.8	14.7	14.7		14.9	14.8	14.7	14.7	
Шплинт	10 × 7	1	1	1	1	ГОСТ 397-66	1	1	1	1	ГОСТ 397-66
	16	7.9	7.8	7.8	7.7		7.9	7.8	7.8	7.7	
Вес метизов, кг		900.7	896	892	887.2		727.8	723.5	719.5	715.4	

* Болт для подъема на опору

Примечание:
Характеристику стали см. документ 3.407.2-1341-07км

3.407.2-134.1-24 км					
Стальные опоры ВЛ 750 кВ					
Гл. инж. пр. Лялин	Инж. Ливадаров	Инж. Мещанинский	Инж. Мещанинский	Инж. Мещанинский	Инж. Мещанинский
Ст. инж. Мещанинский	Инж. Мещанинский	Инж. Мещанинский	Инж. Мещанинский	Инж. Мещанинский	Инж. Мещанинский
Инж. Мещанинский	Инж. Мещанинский	Инж. Мещанинский	Инж. Мещанинский	Инж. Мещанинский	Инж. Мещанинский
Промежуточные порталные опоры на оттяжках			Р	Л	Л
Опоры типа ПП 750-3-I, II, III, IV			Р	Л	Л
Спецификация стали и ведомость метизов.			Энергопроект. Отделение. Дайнак-транс. г. Москва. 1982г.		



Расчетные данные и область применения опоры

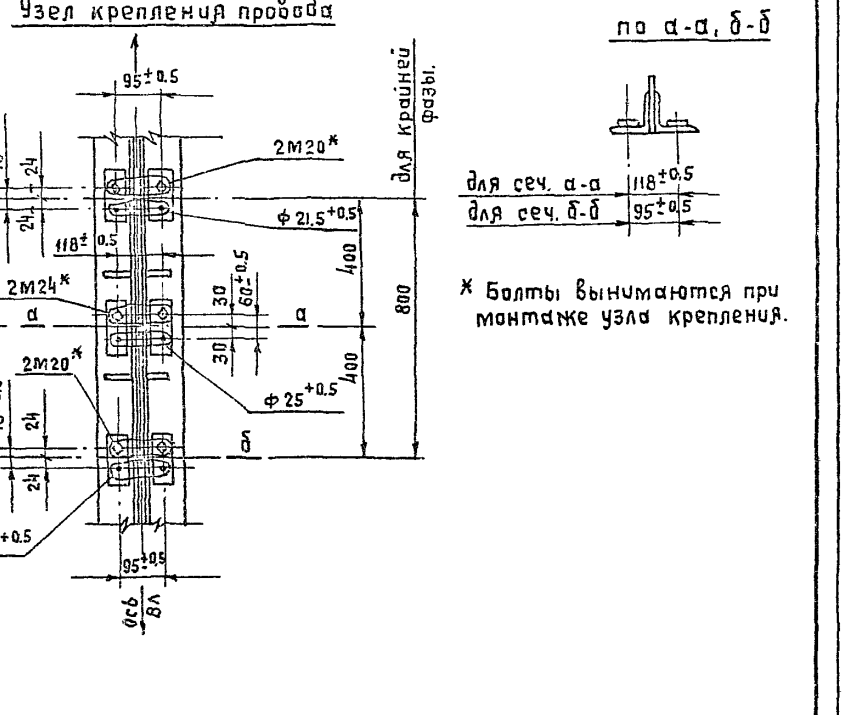
Напряжение вЛ	750 кВ							
Расчетный климатический район по гололеду	III (с = 15 мм); IV (с = 20 мм)							
Максимальная скорость ветра	80							
Максимальное напряжение в проводе	5АС 300/39	5АС 300/46	5АС 400/51	5АС 400/51	5АС 400/51	5АС 400/51	5АС 400/51	5АС 400/51
Узел крепления поддерживающей гурлянды	08мачепной: КГ-30-1				8Вукцепной: КГ-16-1			
Тип зажима	2ЛУХай							
Марка троса из алюминиевой проволоки АТЛ	2АС 70/72							
Максимальное напряжение в тросе	27.2							
Узел крепления троса	КГ-12-1							
Толщина стенки гололеда	15	20	15	20	15	20	15	20
весовой, м	535	470	580	520	505	445	560	505
ветровой, м	430	375	465	415	405	355	450	405
Тип опоры	ПП750-5-I	ПП750-5-II	ПП750-5-III	ПП750-5-IV	ПП750-5-I	ПП750-5-II	ПП750-5-III	ПП750-5-IV
Общий вес опоры (без цинкового покрытия), кг	12377	12272	12166	12061	12377	12272	12166	12061
Вес цинка, кг	452	448	444	440	452	448	444	440

Перечень документов

Наименование документа	№ документа
Монтажная схема	3.407.2-1341-25KM
Спецификация стали и ведомость метизов	3.407.2-1341-26KM
Технические требования	3.407.2-1341-27KM
Расчетный лист	3.407.2-1341-18KM лист 1 лист 2
Геометрическая схема	3.407.2-1341-19KM лист 1 лист 2
Узлы 1 ÷ 10	3.407.2-1341-17KM
Узлы 11 ÷ 14; 16 ÷ 19	3.407.2-1341-17KM
Узлы 11 ÷ 19	3.407.2-1341-14KM
Узлы 20 ÷ 27	3.407.2-1341-14KM
Узлы 21; 22; 25; 26; 30; 32	3.407.2-1341-18KM
Узлы 28 ÷ 34	3.407.2-1341-15KM
Узлы 35 ÷ 47	3.407.2-1341-16KM
Детали монтажа	3.407.2-1341-20KM
Корпус крышного зажима для стального каната	3.407-106 вым 2 лист 123
Дуговая скжим для стального каната	3.407-106 вым 2 лист 126
Крыш для стального каната	3.407-106 вым 2 лист 124

Условные обозначения.

- видимый сварной шов
- невидимый сварной шов
- +++++ сварной шов ветвик
- + дыра
- ⊕ монтажный болт
- ⊖ болт для подъема на опору
- Номер узла
- Номер документа где изображен узел.



И. инж. Смирнов	3.407.2-1341-25 KM
Л. инж. пр. Павлов	Стальные опоры ВЛ 750 кВ
Л. спец. Шадан	Промежуточные порталные опоры на оттяжках.
Л. инж. пр. Смирнов	Стальная Лист Листов
Л. инж. пр. Павлов	Р
Л. инж. пр. Шадан	Л
Л. инж. пр. Смирнов	Опоры типа ПП750-5-I, II, III, IV
Л. инж. пр. Павлов	ЭНЕРГЕТИКА ПРОЕКТ
Л. инж. пр. Шадан	Отделение дальних передач
Л. инж. пр. Смирнов	с. Москва
Л. инж. пр. Павлов	1982г.

10224ТМ-14-31
 Типовые конструкции. Выпуск 1.
 Создано в 1982 г.

