

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 порталные опоры на оттяжках	Стандарт	Лист 1
Инж. Либоваров			Листов 2
Инж. Мещеряков	Содержание	Энергосетьпроект	
Инж. Михалева		Отделение дальних передач	
Инж. Сидякина		г. Москва	1982г.
Инж. Панин			

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; Д; И; К. Монтажная схема	27
3.407.2-134.1-22км	Опоры типа ПП750-1-Г; Д; И; К. Спецификация стали и ведомость метизов	28
3.407.2-134.1-23км	Опоры типа ПП750-3-Г; Д; И; К. Монтажная схема	29
3.407.2-134.1-24км	Опоры типа ПП750-3-Г; Д; И; К. Спецификация стали и ведомость метизов	30
3.407.2-134.1-25км	Опоры типа ПП750-5-Г; Д; И; К. Монтажная схема	31
3.407.2-134.1-26км	Опоры типа ПП750-5-Г; Д; И; К. Спецификация стали и ведомость метизов	32

Работать совместно с выпуском Д. Материала для проектирования.

3.407.2-1341-00

Лист 2

10224ТМ-Т1-3

10224ТМ-Т4



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		0,099	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 - Т4-5

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		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	

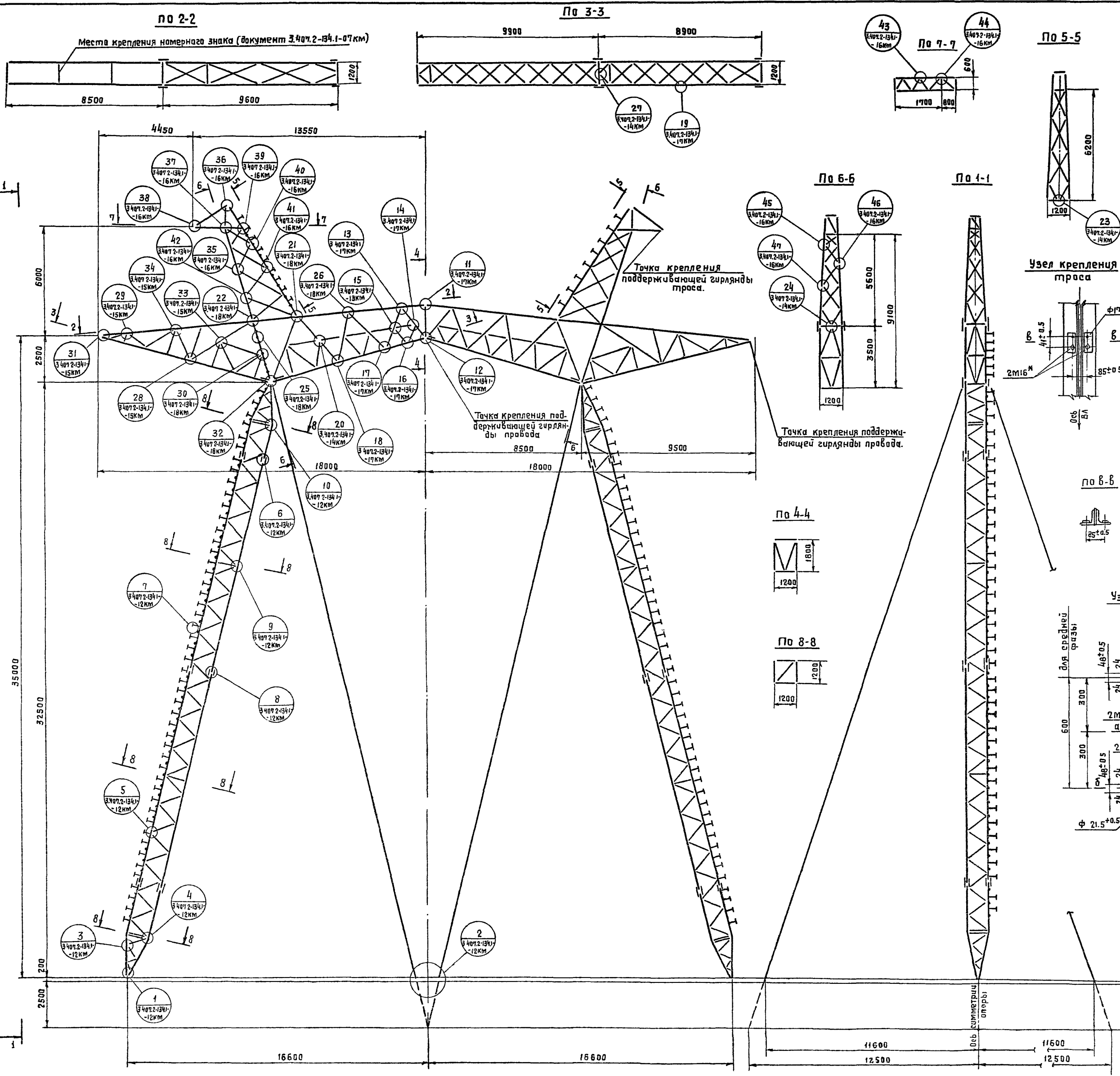
\* Болт для подвеса на опору

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.

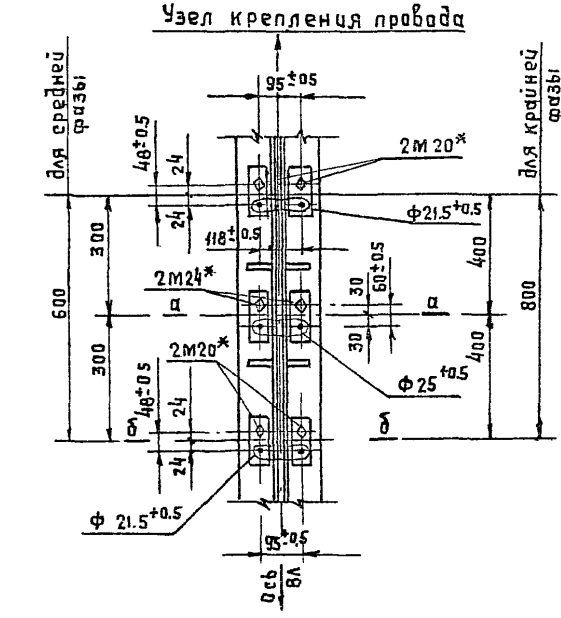
3.407.2-134.1-02 км			
Стальные опоры ВЛ750 кВ			
И. инж.пр. Лялин	Л. инж.пр. Павлов	Л. инж.пр. Мещеряков	Л. инж.пр. Мещеряков
Промежуточные порталные опоры на оттяжках.		Р	1
Ст. инж. Пряхин	Инж.пр. Сидякина	Инж.пр. Пичурин	Инж.пр. Пичурин
Опора типа ПП750-1 Спецификация стали и ведомость метизов		ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТ ИТЭЛНИИ ДЭЛНИИ Москва	

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
Максимальное напряжение в проводе, кВ/мм <sup>2</sup>	12,2	14,9
Узел крепления подвешивающей 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 <sup>2</sup>	27,2	
Узел крепления троса	КГ-12-1	
Толщина стенки гололеда, мм	20	20
Весовой, м	480	530
ветровой, м	385	425
Угол поворота ВЛ, градус	0	
Общий вес опоры (без цинкового покрытия), кг	11316	
Вес цинка	393	

Перечень документов		Условные обозначения
Наименование документа	№ документа	<ul style="list-style-type: none"> <li>— — — — — видимый сварной шов</li> <li>— ш — ш — ш невидимый сварной шов</li> <li>— — — — — сварной шов встык</li> <li>○ дыра</li> <li>⊕ монтажный болт</li> <li>— + болт для подъема на опору</li> <li>○ Номер узла</li> <li>○ Номер документа где изображен узел</li> </ul>
Монтажная схема	3.407.2-1341-03 км	
Спецификация стали и металлоизделий	3.407.2-1341-04 км	
Технические требования	3.407.2-1341-05 км	
Расчетный лист	3.407.2-1341-06 км	
Геометрическая схема	3.407.2-1341-07 км	
Узлы 1 ÷ 10	3.407.2-1341-08 км	
Узлы 11 ÷ 14; 16 ÷ 19	3.407.2-1341-09 км	
Узлы 11 ÷ 19	3.407.2-1341-10 км	
Узлы 20 ÷ 27	3.407.2-1341-11 км	
Узлы 28 ÷ 25; 26; 30; 32	3.407.2-1341-12 км	
Узлы 28 ÷ 34	3.407.2-1341-13 км	
Узлы 35 ÷ 47	3.407.2-1341-14 км	
Детали монтажа	3.407.2-1341-20 км	
Корпус клинового зажима для стального каната	3.407-106 вып 2 лист 14	
Узеловой ступицы для стального каната	3.407-105 вып 2 лист 17	
Клинь для стального каната	3.407-106 вып 2 лист 15	



И. инж. Смирнов	С	3.407.2-1341-03 км	Стальные опоры ВЛ 750 кВ	Стальная	Лист	Листов
Л. инж. Либбаров	Л					
И. спец. Шляпин	Ш	Промежуточные порталные опоры на оттяжках	Р	1		
И. инж. Лялин	Л	Опора типа ПЛ750-3	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	Москва	Передача	1987
И. инж. Либбаров	Л	Монтажная схема				
И. инж. Мещаникин	М					
И. инж. Мухоморова	М					
И. инж. Сидорова	С					
И. инж. 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		Тросстойки		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		0,085		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 8510-72*	∠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				
ВСт3пс6	19		-δ = 6	0,086	0,007	0,017	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 клавиша						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	11,316			
Общий вес опоры (без цинкового покрытия)				4,245	3,115	2,108	1,062	0,786	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**

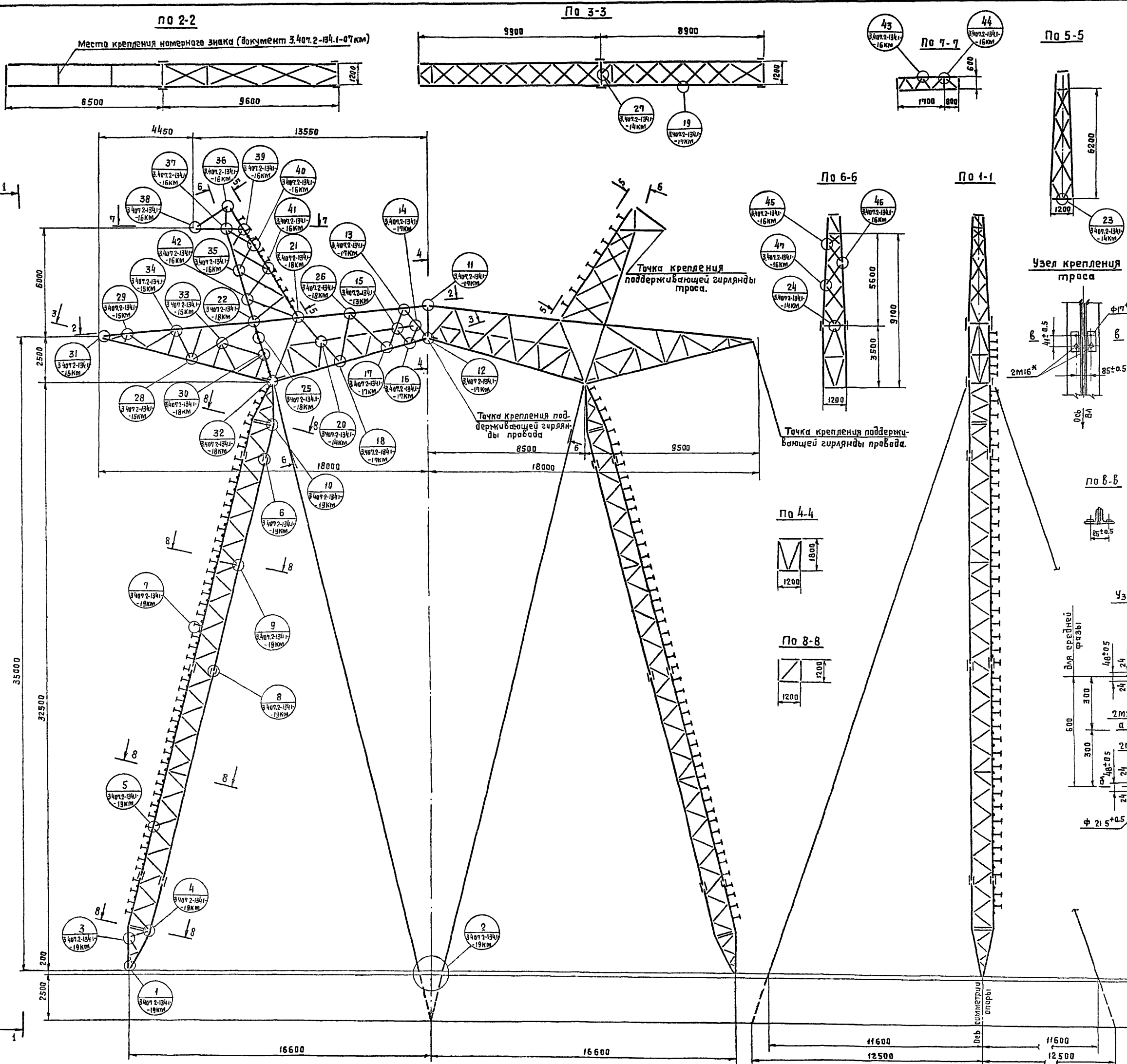
Стальные опоры ВЛ 750 кВ.

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.	Стальная	Лист	Установ	
	Р		1	

Опора типа ПП750-3. Спецификация стали и ведомость метизов. Энергопроект Отделение Дальних Переломов г. Москва 1988 г.

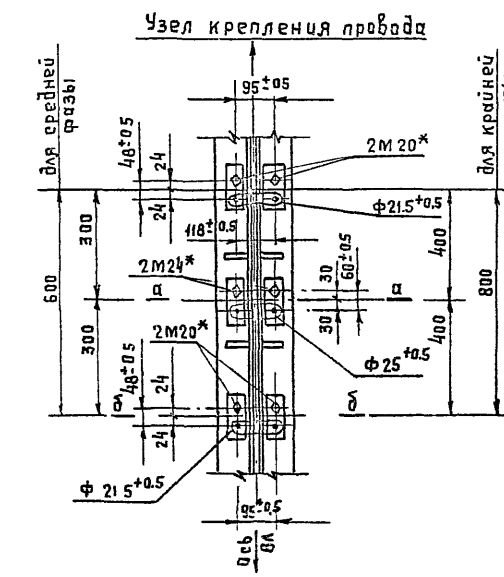


10224 ТМ-74-6 Тулбые конструкция Выпуск 1.



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 <sup>2</sup>								
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 поддерживающей гирлянды	одноплощадный КГ-30-1		двухплощадный КГ-16-1						
Тип зажима	2ЛУХай								
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 подъема 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		



По а-а, б-б

для сеч а-а 118 ± 0.5

для сеч б-б 85 ± 0.5

\* Болты вынимаются при монтаже узла крепления.

Исполн	Смирнов	3.407.2-1341-05КМ	Стальные опоры ВЛ 750 кВ.
Л. проект	Лыбарева		Промежуточные промежуточные опоры на оттяжках.
Л. спец	Шляпникова		Стальной лист
Нац. арт	Смирнов		Р
Л. инж. л.	Лялин		1
Л. констр.	Лыбарева		
Рук. груп.	Мещаникин		
Ст. инж.	Михайлова		
Провер.	Сунягина		
Исполн.	Панарин		



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		
	13	Угловая неравнобокая сталь ГОСТ 8510-72*	∠ 50×32×4		0,142		0,106		0,170		0,136	0,554	
14Г2-б	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	
ВСт3псб	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		
Ст35ЛШр.	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	
M20 <sup>3</sup>	136	4,6 ГОСТ 7798-70*	136	4,6 ГОСТ 7798-70*	
Гайка	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	
Шайба	M12	1	ГОСТ 11371-78*	1	ГОСТ 11371-78*
	48	2		2	
	30	2		2	
	27	2		1	
	24	32		16	
	20	28		14	
	16	20		10	
Шайба пружинная	12	1	ГОСТ 6402-70*	1	ГОСТ 6402-70*
	30	1		1	
	27	1		1	
	24	14		14	
	20	15		15	
Шплицт 10×70		1	ГОСТ 397-66	1	ГОСТ 397-66
	16	8		8	
Вес метизов, кг		910		740	

\* Болт для подвеса на опору

Примечания:

1. Характеристики стали см. док. 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

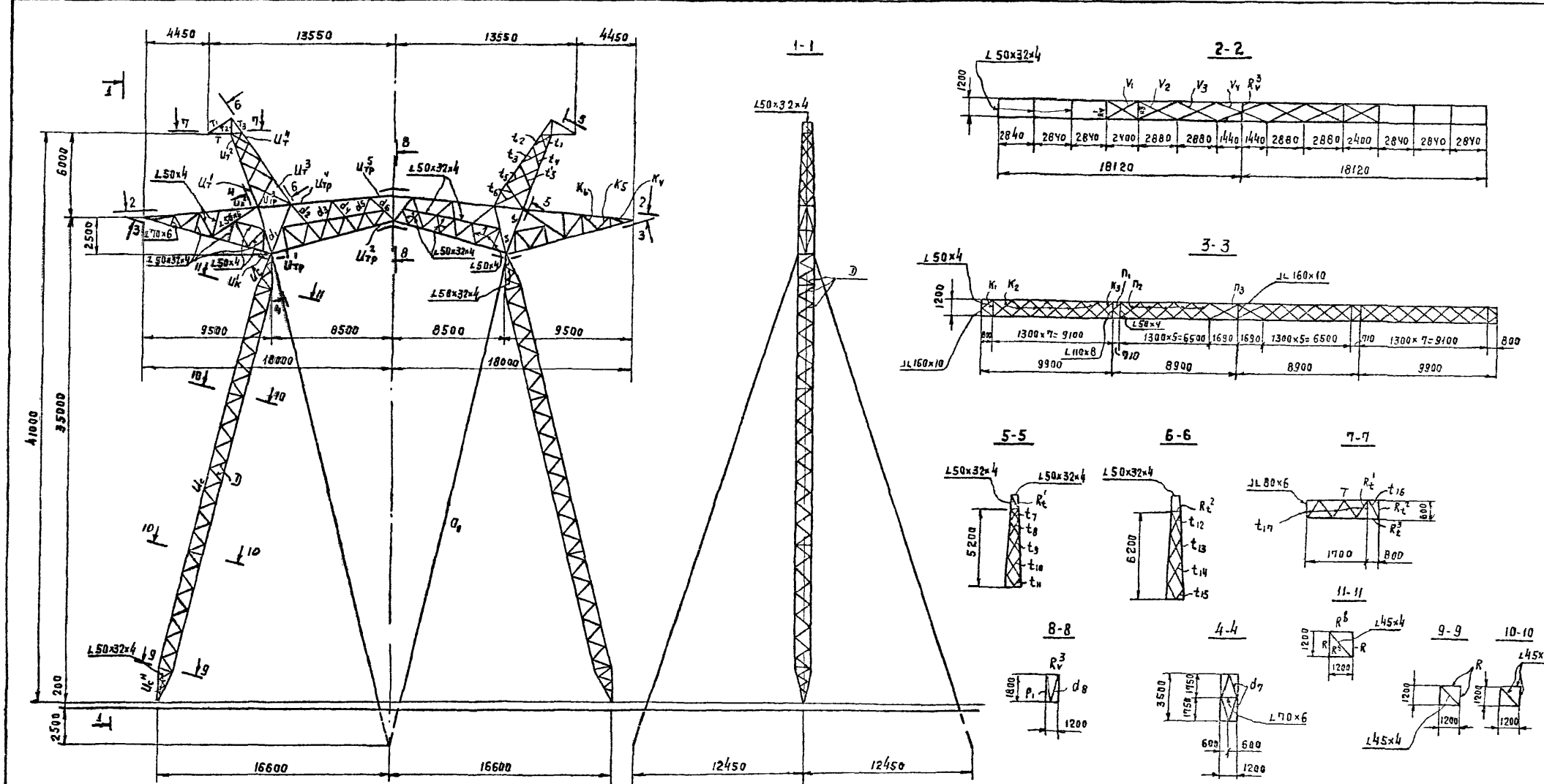
**3 407.2-1341-06КМ**

Стальные опоры ВЛ 750кВ

Пр. инж. м.р.	Л.И.И.	М.И.И.	Промежуточные промежуточные опоры на оттяжках	Стальной лист	Листов
Пр. инж. П.И.И.	М.И.И.	М.И.И.		Р	1
Ст. инж. М.И.И.	М.И.И.	М.И.И.	Опора типа ПЛ 750-5	Энергосетьпроект	
Проектировщик	С.И.И.	М.И.И.	Спецификация стали и ведомость метизов	Объединение «Волга» г. Москва 1982	

102/М-74-9





Выпуск 1. Стойки. Конструкция. Типовые траверсы

Часть опоры	Наименование элемента	Обозначение элемента	Узел, (м)			Угол наклона, град	Расстояние от центра тяжести до оси, см	Момент, М	Номер стержня	Класс стали	Сечение, мм	F <sub>бр</sub> (см <sup>2</sup> )	F <sub>нт</sub> (см <sup>2</sup> )	W (см <sup>3</sup> )	Расч. (см)	Радиус инерции		Закреп. λ <sub>0</sub>	J <sub>min</sub> (см <sup>4</sup> )	i <sub>z</sub> (см)	K <sub>лп</sub>	M <sub>н</sub> или M <sub>р</sub>	Закреп.		ψ	m	F <sub>бр</sub> (см <sup>2</sup> )	F <sub>нт</sub> (см <sup>2</sup> )	Напряжение (кг/см <sup>2</sup> )			Квадрат диаметра	Примечание			
			z <sub>x</sub> (см)	z <sub>y</sub> (см)	λ											[λ]	σ <sub>н</sub>						σ <sub>м</sub>	Σσ					R							
Стойка	Пояс	U <sub>с</sub>	-57.94			II	c46/33	L90x6	42.4					C	M.	2.78	57.6						1.14	65.6	120	0.741	25.95			2230	2230	2900	6М20	по общей устойчивости		
		U <sub>н</sub>	-21.06			II	c46/33	L90x6	10.6					160		2.47	61						1.14	70	120	0.71	7.86			2680	2680	2900	6М20	по местной устойчивости		
	Раскос	U <sub>с</sub>	-16.42			I	c46/33	L80x6	9.38					140		0.69	203						0.77	156	181	0.284	0.75	0.675			1470	1470	2100	1М16	α=1,5d	
	Раскос	U <sub>н</sub>	-0.99			II	c38/23	L50x32x4	3.17					115		0.89	129							0.86	111	350	0.9	5.04			985	985	2100	2М16		
	Раскос	R <sub>с</sub>	+4.96			II	c38/23	L45x4	6.96	5.6				115		0.89	129							0.86	111	350	0.9	5.04			375	375	2100	2М16		
Траверса	Пояс	U <sub>с</sub>	-20.59			II	c46/33	L90x6	10.6					101		2.78	36.3						1.07	38.8	120	0.892	0.8	7.56			2720	2720	2900	4М24		
		U <sub>н</sub>	-29.97			III	c46/33	L100x7	13.8					130		3.08	42							1.14	48	120	0.847	11.7			2560	2560	2900	6М24		
		U <sub>с</sub>	+23.82			I	c46/33	L100x7	13.8	10.86*				284		1.98	143							1.0	143	250	0.9	9.77			2440	2440	2900	6М24		
		U <sub>н</sub>	-39.41			I	c46/33	L125x8	19.7					130		3.87	33.6							1.14	383	120	0.895	17.65			2230	2230	2900	6М24		
		U <sub>с</sub>	-45.89			I	c46/33	L125x8	19.7					169		3.87	43.5	81.8	0.74					1.14	49.7	120	0.839	16.53			2760	2760	2900	6М24		
		U <sub>н</sub>	+18.66			I	c46/33	L100x7	13.8	10.2*				240		1.98	121							1.0	121	250	0.9	9.18			2030	2030	2900	4М24		
	Раскосы вертикальной грани	d <sub>1</sub>	-1.87			II	c38/23	L56x5	10.82					380		2.62	145							1.0	145	150	0.326	3.53			530	530	2100	2М20	болты двухрезные	
		d <sub>2</sub>	+10.26			II	c46/33	L63x5	12.26					350		2.89	121							1.0	121	150	0.346	4.23			2035	2035	2900	2М16	болты двухрезные констр. 2М20	
		d <sub>3</sub>	-4.51			IV	c38/23	L56x5	10.82					280		2.62	107							1.0	107	150	0.533	5.77			780	780	2100	2М16		
		d <sub>4</sub>	+8.53			II	c46/33	L56x5	10.82					290		2.62	111							1.0	111	150	0.506	5.49			1980	1980	2100	2М20	болты двухрезные	
Раскосы нижней грани	d <sub>5</sub>	-5.82			IV	c38/23	L56x5	10.82					250		2.62	95							1.0	95	150	0.618	6.7			870	870	2100	2М20	болты двухрезные констр. 3М20		
	d <sub>6</sub>	+11.86			II	c46/33	L56x5	10.82					220		2.62	84							1.0	84	150	0.691	7.49			1770	1770	2100	3М16			
	d <sub>7</sub>	-13.25			II	c46/33	L90x6	10.6					175		1.79	98							1.0	98	200	0.498	5.3			2560	2560	2900	3М24			
	d <sub>8</sub>	+7.71			I	c46/33	L90x6	10.6					175		1.79	98							1.0	98	200	0.498	3.96			1950	1950	2900	2М20	констр. 2М24		
Раскосы верхней грани	K <sub>1</sub>	-2.17			III	c38/23	L50x4	3.83					100		0.99	101							0.973	98	196	0.597	0.75	1.743			1240	1240	2100	1М16	α=1,5d	
	K <sub>2</sub>	+2.14			III	c38/23	L50x32x4	3.17					90		0.69	130							0.855	111	186	0.506	0.75	1.2			1780	1780	2100	1М16		
	K <sub>3</sub>	+2.14			III	c38/23	L50x32x4	3.17					90		0.69	130							0.927	121	181	0.443	0.75	1.05			2040	2040	2100	1М16		
	K <sub>4</sub>	+2.87			I	c46/33	L80x6	9.38					119		1.58	75							1.0	75	350	0.52	4.1			2410	2410	2900	2М24			
	K <sub>5</sub>	-3.36			I	c38/23	L70x6	8.15					146		1.38	106								0.922	98	200	0.597	0.75	3.65			920	920	2100	1М24	α=1,6d
	K <sub>6</sub>	+2.01	±3.03		I	c46/33	L63x5	6.13					205		1.25	164								0.796	130	350	0.39	1.9			1060	1060	2900	1М24		
Раскосы нижней грани	n <sub>1</sub>	±3.03			III	c38/23	L50x32x4	3.17					90		0.69	130							0.76	99	181	0.589	0.8	1.49			2030	2030	2100	2М16		
	n <sub>2</sub>	±3.05			III	c38/23	L50x32x4	3.17					90		0.69	130							0.76	99	180	0.589	0.8	1.49			2050	2050	2100	2М16		
	n <sub>3</sub>	-3.61			III	c38/23	L50x4	3.89					100		0.99	101							0.918	93	183	0.633	0.75	1.85			1950	1950	2100	2М16		
	n <sub>4</sub>	-0.69			III	c46/33	L63x5	6.13					134		1.25	107								0.96	103	200	0.461	0.75	2.12			325	325	2900	2М24	
Раскосы верхней грани	v <sub>1</sub>	+7.02			I	c46/33	L63x5	6.13					156		1.25	125							0.934	117	188	0.369	0.75	1.7			2330	2330	2900	1М20		
	v <sub>2</sub>	±3.96			III	c46/33	L63x5	6.13					156		1.25	125							0.868	178	182	0.427	0.75	1.97			2010	2010	2900	1М20		
	v <sub>3</sub>	±3.96			III	c46/33	L63x5	6.13					156		1.25	125							0.934	117	188	0.369	0.75	1.7			2330	2330	2900	1М20		
	v <sub>4</sub>	±3.96			III	c46/33	L63x5	6.13					156		1.25	125							0.934	117	188	0.369	0.75	1.7			2330	2330	2900	1М20		
Раскосы верхней грани	r <sub>1</sub>	-2.83			I	c38/23	L56x5	5.41					120		1.1	109							1.0	109	194	0.519	0.75	2.1			1350	1350	2100	1М20		
	r <sub>2</sub>	-2.86			I	c38/23	L56x5	5.41					120		1.1	109							1.0	109	194	0.519	0.75	2.1			1360	1360	2100	1М20		
	r <sub>3</sub>	-2.78			I	c38/23	L50x4	7.78					120		1.54	78							1.0	78	200	0.726	0.75	4.24			660	660	2100	2М16		
Диафрагма	d <sub>1</sub>	-4.81			II	c46/33	L80x6	9.38					185		1.58	117							1.0	117	185	0.369	0.75	2.59			1860	1860	2900	1М24	α=1,5d	
	d <sub>2</sub>	+8.72			I	c38/23	L56x5	10.82	8.72				190		1.72	110								1.0	110	350	0.9	7.84			1110	1110	2100	2М20	болты двухрезные	
	p <sub>1</sub>	-5.88			I	c38/23	L70x6	16.3					180		2.15	84							1.0	84	184	0.691	0.75	8.45			1880	1880	2100	4М24		

**3.407.2-1341-08KM**

Стальные опоры ВЛ750кВ

Исполн. Л. Яковлев	Провер. С. Сидорова	Энергопроект
Л. Кендал	Л. Вавриков	Энергопроект
Рук. гр. М. Сидорова	Провер. С. Сидорова	Энергопроект
Ст. инж. М. Сидорова	Провер. С. Сидорова	Энергопроект
Проект. С. Сидорова	Провер. С. Сидорова	Энергопроект
Исполн. Панарин	Провер. С. Сидорова	Энергопроект

Энергопроект  
отделение Дальних  
с/передач 982г

10224тм-74-п

Наименование элемента	Усилия (т)			Угол наклона	Расчетное усилие	Момент	Класс стали	Сечение элемента	F <sub>гр</sub>	F <sub>нт</sub>	W	R <sub>расч</sub>	Радиус инерции		Z <sub>боков</sub>	J <sub>min</sub>	J <sub>max</sub>	K <sub>лп</sub>	M <sub>пл</sub>	Зубчатость		φ <sub>влн</sub>	φ <sub>влн</sub>	F <sub>гр</sub>	F <sub>нт</sub>	Напряжения (кг/см <sup>2</sup> )			Кол-во болтов	Примечание		
	Норм. режим	Авар. режим	Монт. режим										σ <sub>л</sub>	σ <sub>с</sub>						σ <sub>с</sub>	σ <sub>с</sub>					σ <sub>с</sub>	σ <sub>с</sub>	σ <sub>с</sub>			σ <sub>с</sub>	σ <sub>с</sub>
Пояса	U <sub>1</sub>	-7,71					I	С 46/33	L 80×6	9,38		180	2,47		73				1,14	83	120	0,615	0,75	4,33		1780		1780	2900	3М20		
	U <sub>2</sub>	-6,77					I	С 46/33	L 80×6	9,38		110	2,47		45				1,14	51	120	0,831	0,75	6,23		1090		1090	2900	2М24		
	U <sub>3</sub>	+6,71					I	С 38/23	L 70×6	8,15	0,17	200	2,15		83				1,14	106	250		0,58		4,0	1430		1430	2100	2М20		
	U <sub>4</sub>	+5,99					I	С 38/23	L 70×6	8,15	0,89	100	2,15		46,4				1,14	53	250		0,9		6,2	980		980	2100	2М20		
	T <sub>2</sub>	-6,02						I	С 38/23	L 70×6	8,15		110			138	80			1,0	80	120	0,715	0,75	4,37		1380		1380	2100	2М20	
	T <sub>3</sub>	+5,09						I	С 38/23	L 70×6	8,15	0,17	100			138	72			1,0	72	250		0,58		4,0	1270		1270	2100	2М20	
	T <sub>3</sub>							I	С 38/23	L 70×6	8,15	0,17	100			138	72			1,0	72	250		0,58		4,0	1270		1270	2100	2М20	
Раскосы	t <sub>1</sub>	±2,53					IV	С 38/23	L 55×5	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 <sub>2</sub>	-3,07					IV	С 38/23	L 55×5	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 <sub>3</sub>	±2,93					IV	С 38/23	L 55×5	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 <sub>4</sub>	±1,39					IV	С 38/23	L 50×4	3,89		90			0,99	91			0,97	88	200	0,667	0,75	1,95		710		710	2100	1М20	констр. L 55×5 d = 1,4 d	
	t <sub>5</sub>	±1,44					IV	С 38/23	L 50×4	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 <sub>6</sub>	-1,37					IV	С 38/23	L 50×4	3,89		190			0,99	192			0,895	170	184	0,240	0,75	0,72		1900		1900	2100	1М16	d = 1,5 d	
	t <sub>7</sub>	±1,29					IV	С 38/23	L 50×4	3,89		150			0,99	152			1,01	123	200	0,433	0,75	1,26		1020		1020	2100	1М16	констр. L 55×5 d = 1,5 d	
	t <sub>8</sub>	±0,83					IV	С 38/23	L 50×4	3,89		60			0,99	61			1,0	61	200	0,815	0,75	2,38		850		850	2100	1М20	констр. L 55×5 d = 1,5 d	
	t <sub>9</sub>	±2,61					IV	С 38/23	L 55×5	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 <sub>10</sub>	±2,17					IV	С 38/23	L 50×4	3,89		100			0,99	101			0,94	95	197	0,618	0,75	1,8		1200		1200	2100	1М20	констр. L 55×5 d = 1,5 d	
	t <sub>11</sub>	±1,79					IV	С 38/23	L 50×3,4	3,17		120			0,69	145			0,82	119	188	0,454	0,75	1,08		1660		1660	2100	1М16	d = 1,5 d	
	t <sub>12</sub>	±1,69					IV	С 38/23	L 50×3,4	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 <sub>13</sub>	±1,41					IV	С 38/23	L 50×3,4	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 <sub>14</sub>	±0,89					IV	С 38/23	L 50×3,4	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 <sub>15</sub>	±0,70					IV	С 38/23	L 50×3,4	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 <sub>16</sub>	±0,60					IV	С 38/23	L 50×3,4	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 <sub>17</sub>	±1,56					IV	С 38/23	L 50×3,4	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 <sub>17</sub>	±2,46					IV	С 38/23	L 50×3,4	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 <sub>1</sub>	+0,35					I	С 38/23	L 50×3,4	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 <sub>2</sub>	-0,6					I	С 38/23	L 50×3,4	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 <sub>3</sub>	±3,37					IV	С 46/33	L 63×5	6,13		80			1,25	64			1,0	64	200	0,752	0,75	3,47		970		970	2900	1М20	констр. L 80×6	
Консоли	T	-6,01					IV	С 46/33	L 63×5	6,13		170	1,94		88				0,91	80	190	0,638	0,75	2,94		2040		2040	2900		констр. L 80×6	
	T <sub>1</sub>	+3,69					I	С 46/33	L 63×5	6,13	0,87	210			1,25	168			0,79	133	350		0,37		1,88	1962		1962	2900	1М20		
Оттяжка	O <sub>1</sub>	+25,35					IIa	Два каната		18,5		B - C - 1372 (140) ГОСТ		3064-80																		

\* 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	Провода и тросы не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен перпендикулярно оси ВЛ. C = 15 мм (II район по гололеду) φ <sub>р</sub> = 0,25 φ <sub>max</sub> (φ <sub>max</sub> = 55 кгс/м <sup>2</sup> ) Провода 5×АС 400/51 Тросы 2×АС 70/72	1-51552		IIa	Провода и тросы не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под 45° к оси ВЛ. C = 0 (II район по гололеду) φ <sub>р</sub> = φ <sub>max</sub> ; (φ <sub>max</sub> = 55 кгс/м <sup>2</sup> ) Провода 5×АС 400/51 Тросы 2×АС 70/72	2А51551	
IIa	Провода и тросы не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен под 45° к оси ВЛ. C = 15 мм (III район по гололеду) φ <sub>р</sub> = 0,25 φ <sub>max</sub> (φ <sub>max</sub> = 55 кгс/м <sup>2</sup> ) Провода 5×АС 400/51 Тросы 2×АС 70/72	1А51552		III	Оборваны провода одной фазы. Тросы не оборваны. Ветер и гололед отсутствуют. C = 0 (II район по гололеду) φ <sub>р</sub> = φ <sub>max</sub> ; (φ <sub>max</sub> = 0 кгс/м <sup>2</sup> ) Провода 5×АС 400/51 Тросы 2×АС 70/72	3-51551	
II	Провода и тросы не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен перпендикулярно к оси ВЛ. C = 0 (II район по гололеду) φ <sub>р</sub> = φ <sub>max</sub> ; (φ <sub>max</sub> = 55 кгс/м <sup>2</sup> ) Провода 5×АС 400/51 Тросы 2×АС 70/72	2-51551		IV	Оборван один трос. Провода не оборваны. Ветер и гололед отсутствуют. C = 0 (II район по гололеду) φ <sub>р</sub> = φ <sub>max</sub> ; (φ <sub>max</sub> = 0 кгс/м <sup>2</sup> ) Провода 5×АС 300/66 Тросы 2×АС 70/72	4-66551	

Примечания:

- Опора рассчитана на подвеску проводов 5×АС 300/39, 5×АС 400/22, 5×АС 300/66, 5×АС 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 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.

№ режима	Ветер направлен ⊥ оси ВЛ.			Ветер направлен II оси ВЛ.		
	Стойка	Траверса	Тросостойка	Стойка	Траверса	Тросостойка
I	0,573	0,380	0,079	-	-	-
IIa	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 ВЛ 750 кВ

Исполн.	Л. Я. И.	Провер.	С. П. П.	Лист	2
Ин. констр.	Л. Я. И.	Ин. констр.	С. П. П.	Лист	2
Рук. зр.	Л. Я. И.	Рук. зр.	С. П. П.	Лист	2
Ст. инж.	М. К. М.	Ст. инж.	С. П. П.	Лист	2
Пров. инж.	Л. Я. И.	Пров. инж.	С. П. П.	Лист	2
Цеп. инж.	Л. Я. И.	Цеп. инж.	С. П. П.	Лист	2

Опора типа ПП 750-1  
Расчетный лист.

ЭНЕРГЕТИКА  
Москва  
1982г.

10224-ТМ-74-12

Типовые конструкции. Выпуск 1. ТРОСОСТОЙКА











Часть опоры	Наименование элемента	Усилие (т)			Угол в градусах при центрировании на риске	Расчетное осевое усилие (т)	Момент (тм)	Номер стоек	Класс стоек	Сечение элементов	F <sub>гр</sub> (см <sup>2</sup> )	F <sub>нт</sub> (см <sup>2</sup> )	W (см <sup>3</sup> )	r <sub>расч</sub> (см)	Радиус инерции		λ <sub>0</sub>	J <sub>min</sub> (см <sup>4</sup> )	λ <sub>ср</sub>	K <sub>ср</sub>	M <sub>н</sub> или M <sub>р</sub>	Гибкость λ	φ или φ <sub>вн</sub>	m	Гор. у. м	F <sub>гр</sub> * m	Напряжения (кг/см <sup>2</sup> )			Кл. болтов	Примечание
		σ <sub>н</sub>	σ <sub>т</sub>	σ <sub>с</sub>																											
Пояса	Ц <sub>1</sub>	-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	
	Ц <sub>2</sub>	-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	
	Ц <sub>3</sub>	+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	
	Ц <sub>4</sub>	+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 <sub>2</sub>	-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 <sub>3</sub>	+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 <sub>1</sub>	±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 <sub>2</sub>	-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 <sub>3</sub>	±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 <sub>4</sub>	±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 <sub>5</sub>	±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 <sub>6</sub>	-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 <sub>7</sub>	±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 <sub>8</sub>	±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 <sub>9</sub>	±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 <sub>10</sub>	±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 <sub>11</sub>	±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 <sub>12</sub>	±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 <sub>13</sub>	±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 <sub>14</sub>	±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 <sub>15</sub>	±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 <sub>16</sub>	±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 <sub>17</sub>	±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 <sub>18</sub>	±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 <sub>1</sub>	+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 <sub>2</sub>	±0.72					I <sup>a</sup>	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 <sub>3</sub>	±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 <sub>1</sub>	+4.6					I	С46/33	L63*5	6.13	0.88		210	1.25		168			0.79	133	350		0.37	1.88		2450	2450	2900	1М20	---	
Оттяжки	O	+36.02					I <sup>a</sup>	Два каната 22,5-В-С-1372(140) ГОСТ 3064-80										N <sub>разр.</sub> =35,37т													

ИИ схемы нагрузки	Характеристика схемы нагрузок	Шифр режима в машинном расчете	Схема нагрузок	ИИ 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 <sub>р</sub> =0.25φ <sub>max</sub> (φ <sub>max</sub> =80 кгс/м <sup>2</sup> ) Провода 5хАС 400/51 Тросы 2хАС 70/72  Схема является расчетной для поясов и раскосов траверсы, поясов стоек и тросостойки.	1-51803		II <sup>a</sup>	Провода и тросы не обрваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под 45° к оси ВЛ. С=0 (III район по гололеду) φ <sub>р</sub> =φ <sub>max</sub> ; (φ <sub>max</sub> =80 кгс/м <sup>2</sup> ) Провода 5хАС 400/51 Тросы 2хАС 70/72  Схема является расчетной для раскосов стоек и оттяжек.	2А51802	
I <sup>a</sup>	Провода и тросы не обрваны и покрыты гололедом. Ветер направлен под 45° к оси ВЛ. С=20мм (IV район по гололеду) φ <sub>р</sub> =0.25φ <sub>max</sub> (φ <sub>max</sub> =80 кгс/м <sup>2</sup> ) Провода 5хАС 400/51 Тросы 2хАС 70/72  Схема является расчетной для поясов, раскосов и распорок траверсы.	1А51803		III	Обрваны провода одной фазы. Тросы не обрваны. Ветер и гололед отсутствуют С=0 (III район по гололеду) φ <sub>р</sub> =φ <sub>max</sub> ; (φ <sub>max</sub> =0 кгс/м <sup>2</sup> ) 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 <sub>р</sub> =φ <sub>max</sub> ; (φ <sub>max</sub> =80 кгс/м <sup>2</sup> ) 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 <sub>р</sub> =φ <sub>max</sub> ; (φ <sub>max</sub> =0 кгс/м <sup>2</sup> ) Провода 5хАС 400/51 Тросы 2хАС 70/72  Схема является расчетной для раскосов, распорок и пояса консоли тросостойки	4-51802	

Примечания:  
 1. Опора рассчитана на подвеску проводов 5хАС 300/39, 5хАС 400/22, 5хАС 300/66, 5хАС 400/51 двоянной троса марки АС 70/72.  
 2. Схемы нагрузок и габариты опоры см. технические условия №10224 тм.т.2.  
 3. Опора рассчитана на ЭВМ по программе, составленной в отделении Дальних Передат.  
 4. В болтовых соединениях обрезы элементов приняты d=2d, кроме оговоренных, в мезоболтовых соединениях минимальное расстояние между болтами b=2.5d, кроме оговоренных.  
 5. Минимальные усиления для прикрепления нерабочих элементов стоек и тросостойки равны 1.66 т.  
 6. В таблице указаны режимы, являющиеся расчетными для элементов опоры.

N режима	ВЕТРОВАЯ НАГРУЗКА I оси ВЛ.			ВЕТРОВАЯ НАГРУЗКА II оси ВЛ.		
	Стойка Q <sub>ст</sub>	Траверса Q <sub>тр</sub>	Тросостойка Q <sub>тс</sub>	Стойка Q <sub>ст</sub>	Траверса Q <sub>тр</sub>	Тросостойка Q <sub>тс</sub>
I	0,857	0,567	0,113	—	—	—
I <sup>a</sup>	0,709	0,567	0,214	0,709	1,229	0,214
II	4,119	2,726	0,544	—	—	—
II <sup>a</sup>	3,4	2,726	1,027	3,4	5,905	1,027

3.407.2-1341-10 КМ

Стальные опоры ВЛ750 кв

Промежуточные промежуточные опоры на оттяжках. Р 2 2

Опора типа ПП750-5

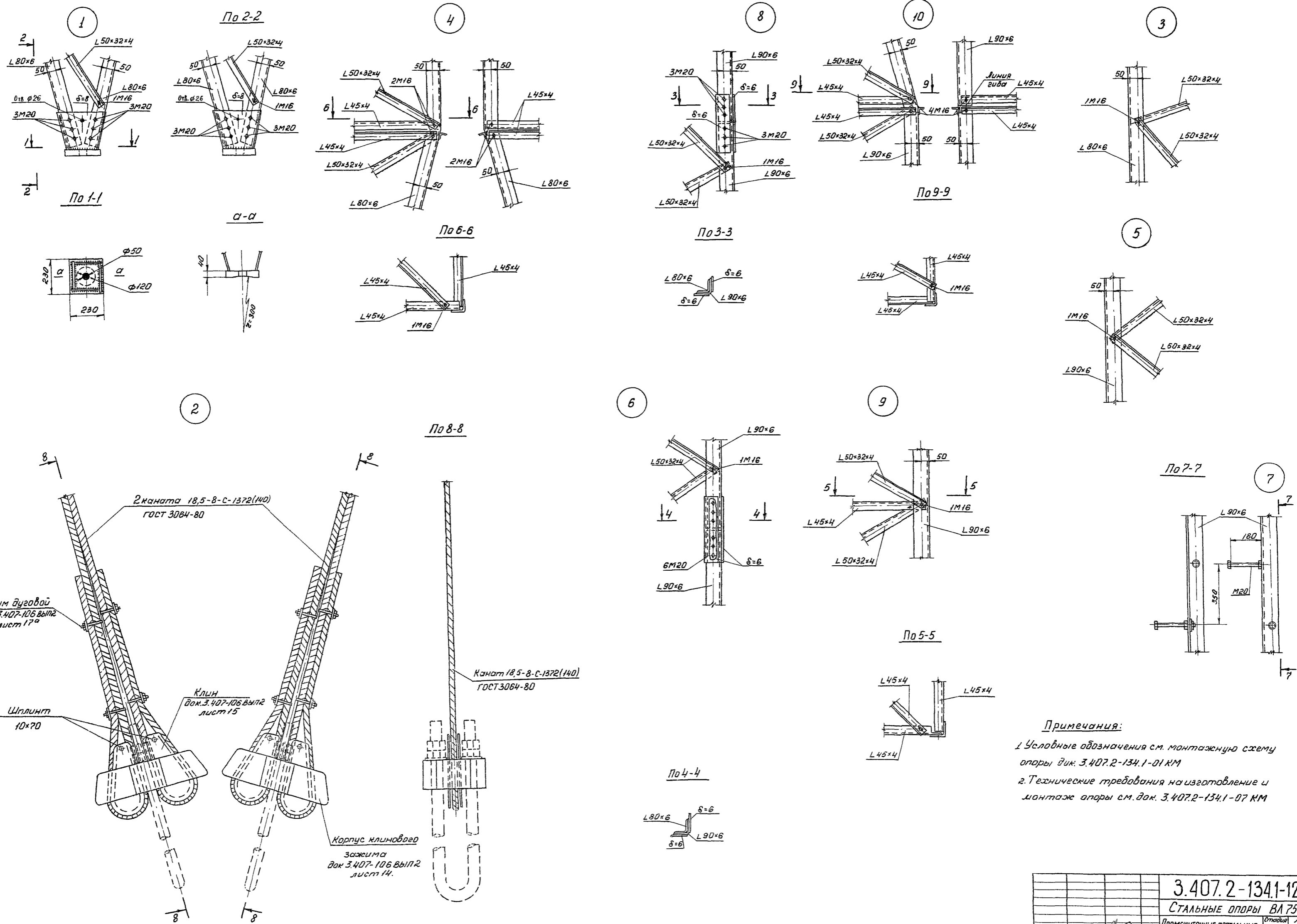
Расчетный лист.

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ

Москва 1982г.



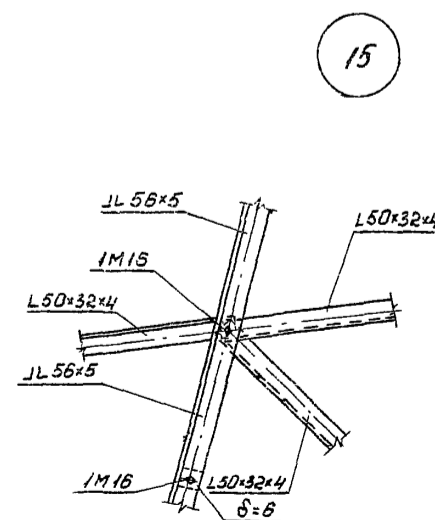
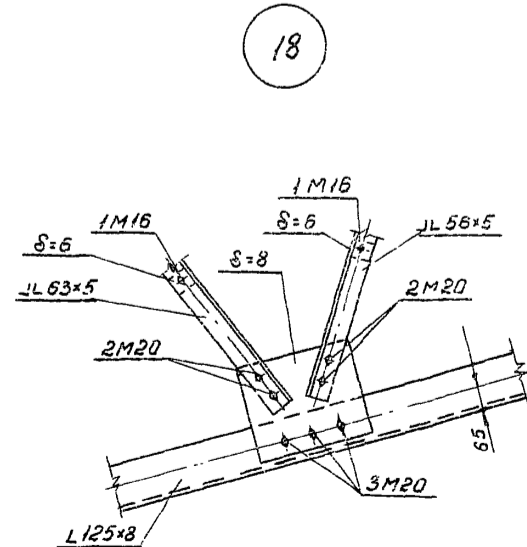
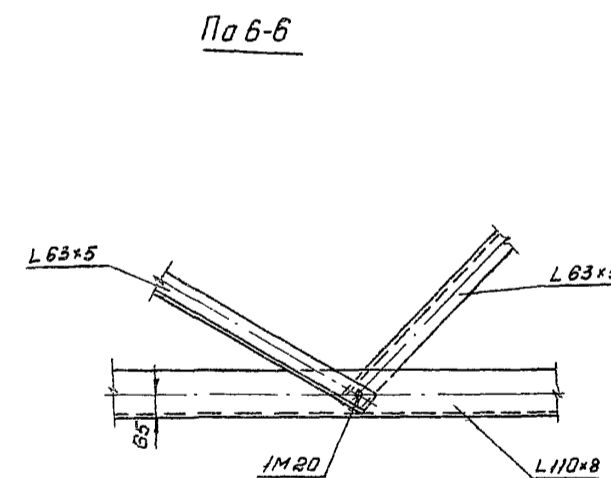
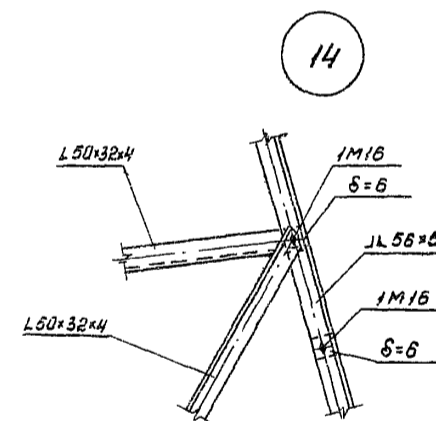
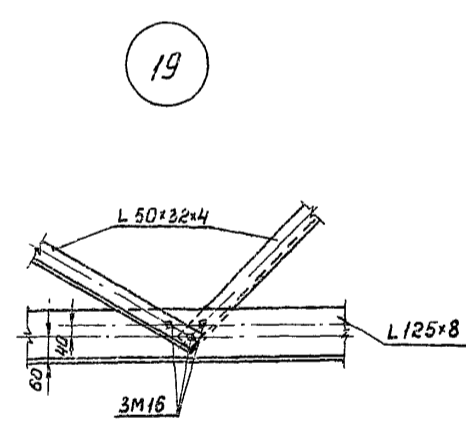
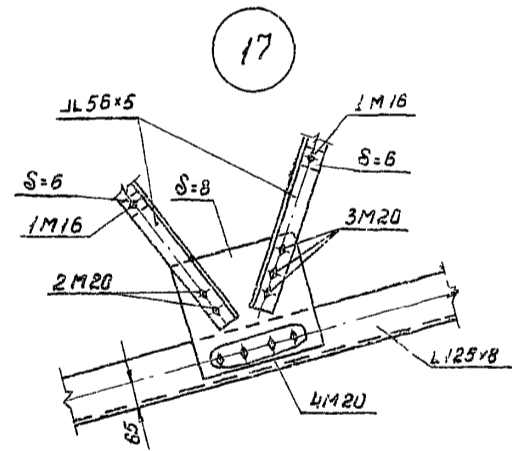
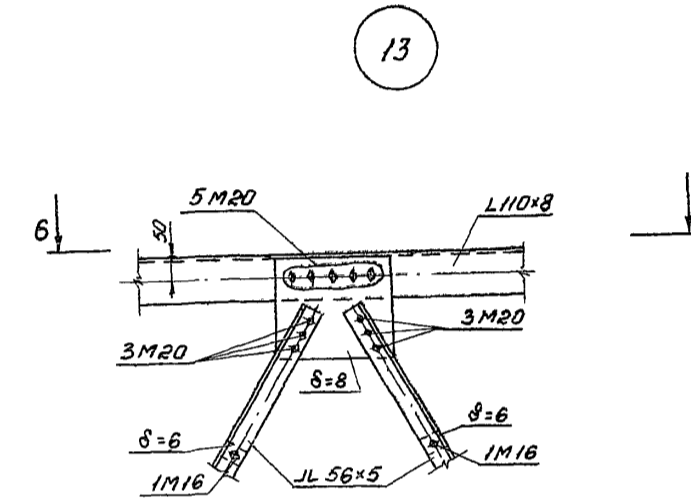
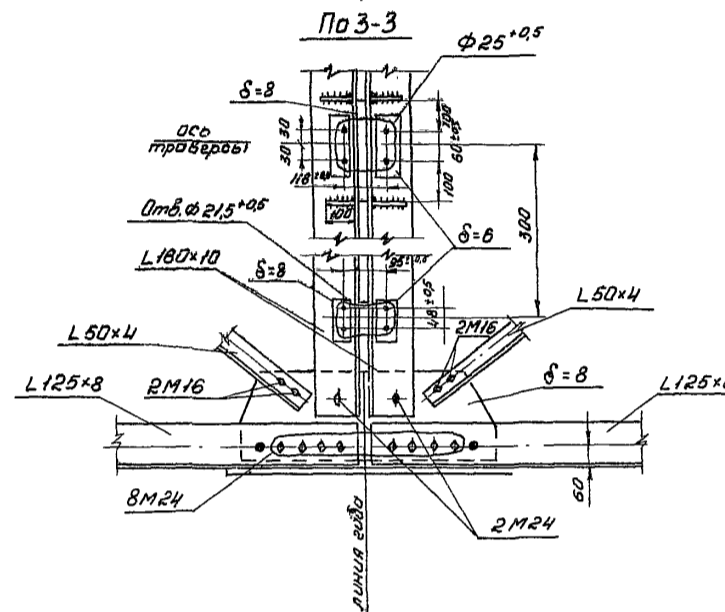
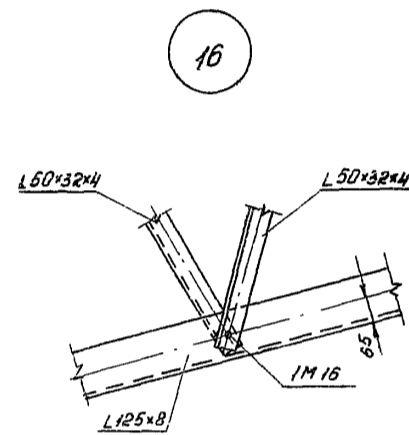
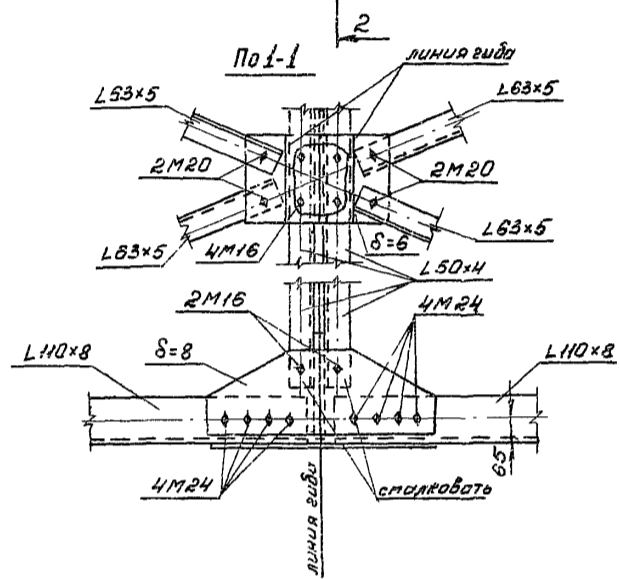
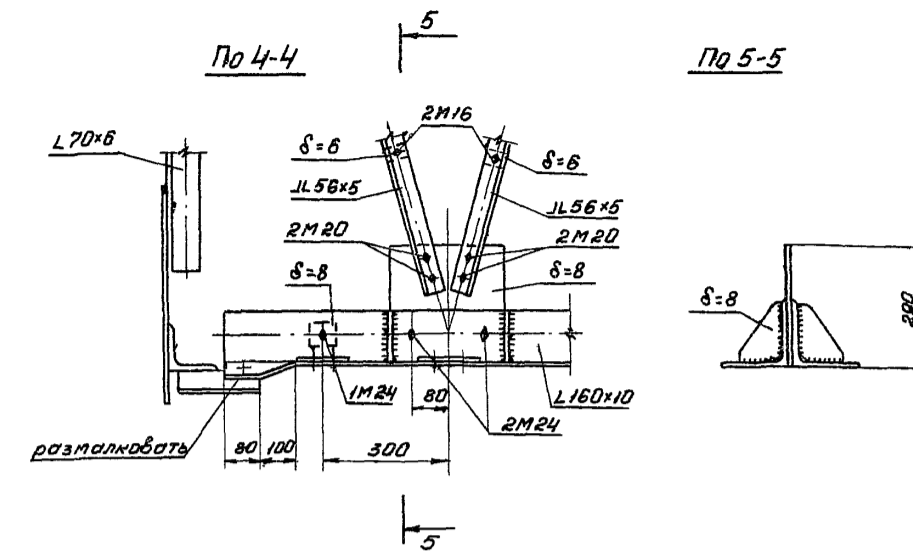
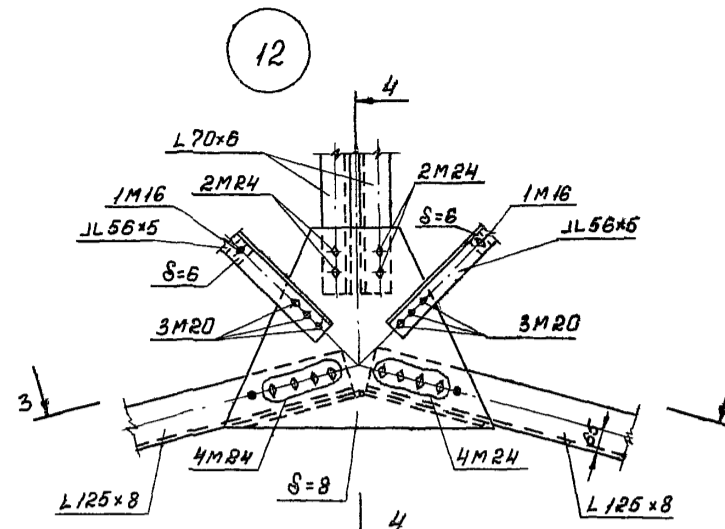
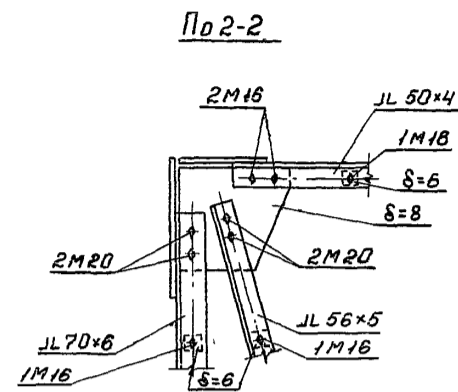
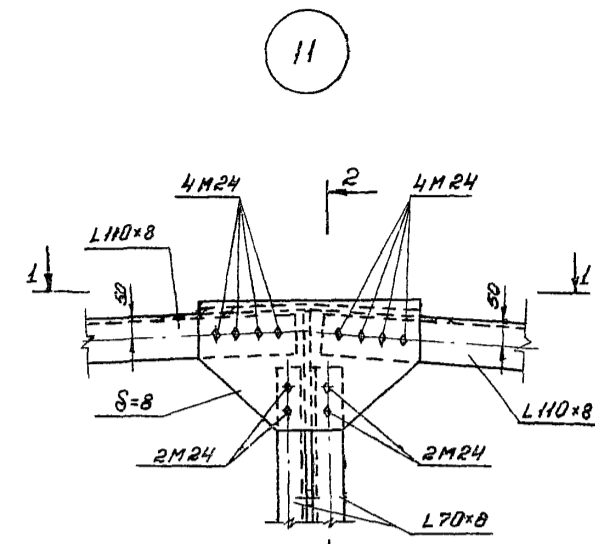




10224ТМ-Т4-19

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

		<b>3.407.2-1341-12 КМ</b>	
		Стальные опоры ВЛ 750 кВ.	
Гл. инж. Лялин	Инж. Писарев	Промежуточные порталные опоры на оттяжках	Страницы 1 2
Инж. Мещеряков	Инж. Мещеряков	Опоры типа ПП 750	1
Ст. инж. Михалева	Инж. Панарин	Узлы 1-10	
		Энергосетьпроект Отделение Ленинградского филиала г. Москва 1980. 10224.тм-т4	



**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
Лист №	Листов	Р		1
ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ПОРТАЛЬНЫЕ ОПОРЫ НА ОТТЯЖКАХ		Опоры типа ПП 750		
Узлы 11-19		Энергопроект Отделение Дальних линий Москва 1982		



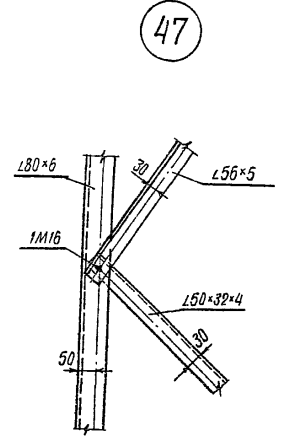
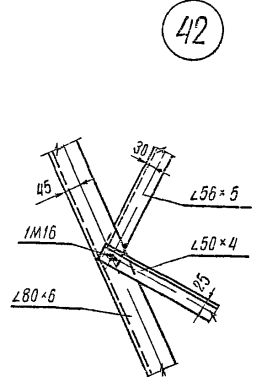
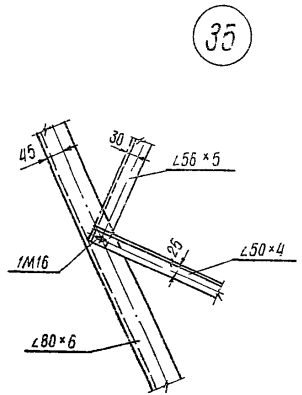
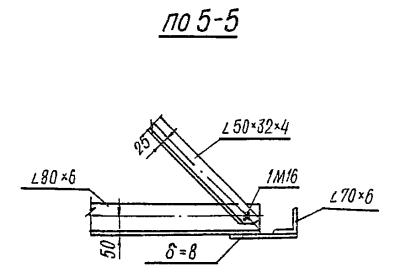
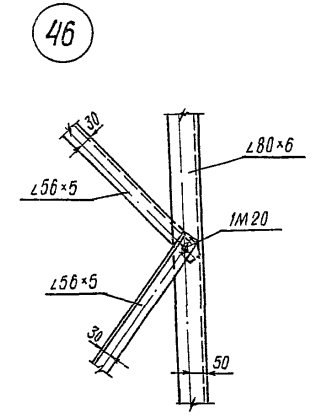
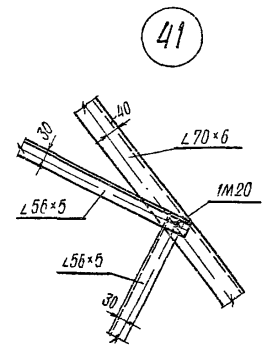
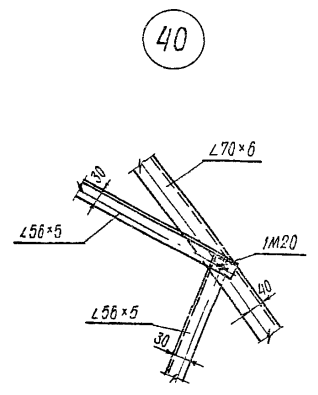
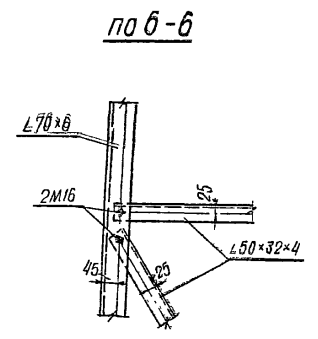
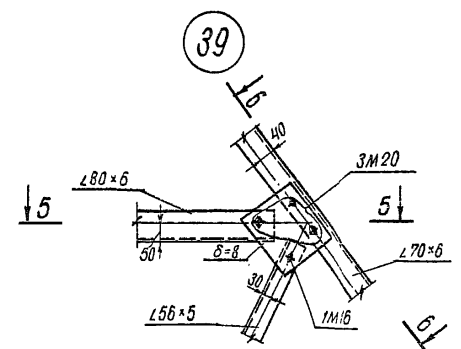
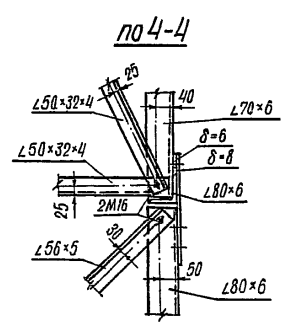
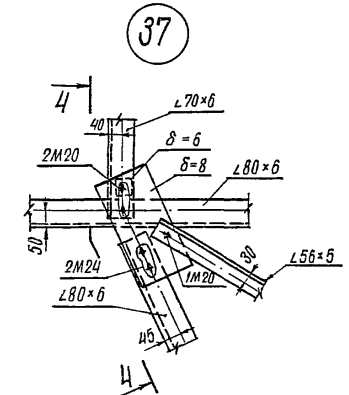
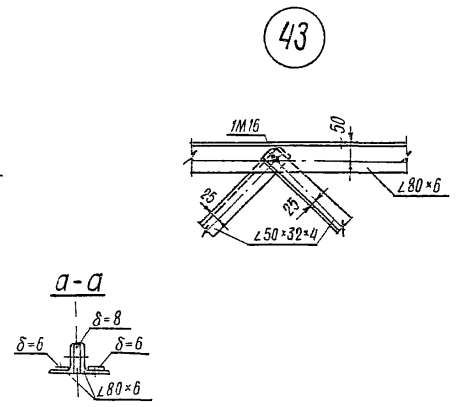
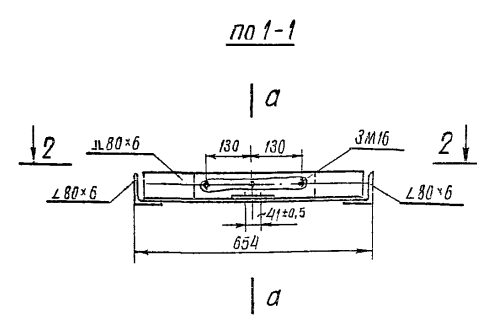
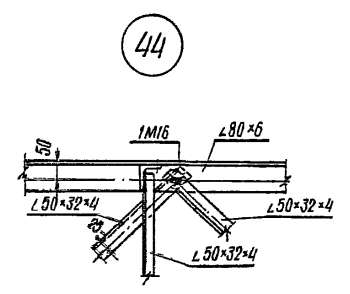
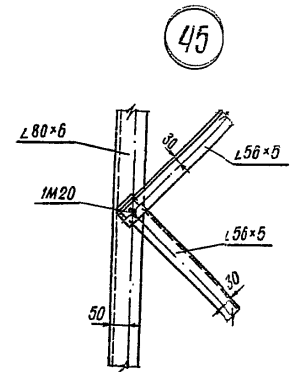
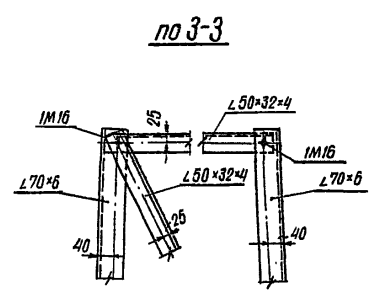
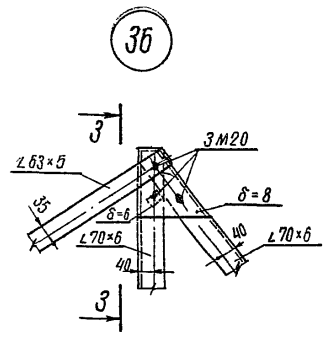
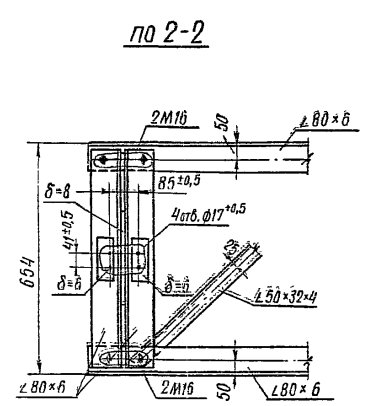
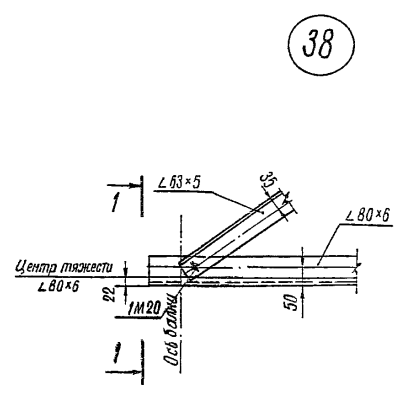






Типовые конструкции. Выпуск 1

102247М-14-23

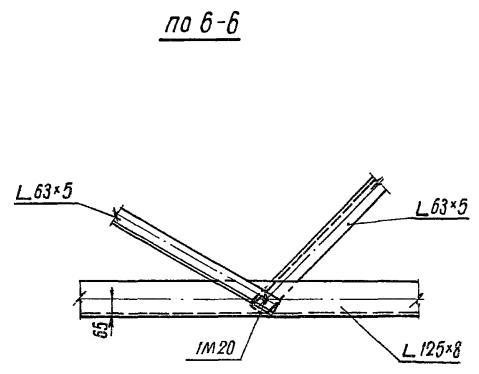
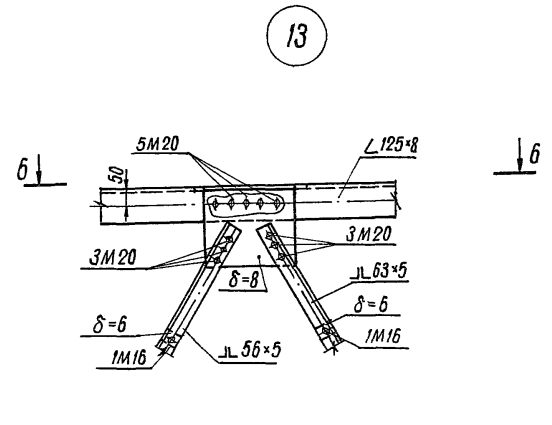
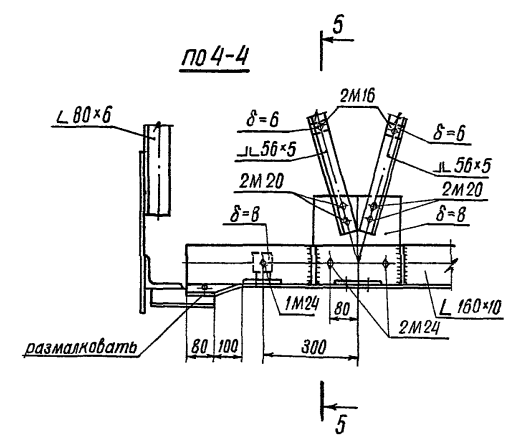
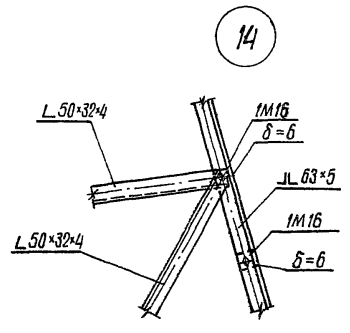
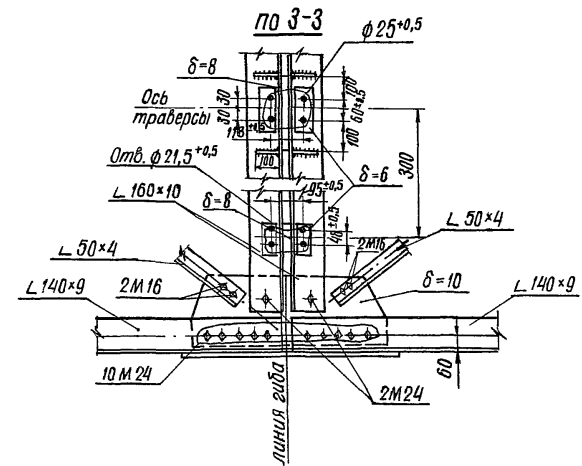
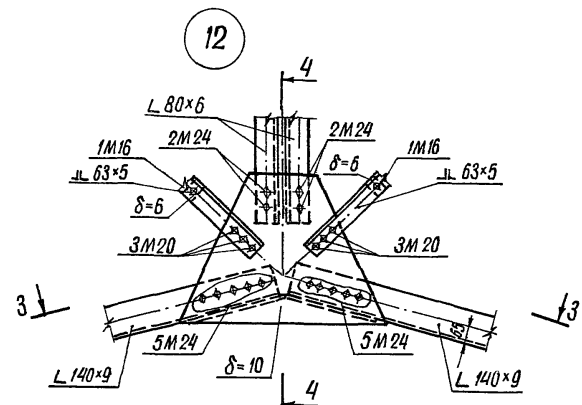
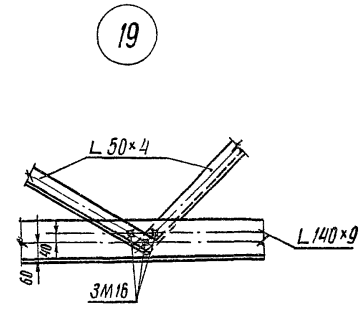
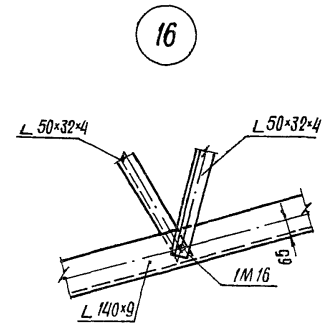
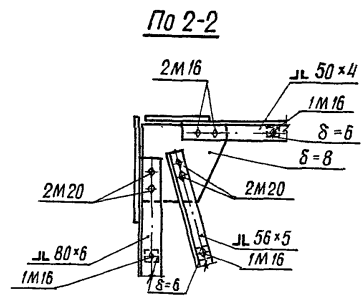
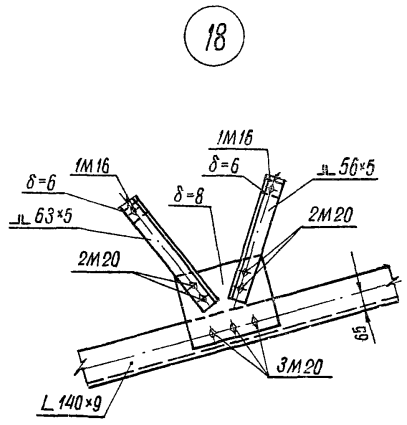
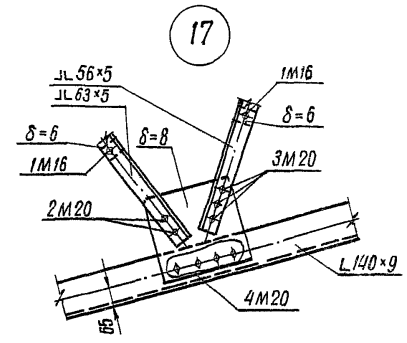
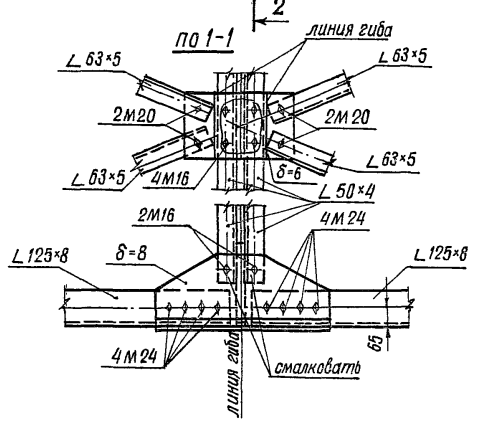
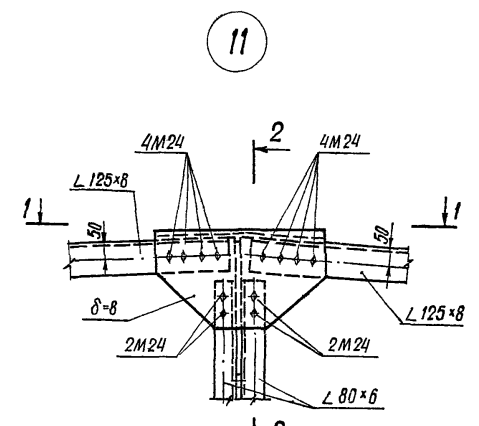


**Примечания:**  
 1. Условные обозначения см. монтажную схему опоры.  
 2. Технические требования на изготовление и монтаж опоры см. документ 3.407.2-134.1-07М.

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

102247М-14-23

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



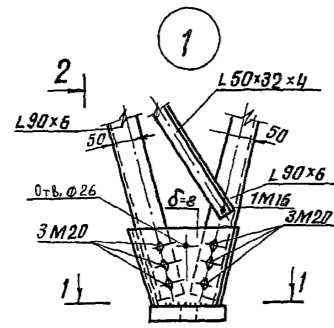
**Примечания:**

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.

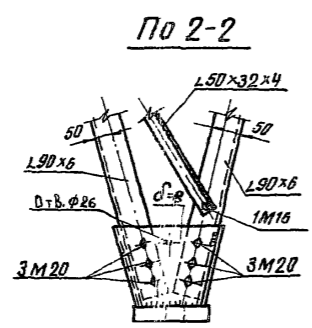
<b>3.407.2-134.1-17 км</b>				
Стальные опоры ВЛ 750 кВ				
гл. инж. тр. Лялин	инж. Павлов	инж. Мещанский	Ст. инж. Михалева	инж. Панарин
Промежуточные порталные опоры на оттяжках	Опоры типа ПП750. Узлы 11÷14; 16÷19.	Энергосетьпроект	Отделение Дальних Передач	г. Москва 1982г.
стадия	лист	лист		
Р	1			



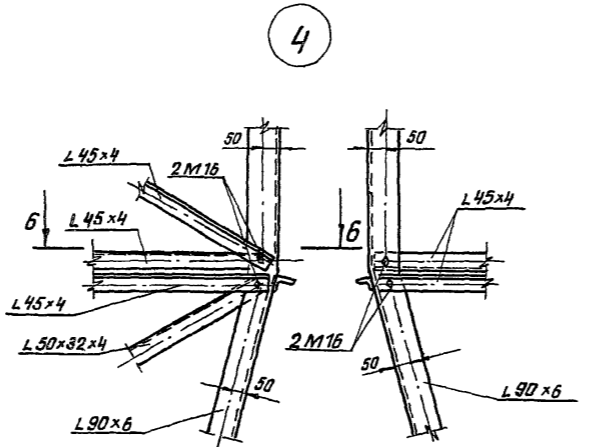
Выпуск I  
Таблицы конструкций  
10224ТМ-14-26



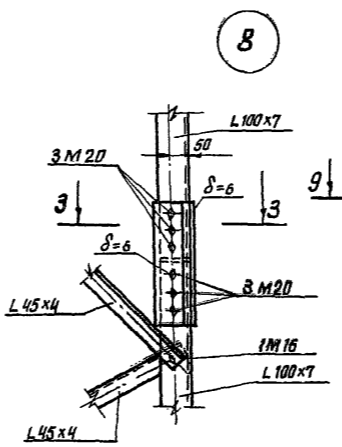
По 1-1



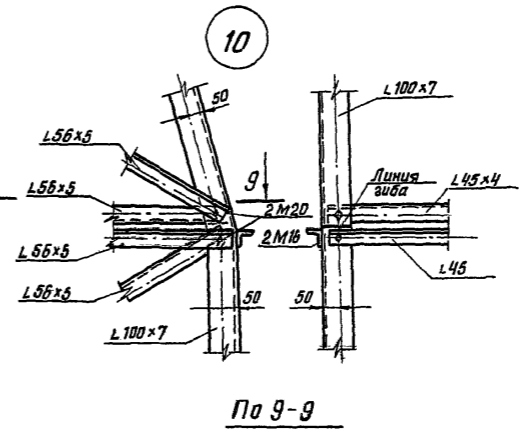
По 2-2



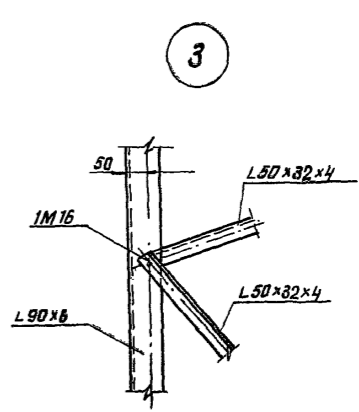
По 4-4



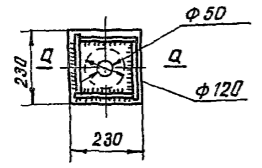
По 8-8



По 10-10

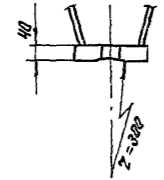


По 3-3

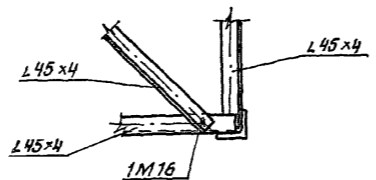


По 1-1

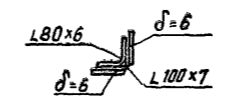
2



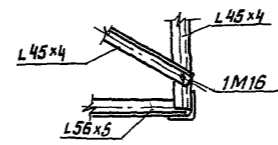
По 2-2



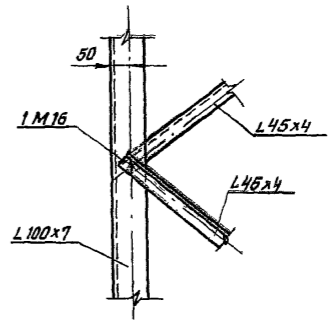
По 4-4



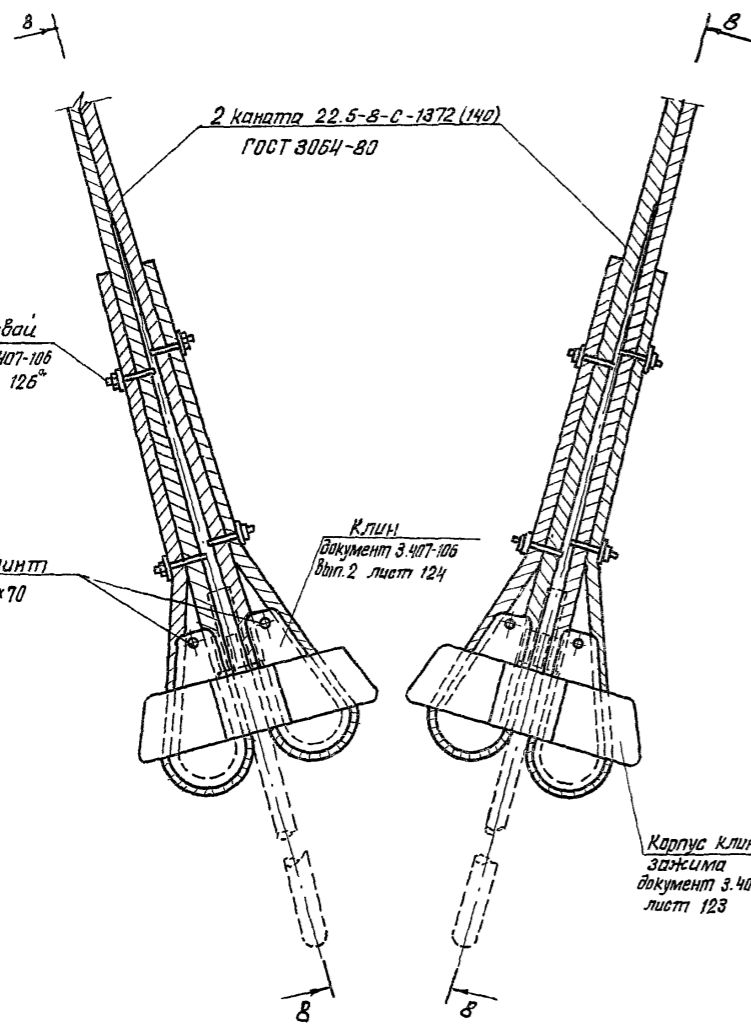
По 8-8



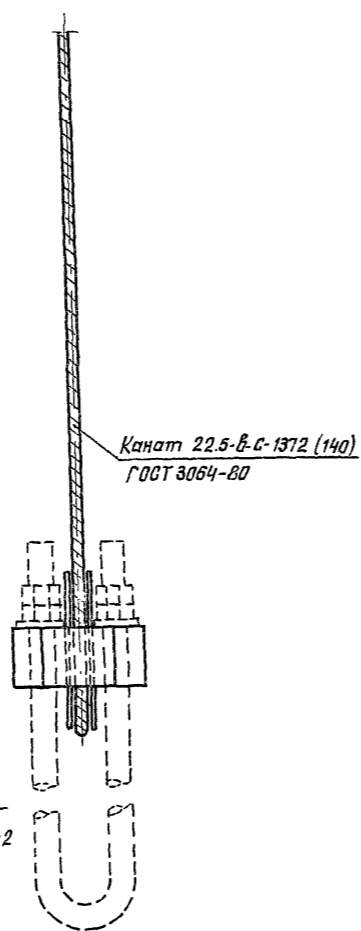
По 10-10



По 3-3

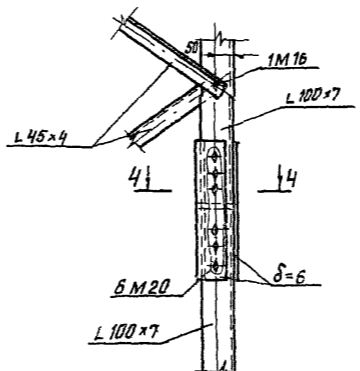


По 2-2



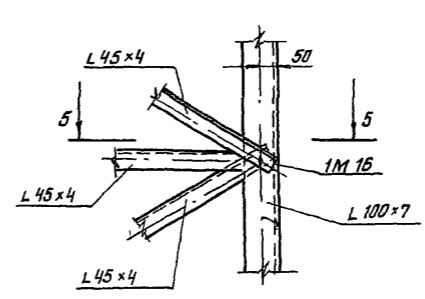
По 4-4

6



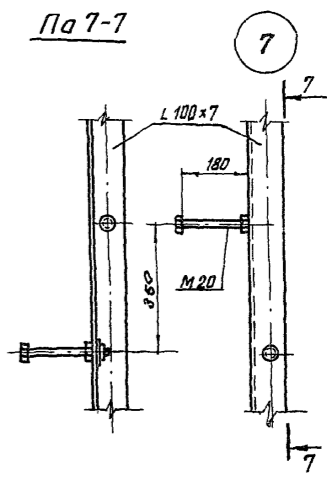
По 6-6

9



По 9-9

7



По 7-7

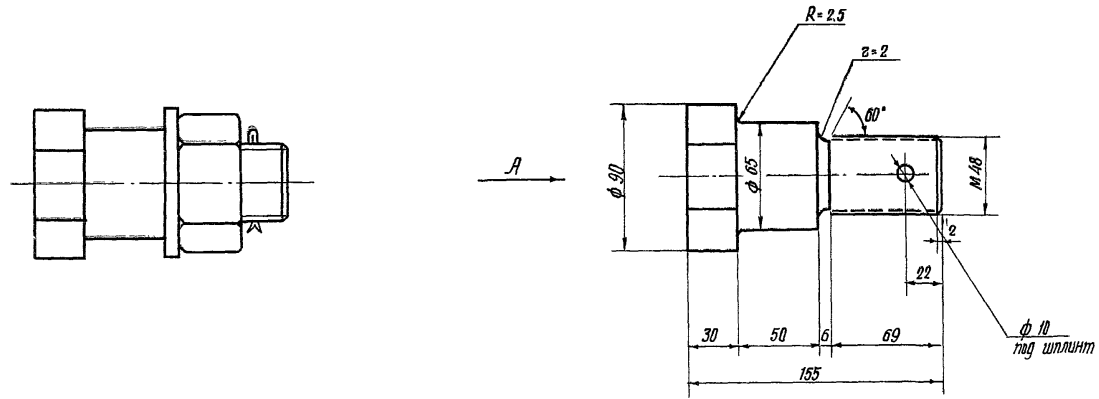
Примечания:

- 1. Условные обозначения см. монтажную схему опоры документ 3.407.2-134.1-05 км
- 2. 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 партиальные опоры на оттяжках.	Сталь	Лист	Лист
Опоры типа ПП 750 Узлы 1-10	Энергостройпроект	Отделение Дальних Передач	г. Москва
1982			

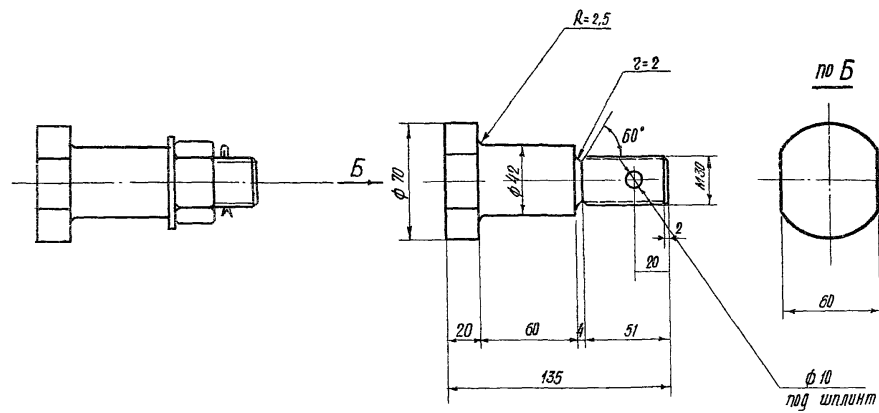
10224ТМ-14

Болт-шарнир  $\phi 65$



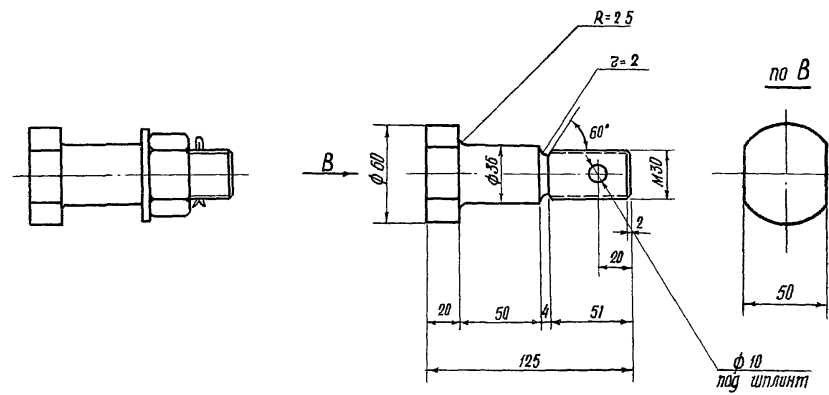
по А

Болт-шарнир  $\phi 42$



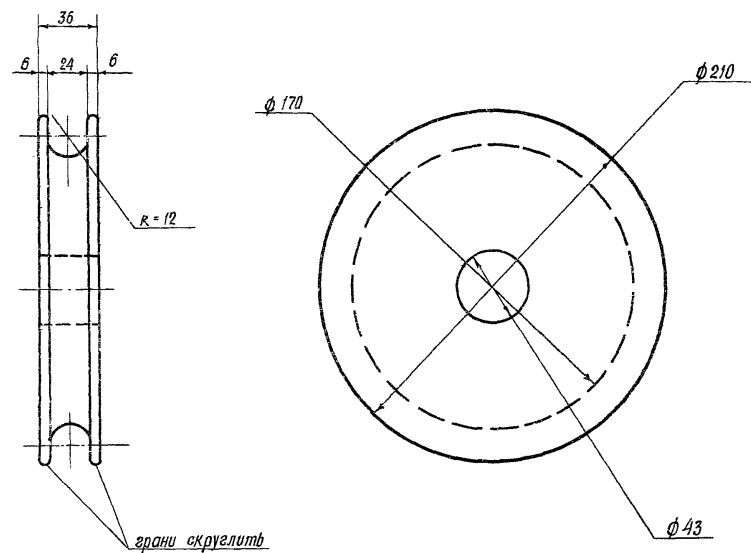
по Б

Болт-шарнир  $\phi 36$

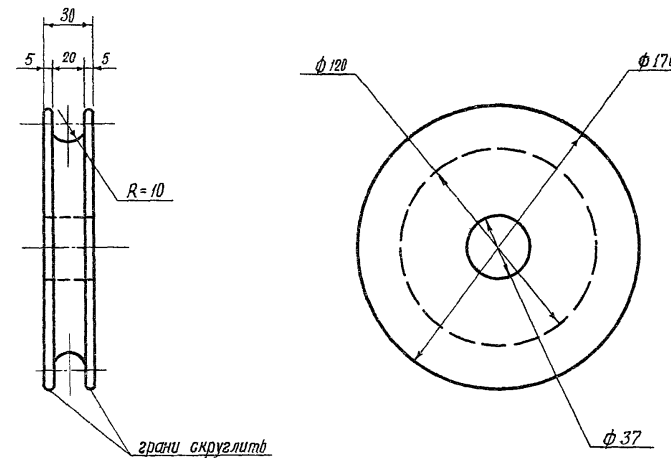


по В

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



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



Спецификация стали

Марка	Сечение	Длина, мм	к-во	Вес, кг	Примечания
Болт шарнир $\phi 65$	• $\phi 90$	155	1	7.7	09Г2С-12
	Гайка М48	—	1	—	Вес
	Шайба 48	—	1	—	учтен в ведомости метизов
Болт-шарнир $\phi 36$	• $\phi 60$	125	1	2.8	09Г2С-12
	Гайка М30	—	1	—	Вес
	Шайба 30	—	1	—	учтен в ведомости метизов
Болт шарнир $\phi 42$	• $\phi 70$	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

Примечания:

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

Типовые конструкции Выпуск 1

10224ТМ-Т4-27

З.407.2-134.1-20 КМ

Стальные опоры ВЛ 750 кВ

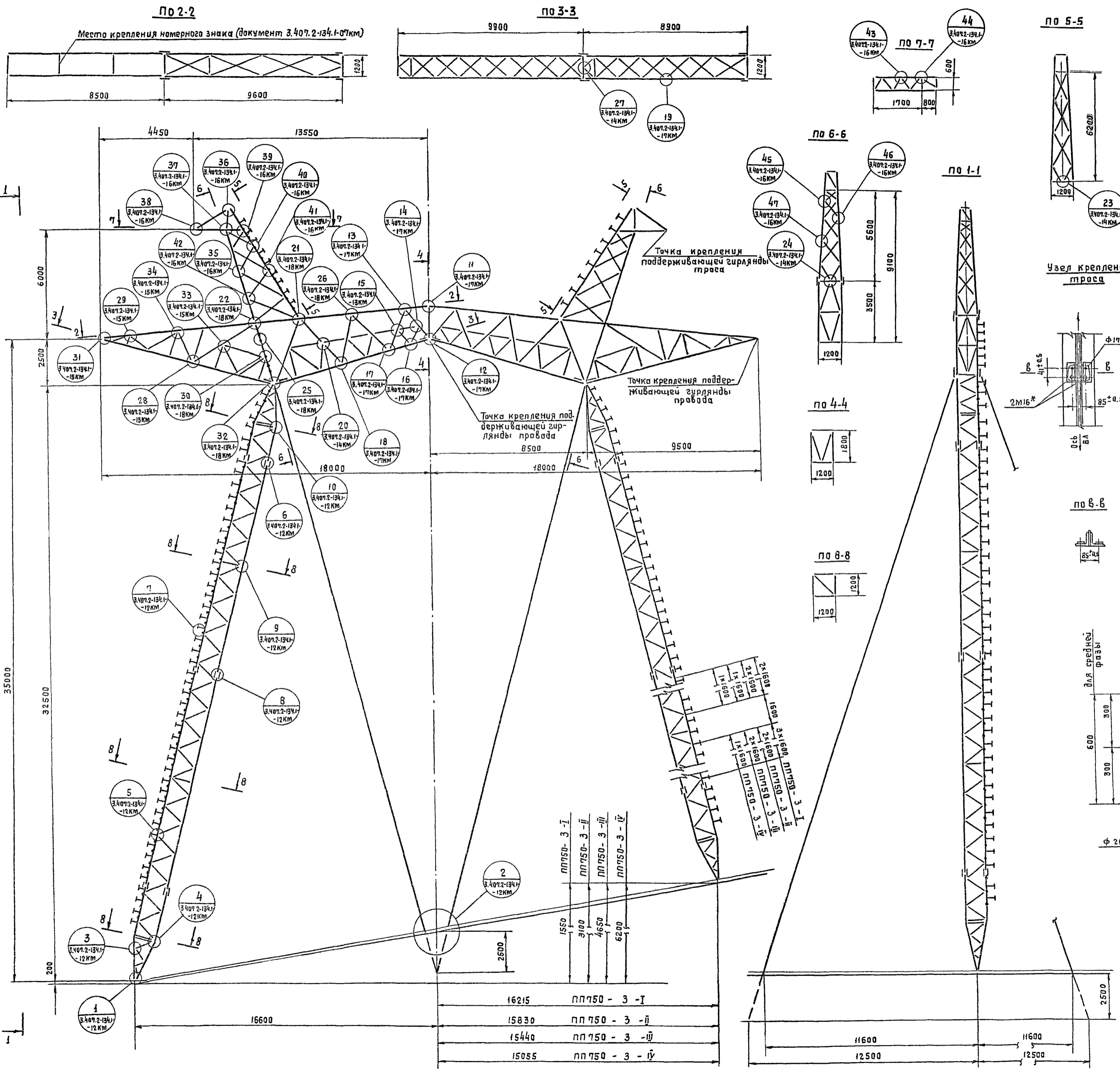
Г.И.П.	Лялин	Лист	Листов
Инженер	Павлов	Р	1
Инженер	Михайлова	Энергосетьпроект	г. Москва 02.11.1982 г.





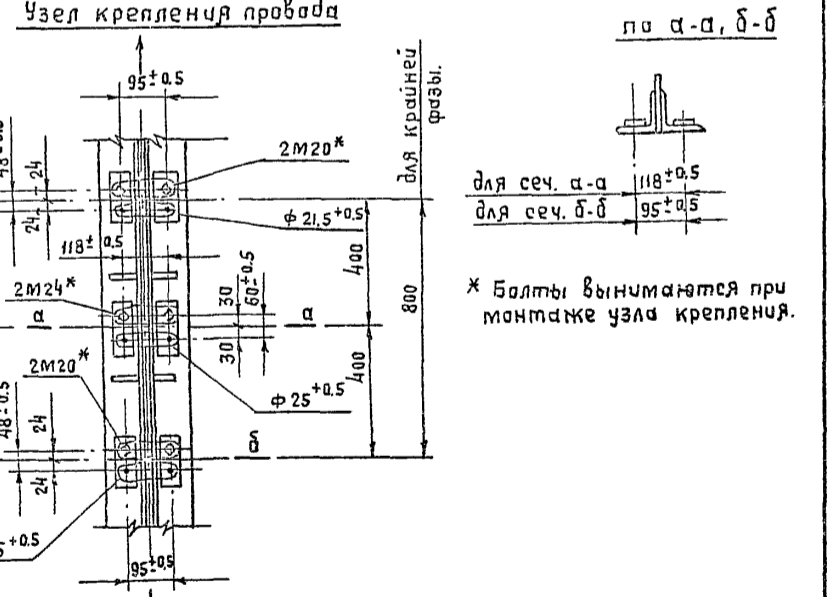






Расчетные данные и область применения опоры				
Напряжение ВЛ	150 кВ			
Расчетный район по гололеду	IV (с = 20 мм)			
Число проводов в ступе	55			
Марка (провод из алюминия или сталеалюминия)	5АС 300/39	5АС 300/66	5АС 400/72	5АС 400/51
Максимальное напряжение в проводе, кВ/мм²	12,2	14,9	9,7	12,2
Узел крепления поддерживающей гирлянды	одноточечной: КГ-30-1		двухточечной: КГ-16-1	
Тип зажима	ЗЛУХой			
Марка (трос из алюминия или сталеалюминия)	2АС ПП172			
Максимальное напряжение в тросе, кВ/мм²	27,2			
Узел крепления троса	КГ-12-1			
Толщина стенки гололеда	20	20	20	20
Весовой, м	480	530	455	515
Ветровой, м	385	425	365	410
Тип опоры	ПП150-3-I	ПП150-3-II	ПП150-3-III	ПП150-3-IV
Общий вес опоры (без цинкового покрытия), кг	11228	11141	11056	10970
Вес цинка, кг	418	414	411	408

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 лист 1; лист 2	+	болт
Геометрическая схема	3.407.2-1341-11кМ лист 1; лист 2	+	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 8мм2 лист 14		
Трубовый захват для стального каната	3.407.106 8мм2 лист 17а		
Клим для стального каната	3.407.106 8мм2 лист 15		



Инж.пр. Смирнов	3.407.2-1341-23 КМ	Стальные опоры ВЛ 150 кВ	Статус	Лист	Листов
Инж.пр. Либаваров		Промежуточные порталные опоры на оттяжках.	Р	1	
Инж.пр. Шляпкин		Опоры типа ПП150-3-I, -II, -III, -IV			
Инж.пр. Симонов		Монтажная схема			
Инж.пр. Лялин					
Инж.пр. Либаваров					
Р.к. зр.пр. Мещанский					
Ст. инж. Михалева					
Проверил Сунягина					
Исполн. Панарин					

**Спецификация стали**

Марка стали	ЛМ л/л	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 пробода		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		
Ст 35 л - Д эр.	23	Фасонные отливки Карпус клинового зажима	Клиновое зажима														0.063	0.063	0.063	0.063		
	24		Клин														0.022	0.022	0.022	0.022		
<b>Итого: И Г 2</b>																6.541	6.487	6.434	6.381			
<b>Итого: 09 Г 2 С</b>																	0.102	0.102	0.102	0.102		
<b>Итого: Ст 3</b>																	3.253	3.224	3.196	3.167		
<b>Итого: Ст 35 л</b>																	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		

Таловые 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

<b>3.407.2-134.1-24 км</b>					
Стальные опоры ВЛ 750 кВ					
Гл. инж. пр. Лялин	Инж. Ливадаров	Инж. Мещанский	Инж. Мещанский	Инж. Мещанский	Инж. Мещанский
Ст. инж. Мещанский	Инж. Мещанский	Инж. Мещанский	Инж. Мещанский	Инж. Мещанский	Инж. Мещанский
Инж. Мещанский	Инж. Мещанский	Инж. Мещанский	Инж. Мещанский	Инж. Мещанский	Инж. Мещанский
Инж. Мещанский	Инж. Мещанский	Инж. Мещанский	Инж. Мещанский	Инж. Мещанский	Инж. Мещанский
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.		



**С п е ц и ф и к а ц и я      с т а л и**

Марка стали	ЛН п/п	Наименование проката и ГОСТ	Профиль или сечение	Вес стали по элементам конструкции, т												Общий вес, т						
				Стойки пп 750-5-I		Стойки пп 750-5-II		Стойки пп 750-5-III		Стойки пп 750-5-IV		Траверса		Консоли для крепления подвеса		Тростяжки		Оттяжки	пп 750-5-I	пп 750-5-II	пп 750-5-III	пп 750-5-IV
				Пояс	Решетка	Пояс	Решетка	Пояс	Решетка	Пояс	Решетка	Пояс	Решетка	Пояс	Решетка	Пояс	Решетка					
14Г2-б	1	Угловая равнобокая сталь ГОСТ 8509-72*	L 160x10														0.162	0.162	0.162	0.162		
	2		L 140x9															0.675	0.675	0.675	0.675	
	3		L 125x8															0.444	0.444	0.444	0.444	
	4		L 110x8															0.026	0.026	0.026	0.026	
	5		L 100x7	2.368		2.299		2.230		2.161				1.043				3.411	3.342	3.273	3.204	
	6		L 90x6	0.391		0.391		0.391		0.391								0.391	0.391	0.391	0.391	
	7		L 80x6		0.074		0.074		0.074		0.074		0.044		0.159	0.254		0.531	0.531	0.531	0.531	
ВСтЗ псб	8	Угловая равнобокая сталь ГОСТ 8509-72*	L 70x6														0.296	0.296	0.296	0.296		
14Г2-б	9		L 63x5														0.567	0.567	0.567	0.567		
ВСтЗ псб	10		L 56x5		0.086		0.086		0.086		0.086		0.319		0.074	0.202		0.681	0.681	0.681	0.681	
ВСтЗ пс 2	11		L 50x4															0.473	0.473	0.473	0.473	
	12		L 45x4		1.263		1.231		1.199		1.167							1.263	1.231	1.199	1.167	
	13		L 50x32x4		0.142		0.142		0.142		0.142		0.106		0.170	0.136		0.554	0.554	0.554	0.554	
09Г2С-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	
14Г2-б	15	- δ = 30																0.050	0.050	0.050	0.050	
	16	- δ = 16			0.084		0.084		0.084		0.084		0.132					0.047	0.263	0.263	0.263	
ВСтЗ псб	17	- δ = 10																0.041	0.225	0.225	0.225	
	18	- δ = 8			0.036		0.036		0.036		0.036		0.258		0.096	0.034	0.014	0.438	0.438	0.438	0.438	
19	- δ = 6			0.086		0.086		0.086		0.086		0.007		0.017	0.002		0.112	0.112	0.112	0.112		
09Г2С-12	20	Сталь круглая ГОСТ 2590-71*	• φ 90														0.031	0.031	0.031	0.031		
ВСтЗ псб	21		• φ 70															0.016	0.016	0.016	0.016	
	22		• φ 12															0.002	0.002	0.002	0.002	
Ст 35 л Пер	23	Фасонные отливки ГОСТ 977-75*	Корпус клин-ового зажима														0.164	0.164	0.164	0.164		
	24		Клин															0.051	0.051	0.051	0.051	
<b>Итого: 14Г2</b>																	7.133	7.064	6.995	6.926		
<b>Итого: 09Г2С</b>																		0.130	0.130	0.130	0.130	
<b>Итого: СтЗ</b>																		3.381	3.349	3.317	3.285	
<b>Итого: Ст 35 л</b>																		0.215	0.215	0.215	0.215	
Канат 22.5-В-С - 1372 (140) ГОСТ 3064-80																	0.778	0.778	0.778	0.778		
Вес наплавленного металла					0.001		0.001		0.001		0.001		0.003				0.002	0.006	0.006	0.006		
Вес метизов					0.314		0.310		0.305		0.301		0.198		9.131	0.072	0.019	0.734	0.730	0.725	0.721	
Общий вес опоры (без цинкового покрытия)					4.878		4.773		4.667		4.562		3.114		2.108	1.062	1.215	12.377	12.272	12.166	12.061	
Вес цинкового покрытия																		0.453	0.448	0.444	0.440	
Общая масса																		12.830	12.720	12.610	12.501	
<b>Вес опоры при сборке на болтах по ГОСТ 7798-70*</b>																		13.000	12.889	12.780	12.671	

Типовые конструкции. Выпуск 1

10224 ТМ-Т4 (33)

**В е д о м о с т ь    м е т и з о в**

Наименование	Диаметр	Вес, кг				Примечание	Вес, кг				Примечание
		пп 750-5-I	пп 750-5-II	пп 750-5-III	пп 750-5-IV		пп 750-5-I	пп 750-5-II	пп 750-5-III	пп 750-5-IV	
Болт	M 30	7	7	7	7	4.6 ГОСТ 7798-70*	5	5	5	5	4.6 ГОСТ 34-13-021-77
	M 27	21	21	21	21		18	18	18	18	
	M 24	170	170	170	170		119	119	119	119	
	M 20	170	170	170	170		127	127	127	127	
	M 16	117	116	115	114		87.2	86.4	85.6	84.8	
	M 20*	133	130.5	128.1	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	7	7	7	7		7	7	7	7	
	M 24	43	43	43	43		43	43	43	43	
	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	2	2	2	2		1	1	1	1	
	24	32	32	32	32		16	16	16	16	
	20	28	28	28	28		14	14	14	14	
	16	19.8	19.6	19.5	19.3		9.9	9.6	9.7	9.6	
Шайба пружинная	30	1	1	1	1	ГОСТ 5402-70*	1	1	1	1	ГОСТ 5402-70*
	27	1	1	1	1		1	1	1	1	
	24	14	14	14	14		14	14	14	14	
	20	14.9	14.8	14.7	14.7		14.9	14.8	14.7	14.7	
Шплинт 10x7		1	1	1	1	ГОСТ 397-66	1	1	1	1	ГОСТ 397-66
		1	1	1	1		1	1	1	1	
Вес метизов, кг		904.7	898.8	894.5	891.2		734	730.4	725.4	721.3	

\* Болт для подъема на опору

Примечание.  
Характеристику стали см. документ 3.407.2-134.1-07км

<b>3.407.2 134.1-26 КМ</b>			
Стальные опоры ВЛ 750 кВ.			
Линк. Л. Я. Л.	Л. Я. Л.	Л. Я. Л.	Л. Я. Л.
Пром. жуточные порталные опоры на оттяжках	Р	1	
Опоры типа пп 750-5-I; II; III; IV	Энергосетьпроект		
ОТДеление Дольних передел	г. Москва 1982.		
10224 ТМ-Т4	10224 ТМ-Т4		