ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.407.2-134

СТАЛЬНЫЕ ОПОРЫ ВЛ 750 КВ

ВЫПУСК 3

ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ПОРТАЛЬНЫЕ СВОБОДНОСТОЯЩИЕ ОПОРЫ

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ КМ

10224ТМ-ТБ-1

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.407.2-134

СТАЛЬНЫЕ ОПОРЫ ВЛ 750 КВ

ВЫПУСК 3

ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ПОРТАЛЬНЫЕ СВОБОДНОСТОЯЩИЕ ОПОРЫ

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 N11

10224тм-т6-2

10224тм-т6

Обозначение	Наименование	Стр.
3.407.2-134.3-01КМ	Опоры типа ПС750-1; ПС750-3 с подставками	3
	Монтажная схема	
3.407.2-134.3-02КМ	Опоры типа ПС750-1; ПС750-1+5; ПС750-1+10	5
	с подставками. Расчетный лист	
3.407.2-134.3-03КМ	Опоры типа ПС750-3; ПС750-3+5; ПС750-3+10	7
	с подставками. Расчетный лист	
3.407.2-134.3-04КМ	Опоры типа ПС750-1; ПС750-3 с	9
	подставками. Геометрическая схема	
3.407.2-134.3-05КМ	Опоры типа ПС750-1; ПС750-3 с подстав-	10
	ками. Узлы 1÷10; 32; 48÷53; 60; 64; 65;	
	67÷69; 75; 76; 78; 80; 82	
3.407.2-134.3-06КМ	Опоры типа ПС750-1; ПС750-3 с	11
	подставками. Узлы 54÷59; 61÷63; 66	
	70÷74; 77; 79; 81; 83	
3.407.2-134.3-07КМ	Опоры типа ПС750-1; ПС750-3 с	12
	подставками. Спецификация стали	
	и ведомость метизов.	

Работать совместно с выпуском 0. Материала для проектирования.

ГИП	Лялин		
Гл.констр.	Пивоваров		
Рук. гр.	Яковлева		
Ст. инж.			
Проверил	Назарова		
Исполн.	Козлов		

3.407.2-134.3-00

Стальные опоры ВЛ 750 кВ

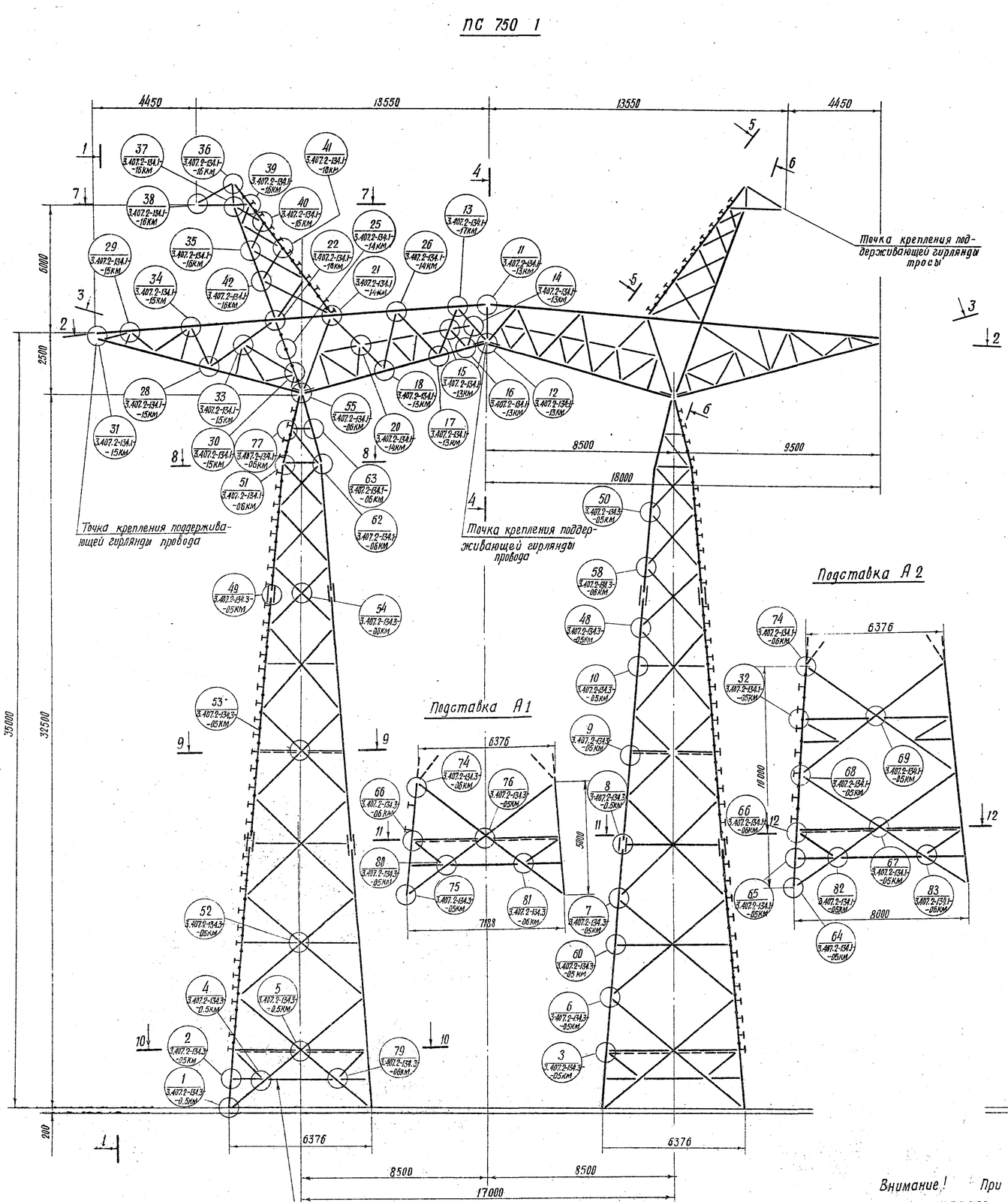
Промежуточные свободностоящие опоры

Стадия	Лист	Листов
Р		1

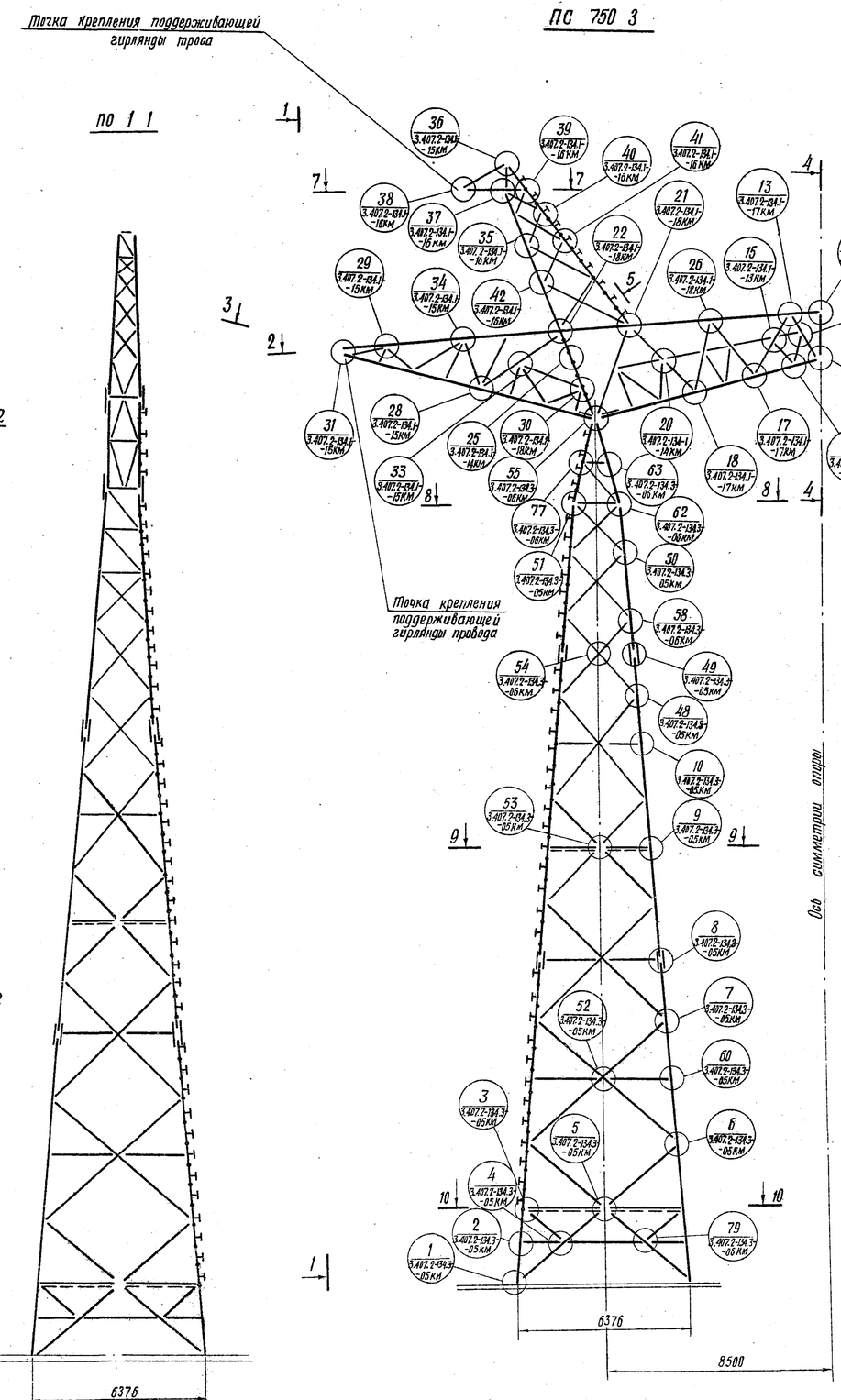
Содержание

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение дальних передач г. Москва 1982 г

10224тм-т6



Внимание! При установке опоры с подставкой А1 и А2 распорка не требуется.



Внимание! При подъеме опоры на фундаменты в опорах ПС 750-1+5, ПС 750-1+10, ПС 750-3+5, ПС 750-3+10 необходимо установить монтажные распорки на уровне башмаков.

				3.407.2-134.3-01 КМ		
Гл. спец. ст.	Шаргин			Стальные опоры ВЛ 750 кв		
Гл. инж. пр.	Лявин			Промежуточные свободностоящие опоры	Стадия	Лист	Листов
Гл. констр.	Поповаров				Р	1	2
Рук. груп.	Яковлева						
Ст. инж.				Опоры типа ПС 750-1 ПС 750-3 с подставками	Энергосетьпроект Отделение Дальних Передач г. Москва 1982г.	
Проверил	Назарук			Монтажная схема Лист 1		
Исполнил	Козлов					

Типовые конструкции. Выпуск 3

10224тм-тб-4

10224тм-тб

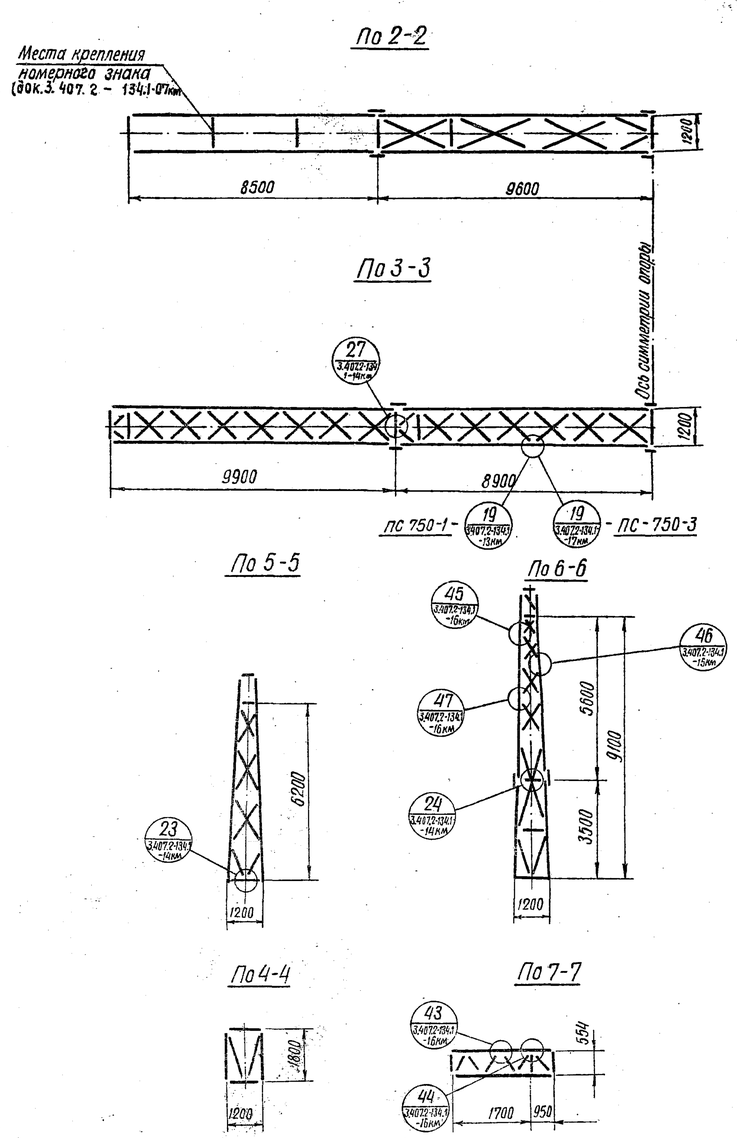
Условные обозначения

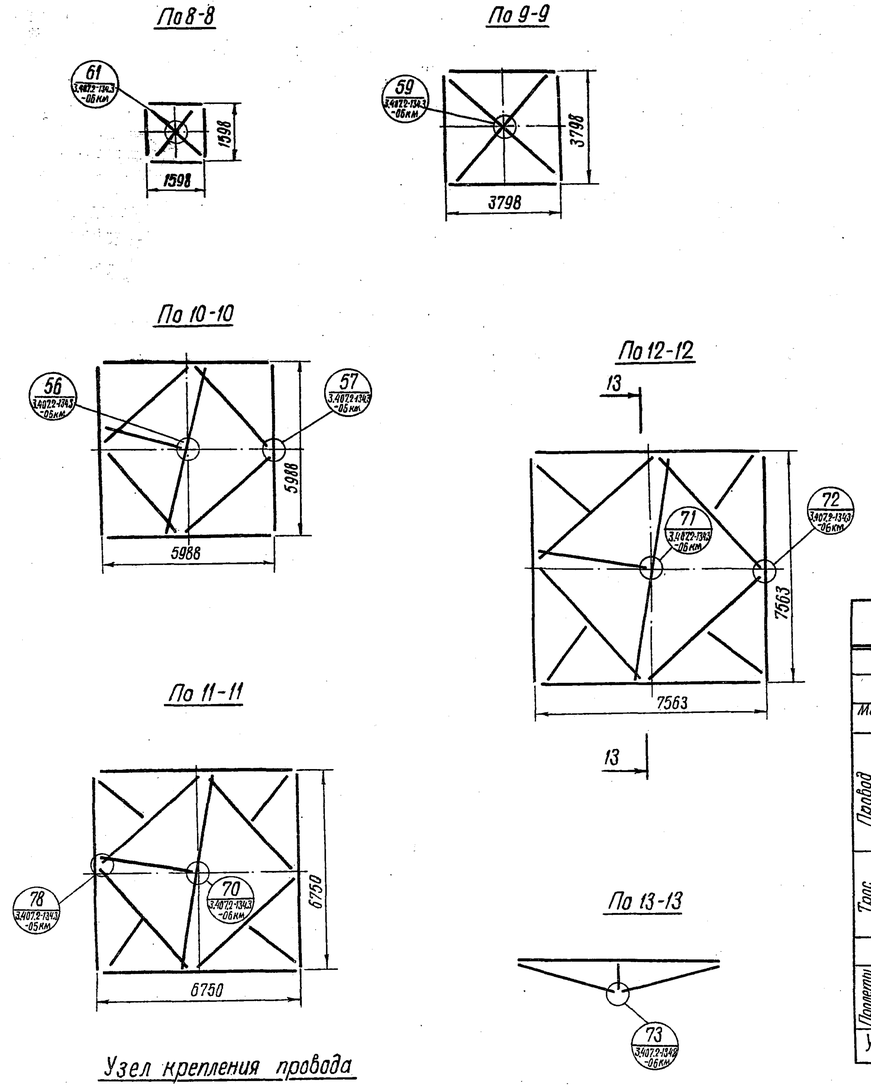
- Видимый сварной шов
- Невидимый сварной шов
- Сварной шов встык
- Дыра
- Монтажный болт
- Болт для подъёма на опору
- Номер узла / Номер документа, где изображен узел

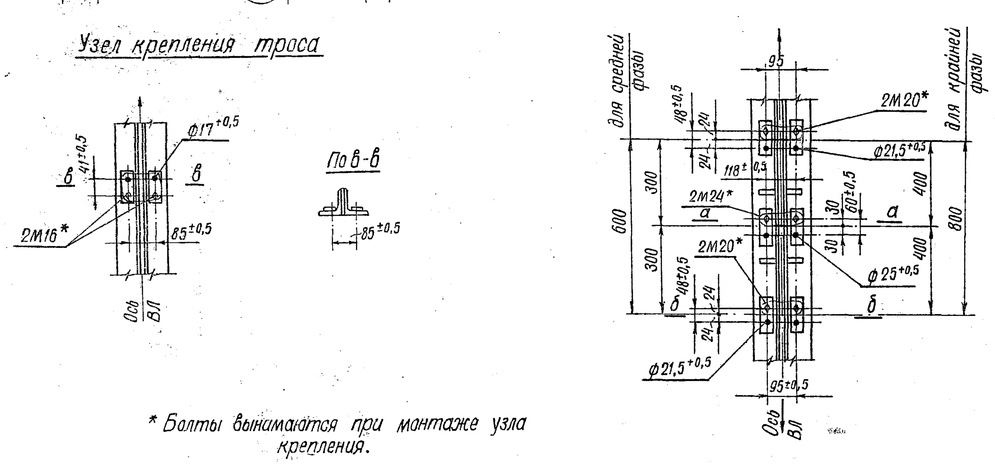
Перечень документов

4

Наименование документа	N документа / Тип опор: ПС 750-1; +5; +10	ПС 750-3; +5; +10
Монтажная схема	3.407.2-134.3-01КМ	
Расчетный лист	3.407.2-134.3-02КМ	3.407.2-134.3-03КМ
Геометрическая схема	3.407.2-134.3-04КМ	
Узлы 1÷10, 32, 48÷53, 60, 64, 65, 67÷69, 73, 76, 78, 80, 82	3.407.2-134.3-05КМ	
Узлы 54÷59, 61÷63, 66, 70÷74; 77, 79, 81, 83	3.407.2-134.3-06КМ	
Спецификация стали и ведомость метизов	3.407.2-134.3-07КМ	
Узлы 11÷19	3.407.2-134.1-13КМ	
Узлы 20÷27	3.407.2-134.1-14КМ	
Узлы 28÷34	3.407.2-134.1-15КМ	
Узлы 35÷47	3.407.2-134.1-16КМ	
Узлы 11÷14; 16÷19	–	3.407.2-134.1-17КМ
Узлы 21, 22, 25; 26, 30, 32	–	3.407.2-134.1-18КМ
Детали монтажа	3.407.2-134.1-20КМ	
Технические требован.	3.407.2-134.1-07КМ	



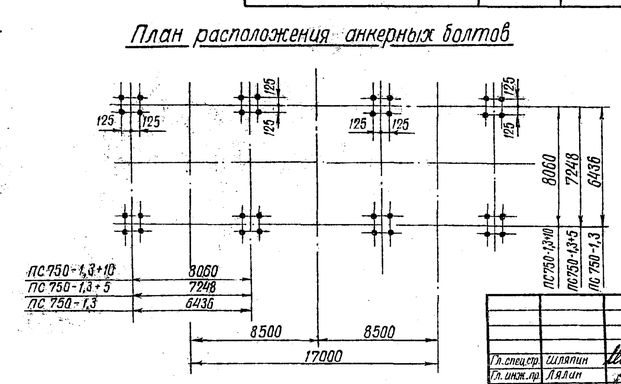




Расчётные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		750 кВ																	
Тип опоры		ПС 750-1; ПС 750-1+5; ПС 750-1+10								ПС 750-3; ПС 750-3+5; ПС 750-3+10									
Максимальный скоростной напор ветра		55								55	80	55	80	55	80	55	80		
Провод	Марка (провод из алюминиевой проволоки АТ)	5АС 300/39	5АС 300/66	5АС 400/22	5АС 400/51					5АС 300/39	5АС 300/66	5АС 400/22	5АС 400/51						
	Максимальное напряжение в проводе	12,2	14,9	9,7	12,2					12,2	14,9	9,7	12,2						
	Узел крепления поддерживающей гирлянды	одноцепной КГ-30-1		двухцепной КГ-16-1						одноцепной КГ-30-1		двухцепной КГ-16-1							
	Тип зажима	глухой																	
Трос	Марка (трос из алюминиевой проволоки АТп)	2АС 70/72																	
	Максимальное напряжение в тросе	27,2																	
	Узел крепления троса	КГ-12-1																	
Толщина стенки гололеда, мм		10	15	10	15	10	15	10	15	20	15	20	20	15	20	20	15	20	20
Пролеты	Весовой, м	625	550	675	595	590	520	645	575	480	335	470	530	580	520	455	505	445	515	560	505
	Ветровой, м	500	440	540	475	470	415	515	460	385	430	375	425	465	415	365	405	355	410	450	405
Угол поворота ВЛ, градус		0																	

Тип опоры	ПС 750-1	ПС 750-1+5	ПС 750-1+10	ПС 750-3	ПС 750-3+5	ПС 750-3+10
Общий вес опоры (без цинкового покрытия), кг	19,882	23,774	27,214	20,25	24,142	27,582
Вес цинка, кг	0,791	0,946	1,084	0,805	0,961	1,10



Кроме расчётных условий, перечисленных в таблице „Расчётные данные и область применения" опора рассчитана на повышенные нагрузки, приведенные в нижнеследующей таблице.

Марка провода	Провод АС 400/51			Провод АС 400/22				
Скоростной напор ветра, q	55		80	55			80	
Толщина стенки гололеда, с	10	15	15	10	15	20	15	20
Весовой пролет $\ell_{вес}$	775	690	675	705	625	550	610	535
Ветровой пролет $\ell_{ветр}$	645	575	565	590	520	460	510	445
Тип опоры	ПС750-1; ПС750-3; ПС750-1+5; ПС750-3+5; ПС750-1+10; ПС750-3+10	ПС750-1; ПС750-3; ПС750-1+5; ПС750-3+5; ПС750-1+10; ПС750-3+10	ПС750-1; ПС750-3; ПС750-1+5; ПС750-3+5; ПС750-1+10; ПС750-3+10	ПС750-1; ПС750-3; ПС750-1+5; ПС750-3+5; ПС750-1+10; ПС750-3+10	ПС750-1; ПС750-3; ПС750-1+5; ПС750-3+5; ПС750-1+10; ПС750-3+10	ПС750-1; ПС750-3; ПС750-1+5; ПС750-3+5; ПС750-1+10; ПС750-3+10	ПС750-1; ПС750-3; ПС750-1+5; ПС750-3+5; ПС750-1+10; ПС750-3+10	ПС750-1; ПС750-3; ПС750-1+5; ПС750-3+5; ПС750-1+10; ПС750-3+10

* Болты вынимаются при монтаже узла крепления.

Гл. спец.	Шляпин		
Гл. инж. пр.	Ляпин		
Гл. констр.	Пыбоваров		25:1
Рук. гр.	Яблонева		
Ст. инж.			
Проверил	Назарук		
Исполнил	Козлов		

3.407.2-134.3-01КМ

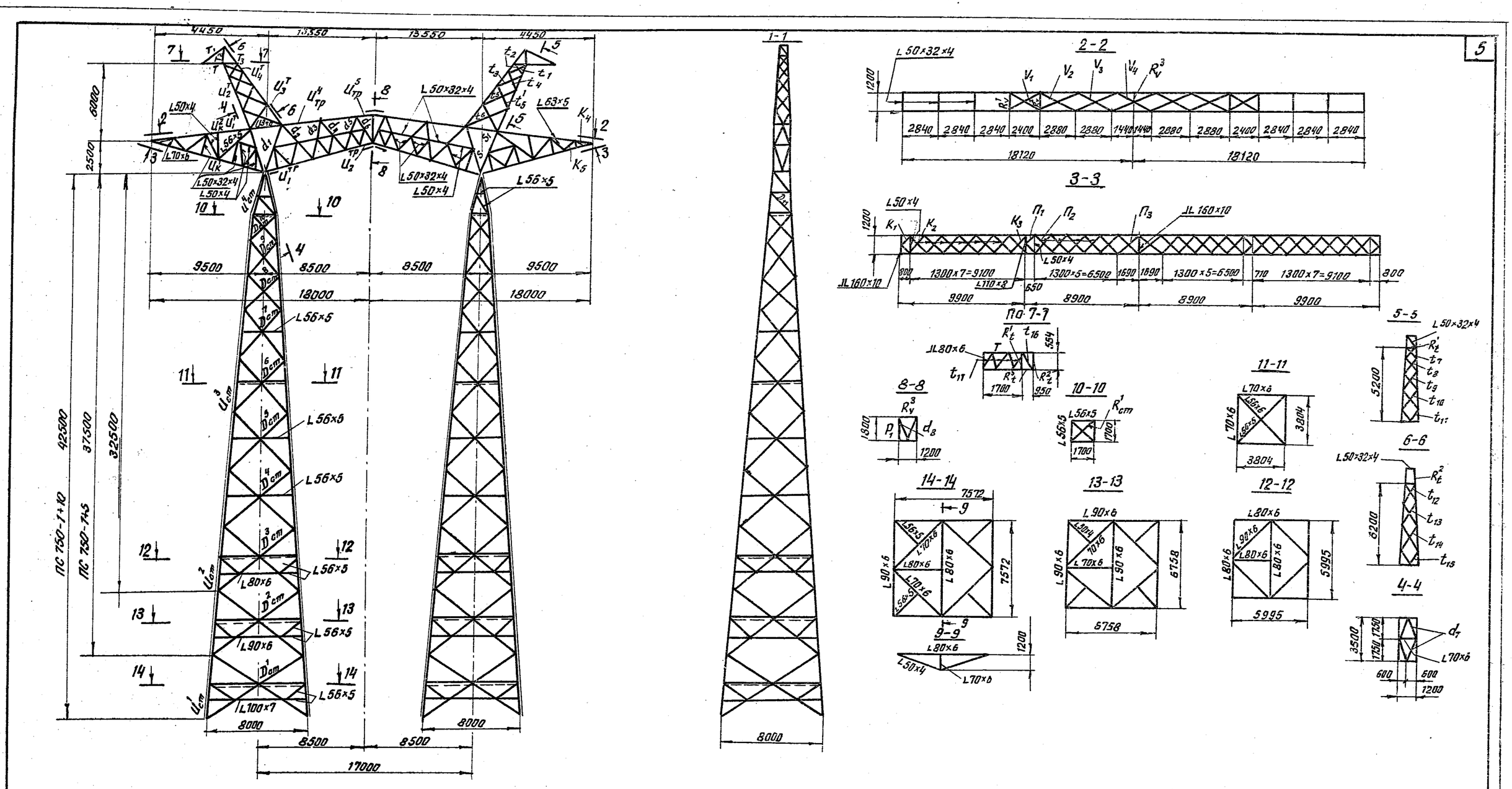
Стальные опоры ВЛ 750 кВ

Промежуточные свободностоящие опоры

Стадия	Лист	Листов
Р	2	2

Опоры типа ПС750-1; ПС750-3 с подставками. Монтажная схема. Лист 2.

Энергосетьпроект. Отделение Дальних Передач. г. Москва 1962 г.



Часть опоры	Наименование элемента	Обозначение элемента	Усилие (т) Норм. реж.	Авар. режим	Монт. реж.	Учет влияния эксцентриситета при центрировании на риску D/U %	α	Расчетное осевое усилие с учетом коэффициента α	Момент (кгс/см)	Номер схемы нагрузок	Марка стали	Сечение элемента	$F_{бр}$ (см²)	$F_{нт}$ (см²)	W (см³)	l_p (см)	Радиус инерции r_x (см)	r_y (см)	Гибкость λ_0	J_{min} (см⁴)	$i=\frac{J_{min}}{l_p}$	$K=\frac{i_n}{i_p}$	M_n или M_p	Гибкость λ	[λ]	φ или $\varphi_{вн}$	m	$F_{бр}\cdot\varphi\cdot m$ (см²)	$F_{нт}\cdot m$ (см²)	Напряжение (кг/см²) от N	от M	Σσ	R	Кол-во и диаметр болтов	Примечания
Стойка	Пояс	$U^1_{ст}$	-63.68							II А	С46/33	L180×11	38.8			237		3.59	66				1.0	66	188	0.738	1.0	28.6		2230		2230	2900	12 М24	
		$U^2_{ст}$	-53.33							II А	С46/33	L160×10	31.4			209		3.19	66				1.0	66	187	0.738	1.0	23.2		2300		2300	2900	12 М24	
		$U^3_{ст}$	-39.73							II	С46/33	L140.9	24.7			236		2.79	85				1.0	85	181	0.600	1.0	14.8		2690		2690	2900	8 М24	
		$U^4_{ст}$	-20.59							II А	С46/33	L125×8	19.7			160		2.49	64				1.0	64	200	0.752	1.0	14.8		1400		1400	2900	4 М24	
	Раскосы	$D^1_{ст}$	-3.35							II	С46/33	L90×6	10.6			431		1.79	241				0.77	186	120	0.151	0.75	1.20		2770		2770	2900	1 М20	
		$D^2_{ст}$	-3.1							II	С46/33	L90×6	10.6			397		1.79	220				0.77	170	182	0.180	0.75	1.43		2170		2170	2900	1 М20	
		$D^3_{ст}$	-3.02		3.48*					II	С46/33	L90×6	10.6			352		1.79	197				0.77	152	194	0.221	0.75	1.75		1720		1720	2900	1 М20	* - из условия подъема опоры
		$D^4_{ст}$	-2.9							II	С46/33	L80×6	9.38			374		1.58	236				0.77	182	187	0.156	0.75	1.10		2640		2640	2900	1 М20	
		$D^5_{ст}$	-3.01							II	С46/33	L80×6	9.38			346		1.58	219				0.77	169	184	0.180	0.75	1.27		2370		2370	2900	1 М20	
		$D^6_{ст}$	-2.99							II	С46/33	L80×6	9.38			315		1.58	199				0.77	153	188	0.218	0.75	1.53		1960		1960	2900	1 М20	
		$D^7_{ст}$	-3.43							II	С46/33	L80×6	9.38			291		1.58	184				0.778	143	189	0.244	0.75	1.72		2000		2000	2900	1 М20	
		$D^8_{ст}$	-3.16							II	С38/23	L70×6	8.15			208		1.38	150				0.720	108	195	0.427	0.75	2.62		1250		1250	2100	1 М20	
		$D^9_{ст}$	-3.68							II	С38/23	L70×6	8.15			185		1.38	134				0.845	113	194	0.493	0.75	3.01		1230		1230	2100	1 М20	
		$D^{10}_{ст}$	-3.8							II	С38/23	L70×6	8.15			146		1.38	106				0.922	98	192	0.597	0.75	3.55		1040		1040	2100	1 М20	
		$D^{11}_{ст}$		-4.61						III	С38/23	L70×6	8.15			217		1.38	158				0.803	127	185	0.412	0.75	2.52		1820		1820	2100	1 М20	
	Диафрагма	$R^1_{ст}$	-0.21 +0.53							II А	С38/23	L50×4	3.89			113		0.99	114				0.898	102	120	0.568	0.75	1.65		180		180	2100	1 М16	
Траверса	Пояс	$U'_к$		-31.0						III	С46/33	L100×7	13.8			130	3.08		42				1.14	48	120	0.847		11.7		2650		2650	2900	6 М24	
		$U^2_к$	+23.83		6					I	С46/33	L100×7	13.8	10.86*		284		1.98	143				1.0	143	250		0.9		9.77	2440		2440	2900		
		$U'_{тр}$	-32.14		6					I	С46/33	L125×8	19.7			130	3.87		33.6				1.14	38.3	120	0.895		17.65		1820		1820	2900	8 М24	
		$U^2_{тр}$	-30.43		6					I	С46/33	L125×8	19.7			169	3.87		43.5	81.8	0.74		1.14	49.5	120	0.839		16.53		1840		1840	2900	8 М24	
		$U^3_{тр}$	+17.86		6					I	С46/33	L100×7	13.8	10.2*		240		1.98	121				1.0	121	250		0.9		9.18	1950		1950	2900	4 М24	
		$U^4_{тр}$	+29.23		6					I	С46/33	L110×8	17.2	13.2*		288		2.18	132	81.8	0.30		1.0	132	250		0.9		11.88	2465		2465	2900	6 М24	
		$U^5_{тр}$	+29.43		6					I а	С46/33	L110×8	17.2	15.2		140		2.18	64	81.8	0.58		1.0	64	250		0.9		13.68	2080		2080	2900	8 М24	
	Раскосы вертикальной грани	d_1	+5.78							I	С38/23	⊓56×5	10.82	8.72		380		2.62	145					145	350		0.9		7.84	740		740	2100	2 М20	Болты двухсрезные
		d_2		-2.15						IV	С46/33	⊓63×5	12.26			350		2.89	121				1.0	121	200	0.345		4.23		510		510	2900	2 М16	Болты двухсрезные конструктивно М20
				+2.52						IV				10.16										107	350		0.9		9.14	280		280	2900		
		d_3		-2.42						IV	С38/23	⊓56×5	10.82			280		2.62	107				1.0	107	200	0.533		5.77		420		420	2100	2 М16	Болты двухсрезные конструктивно М20
		d_4		-2.93						IV	С38/23	⊓56×5	10.82			290		2.62	111				1.0	111	200	0.506		5.49		500		500	2100	2 М20	Болты двухсрезные
		d_5		-2.98						IV	С38/23	⊓56×5	10.82			250		2.62	95				1.0	95	200	0.618		6.70		445		445	2100	2 М20	Болты двухсрезные конструктивно 3М20
				+3.24						IV				8.72										95	350		0.9		7.84	415		415	2100		
		d_6		-3.72						IV	С38/23	⊓56×5	10.82			220		2.62	84				1.0	84	200	0.691		7.49		500		500	2100	3 М16	Болты двухсрезные конструктивно 3М20
	Пояс	S		-12.8						IV	С46/33	L90×6	10.6			175		1.79	98				1.0	98	120	0.498		5.3		2415		2415	2900	3 М24	
		S_1	-8.89							I	С46/33	L90×6	10.6			175		1.79	98				1.0	98	120	0.498	0.75	6.3		1680		1680	2900	2 М20	конструктивно 2М24
	Раскосы консоли	K_1		-2.17						III	С38/23	L50×4	3.89			100		0.99	101				0.973	98	197	0.597	0.75	1.743		1250		1250	2100	1 М16	a=1.5d
		K_2		-2.1						III	С38/23	L50×32×4	3.17			90		0.69	130				0.855	111	187	0.506	0.75	1.20		1750		1750	2100	1 М16	—"—
		K_3		-2.10						III	С38/23	L50×32×4	3.17			90		0.69	130				0.927	121	182	0.443	0.75	1.05		2000		2000	2100	1 М16	—"—
		K_4		+9.94						I	С46/33	L80×6	9.38	7.88		119		1.58	75				1.0	75	350		0.9		7.1	1400		1400	2900	2 М24	
		K_5		-3.38						I	С38/23	L70×6	8.15			146		1.38	106				0.922	98	200	0.597	0.75	3.65		930		930	2100	1 М24	a=1.6d
		K_6		+2.02						I	С46/33	L63×5	6.13	$F_{нт}$=4.875 $F_{бр}$=4.88		205		1.25	164				0.796	130	350		0.39		1.9	1065		1065	2900	1М16 1М24	
	Раскосы нижней грани	$П_1$		±1.65						III	С38/23	L50×32×4	3.17			90		0.69	91				0.76	99	199	0.589	0.8	1.49		1110		1110	2100	2 М16	a=1.5d
		$П_2$		±1.64						III	С38/23	L50×32×4	3.17			90		0.69	130				0.76	99	198	0.589	0.75	1.40		1170		1170	2100	2 М16	—"—
		$П_3$		±1.64						III	С38/23	L50×4	3.89			100		0.99	102				0.917	94	200	0.626	0.75	1.83		900		900	2100	2 М16	

Гл.инж.пр.	Лялин		3.407.2-134.3-02 КМ
Гл.констр.	Пивоваров		Стальные опоры ВЛ 750 кВ
Рук.грп.	Яковлева		Промежуточные свободностоящие опоры
Ст.инж.			Опоры типа ПС 750-1, ПС 750-1+5 ПС 750-1+10 с подставками
Исполн.	Казлов		Расчетный лист
Проверил	Панарин		

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

Энергосетьпроект ОДП г.Москва 1982г

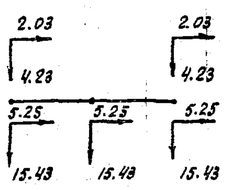
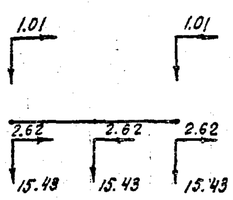
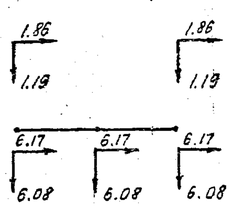
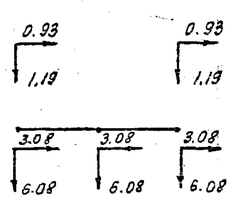
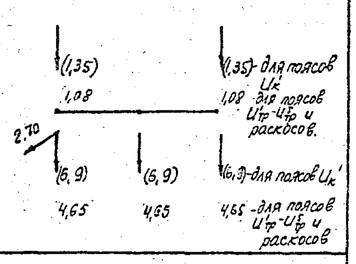
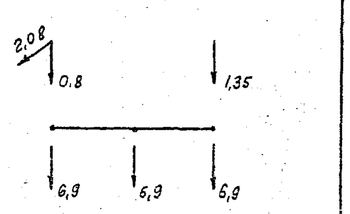
Типовые конструкции. Выпуск 3

10224 ТМ-Т6-6

10224тм-т6

Траверса	Раскосы верхней грани.	V_1	+5,79							I	$C^{46}/_{33}$	L 63×5	6,13	5,08		134		1,25	107				107	350		0,9		4,57	1190		1190	2900	2M24	
		V_2		±1,65						III	$C^{46}/_{33}$	L 63×5	6,13			156		1,25	125			0,934	117	189	0,369	0,75	1,70		970		970	2900	1M20	
		V_3		±1,65						III	$C^{46}/_{33}$	L 63×5	6,13			156		1,25	125			0,868	108	193	0,427	0,75	1,97		840		840	2900	1M20	
		V_4		±1,65						III	$C^{46}/_{33}$	L 63×5	6,13			156		1,25	125			0,934	117	189	0,369	0,75	1,70		975		975	2900	1M20	
	Распорки верхней грани	R_v^1	-2,21							I^a	$C^{38}/_{23}$	L 56×5	5,41			120		1,10	109			1,0	109		0,519	0,75	2,1		1050		1050	2100	1M20	
		R_v^2	-2,91							I	$C^{38}/_{23}$	L 56×5	5,41			120		1,10	109			1,0	109		0,519	0,75	2,1		1390		1390	2100	1M 20	
		R_v^3	-2,77							I^a	$C^{38}/_{23}$	∇ 50×4	7,78			120	1,54		78			1,0	78	200	0,726	0,75	4,24		655		655	2100	2M 16	
	Диафрагма	d_7		-2,71						IV	$C^{46}/_{33}$	L 80×6	9,38			185		1,58	117			1,0	117		0,369	0,75	2,59		1050		1050	2900	1M 24	a=1,5d
		d_8	+8,52							I^a	$C^{38}/_{23}$	JL 56×5	10,82	8,72		190	1,72		110			1,0	110	350		0,9		7,85	1090		1090	2100	2M20	Болты двухсрезные
		P_1	-13,74							I^a	$C^{38}/_{23}$	JL 70×6	16,30			180	2,15		84			1,0	84		0,691	0,75	8,45		1620		1620	2100	4M24	
Тросостойка	Пояс	U_m^1	-8,89							I	$C^{46}/_{33}$	L80×6	9,38			180	2,47		73			1,14	83	120	0,615	0,75	4,33		2050		2050	2900	3M20	
		U_m^2	-7,49							I^a	$C^{46}/_{33}$	L80×6	9,38			110	2,47		45			1,14	52	120	0,831	0,75	6,23		1200		1200	2900	2M 24	
		U_m^3		-4,10 / +6,99						I	$C^{38}/_{23}$	L70×6	8,15	6,89		200	2,15		93			1.14	106	120 / 250	0,540	0,75 / 0,9	3,3	6,2	1240		1240	2100	2M 20	
		U_m^4	+6,54							I	$C^{38}/_{23}$	L70×6	8,15	6,89		100	2,15		46,4			1,14	53	250		0,9		6,2	1050		1050	2100	2M 20	
		T_2	-5,63							I	$C^{38}/_{23}$	L 70×6	8,15			110		1,38	80			1,0	80	120	0,715	0,75	4,37		1520		1520	2100	2M 20	
		T_3	+5,65							I	$C^{38}/_{23}$	L70×6	8,15	6,89		100		1,38	72			1,14	85	250		0,9		6,2	915		915	2100	2M20	
	Раскосы	t_1		±2,97						IV	$C^{38}/_{23}$	L56×5	5,41			60		1,1	55			1,0	55	200	0,843	0,75	3,42		870		870	2100	1M 16 1M 20	a=1,5d
		t_2		±2,4						IV	$C^{38}/_{23}$	L56×5	5,41			90		1,1	82			1,0	82	200	0,703	0,75	2,85		840		840	2100	1M20	a=1,5d
		t_3		±2,78						IV	$C^{38}/_{23}$	L56×5	5,41			140		1,1	127			0,86	109	200	0,519	0,75	2,10		1325		1325	2100	1M20	— " —
		t_4		-1,35						IV	$C^{38}/_{23}$	L50×4	3,89			90		0,99	91			0,97	88	200	0,667	0,75	1,95		695		695	2100	1M20 1M16	конструктивно L56×5 a=1,4d
		t_5		-1,4						IV	$C^{38}/_{23}$	L50×4	3,89			150		0,99	152			0,81	123	200	0,443	0,75	1,26		1110		1110	2100	1M16	a=1,5d
		t_6		±1,53 -1,3						IV	$C^{38}/_{23}$	L50×4	3,89			190		0,99	192			0,885	170	190	0,240	0,75	0,7		1860		1860	2100	1M16	a=1,5d
		t_5'		±1,23						IV	$C^{38}/_{23}$	L50×4	3,89			150		0,99	152			0,81	123	200	0,433	0,75	1,26		980		980	2100	1M 20 1M 16	конструкт. L56×5 a=1,4d
		t_7		±2,07						IV	$C^{38}/_{23}$	L50×4	3,89			60		0,99	61			1,0	61	200	0,815	0,75	2,38		870		870	2100	1M 16 1M 20	констр-но L56×5 a=1,5d
		t_8		±2,56						IV	$C^{38}/_{23}$	L56×5	5,41			90		1,1	83			1,0	83	200	0,703	0,75	2,85		935		935	2100	1M20	— " —
		t_9		±2,22						IV	$C^{38}/_{23}$	L50×4	3,89			100		0,99	101			0,94	95	200	0,618	0,75	1,80		1235		1235	2100	1M 16 1M 20	a=1,6d констр. L56×5
		t_{10}		±1,83						IV	$C^{38}/_{23}$	L50×32×4	3,17			100		0,69	145			0,82	119	190	0,454	0,75	1,08		1700		1700	2100	1M16	a=1,5d
		t_{11}		±1,72						IV	$C^{38}/_{23}$	L50×32×4	3,17			100		0,69	145			0,91	132	185	0,387	0,75	0,92		1870		1870	2100	1M16	— " —
		t_{12}		±1,50						IV	$C^{38}/_{23}$	L50×32×4	3,17			110		0,69	160			0,80	128	190	0,407	0,75	0,965		1555		1555	2100	1M16	a=1,25d
		t_{13}		±0,95						IV	$C^{38}/_{23}$	L50×32×4	3,17			110		0,69	160			0,80	128	200	0,407	0,75	0,965		985		985	2100	1M16	— " —
		t_{14}		±0,75						IV	$C^{38}/_{23}$	L50×32×4	3,17			110		0,69	160			0,80	128	200	0,407	0,75	0,965		780		780	2100	1M16	— " —
		t_{15}		±0,64						IV	$C^{38}/_{23}$	L50×32×4	3,17			110		0,69	160			0,80	128	200	0,407	0,75	0,965		665		665	2100	1M 16	— " —
		t_{17}		±2,46						IV	$C^{38}/_{23}$	L50×32×4	3,17			66		0,69	96			0,952	92	183	0,640	0,75	1,52		1620		1620	2100	1M 16	
	Диафрагма	R_t^1	±0,41							I	$C^{38}/_{23}$	L50×32×4	3,17	2,49		60		0,69	87			1,0	87	350		0,9		2,23	180		180	2100	1M16	a=1,5d
		R_t^2		-0,67						IV	$C^{38}/_{23}$	L50×32×4	3,17			60		0,69	87			1,0	87	200	0,673	0,75	1,6		635		635	2100	1M16	
		R_t^3		±3,32						IV	$C^{46}/_{23}$	L 63×5	6,13			80		1,25	64			1,0	64	200	0,752	0,75	3,47		1460		1460	2900	1M 20	конструктивно L 80×6
		t_{16}		±1,86						IV	$C^{38}/_{23}$	L50×32×4	3,17			100		0,69	145			0,77	112	197	0,499	0,75	1,19		1565		1565	2100	1M16	
	Консоль	T		7,07						IV	$C^{46}/_{33}$	L63×5	6,13			170	1,94		88			0,976	86	184	0,593	0,75	2,72		2600		2600	2900		конструктивно L 80×6
		T_1	+4,11							I	$C^{46}/_{33}$	L63×5	6,13	$\frac{F}{F_{нт}}=\frac{0,87}{5,08}$		210		1,25	168			0,79	133	350		0,37		1,88	2190		2190	2900	1M20	

* Допускается два отверстия в одном сечении элемента.

№ № схемы нагрузок	Характеристика схемы нагрузок	Шифр режима в машинном расчёте	Схема нагрузок
I	Провода и тросы не оборваны и покрыты гололёдом. Ветер направлен вдоль оси траверсы. Толщина стенки гололёда на проводе и тросе C=15мм. Скоростной напор ветра q=20 кгс/м². Провода 5АС 400/22, тросы 2×АС 70/72. $l_{вес}$=610м; $l_{ветр}$=510м. Схема является расчётной для поясов, раскосов, распорок траверсы, поясов тросостойки.	1-228021	
I^a	Провода и тросы не оборваны и покрыты гололёдом, Ветер направлен под углом 45° к оси ВЛ. Толщина стенки гололёда на проводе и тросе C=15мм. Скоростной напор ветра q=20 кгс/м². Провода 5АС 400/22, тросы 2АС 70/72. $l_{вес}$=610м; $l_{ветр}$=510м. Схема является расчётной для поясов и распорок траверсы; для поясов тросостойки.	1А228021	
II	Провода и тросы не оборваны и свободны от гололёда. Ветер направлен вдоль оси „траверсы". Толщина стенки гололёда на проводе и тросе C=0. Максимальный скоростной напор ветра q_{max}=80кгс/м². Провода 5АС 400/51, тросы 2АС 70/72. $l_{вес}$=675м; $l_{ветр}$=565м. Схема является расчётной для поясов и раскосов стойки.	1А518023	
II^a	Провода и тросы не оборваны и свободны от гололёда. Ветер направлен под углом 45° к оси ВЛ. Толщина стенки гололёда на проводе и тросе C=0. Максимальный скоростной напор ветра q_{max}=80кгс/м². Провода 5АС 400/51, тросы 2АС 70/72. $l_{вес}$=675м; $l_{ветр}$=565м. Схема является расчётной для поясов, диафрагмы стойки.	1А518023	
III	Оборваны провода одной фазы тросы не оборваны. Ветер отсутствует q=0. Гололёд отсутствует C=0. Провода 5АС 400/22, тросы 2АС 70/72. $l_{вес}$=610м; $l_{ветр}$=510м. Схема является расчётной для поясов и раскосов траверсы. В скобках нагрузки для $l_{вес}$=775м, $l_{ветр}$=645м	3-228021	
IV	Оборван один трос. Провода не оборваны. Ветер отсутствует q=0. Гололёд отсутствует C=0. Провода 5АС 400/22, тросы 2АС 70/72. $l_{вес}$=510м; $l_{ветр}$=510м. Схема является расчётной для раскосов и диафрагм траверсы, для раскосов, диафрагм тросостойки.	4-228021	

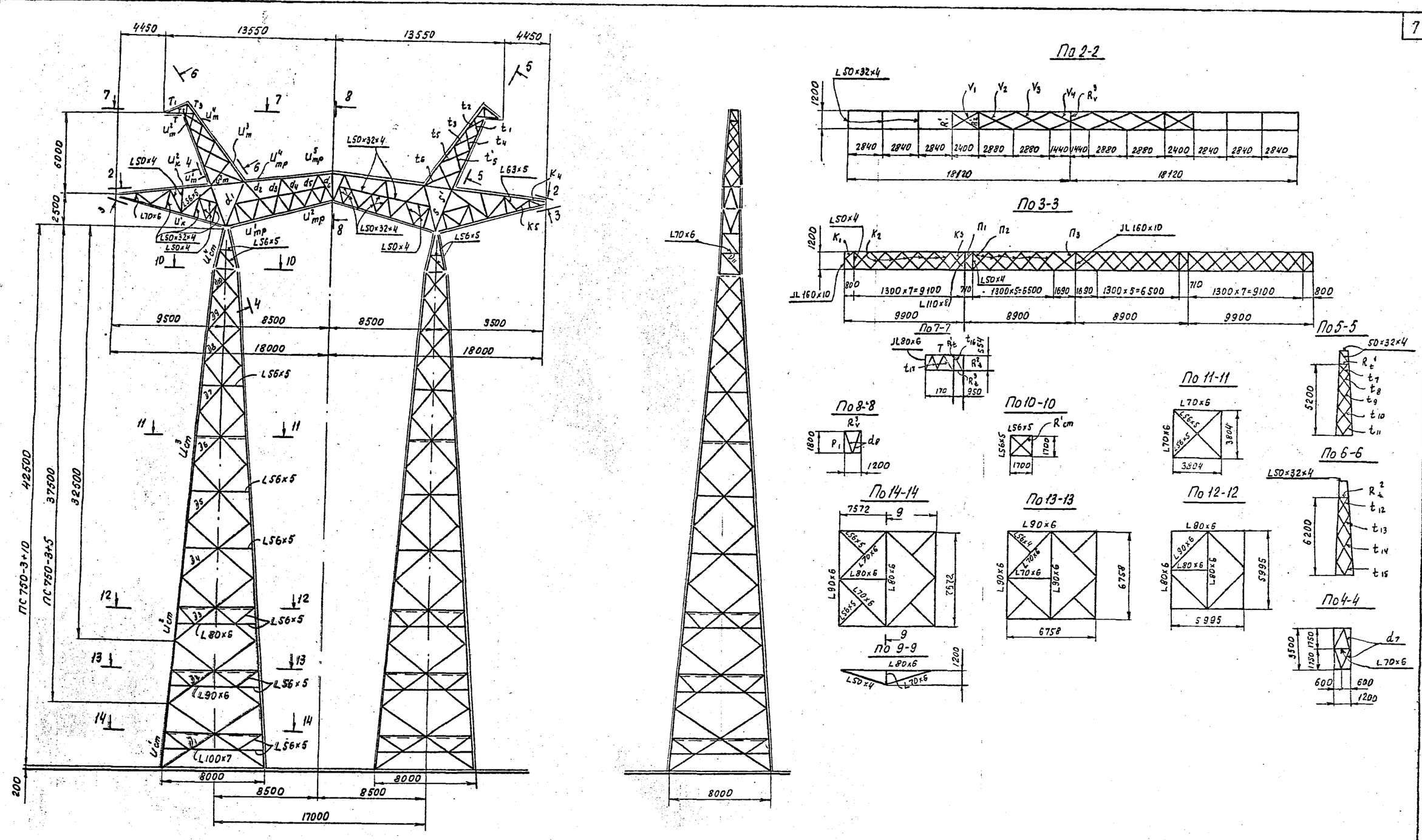
Примечания.

1. Опора рассчитана на подвеску проводов 5×АС 300/39, 5×АС 300/66, 5×АС 400/22, 5×АС 400/51 и троса 2×АС 70/72.
2. Схемы нагрузок и габариты опоры см. технические условия № 10224тм-т 1-4.
3. Опора рассчитана на ЭВМ по программе, составленной в отделении Дальних Передач.
4. Индекс „а" в графе „схема нагрузок" обозначает направление ветра под ∠45° к оси ВЛ.
5. В одноболтовых соединениях обрезы приняты a=2d, кроме оговоренных, в многоболтовых соединениях обрезы приняты a=2d, а минимальное расстояние между болтами в=2,5d, кроме оговоренных.
6. Минимальное усилие для прикрепления не рабочих элементов стойки и тросостойки равно 1,6т.

Таблица расчётных ветровых нагрузок на конструкцию (т.

N режима	Ветер направлен ⊥ оси ВЛ: Стойка $q=80$ кгс/м² $Q^{\perp}_{ст}$	Траверса $q=55$ кгс/м² $Q^{\perp}_{тр}$	Тросостойка $q=55$ кгс/м² $Q^{\perp}_{тс}$	Ветер направлен ∥ ВЛ: Стойка $q=80$ кгс/м² $Q^{\parallel}_{ст}$	Траверса $q=55$ кгс/м² $Q^{\parallel}_{тр}$	Тросостойка $q=55$ кгс/м² $Q^{\parallel}_{тс}$
I	2,85	0,412	0,085	—	—	—
I^a	2,28	0,412	0,162	2,24	0,894	0,162
II	13,67	1,944	0,403	—	—	—
II^a	10,93	1,944	0,760	10,74	4,213	0,76

Гл. инж. пр.	Лялин		3.407.2-134.3-02КМ
Гл. констр.	Пивоваров	15.07	Стальные опоры ВЛ 750кВ.
Рук. гр. п.	Яковлева		Промежуточные свободностоящие опоры. Стадия Р, Лист 2, Листов 2
Ст. инж.			
Исполн.	Козлов		Опора типа ПС750-1 с подставками. Расчетный лист.
Провер.	Пачарин		Энергосетьпроект ОДП г. Москва 1981г.



Часть опоры	Наименование элемента	Обозначение элемента	Усилие, (т) Норм. режим	Авар. режим	Монт. реж.	Учёт влияния эксцентриситета при центрировании на риски D U%	α	Расчётное осевое усилие с учетом коэф-та $K_{ст}$	M Момент кгс/м	Номер схемы нагрузок	Марка стали	Сечение элемента	Fбр (см²)	Fнт (см²)	W (см²)	e_p (см)	Радиус инерции r_x (см)	r_y (см)	Гибкость λ_0	J_{min} (см⁴)	$i=\frac{J_{min}}{e_p}$	$K=\frac{i_n}{i_p}$	M_n или M_p	Гибкость λ	[λ]	φ или $\varphi_{вн}$	m	$F_{бр}\cdot\varphi/m$ (см²)	$F_{нт}\cdot m$ (см²)	Напряжение (кг/см²) от N	от M	≤б	R	Кол-во и диаметр болтов	Примечание
Стойка	Пояс	$U^1_{ст}$	-63,68							II^A	C46/33	L 180×11	38,8			237		3,59	66				1,0	66	189	0,738	1,0	28,6		2230		2230	2900	12 M 24	
		$U^2_{ст}$	-53,33							II^A	C46/33	L 160×10	31,4			209		3,19	66				1,0	66	188	0,738	1,0	23,2		2300		2300	2900	12 M 24	
		$U^3_{ст}$	-39,73							II	C46/33	L 140×9	24,7			236		2,79	85				1,0	85	182	0,600	1,0	14,8		2690		2690	2900	8 M 24	
		$U^4_{ст}$	-20,59							II^A	C46/33	L 125×8	19,7			160		2,49	64				1,0	64	200	0,752	1,0	14,8		1400		1400	2900	4 M 24	
	Раскосы	$D^1_{ст}$	-3,35							II	C46/33	L 90×6	10,6			431		1,79	241				0,77	185	120	0,151	0,75	1,21		2770		2770	2900	1 M 20	
		$D^2_{ст}$	-3,1							II	C46/33	L 90×6	10,6			397		1,79	220				0,77	169	181	0,180	0,75	1,43		2170		2170	2900	1 M 20	
		$D^3_{ст}$	-3,02		3,48*					II	C46/33	L 90×6	10,6			352		1,79	197				0,77	152	193	0,221	0,75	1,76		1720		1720	2900	1 M 20	*- из условия подъема опоры
		$D^4_{ст}$	-2,9							II	C46/33	L 80×6	9,38			374		1,58	236				0,77	182	187	0,156	0,75	1,10		2640		2640	2900	1 M 20	
		$D^5_{ст}$	-3,01							II	C46/33	L 80×6	9,38			346		1,58	219				0,77	169	184	0,180	0,75	1,27		2370		2370	2900	1 M 20	
		$D^6_{ст}$	-2,99							II	C46/33	L 80×6	9,38			315		1,58	199				0,77	153	188	0,218	0,75	1,53		1960		1960	2900	1 M 20	
		$D^7_{ст}$	-3,43							II	C46/33	L 80×6	9,38			291		1,58	184				0,778	144	189	0,244	0,75	1,72		2000		2000	2900	1 M 20	
		$D^8_{ст}$	-3,16							II	C38/23	L 70×6	8,15			208		1,38	150				0,72	108	195	0,427	0,75	2,62		1200		1200	2100	1 M 20	
		$D^9_{ст}$	-3,68							II	C38/23	L 70×6	8,15			185		1,38	134				0,845	113	194	0,493	0,75	3,01		1230		1230	2100	1 M 20	
		$D^{10}_{ст}$	-3,8							II	C38/23	L 70×6	8,15			146		1,38	106				0,922	98	192	0,597	0,75	3,65		1040		1040	2100	1 M 20	
		$D^{11}_{ст}$		-4,61						III	C38/23	L 70×6	8,15			217		1,38	158				0,803	127	185	0,412	0,75	2,52		1820		1820	2100	1 M 20	
	Диафрагма	$R^1_{ст}$	-0,4 +0,53							II^A	C38/23	L 50×4	3,89			113		0,99	114				0,898	102	250	0,568	0,75	1,65		180		180	2100	1 M 16	
Пояс	Пояс	$U'_к$		-29,84						III	C46/33	L 100×7	13,8			130	3,08		42				1,14	48	185	0,847		11,70		2550		2550	2900	6 M 24	
		$U^2_к$	+27,93							I	C46/33	L 100×7	13,8	10,86*		284		1,98	143				1,0	143	250		0,9		9,77	2860		2860	2900		
		$U^1_{тр}$	-37,23							I	C46/33	L 125×8	19,7			130	3,87		33,6				1,14	38,3	120	0,895		17,65		2110		2110	2900	10 M 24	конструктивно L140×9
		$U^2_{тр}$	-36,07							I	C46/33	L 140×9	24,7			169	4,34		39	192	1,48		1,14	44,5	120	0,865		21,40		1680		1680	2900	10 M 24	
		$U^3_{тр}$	+20,95							I	C46/33	L 100×7	13,8	10,20*		240		1,98	121				1,0	121	250		0,9		9,18	2280		2280	2900	4 M 24	
		$U^4_{тр}$	+33,89							I	C46/33	L 125×8	19,7	15,7*		288		2,49	116	122	0,4		1,0	116	250		0,9		14,60	2400		2400	2900	8 M 24	
		$U^5_{тр}$	+33,04							I^A	C46/33	L 125×8	19,7	17,70		140		2,49	56	122	0,88		1,0	56	250		0,9		15,92	2080		2080	2900	8 M 24	
Раскосы вертикальной грани		d_1	-2,44							II^A	C38/23	⌐L 56×5	10,82			380		2,62	145				1,0	145	200	0,326		3,53		690		690	2100	2 M 20	Болты двухсрезные
			+6.42							I				8,72										145	350		0,9		7,84	820		820	2100		
		d_2	±2,47							I	C46/33	⌐L 63×5	12,26			350		2,89	121				1,0	121	200	0,345		4,33		580		580	2900	2 M 2	—— " ——
		d_3		-2,38						IV	C38/23	⌐L 56×5	10.82			280		2,62	107				1,0	107	200	0,533		5,77		410		410	2100	2 M 20	—— " ——
			+2,24							I				8,72										107	350		0,9		7,84	285		285	2100		
		d_4	-3,01							I	C46/33	⌐L 63×5	12.26			290		2.89	100				1,0	100	200	0,482		5,90		515		515	2900	2 M 20	—— " ——
		d_5		-2,92						IV	C38/23	⌐L 56×5	10.82			250		2,62	95				1,0	95	200	0,618		6,70		440		440	2100	3 M 20	—— " ——
			+3.33							I				8,72										95	350		0,9		7,84	425		425	2100		
		d_6	-3.82							I	C46/33	⌐L 63×5	12.26			220		2,89	76				1,0	76	200	0,666		8,15		470		470	2900	3 M 20	—— " ——
Пояс		S		-12.87						IV	C46/33	L 100×7	13.8			175		1,98	88				1,0	88	120	0.578		8,8		1460		1460	2900	3 M 24	
		S_1	-9.72							I	C46/33	L 90×6	10.6			175		1,79	98				1,0	98	187	0.498	0,75	5,3		1835		1835	2900	2 M 24	конструктивно L100×7 14Г2
Раскосы консоли		K_1		-2,18						III	C38/23	L 50×4	3,89			100		0,99	101				0,973	98	197	0,597	0,75	1,74		1255		1255	2100	1 M 16	a=1,7d
		K_2		±2,14						III	C38/23	L 50×32×4	3,17			90		0,69	130				0,855	111	181	0,506	0,75	1,20		1780		1780	2100	1 M 16	—— " ——
		K_3		±2,14						III	C38/23	L 50×32×4	3,17			90		0,69	130				0,927	121	18	0,443	0,75	1,05		2040		2040	2100	1 M 16	—— " ——
		K_4		+11,68						I	C46/33	L 80×6	9,38	$\frac{1}{F_{нт}}=\frac{1,11}{7,88}$		119		1,58	75				1,0	75	350		0,9		7,1	1650		1650	2900	2 M 24	
		K_5		-3,97						I	C38/23	L 70×6	8,15			146		1,38	106				0,922	98	195	0,597	0,75	3,65		1090		1090	2100	1 M 24	a=1,6d
		K_6		+2,38						I	C46/33	L 63×5	6,13	$\frac{1}{F_{нт}}=\frac{0,875}{4,88}$		205		1,25	164				0,796	130	350		0,39		1,9	1250		1250	2900	1 M 16 / 1 M 24	

Типовые конструкции

Выпуск 3.

10224ТМ-ТБ 8

Траверса

Гл.инж.пр.	Лялин		
Гл.констр.	Пивоваров		
Рук.груп.	Яковлева		
Ст.инж.			
Проверил	Панарин		
Исполнил	Козлов		

3.407.2-134.3-03КМ

Стальные опоры ВЛ 750 кВ.

Промежуточные свободностоящие опоры.

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

Опоры типа ПС 750-3, ПС 750-3+5, ПС 750-3+10 с подставкой. Расчетный лист.

Энергосетьпроект ОЭП г. Москва 1981 г.

10224 тм-тб

Коп. Родина

Траверса	Раскосы нижней грани	П1		±1,64						III	C 38/23	L 50×32×4	3,17			90		0,69	130				0,76	99	199	0,589	0,8	1,49		1110		1110	2100	2 M16	a=1,5d
		П2		±1,64						III	C 38/23	L 50×4	3,89			90		0,99	91				0,876	80	200	0,715	0,75	2,09		790		790	2100	2 M16	— " —
		П3		±1,35						III	C 38/23	L 50×4	3,89			100		0,99	101				0,918	93	200	0,633	0,75	1,85		740		740	2100	2 M16	
	Раскосы верхней грани	V1	+6,79						I	C 46/33	L 63×5	6,13	f/F_нт = 0,375/4,88		134		1,25	107					107	350		0,6		2,93	2320		2320	2900	2 M24	
		V2		±1,65						III	C 46/33	L 63×5	6,13			156		1,25	125				0,934	117	189	0,369	0,75	1,70		970		970	2900	1 M20	
		V3		±1,65						III	C 46/33	L 63×5	6,13			156		1,25	125				0,868	108	193	0,427	0,75	1,97		840		840	2900	1 M20	
		V4		±1,66						III	C 46/33	L 63×5	6,13			156		1,25	125				0,934	117	189	0,369	0,75	1,70		980		980	2900	1 M20	
	Распорки верхней грани	R¹v	−2,61						IA	C 38/23	L 56×5	5,41			120		1,10	109				1,0	109	196	0,519	0,75	2,1		1240		1240	2100	1 M20	
		R²v	−3,39						I	C 38/23	L 56×5	5,41			120		1,10	109				1,0	109	139	0,519	0,75	2,1		1630		1630	2100	1 M20	
		R³v	−3,24						IA	C 38/23	⊓ 50×4	7,78			120	1,54		78				1,0	78	200	0,726	0,75	4,24		760		760	2100	2 M16	
	Диафрагма	d7		−2,71						IV	C 46/33	L 80×6	9,38			185		1,58	117				1,0	117	200	0,369	0,75	2,59		1045		1045	2900	1 M24	a=1,7d
		d8	+10,08						IA	C 38/23	JL 56×5	10,92	8,72		190	1,72		110				1,0	110	350		0,9		7,85	1280		1280	2100	2 M20	Болты двухсрезные
		P1	−16,07						IA	C 46/33	JL 80×6	18,76			180	2,47		73				1,0	78	197	0,688	0,75	9,68		1660		1660	2900	4 M24	
Тросостойка	Пояса	U¹m	−9,75						I	C 46/33	L 80×6	9,38			180	2,47		73				1,14	83	189	0,615	0,75	4,33		2250		2250	2900	3 M20	
		U²m	−8,19						I	C 46/33	L 80×6	9,38			110	2,4		45				1,14	51	200	0,831	0,75	6,23		1320		1320	2900	2 M24	
		U³m	+7,6						I	C 38/23	L 70×6	8,15	f/F_нт = 0,17/6,89		200	2,15		93				1,14	106	250		0,58		4,0	1900		1900	2100	2 M20	
		U⁴m	+7,23						I	C 38/23	L 70×6	8,15			100	2,15		46,4				1,14	53	250		0,9		6,2	1170		1170	2100	2 M20	
		T2	−8,30						I	C 46/33	L 70×6	8,15			110		1,38	80				1,0	80	194	0,715	0,75	4,37		1900		1900	2100	2 M20	
		T3	+7,05						I	C 38/23	L 70×6	8,15	f/F_нт = 0,17		100		1,38	72					72	250		0,58		4,0	1760		1760	2100	2 M20	
	Раскосы	t1		+2,42						IV	C 38/23	L 56×5	5,41			60		1,10	55				1,0	55	200	0,843	0,75	3,42		710		710	2100	1 M16 / 1 M20	a=1,5d
		t2		−3,03						IV	C 38/23	L 56×5	5,41			90		1,10	82				1,0	82	200	0,703	0,75	2,85		1060		1060	2100	1 M20	— " —
		t3		±2,53						IV	C 38/23	L 56×5	5,41			140		1,10	127				0,86	109	197	0,519	0,75	2,10		1210		1210	2100	1 M20	— " —
		t4		+1,19						IV	C 38/23	L 50×4	3,89			90		0,99	91				0,97	88	200	0,667	0,75	1,95		610		610	2100	1 M20 / 1 M16	a=1,4d констр-но L 56×5
		t5		±1,43						IV	C 38/23	L 50×4	3,89			150		0,99	152				0,81	123	200	0,433	0,75	1,26		1130		1130	2100	1 M16	a=1,5d
		t6		±1,28						IV	C 38/23	L 50×4	3,89			190		0,99	192				0,885	170	194	0,240	0,75	0,7		1830		1830	2100	1 M16	— " —
		t7		+2,07						IV	C 38/23	L 50×4	3,89			60		0,99	61				1,0	61	200	0,815	0,75	2,38		870		870	2100	1 M16 / 1 M20	a=1,5d констр-но L 56×5
		t8		±2,66						IV	C 38/23	L 56×5	5,41			90		1,10	82				1,0	82	200	0,703	0,75	2,85		935		935	2100	1 M20	a=1,5d
		t9		±2,22						IV	C 38/23	L 50×4	3,89			100		0,99	101				0,94	95	196	0,618	0,75	1,80		1230		1230	2100	1 M16	a=1,5d
		t10		±1,83						IV	C 38/23	L 50×32×4	3,17			100		0,69	145				0,92	119	188	0,454	0,75	1,08		1695		1695	2100	1 M16	a=1,5d
		t11		±1,72						IV	C 38/23	L 50×32×4	3,17			100		0,69	145				0,91	132	185	0,387	0,75	0,92		1870		1870	2100	1 M16	— " —
		t12		±1,50						IV	C 38/23	L 50×32×4	3,17			110		0,69	160				0,80	128	196	0,407	0,75	0,965		1560		1560	2100	1 M16	a=1,25d
		t13		±0,95						IV	C 38/23	L 50×32×4	3,17			110		0,69	160				0,80	128	200	0,407	0,75	0,965		985		985	2100	1 M16	a=1,25d
		t14		±0,75						IV	C 38/23	L 50×32×4	3,17			110		0,69	160				0,80	128	200	0,407	0,75	0,965		780		780	2100	1 M16	— " —
		t15		±0,64						IV	C 38/23	L 50×32×4	3,17			110		0,69	160				0,80	128	200	0,407	0,75	0,965		665		665	2100	1 M16	a=1,25d
		t17		±2,46						IV	C 38/23	L 50×32×4	3,17			66		0,69	96				0,352	91	199	0,648	0,75	1,54		1600		1600	2100	1 M16	
		t'5		±1,24						IV	C 38/23	L 50×4	3,89			150		0,99	152				0,81	123	200	0,443	0,75	1,26		980		980	2100	1 M16 / 1 M20	a=1,5d констр-но L 56×5
	Диафрагма	R¹b	+0,44						I	C 38/23	L 50×32×4	3,17	f/F_нт = 0,26		60		0,69	87				1,0	87	350		0,56		1,39	315		315	2100	1 M16	a=1,5d
		R²b	−0,74						I	C 38/23	L 50×32×4	3,17			60		0,69	87				1,0	87	200	0,673	0,75	1,60		460		460	2100	1 M16	— " —
		R³b		±3,35						IV	C 46/33	L 63×5	6,13			80		1,25	64				1,0	64	200	0,752	0,75	3,47		965		965	2900	1 M20	конструктивно L 80×6
		t16		±1,86						IV	C 38/23	L 50×32×4	3,17			86		0,69	124				0,87	109	191	0,519	0,75	1,23		1510		1510	2100	1 M16	a=1,5d
	Консоль	T		−7,02						IV	C 46/33	L 63×5	6,13			170	1,94		88				0,976	86	184	0,593	0,75	2,72		2600		2600	2900		конструктивно L 80×6
		T1	−5,12						I	C 46/33	L 63×5	6,13	f/F_нт = 0,87/5,08		210		1,25	168				0,79	133	350		0,37		1,88	2720		2720	2900	1 M20	

8

* Допускается два отверстия в одном сечении элемента.

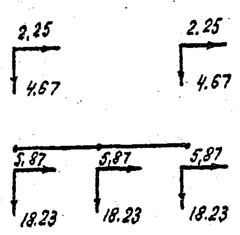
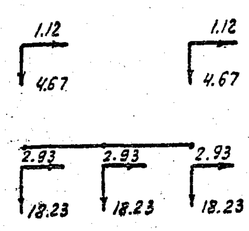
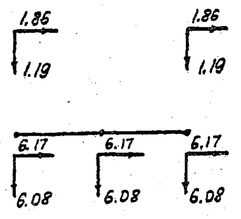
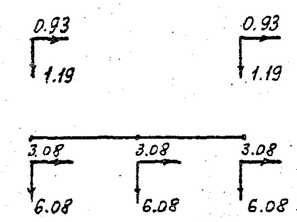
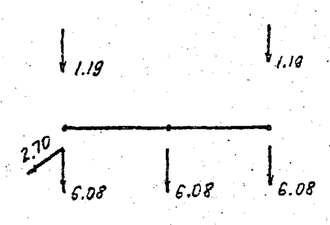
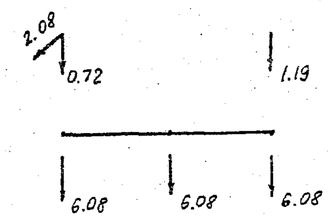
№ схемы нагр-к	Характеристика схемы нагрузок	Шифр режима в машинном расчёте	Схема нагрузок
I	Провода и тросы не оборваны и покрыты гололёдом. Ветер направлен вдоль оси траверсы. Толщина стенки гололёда на проводе и тросе C=15 мм. Скоростной напор ветра q=20 кгс/м². Провода 5АС 400/51, тросы 2АС 70/72. $l_{вес}$=675 м, $l_{ветр}$=565 м. Схема является расчётной для поясов и раскосов траверсы и поясов диафрагм тросостойки.	1-518023	
IA	Провода и тросы не оборваны и покрыты гололёдом. Ветер направлен под углом 45° к оси ВЛ. Толщина стенки гололеда на проводе и тросе C=15 мм. Скоростной напор ветра q=20 кгс/м². Провода 5АС 400/51, тросы 2АС 70/72. $l_{вес}$=675 м, $l_{ветр}$=565 м. Схема является расчётной для распорок и диафрагм траверсы.	1А518023	
II	Провода и тросы не оборваны и свободны от гололёда. Ветер направлен вдоль оси траверсы. Толщина стенки гололеда на проводе и тросе C=0. Максимальный скоростной напор ветра q_{max}=80 кгс/м². Провода 5АС 400/51, тросы 2АС 70/72. $l_{вес}$=675 м, $l_{ветр}$=565 м. Схема является расчётной для поясов и раскосов стойки.	2-518023	
IIA	Провода и тросы не оборваны и свободны от гололёда. Ветер направлен под углом 45° к оси ВЛ. Толщина стенки гололёда на проводе и тросе C=0. Максимальный скоростной напор ветра q_{max}=80 кгс/м². Провода 5АС 400/51, тросы 2АС 70/72. $l_{вес}$=675 м, $l_{ветр}$=565 м. Схема является расчётной для поясов стойки и раскосов траверсы.	2А518023	
IIIAB	Оборваны провода одной фазы. Тросы не оборваны. Ветер отсутствует q=0. Гололёд отсутствует C=0. Провода 5АС 400/51, трос 2АС 70/72. $l_{вес}$=675 м, $l_{ветр}$=565 м. Схема является расчетной для раскосов траверсы.	3-518023	
IVAB	Оборван один трос. Провода не оборваны. Ветер отсутствует q=0. Гололёд отсутствует C=0. Провода 5АС 400/51, трос 2АС 70/72. $l_{вес}$=675 м, $l_{ветр}$=565 м. Схема является расчётной для раскосов тросостойки.	4-518023	

Таблица расчётных ветровых нагрузок на конструкцию (т)

$q_{\perp}$=80 кгс/м²

N режима	Ветер направлен ⊥ оси ВЛ			Ветер направлен ∥ оси ВЛ		
	Стойка	Траверса	Тросостойка	Стойка	Траверса	Тросостойка
	$Q^{\perp}_{ст}$	$Q^{\perp}_{тр}$	$Q^{\perp}_{тс}$	$Q^{\parallel}_{ст}$	$Q^{\parallel}_{тр}$	$Q^{\parallel}_{тс}$
I	2,85	0,615	0,122	—	—	—
Iа	2,28	0,615	0,230	2,24	1,333	0,230
II	13,66	2,958	0,586	—	—	—
IIа	10,93	2,958	1,106	10,74	6,407	1,106

Примечания

1. Опора рассчитана на подвеску проводов 5×АС 300/39, 5×АС 300/66, 5×АС 400/22, 5×АС 400/51 и тросы 2×АС 70/72.
2. Схемы нагрузок и габариты опоры см. технические условия № 10224тм-т1-4.
3. Опора рассчитана на ЭВМ по программе, составленной в Отделении Дальних Передач.
4. Индекс „А" в графе „схема нагрузок" обозначает направление ветра под ∠45° к оси ВЛ.
5. В одноболтовых соединениях обрезы приняты a=2d, кроме оговоренных, в многоболтовых соединениях обрезы приняты a=2d, а минимальное расстояние между болтами в=2,5d, кроме оговоренных.
6. Минимальное усилие для прикрепления нерабочих элементов стойки и тросостойки равно 1,66 т.

Гл. инж. пр.	Лялин		
Гл. констр.	Пивоваров		28.07
Рук. груп.	Яковлева		
Ст. инж.			
Проверил	Панарин		
Исполн.	Козлов		

3.407.2-134.3-03КМ

Стальные опоры ВЛ 750 кВ.

Промежуточные свободностоящие опоры.

Стадия	Лист	Листов
Р	2	2

Опоры типа ПС 750-3 с подставками. Расчётный лист.

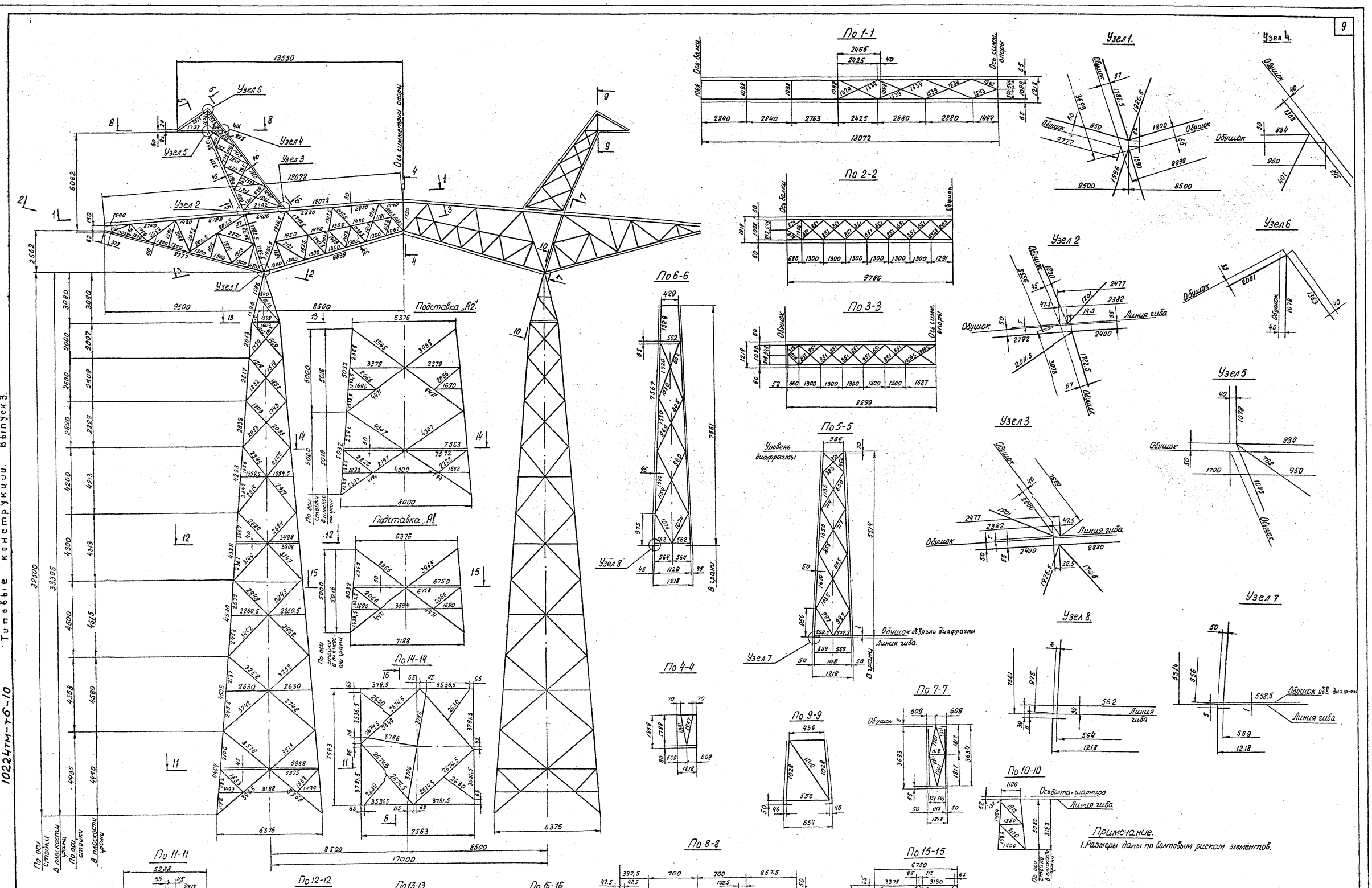
Энергосетьпроект ОЭП г. Москва 1981 г.

10224тм-т6

Копир. Родионов

Типовые конструкции. Выпуск 3.

10224тм-т6-9



Примечание.

1. Размеры даны по болтовым рискам элементов.

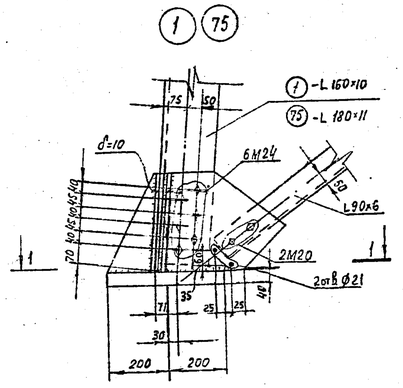
Гл.инж.пр.	Лялин			3.407.2-134.3-04 КМ			
Гл.констр.	Ливваров			Стальные опоры ВЛ 750 кВ.			
Рук.груп.	Яковлева			Промежуточные свободностоящие опоры.	Стадия	Лист	Листов
Ст.инж.					Р		1
Проверил	Козлов			Опоры типа ПС750-1, ПС750-3 с подставками. Геометрическая схема.	Энергосетьпроект ОДП г. Москва 1992 г.		
Исполнил	Макарин						

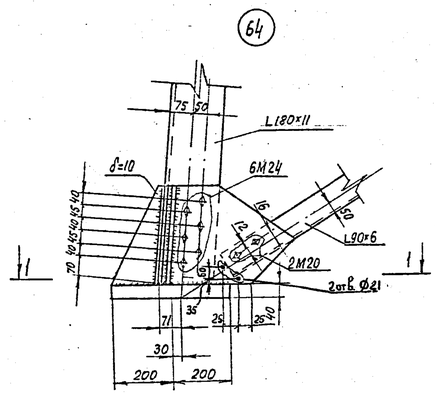
10224тм-тб-10 Типовые конструкции. Выпуск 3.

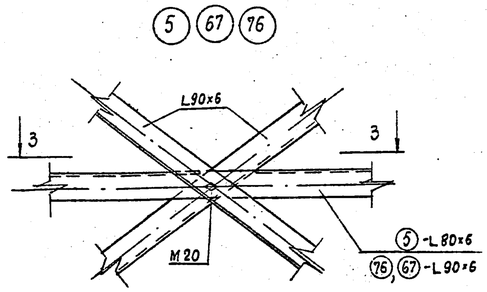
10224тм-тб Копир. Родина

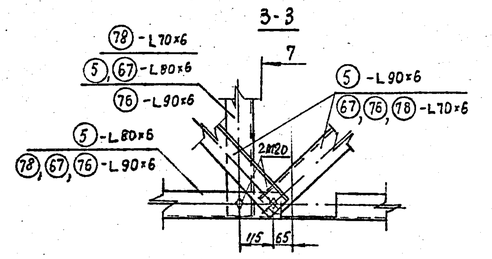
Типовые конструкции. Выпуск 3

10224ТМ-ТБ-11

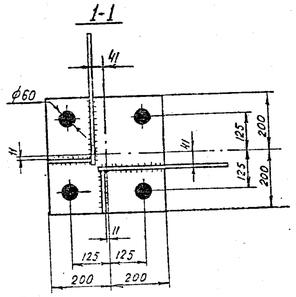


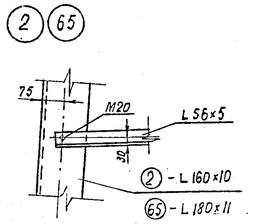


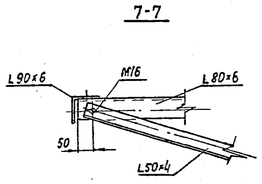


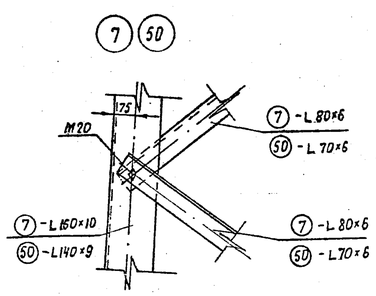


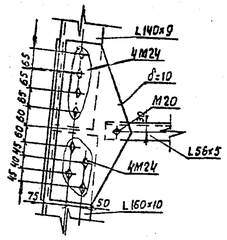
7 Только для узла 67

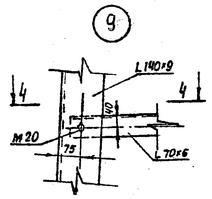


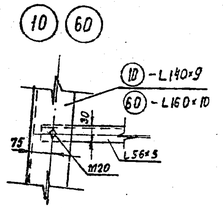


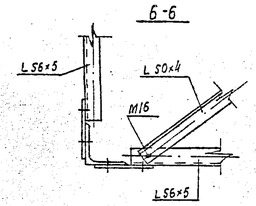


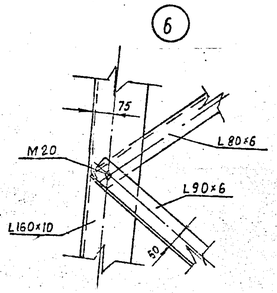


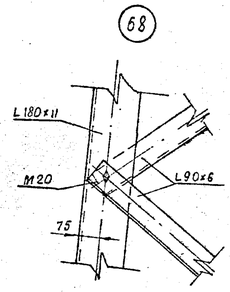


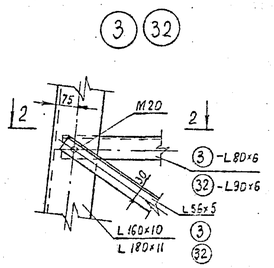


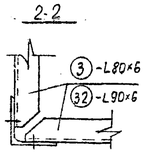


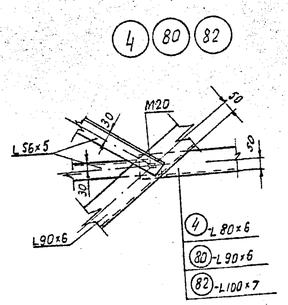


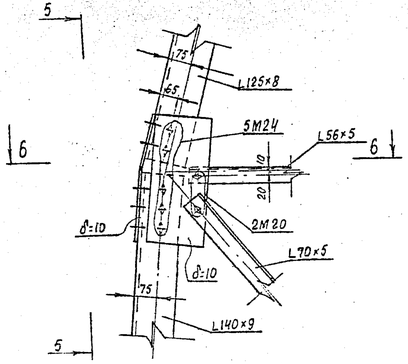


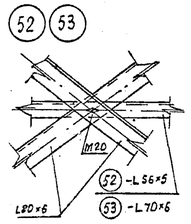






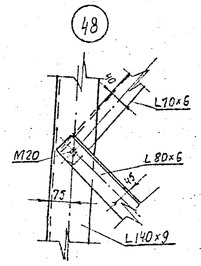


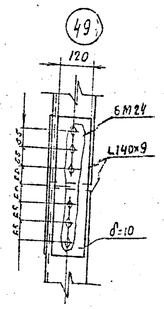


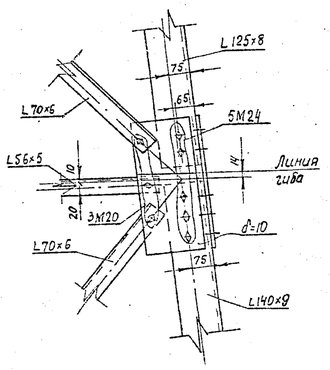


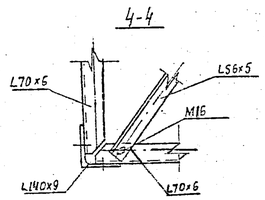
Примечания.

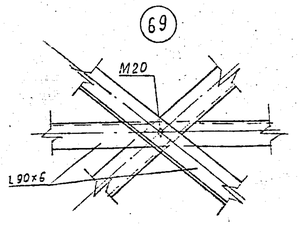
1. Условные обозначения см. монтажную схему опоры док. 3.407.2-134.3-01КМ.
2. Технические требования на изготовление и монтаж опор см. док. 3.407.2-134.1-07КМ











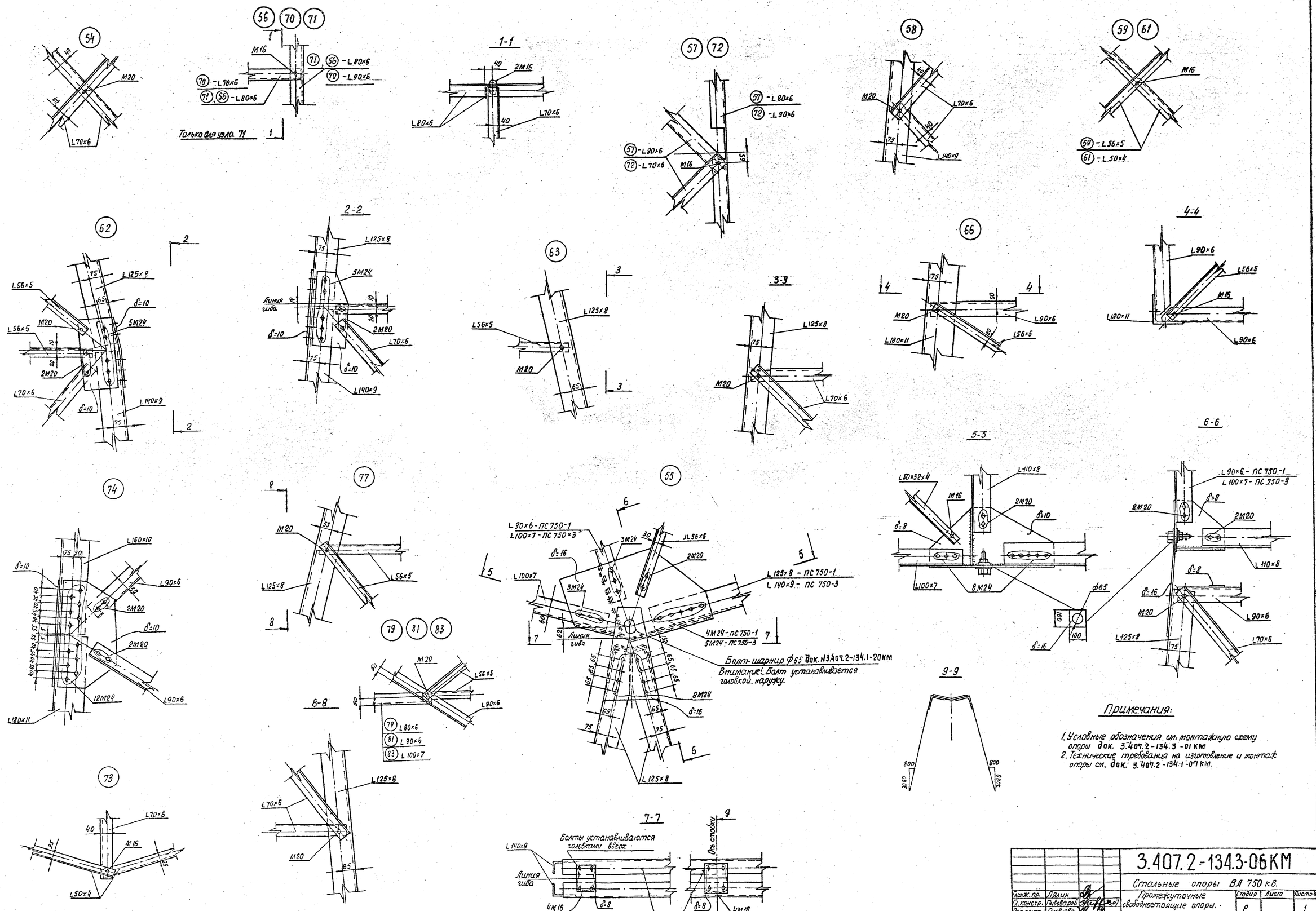
Гл.инж.пр.	Лапин		3.407.2-134.3-05КМ			
Гл.конст.	Пыбоварова	25.7	Стальные опоры. ВЛ 750 кВ.			
Рук.гр.	Яковлева		Промежуточные свободностоящие опоры.	Стадия	Лист	Листов
Ст.инж.				Р		1
Пров.	Панорин		Опоры типа ПС 750-1; ПС 750-3 с подставками.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отделение Зональных Проектов г. Москва 1981 г.		
Испол.	Хохлов		Чертежи: 1-10; 32; 48÷53; 60; 64÷65; 67-69; 75; 76; 78; 80-82			

10224ТМ-ТБ

Копир. Подпись

Типовые конструкции. Выпуск 3

10224ТМ-Т6-12



Примечания:

1. Условные обозначения см. монтажную схему опоры док. 3.407.2-134.3-01 КМ
2. Технические требования на изготовление и монтаж опоры см. док. 3.407.2-134.1-07 КМ.

				3.407.2-134.3-06КМ		
				Стальные опоры ВЛ 750 кВ.		
Гл.инж.пр.	Ландин			Промежуточные свободностоящие опоры.	Стадия	Лист	Листов
Гл.констр.	Пивоваров				Р		1
Рук.группы	Яковлева						
Ст.инж.				Опоры типа ПС 750-1; ПС 750-3 с подставками.	Энергосетьпроект Проектно-изыскательных Передач 1981г. Москва	
Проверил	Папарин			Узлы: 54-59; 61-63; 66; 70-74; 77; 79; 81; 83.		
Исполнил	Козлов					

10224ТМ-Т6

Копир. Родионов

Вес стали на элементы конструкции, т.

Марка стали	№№ п/п	Наименование проката и ГОСТ	Профиль или сечение	стойка ПС750-1, ПС750-3 пояс	стойка ПС750-1, ПС750-3 решётка	подставка H=5м пояс	подставка H=5м решётка	подставка H=10м пояс	подставка H=10м решётка	пролет траверсы ПС750-1 пояс	пролет траверсы ПС750-1 решётка	консоли траверсы ПС750-1 пояс	консоли траверсы ПС750-1 решётка	пролет траверсы ПС750-3 пояс	пролет траверсы ПС750-3 решётка	консоли траверсы ПС750-3 пояс	консоли траверсы ПС750-3 решётка	траверстойка ПС750-1, ПС750-3 пояс	траверстойка ПС750-1, ПС750-3 решётка
14Г2-6	1	Угловая равнобокая сталь ГОСТ 8509-72*	L 180×11			1,21		2,458											
	2		L 160×10	2,256							0,045		0,117		0,045		0,117		
	3		L 140×9	2,78										0,675					
	4		L 125×8	0,384						0,539				0,444					
	5		L 110×8							0,413					0,026				
	6		L 100×7									0,899				1,043			
	7		L 90×8		1,954		1,65		3,277				0,111						
	8		L 80×6		2,73				0,17				0,159		0,044		0,159	0,254	
ВСт3пс6	9		L 70×6		1,354		0,28		0,282		0,038		0,073				0,073	0,223	
14Г2-6	10		L 63×5								0,268		0,085		0,442		0,085		0,04
ВСт3пс6	11		L 56×5		0,882		0,346		0,646		0,472		0,074		0,319		0,074		0,202
ВСт3пс2	12		L 50×4		0,028				0,05		0,124		0,143		0,231		0,143		0,099
09Г2С-12	13	Сталь круглая ГОСТ 2590-71*	• ф 90	0,031															
ВСт3пс2	14	Угловая неравнобокая сталь ГОСТ 8510-72*	L 50×32×4								0,194		0,17		0,106		0,17		0,136
ВСт3сп3	15	Толстолистовая сталь ГОСТ 19903-74*	-δ=40	0,402															
14Г2-6	16		-δ=16	0,094						0,132				0,132					
	17		-δ=10	0,588		0,27		0,27						0,184					
	18		-δ=8	0,008						0,352		0,096		0,258		0,096		0,034	
ВСт3пс6	19		-δ=6							0,007		0,017		0,007		0,017		0,002	
Итого: 14Г2				10,794		3,13		6,175		1,749		1,467		2,25		1,50		0,328	
Итого: 09Г2С				0,031		—		—		—		—		—		—		—	
Итого: Ст3				2,666		0,626		0,978		0,835		0,477		0,683		0,477		0,662	
Вес наплавленного металла				0,012						0,003				0,003					
Вес метизов				0,463		0,136		0,179		0,192		0,131		0,198		0,131		0,072	
Общая масса (без цинкового покрытия)				13,966		3,892		7,332		2,779		2,075		3,114		2,108		1,062	

ПС750-1	Общий вес опоры ПС750-1 (без цинкового покрытия)	19,882
	Вес цинкового покрытия	0,791
	Общая масса опоры ПС750-1	20,673
ПС750-1+5	Общий вес опоры ПС750-1+5 (без цинкового покрытия)	23,774
	Вес цинкового покрытия	0,948
	Общая масса опоры ПС750-1+5	24,72
ПС750-1+10	Общий вес опоры ПС750-1+10 (без цинкового покрытия)	27,214
	Вес цинкового покрытия	1,084
	Общая масса опоры ПС750-1+10	28,298
ПС750-3	Общий вес опоры ПС750-3 (без цинкового покрытия)	20,25
	Вес цинкового покрытия	0,805
	Общая масса опоры ПС750-3	21,055
ПС750-3+5	Общий вес опоры ПС750-3+5 (без цинкового покрытия)	24,142
	Вес цинкового покрытия	0,961
	Общая масса опоры ПС750-3+5	25,103
ПС750-3+10	Общий вес опоры ПС750-3+10 (без цинкового покрытия)	27,582
	Вес цинкового покрытия	1,1
	Общая масса опоры ПС750-3+10	28,682

ПС750-1

Наименование	Диаметр	Вес, кг	Примечание
Болт	М24	357/253	4.6 ГОСТ 7798-70*
	М20	160/120	4.6 ГОСТ 7798-70* 4.6 ОСТ 34-13-021-77
	М16	70/52	
	М20*	133	4.6 ГОСТ 7798-70*
Гайка	М48	3	4(5) ГОСТ 5915-70*
	М24	94	
	М20	81	
	М16	17	
Шайба	48	2	ГОСТ 11371-78*
	24	58/30	
	20	30/14	
	16	12/6	
Шайба пружинная	24	31	ГОСТ 5402-70*
	20	16	
	16	4	
Шплинт 10×70		1	ГОСТ 397-66
Вес метизов, кг		1069/857	

ПС750-1+5

Наименование	Диаметр	Вес, кг	Примечание
Болт	М24	438/312	4.6 ГОСТ 7798-70*
	М20	180/135	4.6 ГОСТ 7798-70* 4.6 ОСТ 34-13-021-77
	М16	73/54	
	М20*	142	4.6 ГОСТ 7798-70*
Гайка	М48	3	4(5) ГОСТ 5915-70*
	М24	115	
	М20	88	
	М16	18	
Шайба	48	2	ГОСТ 11371-78*
	24	71/37	
	20	34/16	
	16	13/7	
Шайба пружинная	24	39	ГОСТ 5402-70*
	20	18	
	16	5	
Шплинт 10×70		1	ГОСТ 397-66
Вес метизов, кг		1240/993	

ПС750-1+10

Наименование	Диаметр	Вес, кг	Примечание
Болт	М24	438/312	4.6 ГОСТ 7798-70*
	М20	196/147	4.6 ГОСТ 7798-70* 4.6 ОСТ 34-13-021-77
	М16	75/56	
	М20*	159	4.6 ГОСТ 7798-70*
Гайка	М48	3	4(5) ГОСТ 5915-70*
	М24	115	
	М20	96	
	М16	19	
Шайба	48	2	ГОСТ 11371-78*
	24	71/37	
	20	37/18	
	16	13/7	
Шайба пружинная	24	39	ГОСТ 5402-70*
	20	20	
	16	5	
Шплинт 10×70		1	ГОСТ 397-66
Вес метизов, кг		1289/1036	

ПС750-3

Наименование	Диаметр	Вес, кг	Примечание
Болт	М24	361/258	4.6 ГОСТ 7798-70*
	М20	160/120	4.6 ГОСТ 7798-70* 4.6 ОСТ 34-13-024-77
	М16	70/52	
	М20*	133	4.6 ГОСТ 7798-70*
Гайка	М48	3	4(5) ГОСТ 5915-70*
	М24	96	
	М20	81	
	М16	17	
Шайба	48	2	ГОСТ 11371-78*
	24	62/31	
	20	30/14	
	16	12/6	
Шайба пружинная	24	32	ГОСТ 5402-70*
	20	18	
	16	4	
Шплинт 10×70		1	ГОСТ 397-66
Вес метизов, кг		1080/864	

ПС750-3+5

Наименование	Диаметр	Вес, кг	Примечание
Болт	М24	442/315	4.6 ГОСТ 7798-70*
	М20	180/135	4.6 ГОСТ 7798-70* 4.6 ОСТ 34-13-024-77
	М16	73/54	
	М20*	142	4.6 ГОСТ 7798-70*
Гайка	М48	3	4(5) ГОСТ 5915-70*
	М24	117	
	М20	88	
	М16	18	
Шайба	48	2	ГОСТ 11371-78*
	24	75/38	
	20	34/16	
	16	13/7	
Шайба пружинная	24	40	ГОСТ 5402-70*
	20	18	
	16	5	
Шплинт 10×70		1	ГОСТ 397-66
Вес метизов, кг		1251/999	

ПС750-3+10

Наименование	Диаметр	Вес, кг	Примечание
Болт	М24	442/315	4.6 ГОСТ 7798-70*
	М20	196/147	4.6 ГОСТ 7798-70* 4.6 ОСТ 34-13-024-77
	М16	75/56	
	М20*	159	4.6 ГОСТ 7798-70*
Гайка	М48	3	4(5) ГОСТ 5915-70*
	М24	117	
	М20	96	
	М16	19	
Шайба	48	2	ГОСТ 11371-78*
	24	75/38	
	20	37/18	
	16	13/7	
Шайба пружинная	24	40	ГОСТ 5402-70*
	20	20	
	16	5	
Шплинт 10×70		1	ГОСТ 397-66
Вес метизов, кг		1300/1043	

* Болт для подъема на опору

Примечания:

1. Характеристику стали см. док. 3.407.2-134.1-07КМ
2. При сборке опоры на болтах по ГОСТ 7798-70* вес увеличивается для опоры ПС750-1 на 212 кг; ПС750-1+5 на 247 кг; ПС750-1+10 на 253 кг; ПС750-3 на 216 кг; ПС750-3+5 на 252 кг; ПС750-3+10 на 257 кг.

Гл. инж. пр.	Лялин		3.407.2-134.3-07КМ
Гл. конст.	Пивоваров		Стальные опоры ВЛ 750 кВ
Рук. груп.	Яковлева		Промежуточные свободностоящие опоры
Ст. инж.			Опоры типа ПС750-1, ПС750-3 с работой вкладки. Спецификация стали и ведомость метизов.
Проверил	Панарин		
Исполнил	Розлов		

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Энергосетьпроект О.Р.П. г. Москва 1981 г.

10224пас-тб

10224пм-тб (12)