

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

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
ГЛАВНЫЙ СТРОИТЕЛЬ
РУКОВОДИТЕЛЬ ТЕМЫ
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА



Б. И. СМИРНОВ
И. А. ШЛЯПИН
Г. Ф. ПИВОВАРОВ
Ф. И. ЛЯЛИН

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ

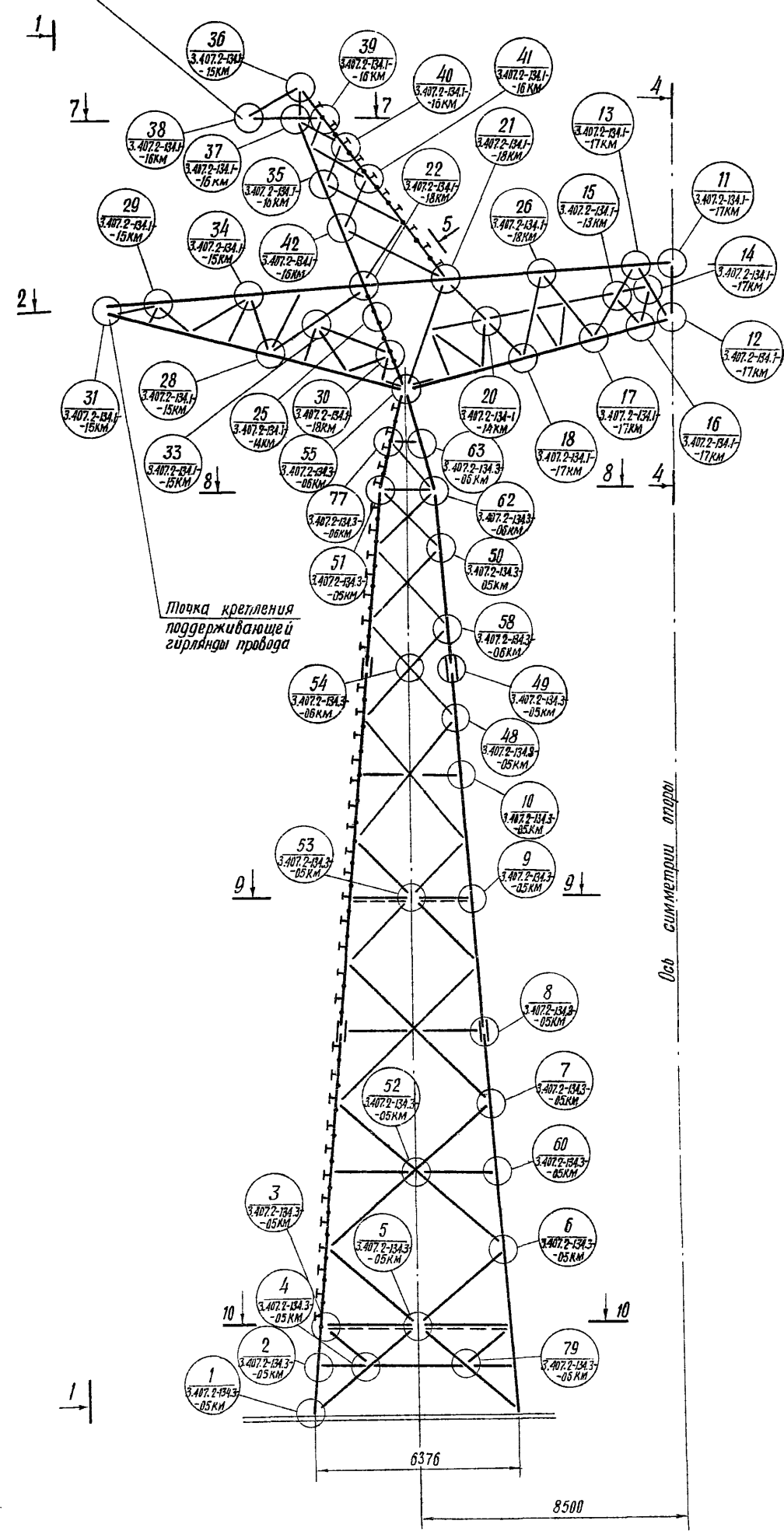
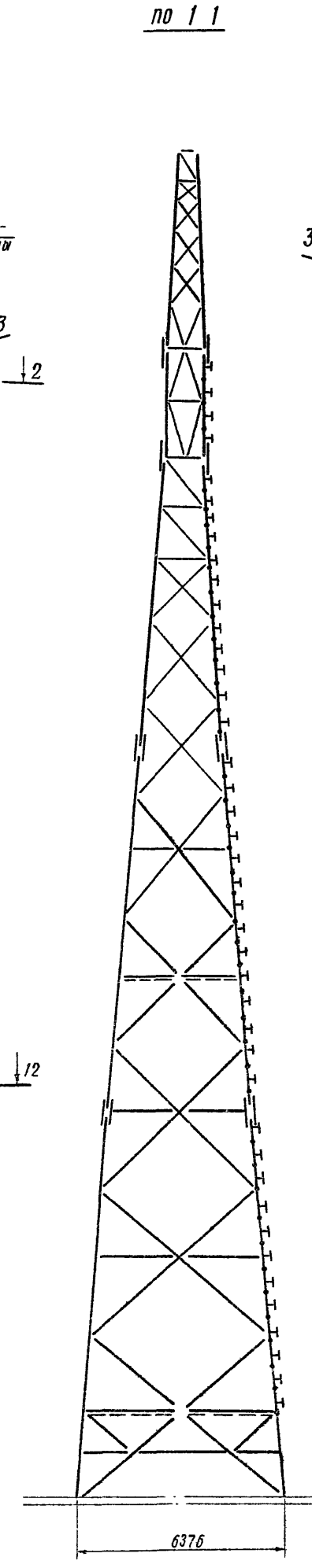
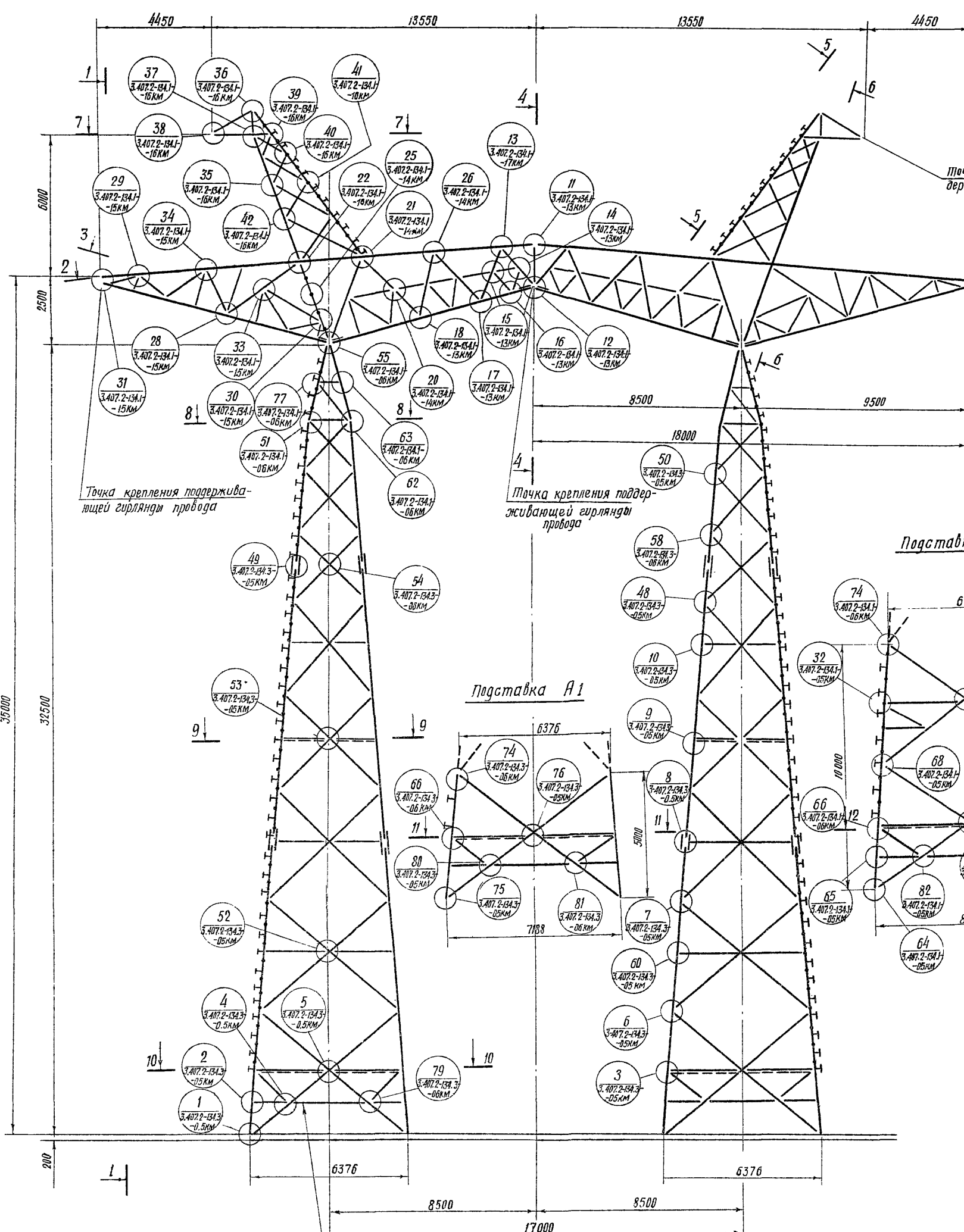
МИНЭНЕРГО СССР

ПРОТОКОЛ ОТ 29.04.83 №11

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 подставками. Геометрическая схема	9
3.407.2-134.3-05км	Опоры типа ПС750-1; ПС750-3 с подставками. Узлы 1÷10; 32; 48÷53; 60; 64; 65; 67÷69; 75; 76; 78; 80; 82	10
3.407.2-134.3-06км	Опоры типа ПС750-1; ПС750-3 с подставками. Узлы 54÷59; 61÷63; 66 70÷74; 77; 79; 81; 83	11
3.407.2-134.3-07км	Опоры типа ПС750-1; ПС750-3 с подставками. Спецификация стали и ведомость метизов.	12

Работать совместно с выпуском 0.
Материала для проектирования.

3.407.2-134.3-00			
Стальные опоры ВЛ 750кВ			
тип	Лялин	Промежуточные свободные опоры	
Д. Канстр	Лыбарева	Стадия	Лист/Листов
Рук. гр	Яковлева	Р	1
Ст. инж.		Содержание	
Проверил	Назарова	Энергосетьпроект	
Цеполн.	Козлов	Отделение дальних передач г. Москва 1982г	



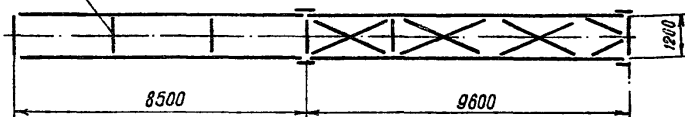
Внимание! При установке опоры с подставкой А1 и А2 распорка не требуется.

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.

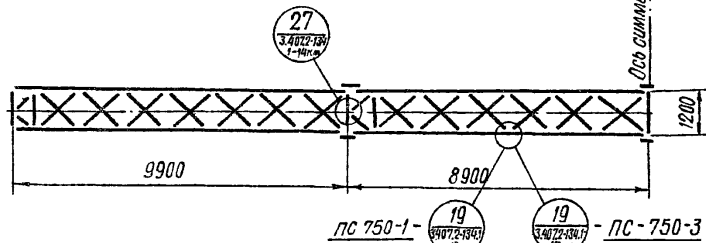
3.407.2-134.3-01 KM		Стальные опоры ВЛ 750 кВ	
Исполнитель	Козлов	Промежуточные свободностоящие опоры	Лист 1
Проверил	Назарук	Опоры типа ПС 750-1 по 750-3 с подставками	Лист 2
С.т. инж.	Назарук	Монтажная схема	Лист 1
Дир. з-на	Яковлева	Энергосетпроект	Лист 2
С.т. инж. пр.	Лялин	Исполнение Дальних Переходов	Лист 3
Ин. спец. стр.	Шарин	г. Москва	1992г.

Места крепления
номерного знака
(по к. 3.407.2 - 134.1-07км)

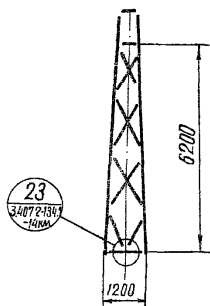
По 2-2



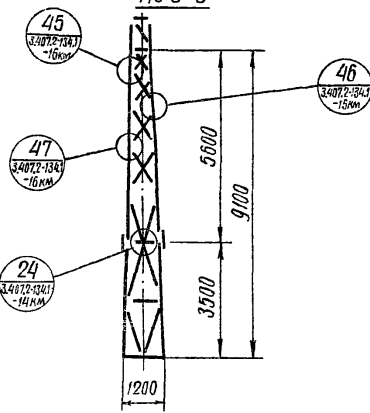
По 3-3



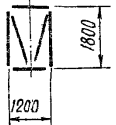
По 5-5



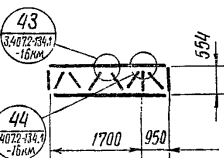
По 6-6



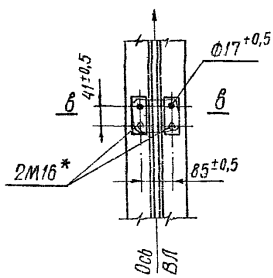
По 4-4



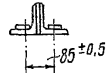
По 7-7



Узел крепления троса

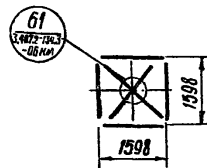


По б-б

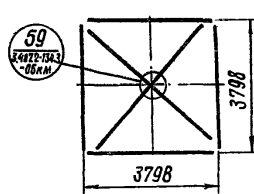


* Болты вынимаются при монтаже узла крепления.

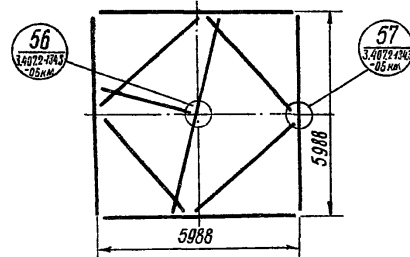
По 8-8



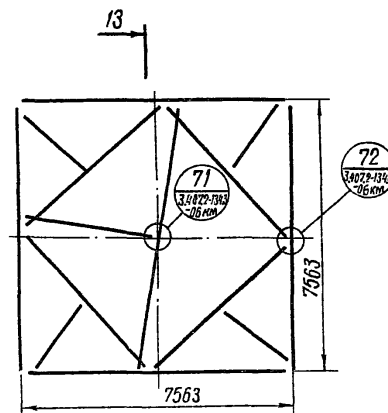
По 9-9



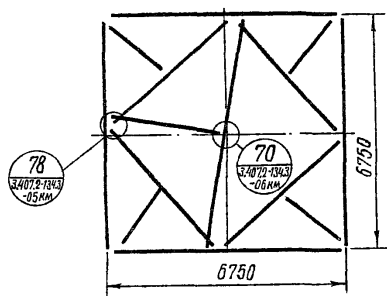
По 10-10



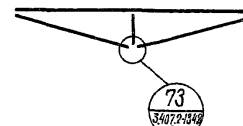
По 12-12



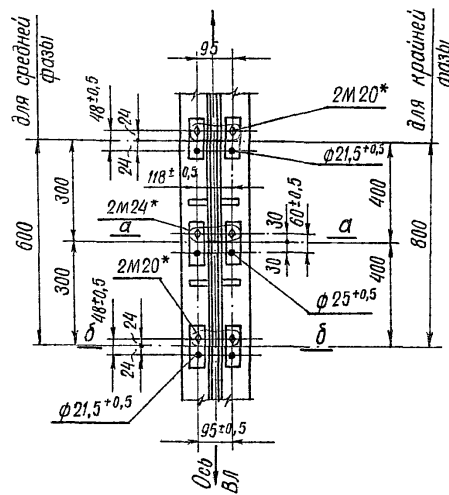
По 11-11



По 13-13



Узел крепления провода



По а-а, б-б

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

Условные обозначения	
	Видимый сварной шов
	Невидимый сварной шов
	Сварной шов встык
	Дыра
	Монтажный болт
	Болт для подъёма на опору
	Намер узла
	Намер документа, где изображен узел

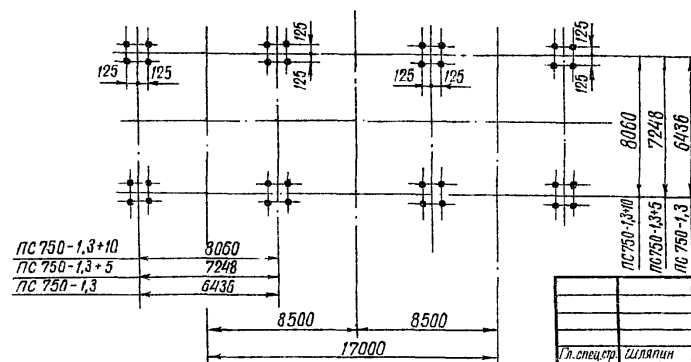
Перечень документов		
Наименование документа	N документа	
	Тип опор	
Монтажная схема	ПС 750-1; +5; +10	ПС 750-3; +5; +10
Расчетный лист	3.407.2-134.3-02км	3.407.2-134.3-03км
Геометрическая схема	3.407.2-134.3-04км	
Узлы 1:10, 32, 48+53, 60, 64, 65, 67+69, 75, 76, 78, 80, 82	3.407.2-134.3-05км	
Узлы 54:59, 61+63, 66; 70:74; 77, 79, 81, 83	3.407.2-134.3-06км	
Спецификация стали и ведомость металлов	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 требования	3.407.2-134.1-07км	

Расчётные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ	750 кВ																	
	ПС 750-1; ПС 750-1+5; ПС 750-1+10		ПС 750-3; ПС 750-3+5; ПС 750-3+10		ПС 750-1; ПС 750-1+5; ПС 750-1+10		ПС 750-3; ПС 750-3+5; ПС 750-3+10											
Тип опоры	ПС 750-1; ПС 750-1+5; ПС 750-1+10																	
Максимальный скоростной напор ветра	55																	
Провод	Марка (провод из алюминиевой проволоки АТ)	300/39	300/66	400/22	400/51	300/39	300/66	400/22	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 АТ)	2АС 70/72																
	Максимальное напряжение в тросе	27,2																
	Узел крепления троса	КГ-12-1																
Пролеты	Толщина стенки гололеда, мм	10	15	10	15	10	15	20	15	20	20	15	20	20	15	20		
	весовой, м	625	550	675	595	590	520	645	575	480	335	470	530	580	520	465	545	445
	ветровой, м	500	440	540	475	470	415	515	460	385	430	375	425	465	415	365	405	355
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

План расположения анкерных болтов



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

Марка провода	Провод АС ^{400/51}		Провод АС ^{400/22}	
	55	80	55	80
Скоростной напор ветра, г				
Толщина стенки гололеда, С	10	15	10	15
Весовой пролет в вес	775	690	675	705
Ветровой пролет в ветр.	645	575	565	590

3.407.2-134.3-01км

Стальные опоры ВЛ 750кВ

Промежуточные свободностоящие опоры	Стая	Лист	Листов
Опоры типа ПС 750-1; ПС 750-3 с подставками.	Р	2	2
Монтажная схема. Лист 2.	Энергосетьпроект Отделение Дальних Передач г. Москва 1982г.		

Main table with columns for Traversa (Traverse), Диарразма (Diaphragm), Пояс (Belt), Раскос (Brace), Диарразма (Diaphragm), and Консоль (Bracket). It lists various structural parameters like force (V, R), displacement (d, U), and load (T) for different load cases (I, I^a, II, II^a).

* Допускается два отверстия в одном сечении элемента.

Table describing load schemes (Схема нагрузок) for various load cases (I, I^a, II, II^a). It includes characteristics of the load system and diagrams showing the load distribution on the structure.

Примечания

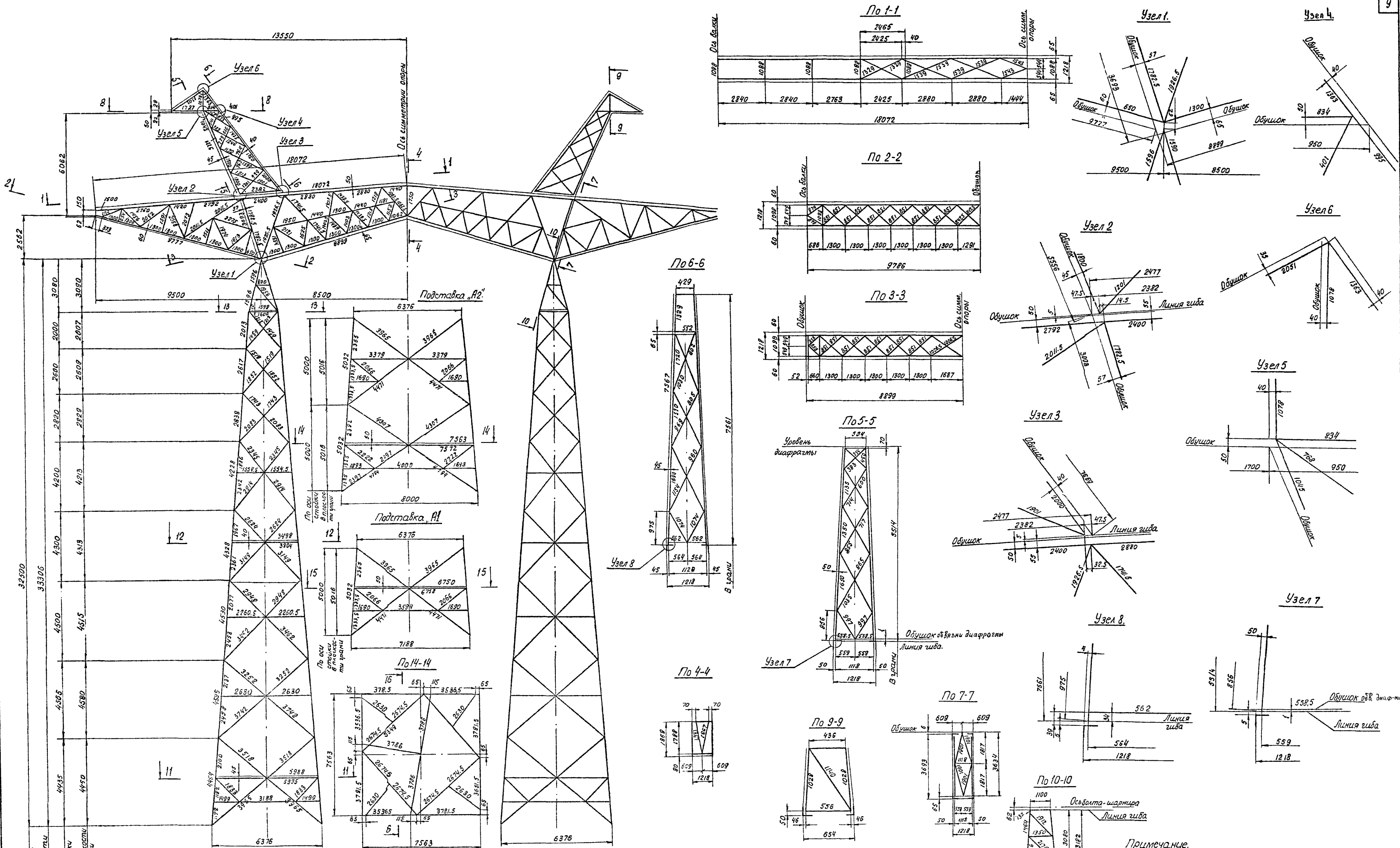
- 1. Опора рассчитана на подвеску проводов 5хАС 300/39, 5хАС 300/66, 5хАС 400/22, 5хАС 400/51 и тросы 2хАС 70/72.
2. Схемы нагрузок и габариты опоры см. технические условия № 10224ТМ-Т1-4.
3. Опора рассчитана на ЭВМ по программе, составленной в Отделении Дальних Перелетов.
4. Индекс "а" в графе "схема нагрузок" обозначает направление ветра под 45° к оси ВЛ.
5. В одноболтовых соединениях обресты приняты а=2б, кроме оговоренных, в многоболтовых соединениях обресты приняты а=2д, а минимальное расстояние между болтами в=2,5д, кроме оговоренных.
6. Минимальное усилие для прикрепления не рабочих элементов стойки и тросостойки равно 1,6т.

Таблица расчётных ветровых нагрузок на конструкцию (т).

Table with columns for wind direction (ветер направлен 1 осью ВЛ / 11 осью ВЛ), load type (стойка, траверса, тросостойка), and calculated load (Q_{вет}, Q_{тр}, Q_{тс}).

Technical drawing area including title '3.407.2-134.3-02KM', drawing name 'Стальные опоры ВЛ 750 кВ', drawing type 'Промежуточные свободностоящие опоры', and sheet information 'Р 2 2'.

10224ТМ-Т6-10 Типовые конструкции. Выпуск 3.

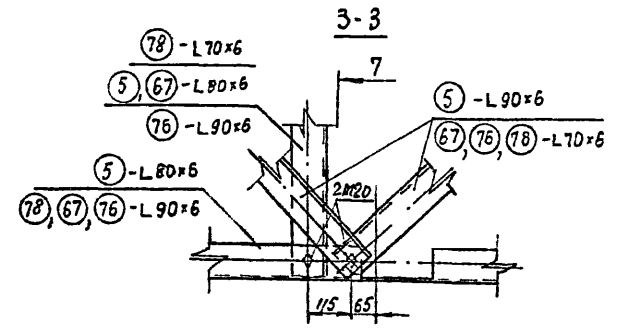
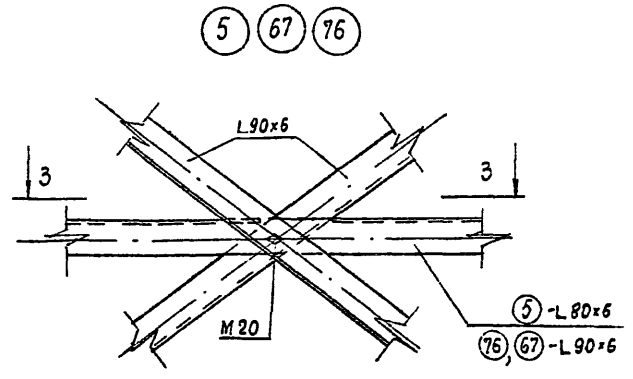
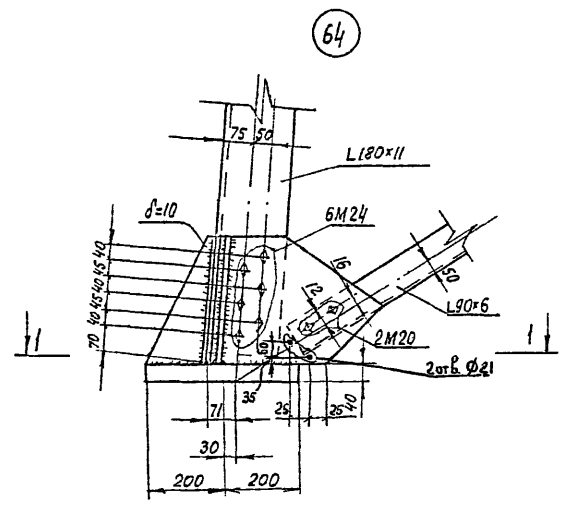
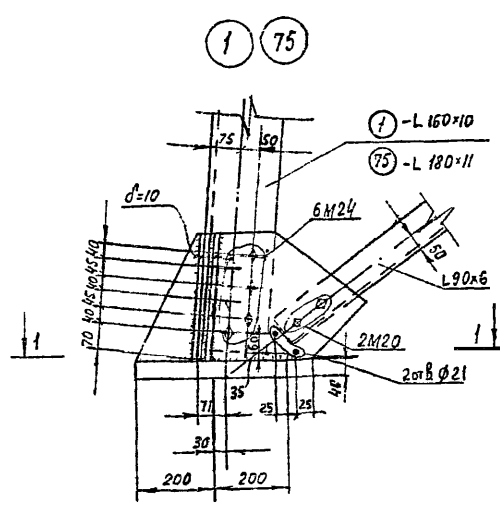


Примечание.
1. Размеры даны по болтовым рискам элементов.

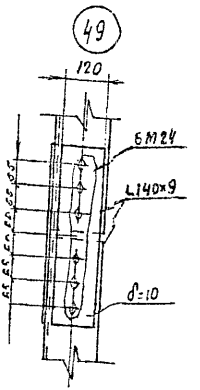
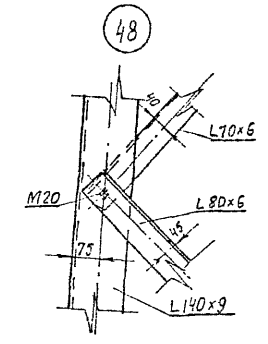
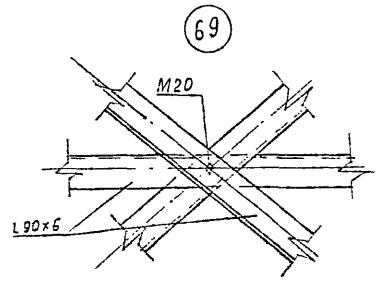
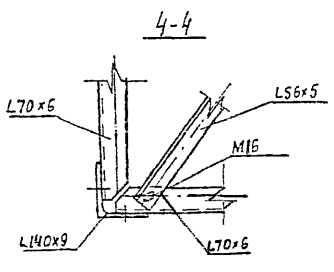
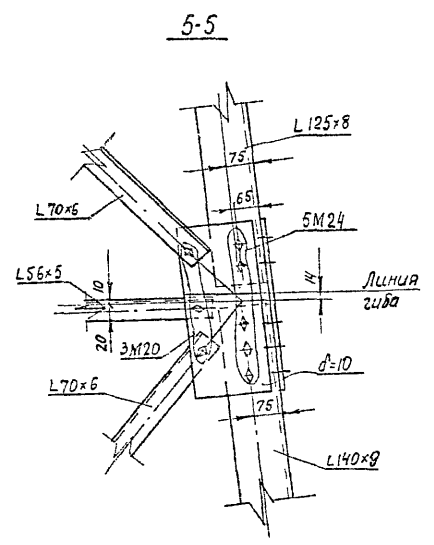
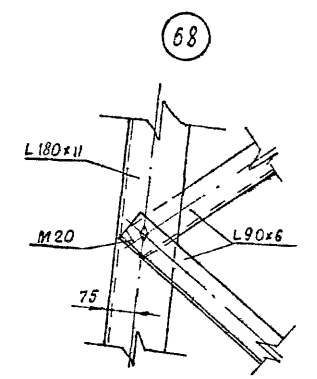
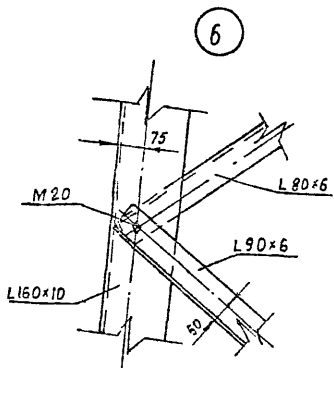
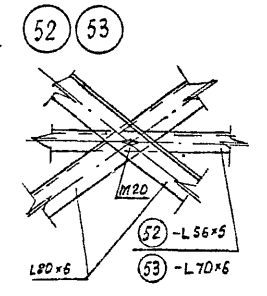
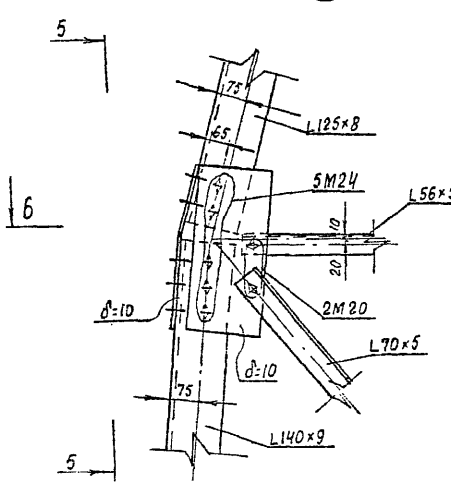
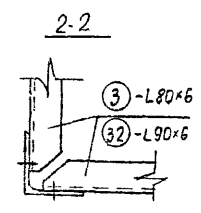
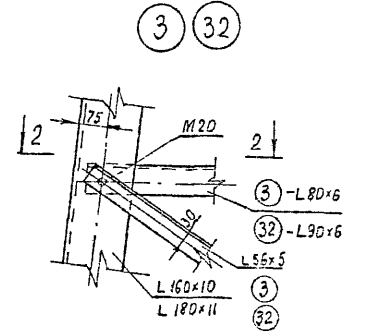
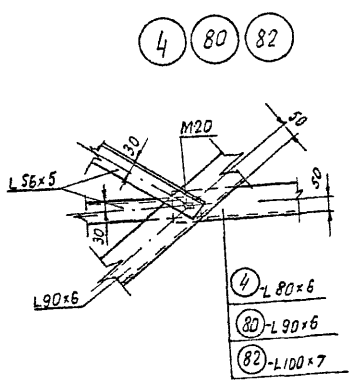
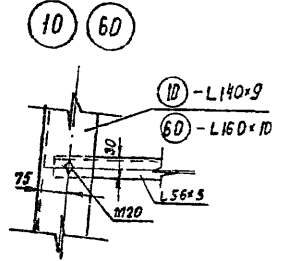
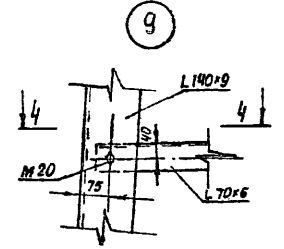
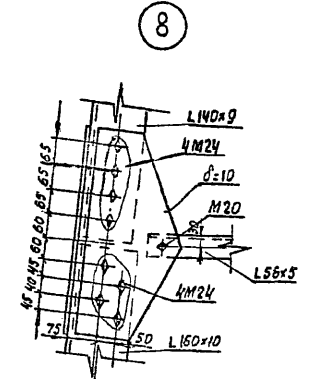
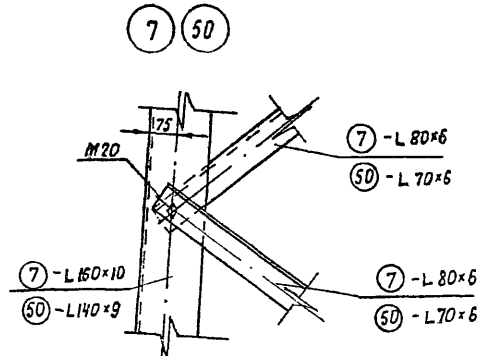
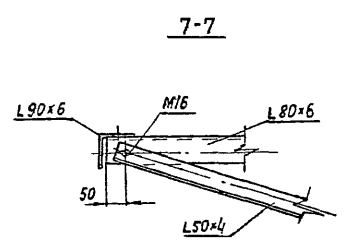
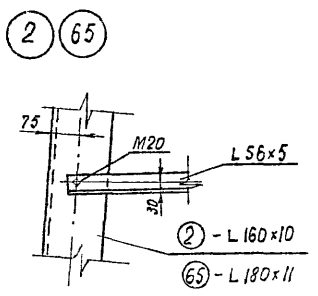
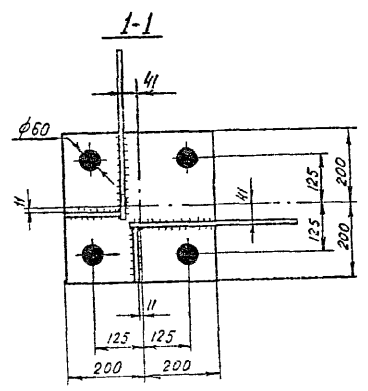
3.407.2-1343-04КМ		Стальная опора ВЛ 750кВ.	
Листок №	Лист	Стальная опора	Листок
Л. 1	1	Промежуточные свободностоящие опоры.	Р
Л. 2	2	Опоры типа ПС750-1, ПС750-3 с подставками.	1
Л. 3	3	Геометрическая схема.	1

10224ТМ-Т6

Туповые конструкции. Выпуск 3
10224ТМ-76-11



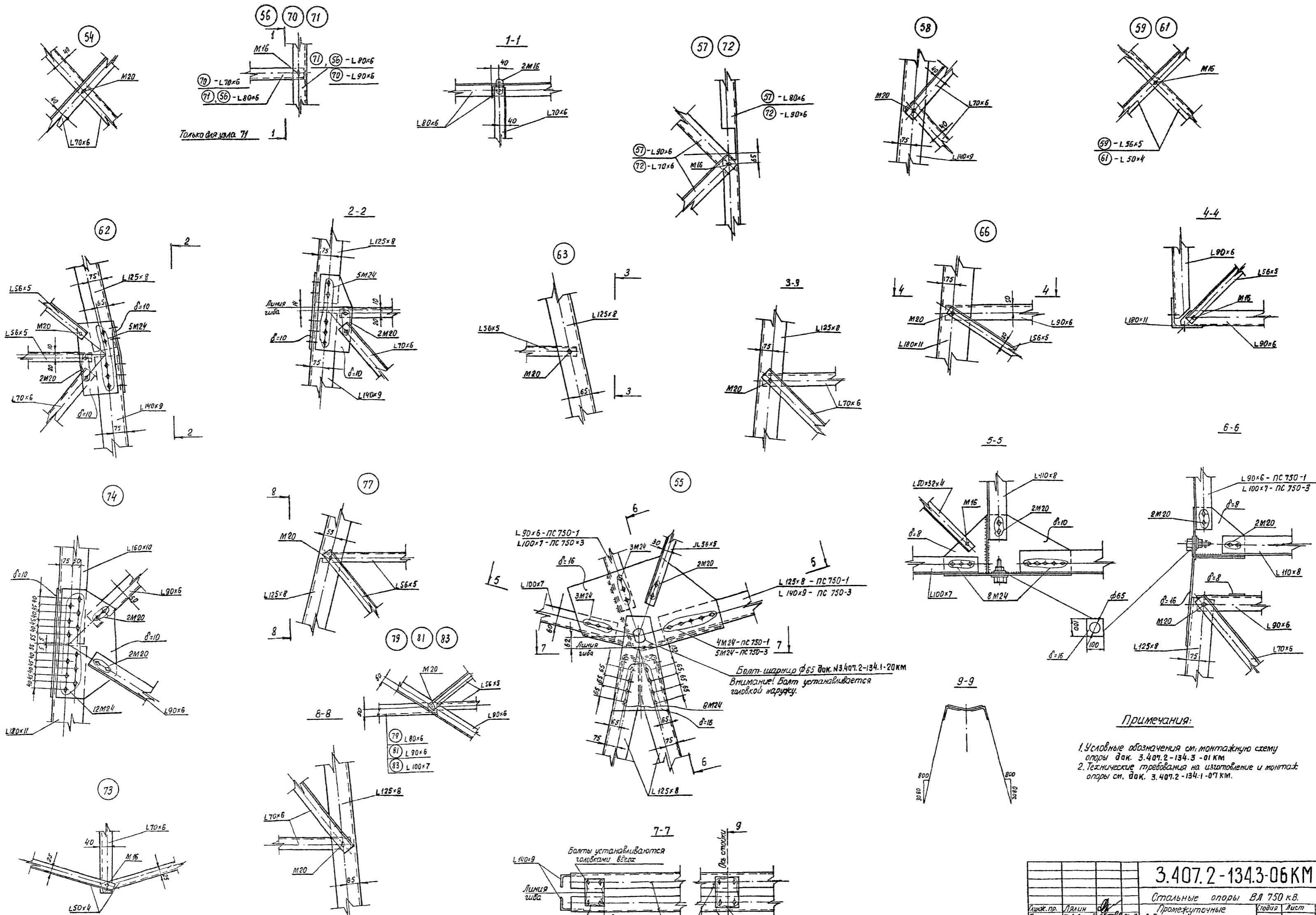
7 Только для узла 67



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

3.407.2-134.3-05КМ			
Стальные опоры ВЛ750кВ.			
Промежуточные		Колонн	Лист
свободностоящие опоры.		Р	1
Опоры типа ПС 750-1; ПС 750-3 с подставками.		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТИ	
Исполн. Л. Павлов		Исполн. Л. Павлов	
Число: 10:32:48:53:80:64:65:67:69:75:76:78:80		1981 г.	
10224ТМ-76-11			



Болт шарнир $\phi 65$ вкл. №3.407.2-134.1-20 км
 Внимание! Болт устанавливается головкой наружу.

Болты устанавливаются головками внутрь
 Листья гнида

Примечания:
 1. Условные обозначения см. монтажную схему опоры вкл. 3.407.2-134.3-01 км
 2. Технические требования на изготовление и монтаж опоры см. вкл. 3.407.2-134.1-07 км.

3.407.2-134.3-06 км				
Стальные опоры ВЛ 750 кВ.				
Листж. по:	Листж. по:	Листж. по:	Листж. по:	Листж. по:
Л.контр.:	Л.контр.:	Л.контр.:	Л.контр.:	Л.контр.:
Рис. группы:	Рис. группы:	Рис. группы:	Рис. группы:	Рис. группы:
Ст. инж.:	Ст. инж.:	Ст. инж.:	Ст. инж.:	Ст. инж.:
Проверил:	Проверил:	Проверил:	Проверил:	Проверил:
Исполнил:	Исполнил:	Исполнил:	Исполнил:	Исполнил:
Промежуточные свободностоящие опоры.			р	1
Опоры типа ПС 750-1; ПС 750-3 с подставками.			Энергосеть ПРОЕКТИ Исполнение данных Передач 1981г.	
Улмы: 54-59; 61-63; 65, 70-74; 77, 78, 81, 83.			Москва	
10224ТМ-76-12				

Марка стали	№ п/п	Наименование проката и ГОСТ	Профиль или сечение	Вес стали на элементы конструкции, г.																
				стойка ПС750-1, ПС750-3		подставка Н=5м		подставка Н=10м		пролет траверсы ПС750-1		кансоль траверсы ПС750-1		пролет траверсы ПС750-3		кансоль траверсы ПС750-3		тросовый трос ПС750-1, ПС750-3		
				пояс	решетка	пояс	решетка	пояс	решетка	пояс	решетка	пояс	решетка	пояс	решетка	пояс	решетка	пояс	решетка	
14Г2-6	1	Угловая равнобокая сталь ГОСТ8509-72	L180x11			1,21														
	2		L180x10	2,256					0,045			0,117		0,045			0,117			
	3		L140x9	2,78										0,675						
	4		L125x8	0,384						0,539				0,444						
	5		L110x8							0,413				0,026						
	6		L100x7										0,899			1,043				
	7		L90x8		1,954		1,65		3,277					0,111						
	8		L80x6		2,73				0,17						0,159		0,044		0,159	0,254
ВСт3псб	9		L70x6		1,354		0,28		0,282		0,038		0,073			0,073	0,223			
14Г2-6	10		L63x5								0,268		0,085		0,442	0,085		0,04		
ВСт3псб	11		L56x5			0,882		0,346		0,646		0,472		0,074		0,319	0,074	0,202		
ВСт3пс2	12		L50x4			0,028				0,05		0,124		0,143		0,231	0,143	0,099		
09Г2С-12	13	Сталь круглая ГОСТ 2590-71*	φ 90		0,031															
ВСт3пс2	14	Угловая неравнобокая сталь ГОСТ 8510-72*	L50x32x4							0,194		0,17		0,106		0,17		0,136		
ВСт3пс3	15		-δ=40		0,402															
14Г2-6	16	Толстолистовая сталь ГОСТ 19903-74	-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		
ВСт3псб	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: Ст 3	2,666	0,626	0,978	0,835	0,477	0,663	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	2,095	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	24,722
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

Примечания:

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

Наименование	ПС750-1			ПС750-1+5			ПС750-1+10			
	Диаметр	Вес, кг	Примечание	Диаметр	Вес, кг	Примечание	Диаметр	Вес, кг	Примечание	
Болт	M24	$\frac{367}{253}$	4.6 ГОСТ 7798-70* 4.6 ГОСТ 34-13-024-71	Болт	M24	$\frac{438}{312}$	4.6 ГОСТ 7798-70* 4.6 ГОСТ 34-13-024-71	Болт	M24	$\frac{438}{312}$
	M20	$\frac{160}{120}$			M20	$\frac{180}{135}$			M20	$\frac{196}{147}$
	M16	$\frac{70}{52}$			M16	$\frac{73}{54}$			M16	$\frac{75}{56}$
	M20*	133			M20*	142			M20*	159
Гайка	M48	3	4.6 ГОСТ 5915-70*	Гайка	M48	3	4.6 ГОСТ 5915-70*	Гайка	M48	3
	M24	94			M24	115			M24	115
	M20	81			M20	88			M20	96
	M16	17			M16	18			M16	19
Шайба	48	2	ГОСТ 11371-78*	Шайба	48	2	ГОСТ 11371-78*	Шайба	48	2
	24	$\frac{58}{30}$			24	$\frac{71}{37}$			24	$\frac{71}{37}$
	20	$\frac{30}{14}$			20	$\frac{34}{16}$			20	$\frac{37}{18}$
	16	$\frac{12}{6}$			16	$\frac{13}{7}$			16	$\frac{13}{7}$
Шайба пружинная	24	31	ГОСТ 5402-70*	Шайба пружинная	24	39	ГОСТ 5402-70*	Шайба пружинная	24	39
	20	16			20	18			20	20
	16	4			16	5			16	5
Шплинт 10x70	1	ГОСТ 397-66	Шплинт 10x70	1	ГОСТ 397-66	Шплинт 10x70	1	ГОСТ 397-66		
Вес метизов, кг	$\frac{1069}{857}$		Вес метизов, кг	$\frac{1240}{993}$		Вес метизов, кг	$\frac{1289}{1036}$			

Наименование	ПС750-3			ПС750-3+5			ПС750-3+10			
	Диаметр	Вес, кг	Примечание	Диаметр	Вес, кг	Примечание	Диаметр	Вес, кг	Примечание	
Болт	M24	$\frac{361}{256}$	4.6 ГОСТ 7798-70* 4.6 ГОСТ 34-13-024-71	Болт	M24	$\frac{442}{315}$	4.6 ГОСТ 7798-70* 4.6 ГОСТ 34-13-024-71	Болт	M24	$\frac{442}{315}$
	M20	$\frac{160}{120}$			M20	$\frac{180}{135}$			M20	$\frac{196}{147}$
	M16	$\frac{70}{52}$			M16	$\frac{73}{54}$			M16	$\frac{75}{56}$
	M20*	133			M20*	142			M20*	159
Гайка	M48	3	4.6 ГОСТ 5915-70*	Гайка	M48	3	4.6 ГОСТ 5915-70*	Гайка	M48	3
	M24	96			M24	117			M24	117
	M20	81			M20	88			M20	96
	M16	17			M16	18			M16	19
Шайба	48	2	ГОСТ 11371-78*	Шайба	48	2	ГОСТ 11371-78*	Шайба	48	2
	24	$\frac{82}{31}$			24	$\frac{75}{38}$			24	$\frac{75}{38}$
	20	$\frac{30}{14}$			20	$\frac{34}{16}$			20	$\frac{37}{18}$
	16	$\frac{12}{6}$			16	$\frac{13}{7}$			16	$\frac{13}{7}$
Шайба пружинная	24	32	ГОСТ 5402-70*	Шайба пружинная	24	40	ГОСТ 5402-70*	Шайба пружинная	24	40
	20	18			20	18			20	20
	16	4			16	5			16	5
Шплинт 10x70	1	ГОСТ 397-66	Шплинт 10x70	1	ГОСТ 397-66	Шплинт 10x70	1	ГОСТ 397-66		
Вес метизов, кг	$\frac{1080}{864}$		Вес метизов, кг	$\frac{1251}{999}$		Вес метизов, кг	$\frac{1300}{1043}$			

* Болт для подвеса на опору

1022411-т6-(13)

3.407.2-134.3-07KM		
Стальные опоры ВЛ 750кВ		
Л.инж.пр. А.Я.М.	Лист	Листов
Гл.инст. Пивоваров	Промежуточные	
Рис.электр. Яковлева	свободстоящие опоры	
Ст.инж. Прохоров	Р	Л
Исполнит. Козлов	Опоры типа ПС750-1, ПС750-3	
	подстанциями спецификации стали и ведомость метизов.	
	Энергосеть проект о.д.п. г.Москва 1981г.	