

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.407.2-134

СТАЛЬНЫЕ ОПОРЫ ВЛ 750 КВ

ВЫПУСК 2

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ V-ОБРАЗНАЯ ОПОРА
НА ОТТЯЖКАХ „НАБЛА“

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ КМ

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.407.2-134

СТАЛЬНЫЕ ОПОРЫ ВЛ 750 КВ

ВЫПУСК 2

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ V-ОБРАЗНАЯ ОПОРА
НА ОТТЯЖКАХ „НАБЛА“

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ КМ

РАЗРАБОТАНЫ СЕВЕРО-ЗАПАДНЫМ
ОТДЕЛЕНИЕМ ИНСТИТУТА „ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ“

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР СЗО

И. М. Носов И. М. НОСОВ

ЗАВЕДУЮЩИЙ НИЛКЭС

А. И. Курносов А. И. КУРНОСОВ

РУКОВОДИТЕЛЬ ТЕМЫ

Б. П. Новгородцев Б. П. НОВГОРОДЦЕВ

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ

С. А. Штин С. А. ШТИН

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ

МИНЭНЕРГО СССР

ПРОТОКОЛ ОТ 29.04.83 N11

Обозначение	Наименование	Стр.
3.407.2-134.2-01км	Опора ПН750-1. Минтажная схема	3
3.407.2-134.2-02км	Опора ПН750-1. Таблица элементов	4
3.407.2-134.2-03км	Опора ПН750-1. Спорная секция и опорный шарнир	5
3.407.2-134.2-04км	Опора ПН750-1. Нижняя секция	6
3.407.2-134.2-05км	Опора ПН750-1. Средняя секция	7
3.407.2-134.2-06км	Опора ПН750-1. Верхняя секция	8
3.407.2-134.2-07км	Опора ПН750-1. Тросостойка	9
3.407.2-134.2-08км	Опора ПН750-1. Траверса	10
3.407.2-134.2-09км	Опора ПН750-1. Траверса	11
3.407.2-134.2-10км	Опора ПН750-1. Оттяжки	12
3.407.2-134.2-11км	Опора ПН750-1. Расчетный лист	13
3.407.2-134.2-12км	Опора ПН750-1. Установка перил на траверсе	14

Работать совместно с выпуском О. Материала для проектирования.

3.407.2-134.2-00

Стальные опоры ВЛ 750 кВ

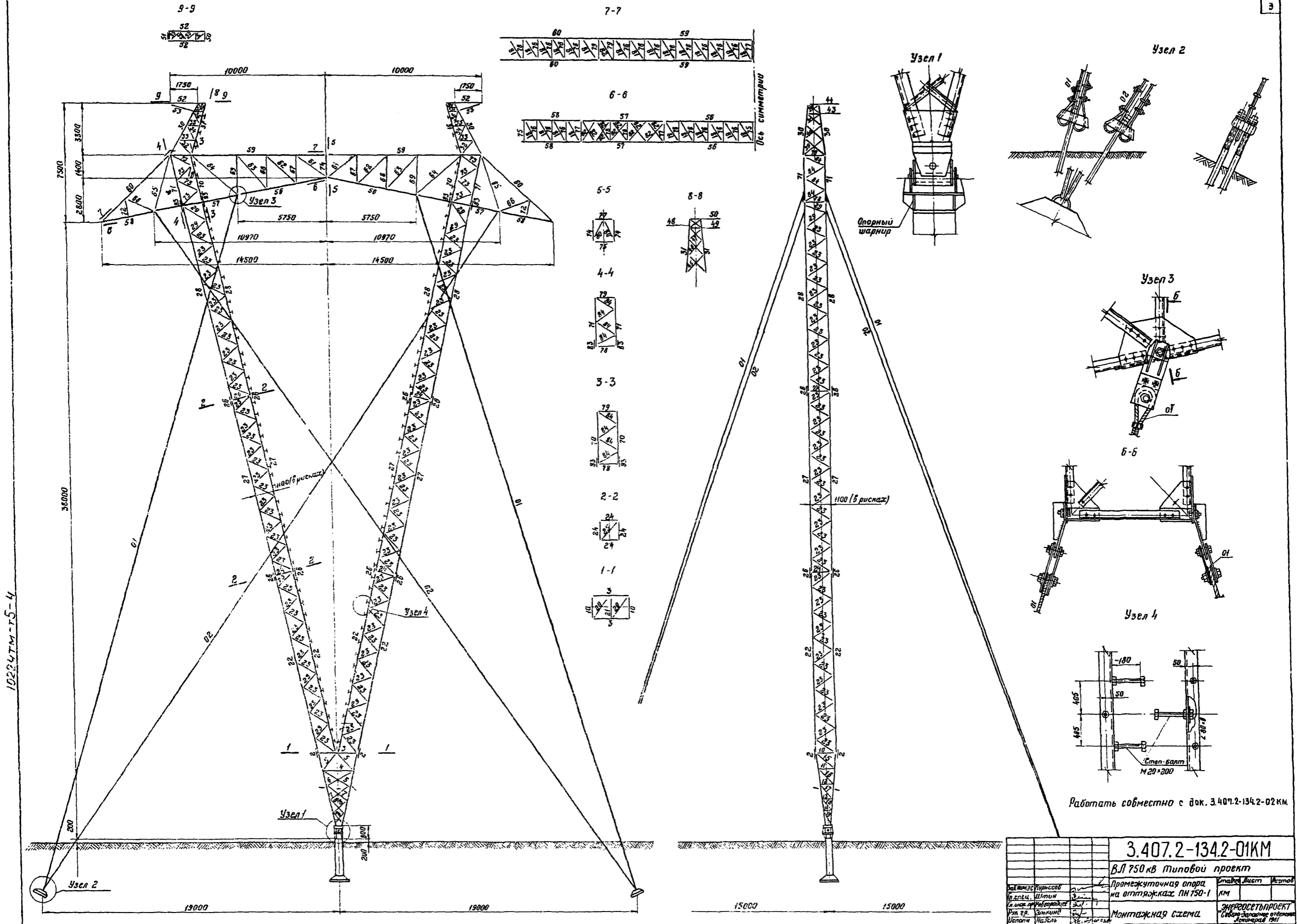
Промежуточная V-образная опора на оттяжках «Нава»

Заказчик	Курский	Шти	Стая	Лист	Листов
Гл. спец.	Шти		р		1
Инженер	Навель				
Рук. пр.	Завьялов				
Цепелин	Навель				

Содержание

Энергосетьпроект
Север-Западное
отделение
г. Ленинград 1981г

10224тм-15-3



10224ТМ-15-4

Работать совместно с док. 3.407.2-134.2-02 км.

3.407.2-134.2-01км			
ВЛ 750 кВ Типовой проект			
Проектировщик	Шитин	Стандарт	Утверд.
Проверил	Зинченко	км	
Утвердил	Исаев	Монтажная схема	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
			Соборное отделение Ленинград 1941

Таблица элементов конструкций

Идентиф. констр. элемент	№ элемента	Наименование элемента	Сечение	Длина м	Кол-во шт.	Масса, кг	
						элемент	всех
Секция опорная	1	пояс	L 80*7	4,7	4	45	180
	2	стык уголок	L 80*6	0,5	4	4	16
	3	распорка	L 80*6	2,3	2	17	34
	4	распорка	L 80*6	1,8	2	13	26
	5	раскос	L 90*7	1,2	4	11	44
	6	раскос	L 50*4	1,8	4	5	20
	7	раскос	L 50*4	1,5	4	5	20
	8	раскос	L 50*4	1,2	4	4	16
	9	раскос	L 50*4	0,8	4	3	12
	10	распорка	L 63*5	1,0	2	5	10
	11	распорка	L 56*5	1,0	2	4	8
	12	распорка	L 56*5	0,8	2	3	6
	13	распорка	L 56*5	0,6	2	2	4
	14	распорка	L 56*5	0,5	2	2	4
	15	раскос	L 56*5	1,3	2	5	10
	16	раскос	L 56*5	1,4	2	6	12
	17	раскос	L 56*5	1,2	2	5	10
	18	раскос	L 56*5	0,9	2	4	8
	19	раскос	L 56*5	0,8	2	3	6
	20	диафрагма	L 80*6	1,6	2	12	24
	21	распорка	L 80*6	1,2	1	9	9
фасонки							
— д 10							38
— д 8							15
— д 6							26
— д 4							57
масса опорной секции (1 шт.)						615	
Нижняя секция	22	пояс	L 80*6	11,4	8	84	672
	23	раскос	L 50*32*4	1,4	112	3,5	392
	24	распорка	L 50*4	1,2	8	3,5	28
	25	диафрагма	L 50*4	1,5	2	5	10
	26	стык уголок	L 80*6	0,5	8	4	32
	фасонки						
— д 6							30
масса нижних секций (2 шт.)						1154	
Средняя секция	27	пояс	L 80*6	11,3	8	83	664
	28	раскос	L 50*32*4	1,4	112	3,5	392
	29	распорка	L 50*4	1,2	8	3,5	28
	30	диафрагма	L 50*4	1,5	2	5	10
Верхняя секция	31	пояс	L 80*6	11,6	8	85	680
	32	раскос	L 50*32*4	1,4	104	3,5	364
масса верхних секций (2 шт.)						1168	
Тросостойка	33	пояс	L 80*6	3,7	4	27	108
	34	пояс	L 80*6	3,5	4	26	104
	35	раскос	L 63*5	1,5	4	5,5	22
	36	распорка	L 63*5	1,0	4	5	20
	37	раскос	L 53*5	1,0	4	5	20
	38	раскос	L 63*5	0,8	4	4	16
	39	раскос	L 63*5	0,6	4	4	16
	40	раскос	L 70*6	0,6	4	4	16
	41	раскос	L 70*6	0,5	4	4	16
	42	раскос	L 56*5	1,5	4	6	24
	43	раскос	L 56*5	1,4	4	5	20
	44	раскос	L 56*5	1,2	4	3	12
	45	раскос	L 56*5	0,7	4	3	12
	46	распорка	L 56*5	0,6	4	2	8
	47	раскос	L 50*32*4	1,5	4	4	16
	48	раскос	L 50*32*4	1,4	4	3,5	14
	49	раскос	L 50*32*4	1,3	4	2,5	10
	50	раскос	L 50*32*4	0,7	4	1,5	6
51	распорка	L 51*5	0,6	4	2,5	10	
52	распорка	L 56*5	0,5	4	2,0	8	
53	пояс	L 76*6	2,4	2	14	28	
54	пояс	L 76*6	2,4	4	15	60	
55	пояс	L 80*6	1,6	4	12	48	
56	диафрагма	L 63*5	0,8	2	4	8	
57	раскос	L 56*5	0,9	6	4	24	
масса тросостоек (2 шт.)						669	
Траверса	58	пояс	L 80*6	5,8	4	43	172
	59	пояс	L 80*6	5,3	4	51	204
	60	пояс	L 80*6	3,6	4	27	108
	61	пояс	L 80*6	16,0	4	74	296
	62	тяга	L 80*6	6,2	4	46	184
	63	раскос	L 80*6	2,4	4	18	72
	64	раскос	L 80*6	2,6	4	19	76
	65	раскос	L 80*6	2,9	4	21	84
66	раскос	L 80*6	3,9	4	29	116	

Идентиф. констр. элемент	№ элемента	Наименование элемента	Сечение	Длина м	Кол-во шт.	Масса, кг		
						элемент	всех	
Траверса	65	раскос	L 80*6	3,7	4	27	108	
	66	раскос	L 56*5	2,0	4	8,5	34	
	67	стойка	L 80*6	1,8	4	13	52	
	68	стойка	L 80*6	2,1	4	15	60	
	69	стойка	L 80*6	2,5	4	18	72	
	70	стойка	L 90*7	3,0	4	29	116	
	71	стойка	L 90*7	3,2	4	31	124	
	72	стойка	L 96*5	1,3	4	5,5	22	
	73	раскос	L 70*6	1,4	16	9	144	
	74	стойка	L 70*6	1,4	2	9	18	
	75	болка по чертежу		1,2	3	68	204	
	76	распорка	L 56*5	1,2	42	5	210	
	77	распорка	L 70*6	1,2	5	8	40	
	78	распорка	L 63*5	1,2	4	11,5	46	
	79	распорка	L 80*6	1,2	4	9	36	
	80	диафрагма	L 56*5	1,4	2	6	12	
	81	раскос	L 56*5	1,5	50	6,3	315	
	82	раскос	L 56*5	1,6	22	6,8	149	
	фасонки							
	— д 10							130
	— д 8							410
— д 6							100	
83	коротыш	L 125*8	0,6	8	9	72		
84	диафрагма	L 56*5	1,4	16	6	96		
масса траверсы						3883		
масса металлоконструкций на опору						8595		
масса цинкового покрытия						356		
опорный шарнир по чертежу						4	161	644
опорный шарнир по чертежу						4	176	704
масса оттяжек							1348	
масса митизов							714	
масса опоры без опорного шарнира							1103	
опорный шарнир по чертежу						1	173	173
масса опорного шарнира							173	
масса опоры с болтовым шарниром							1185	
общая масса опоры							114	
масса опоры							1130	

№ п/п	Сечение	Масса, кг	Марка стали	ГОСТ	№ п/п	Сечение	Масса, кг	Марка стали	ГОСТ
1	L 125*8	183			15	Митизов оттяжек	28		
2	L 90*7	696	ИГ2		19	• Ф 100	16	09Г2С-12	2500-71
3	L 90*6	3884			20	• Ф 75	15		
4	L 70*6	294	ВСт3	8609-72	21	— д 10	72	ВСт3	58-70
5	L 63*5	158	ПС 6		22	— д 8	104	ПС 6	
6	L 56*5	1048	ВСт3		Итого оттяжек 1348				
7	L 50*4	208	ПС 2		23	— д 60	57	09Г2С-12	
8	L 50*32*4	1308			24	— д 20	50	ВСт3	
9	— д 10	38	ВСт3пс3	82-70	25	— д 16	23	ПС 6	
10	— д 16	82	ВСт3		26	— д 10	11		
11	— д 19	145	ПС 6		27	• Ф 80	26	09Г2С-12	
12	— д 9	436			28	• Ф 48	3		
13	— д 6	217			29	Плито М 48	1		
14	Плито М 48	8709			30	Плито М 24	2		
15	Итого Ф 15,3	924			Итого опорных шарниров 173				
16	Итого	168	35Л	371-75	Итого на опору 11230				
17	Итого	8							
18	Итого	12							

№ п/п	Наименование	№ документа
1	Монтажная схема	3.407.2-134.2-01 км
2	Таблица элементов	3.407.2-134.2-02 км
3	Нижняя секция и опорный шарнир	3.407.2-134.2-03 км
4	Средняя секция	3.407.2-134.2-04 км
5	Верхняя секция	3.407.2-134.2-05 км
6	Тросостойка	3.407.2-134.2-06 км
7	Траверса	3.407.2-134.2-07 км
8	Траверса	3.407.2-134.2-08 км
9	Траверса	3.407.2-134.2-09 км
10	Оттяжки	3.407.2-134.2-10 км
11	Расчетный лист	3.407.2-134.2-11 км
12	Установка пера на траверсе	3.407.2-134.2-12 км

Напряжение ВЛ		750 кВ	
Расчетные условия Район по ветру	III (φ = 55 кг/м²)	II	III
Расчетные условия Район по гололеду	II	III	II
Фаза	5*АС300/39	5*АС330/43	5*АС400/51
Максимальн. напряж.	12,2 кг/мм²		
Тип зажима	2ЛЧХ0И		
Марка	2*АС 70/72		
Максим. напряжение	27 кг/мм²		
Габаритный	340	470	550 485 560 495
ветровой	340	470	550 485 560 495
весовой *)	675	590	690 605 700 620

Опора выполнена в соответствии с техническими условиями для проектирования типовых стальных опор типа «Наблюдатель» высотой Н=38 м; составленным отделением Дальних переуч со следующими изменениями:

- Исключены фазы проводов 5*АС 300/66 и 5*АС 400/22, введена фаза 5*АС 330/43
- При однофазных гирляндах длиной 6,5 м (27*пс 300) соотношение безоголового и ветрового пролетов для построения габаритов опоры принято 0,75, при однофазных и двухфазных гирляндах длиной 7,4 и 7,6 м - 0,9.
- Нагрузки на опору во всех случаях определены при отношении безоголового пролета к ветровому 1,25
- При подвеске фазы 5*АС 300/39 опора может применяться в районах с относительной влажностью воздуха не менее 1,038
- На опоре предусмотрено изолированное подвеска двух грозозащитных тросов без плавки гололеда.

Шифр	Наименование	Количество, шт.			Масса, кг			ГОСТ	
		болтов	гаек	шайб	болтов	гаек	шайб		
А1	М 16*40	68			6,9				
А2	М 16*45	356	440	440	34,3	14,6	5,0	3,5	
А3	М 16*50	16			1,7				
Б1	М 20*45	286			45,1				
Б2	М 20*50	574	1466	1022	97,1	91,8	24,8	19,9	
Б3	М 20*55	222			40,4				
Б4	М 20*200	192			102,5				
Г1	М 24*55	154			41,9				
Г2	М 24*60	74	273	273	21,4	29,2	8,0	7,4	
Г3	М 24*75	45			15,4				
Г4	М 27*60	68			67,2				
Д1	М 27*65	48	148	148	19,5	23,9	7,8	6,2	
Д2	М 27*70	32			13,7				
Итого		2135	2327	1943	2135	471,2	159,5	46,4	37,0
Всего митизов					714,1				

с* - степ-болт, комплектуется с двумя гайками и одной пружинной шайбой.

Примечания
1. Материал конструкции - углеродистые стали для сварных конструкций ВСт3 по ГОСТ 380-71 * масса прочности С30/23 и сталь ИГ2 по ГОСТ 19291-73 * масса прочности С46/33. В зависимости от толщины элементов марки стали принимаются согласно таблице:

Сортамент	марка стали
L 80*6; L 90*7; L 125*8	ИГ2
L 63*5; L 70*6	ВСт3 пс 6
- д 20, 16, 10, 8, 6	
L 56*4; L 50*4; L 50*32*4	ВСт3 пс 2
- д 40; • Ф 35	ВСт3 пс 3
- д 60; • Ф 100; Ф 80; • Ф 48	09Г2С-12

2. Фасонные отливки из углеродистой стали марки 35Л; удовлетворяющей 2-й группе отливок (отливки повышенного качества) по ГОСТ 917-75

3. Болты нормальной и грубой точности по ОСТ 34-13-021-77. По материалу болты масса прочности 4,6 ГОСТ 1759-70*. Допускается применение болтов масса прочности 4,8 изготовленных из клячей и спокойной стали с дополнительными видами испытаний по п.1 табл. 10 ГОСТ 1759-70*. Для болтов масса 4,8 не допускается применение отожженных сталей, а цинкование должно производиться с обязательным обезжелезиванием.

4. Сварку элементов производить электродами типа Э42А ГОСТ 9467-75. Допускается производить сварку под флюсом и в углекислом газе согласно указаниям ТУ 34-29-10057-80

5. Закрепление гаек против отворачивания производить с помощью пружинных шайб.

6. Изготовление, упаковку и монтаж конструкции производить в соответствии с требованиями технических условий ТУ 34-29-10057-80, главы СНиП III-18-75 "Металлические конструкции". Правила производства и приемки работ", главы СНиП, Электротехнические устройства, Правила организации и производства работ. Приемка в эксплуатацию" главы СНиП III-4-80, "Техника безопасности в гиревых работах".

7. Все элементы металлоконструкции опоры оцинкуются горячим способом. Расход цинка не менее 600 г. на 1 м² цинкуемой поверхности. Толщина цинкового покрытия крепежных изделий включая резьбу болтов - 42 мкм. Резьба гаек не оцинковывается.

8. Образование отверстий при монтаже на полный диаметр допускается в элементах толщиной не более 20 мм для стали масса 38/23 и не свыше 16 мм для стали масса 46/33.

9. Места установки болтов указаны на рабочих чертежах

10. При монтаже оттяжек следить, чтобы оттяжки Д1 и Д2 в местах пересечения не переплетались и не перегибались. В противном случае одна из перекрещивающихся оттяжек должна быть переключена. В оттяжках создать предельные натяжения по 3 точки в каждой оттяжке, при этом следить, чтобы ось опоры сохранила вертикальное положение.

11. Нижняя секция опоры устанавливается на опорный шарнир. Детали шарнира не свариваются, а защищаются от коррозии окраской.

12. Для пайки на опору на обеих стойках устанавливаются степ-болты.

13. Перед серийным изготовлением произвести контрольную сборку на заводе в дальнейшем контрольная сборка производится в соответствии с указаниями ТУ 34-29-10057-80.

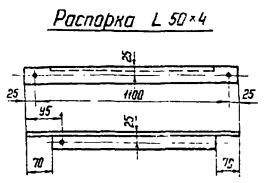
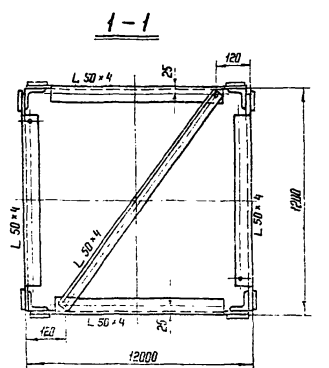
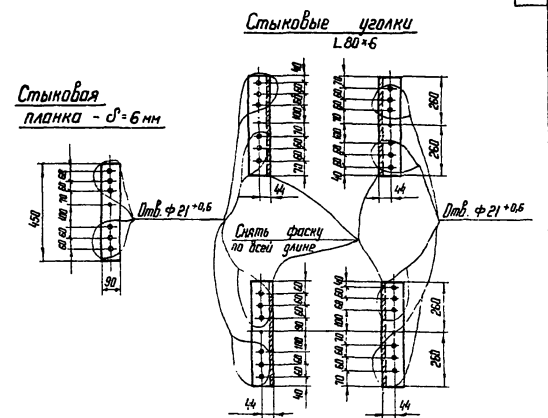
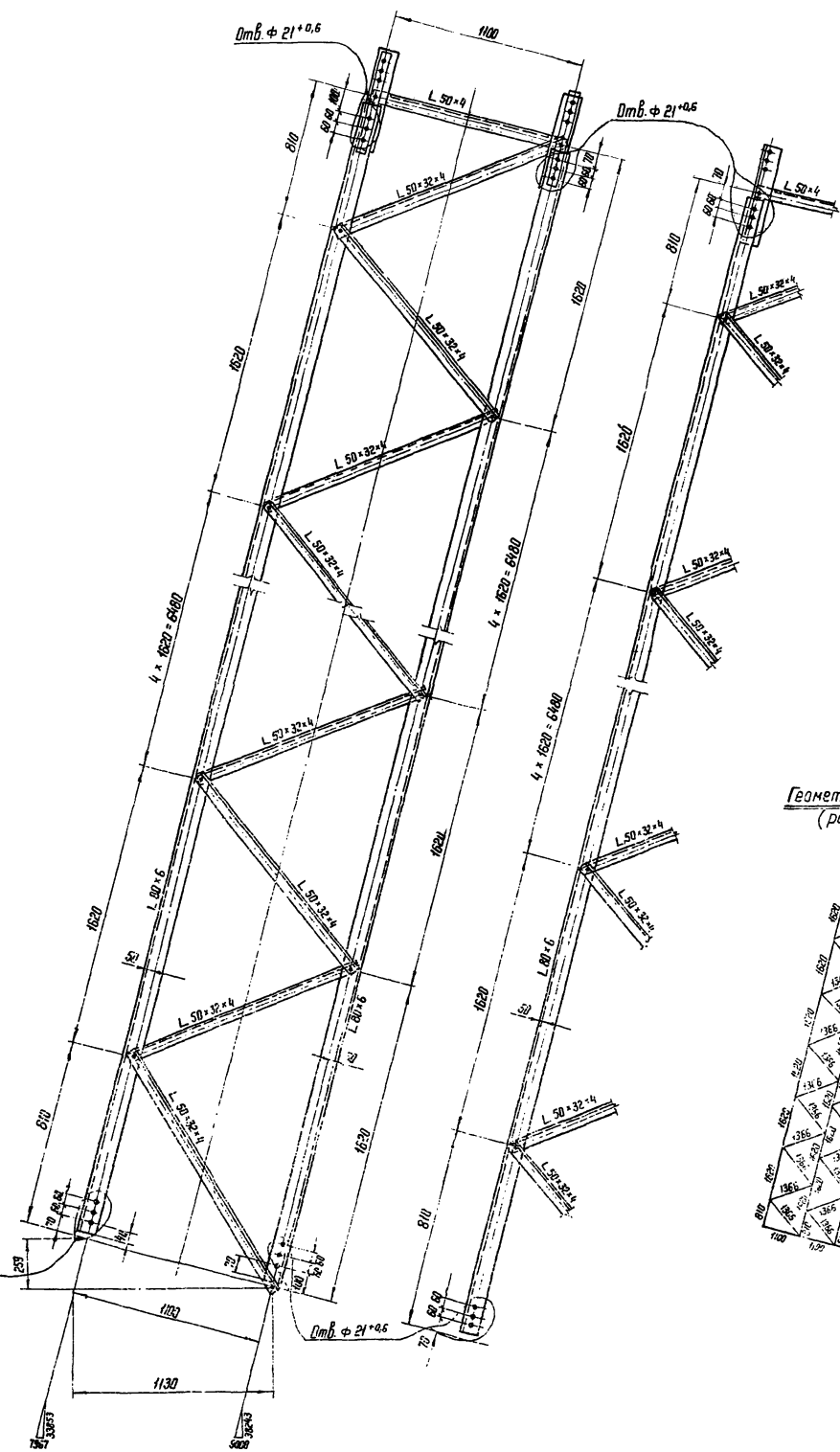
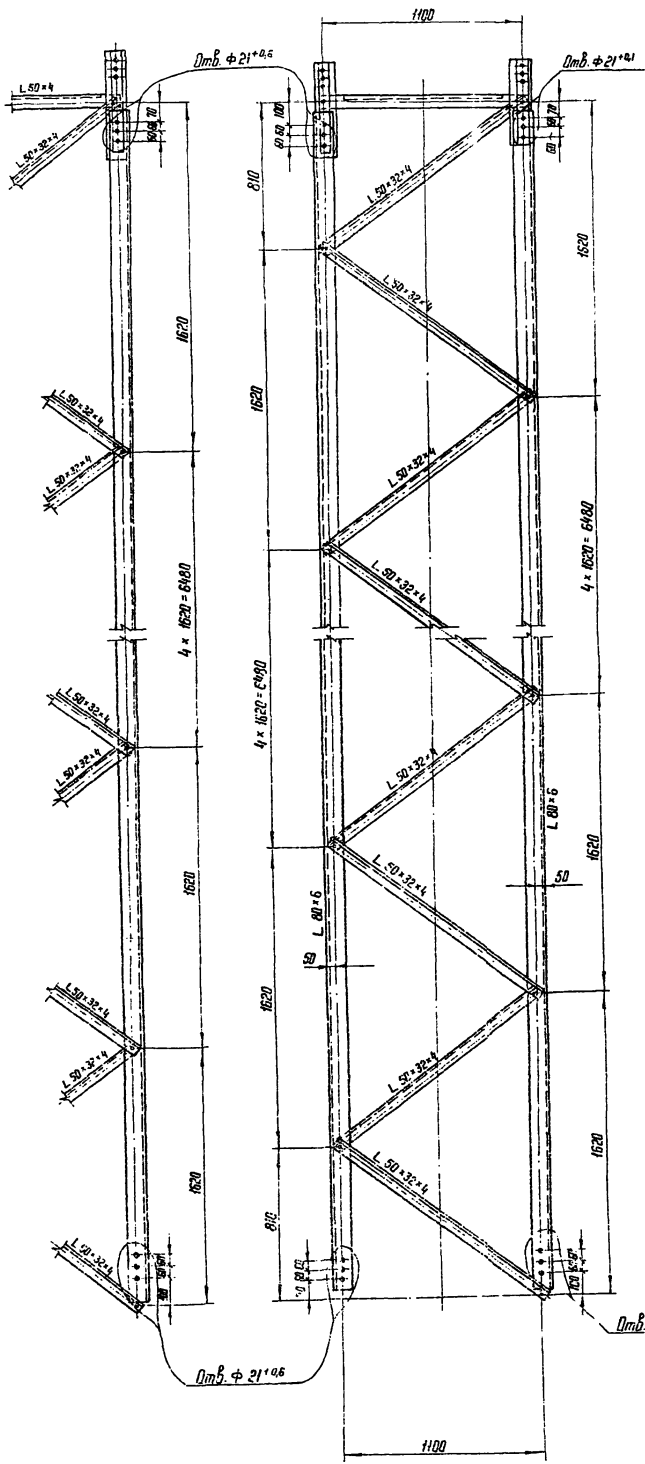
14. Монтаж фазы проводов производить с помощью ролика специальной конструкции, рама которого закрепляется болтами на балках. Рабочие должны находиться при подвесе фазы вдали от проводов и вертикальной оси симметрии опоры, перпендикулярной оси линии.

Работать совместно с док. 3.407.2-134.2-01 км

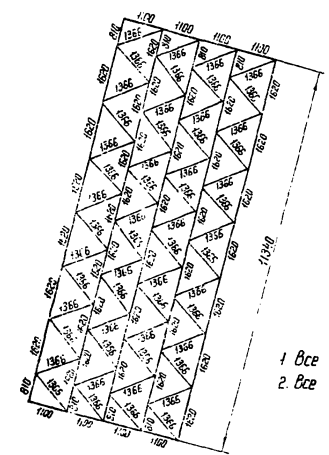
3.407.2-134.2-02 км			
ВЛ 750 кВ Типовой проект			
Исполн.	Проверен.	Согласован.	Лист
В.И.Иванов	С.И.Петров	И.И.Сидоров	1
Промежуточная опора на эстакадах ПН 750-1			
Таблица элементов			
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ			

10224.ТМ-1.5-5

102247 М-Т5-8



Геометрическая схема (развертка)



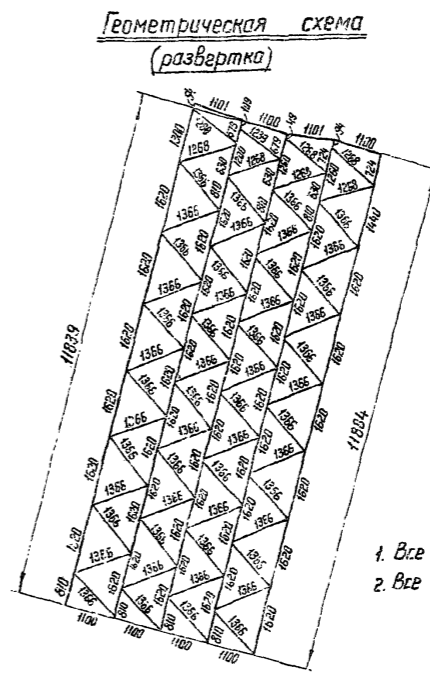
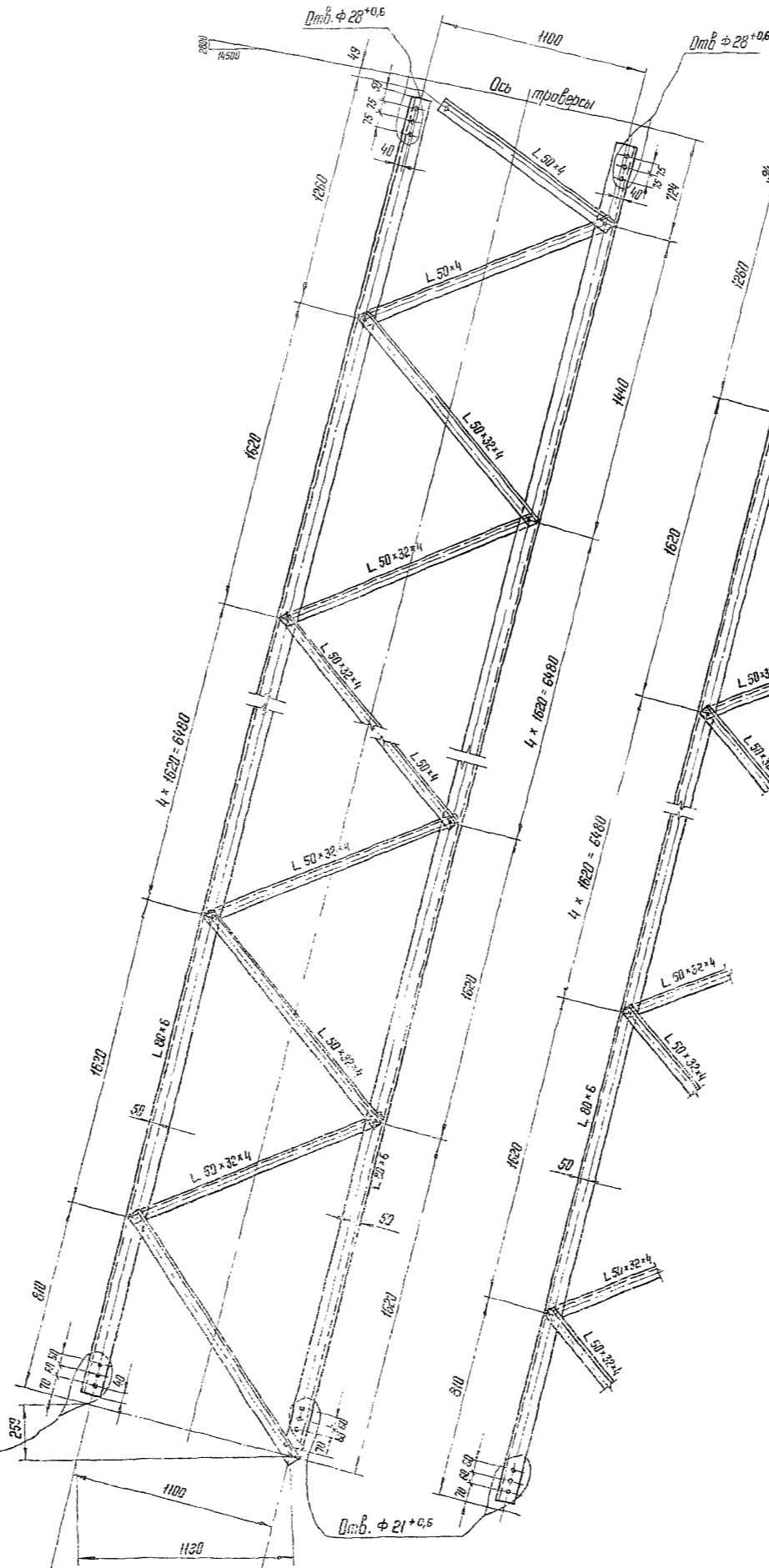
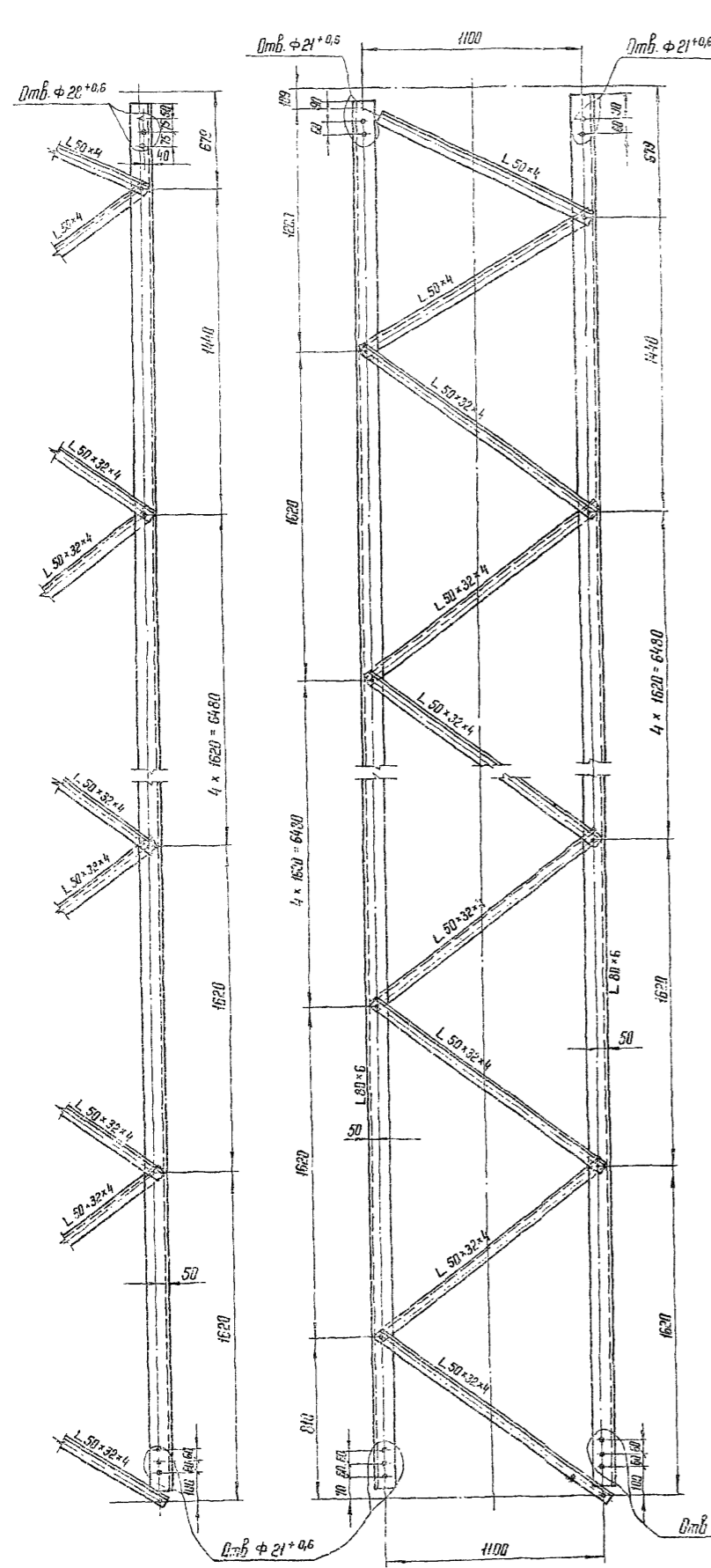
Примечания

1. все отверстия ф 17±0.6 мм, кроме оговоренных

2. все риски (на раскосах) 25 мм, кроме оговоренных.

3.407.2-134.2-05КМ	
ВЛ 750 кВ Типовой проект	
Промышленная опора на опятах ПН 750-1	Страна: Литва
Средняя секция	КМ
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
Литовское отделение	
г. Вильнюс, ул. Суворова, 1981	

10.2.24.М-7.5-9

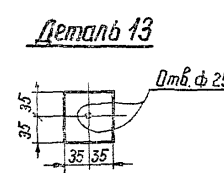
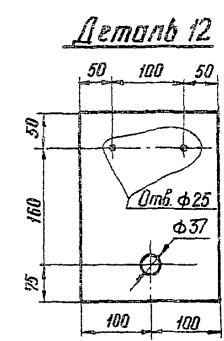
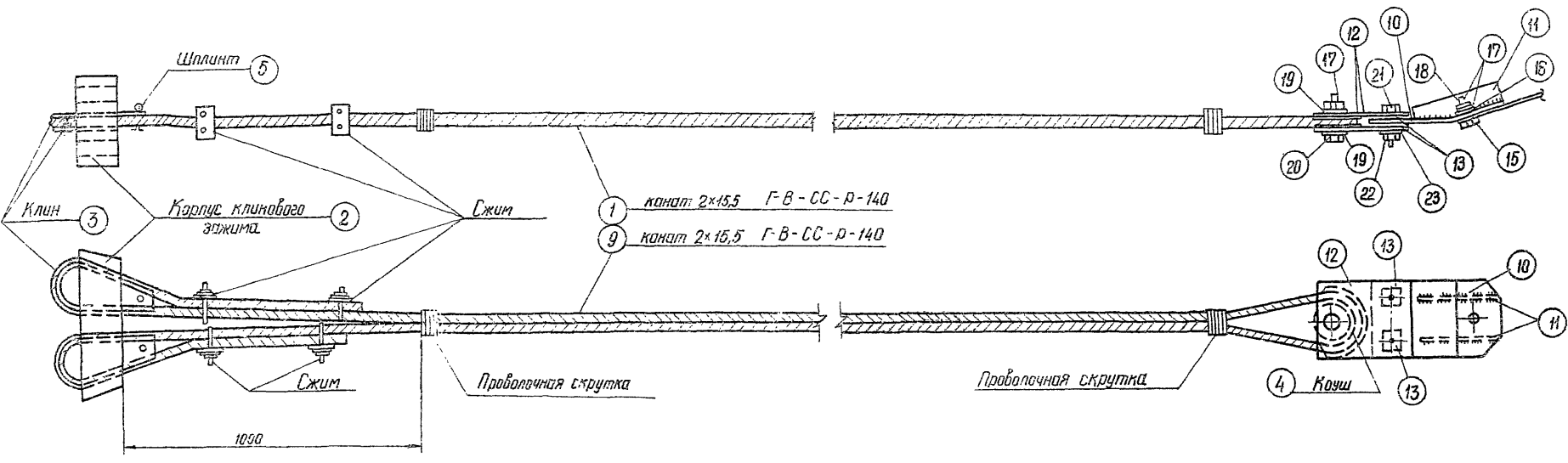


Примечания:
 1. Все отверстия $\phi 17^{+0,5}$ мм, кроме оговоренных
 2. Все риски (по раскосам) 25 мм, кроме оговоренных

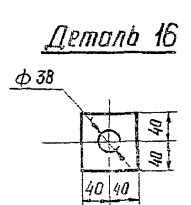
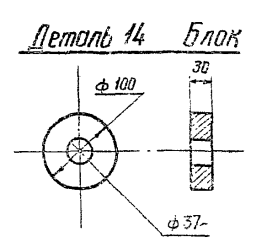
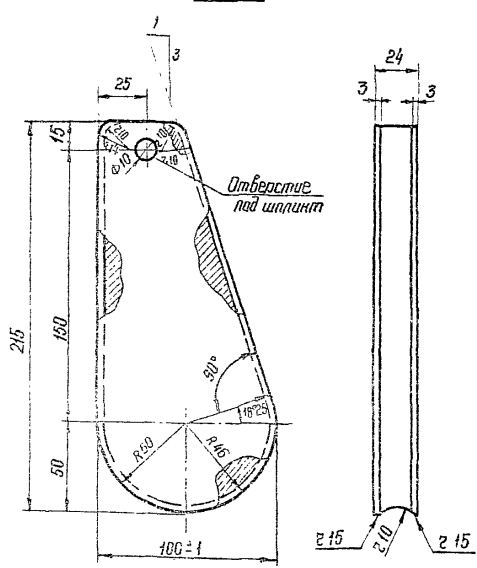
		3.407.2-1342-06КМ	
		ВЛ 750 кВ Тупиной проект	
Исполнитель	Муромский	Промежуточная опора	Статия
Уд. ст. пр.	Штын	на оттяжках ПН 750-1	КМ
Рис. пр.	Завкина	Верхняя секция	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Исполн.	Муромский		Сектор Лазаревский
			Львовский 189

Спецификация

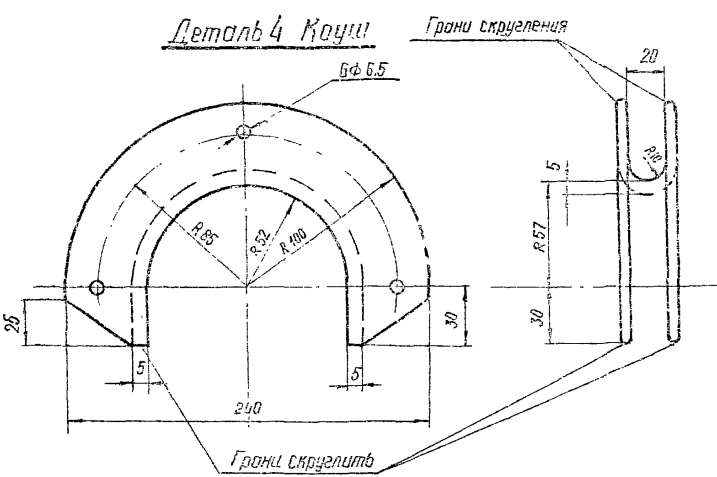
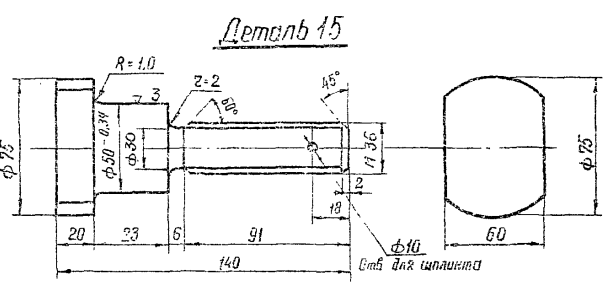
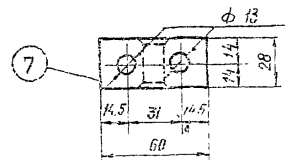
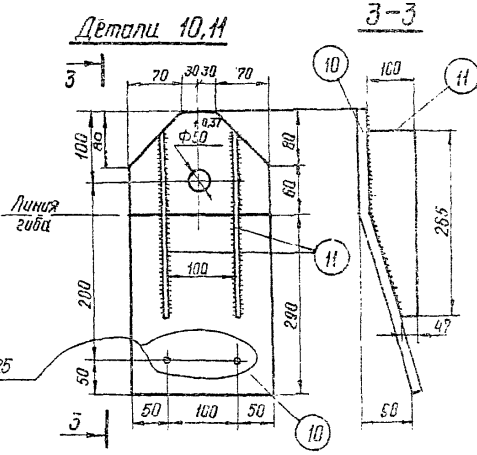
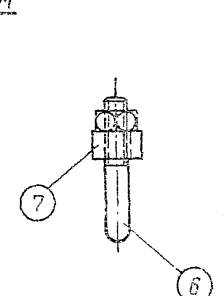
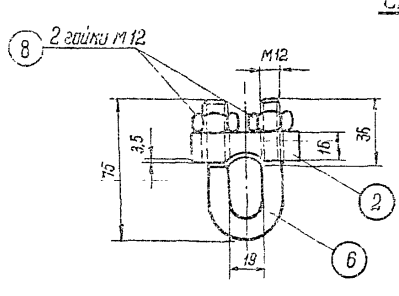
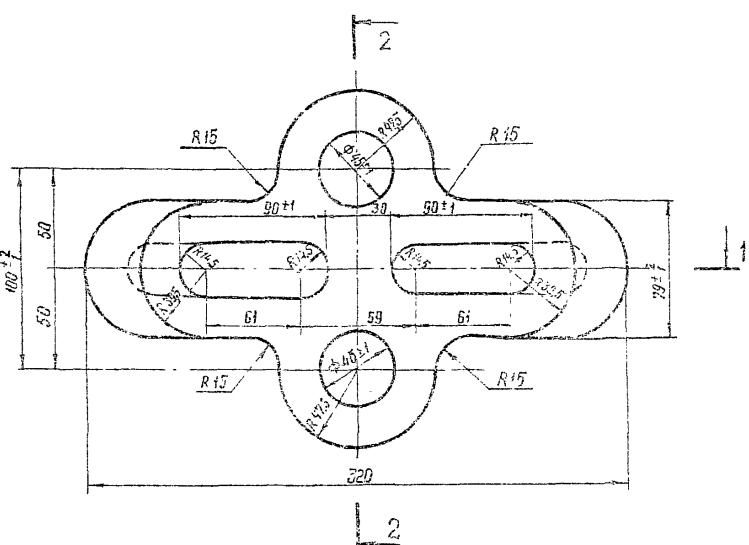
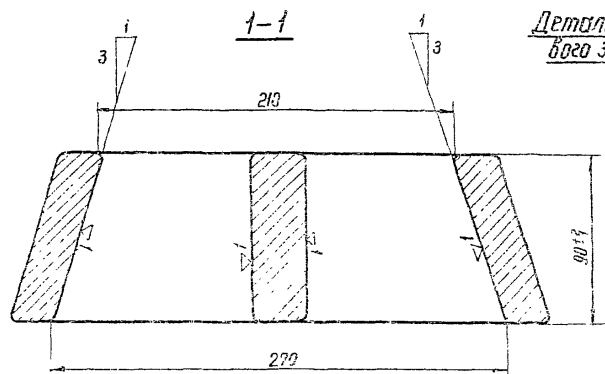
Марка	Дет.	Сечение	Длина мм	Кол-во		Масса, кг		Примечание		
				Г	Н	Дет.	Всех			
01	1	Стальной канат 165 Г-В-СС-Р-140	90000	—	—	108,0	108	ГОСТ 3064-80		
	2	Корпус клинового зажима	—	1	—	15,8	16			
	3	Клин	—	2	—	2,7	5			
	4	Кожух	—	1	—	1,0	1			
	5	Шплинт 10x70x001	—	2	—	0,05	—			
	6	Болт М12	155	1/4	—	0,14	0,56		ГОСТ 397-79	
	7	— 16x28	60	1/4	—	0,21	0,84			
	8	Сжим	—	1/4	—	0,025	0,1		1,5	
	14	Блок φ100	30	1	—	2,4	2			
	10	— 200x10	430	1	—	6,5	7		Гнуть	
	11	— 100x8	265	2	—	1,4	3			
	12	— 200x8	285	2	—	5,1	10			
	13	— 70x10	70	4	—	0,3	1			
	15	φ75	140	1	—	2,1	2			
	16	— 80x10	80	1	—	0,6	1			
	17	Гайка М36	—	3	—	0,38	1			ГОСТ 5915-70*
	18	Шплинт 10x70x001	—	1	—	0,05	—			
	19	Шайба 36	—	2	—	0,11	—			ГОСТ 11371-78
	20	Болт М36	120	1	—	1,4	1,5			
	21	Болт М24	100	2	—	0,47	1		ГОСТ 7798-70*	
	22	Гайка М24	—	2	—	0,107	—			
	23	Шайба 24	—	2	—	0,032	—		ГОСТ 11371-78	
	02	3	Стальной канат 165 Г-В-СС-Р-140	103000	—	—	123,4		123	ГОСТ 3064-80
2		Корпус клинового зажима	—	1	—	15,8	16			
3		Клин	—	2	—	2,7	5			
4		Кожух	—	1	—	1,0	1			
5		Шплинт 10x70x001	—	2	—	0,05	—			
6		Болт М12	155	1/4	—	0,14	0,56	ГОСТ 397-79		
7		— 16x28	60	1/4	—	0,21	0,84			
8		Сжим	—	1/4	—	0,025	0,1	1,5		
14		Блок φ100	30	1	—	2,4	2			
Дет. 10+13 и 15=23 см. в марке 01						27,5				



Деталь 3 Клин Литые



Деталь 2 Корпус клинового зажима Литые



Примечания

1. Детали оцинкованы горячим способом.
2. Неуказанные литейные рисунки 2-8 мм.
3. Материал деталей 2,3-стальной литье (см тех. условия на изготовление)

Технические условия на изготовление стального литья

1. Отливки по геометрическим размерам должны соответствовать чертежу.
2. Марка стали должна соответствовать требованиям ГОСТ 977-75 для стали марки 35Л группы 2 (отливки повышенного качества) как по механическим свойствам, так и по химическому составу.
3. Угол наклона клинового паза корпуса клинового зажима и клина (1:3) должны строго выдерживаться и выверяться с помощью шаблона.
4. Допуски на свободные размеры должны приниматься согласно ГОСТ 2009-55 (по II классу точности).
5. Внутренние поверхности клинового паза корпуса зажима и поверхности желоба клина обрабатывать с чистой поверхности первого класса (Ч1).
6. Поверхности опорной плиты, корпуса клинового зажима и боковые поверхности клина не должны иметь трещин, раковин, заусенцев, плен, наплывов, и других пороков литья.
7. На наружной поверхности опорной плиты, корпуса клинового зажима и клина допускаются отдельные заварочные рывкины диаметром до 10мм и глубиной не более 3мм расположенные не ближе 10мм от край клина.
8. Все острые края клина скруглить радиусом R1,5мм.
9. Детали после отливки должны пройти поточную приёмку ОТК.

Изготовить			
Марка	Кол-во	Масса, кг	
		Марки	Всех
01	4	161	644
02	4	176	704
Итого			1348

3.407.2-134.2-10КМ			
ВЛ 750кВ Тулавоц проект			
Промежуточная опора на оттяжках ПН 750-1			
Эскиз	Курсовая	Склад	Лист
Лист	Шпиль	КМ	Лист
Рис эр	Зависим	ЭП	Лист
Шпиль	Курсовая	ЭП	Лист
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ			
Сибирь Зональное предприятие Ленинград 1981г			

10224.Т.М. 1.5-12

