

**ТИПОВАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ
НА СТРОИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ИЗДЕЛИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

СЕРИЯ 3.407.2-132

**МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ОПОРЫ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ
ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ НАПРЯЖЕНИЕМ 6-10 И 35 кВ С МАЛЫМИ
СЕЧЕНИЯМИ ПРОВОДОВ ДЛЯ ПЕРЕХОДОВ ЧЕРЕЗ
ИНЖЕНЕРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ**

Выпуск I Болтовые опоры под горячую оцинковку



**ТИПОВАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ
НА СТРОИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ИЗДЕЛИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

СЕРИЯ 3.407.2-132

**МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ОПОРЫ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ
ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ НАПРЯЖЕНИЕМ 6-10 И 35 кВ С МАЛЫМИ
СЕЧЕНИЯМИ ПРОВОДОВ ДЛЯ ПЕРЕХОДОВ ЧЕРЕЗ
ИНЖЕНЕРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ**

Выпуск 1 Болтовые опоры под горячую оцинковку

**РАЗРАБОТАНЫ
ИНСТИТУТОМ "СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ"
МИНЭНЕРГО СССР**

**ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА  Г.Ф. СУМИН
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА  Л.Г. ФИЛАТОВ**

**УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ
В ДЕЙСТВИЕ С 01.12.1981 г.
МИНЭНЕРГО СССР
ПРОТОКОЛ №43 ОТ 16.07.1981 г.**

Содержание выпуска

№№ п/п	Обозначение	Наименование	№ стр.
1	3.407.2-132.1.00/3	Пояснительная записка	2, 3
2	3.407.2-132.1.01	Схемы переходных опор ВЛ 6-10кВ и 35кВ с трасам	4
3	3.407.2-132.1.02	Схемы переходных опор ВЛ 6-10кВ и 35кВ без траса	5
4	3.407.2-132.1.03	Схема расположения элементов опор УАП35-1 и УАП35-4	6, 7
5	3.407.2-132.1.04	Схема расположения элементов опор УАП35-2 и УАП35-5	8, 9
6	3.407.2-132.1.05	Схема расположения элементов опор УАП35-3 и УАП35-6	10, 11
7	3.407.2-132.1.06	Нижняя секция УАП I	12, 13
8	3.407.2-132.1.07	Средняя секция УАП II	14, 15
9	3.407.2-132.1.08	Верхняя секция УАП III	16, 17, 18
10	3.407.2-132.1.09	Траверса С - 2,5м УАП IV	19, 20
11	3.407.2-132.1.10	Траверса Р - 1,8м УАП V	21, 22
12	3.407.2-132.1.11	Тросостойка УАП VI	23
13	3.407.2-132.1.12	Нижняя секция УАП IV	24, 25
14	3.407.2-132.1.13	Нижняя секция УАП V	26, 27
15	3.407.2-132.1.14	Расчетный лист опоры с трасам	28, 29
16	3.407.2.132.1.15	Расчетный лист опоры без траса	30, 31
17	3.407.2-132.1.16	Расчет приближений к токоведущим частям опоры	32

Пояснительная записка

1. Общая часть

Рабочие чертежи типовых конструкций серии „Металлические опоры воздушных линий электропередачи напряжением 6-10 и 35кВ с малыми сечениями проводов для переходов через инженерные сооружения“ выполнены на основании плана типового проектирования на 1975 год по институту „Сельэнергопроект“ Минэнерго СССР и переработаны в 1980г в связи с новым изданием ПУЭ-76. Раздел II - 5. Серия состоит из 21 выпуска, содержащих пояснительные записки и рабочие чертежи опор. В выпуске I помещены опоры большой конструкции под есречулу оцинковку, в выпуске 2 - опоры сварной конструкции.

Рабочие чертежи опор разработаны в соответствии с „Правилами устройства электроустановок“ (ПУЭ-76), издание 1978г СНиП II - 6-74. СНиП II - У.9-62. СНиП II - В.Э-72. Руководством по проектированию опор и фундаментов линий электропередачи и распределительных устройств подстанций выше 1кВ (проект №3534 тм ЭСП).

Опоры имеют шпирровку:
УАП-35-1 - угловая, анкерная, переходная, на напряжение 35кВ, типоразмер 1.

2. Область применения и нагрузки на опоры

Переходные опоры предназначены для применения в I - IV районе по ветру и I - IV районе по галюдеду, включая районы с частой и интенсивной пляской проводов.

Расстояния между проводами ВЛ выбирались по условиям работы их в прамте и по допустимым изоляционным расстояниям между проводами и элементами опор в соответствии с требованиями ПУЭ-76.

Ввиду того, что база опор сравнительно невелика, они могут быть рекомендованы для применения в городских условиях и горной местности.

Области применения опор даны на схемах расположения элементов опор.

При расстановке опор на трассе должны соблюдаться следующие условия:

- при лаворате трассы ВЛ ось траверсы анкерно-угловой опоры должна совпадать с биссектрисой угла лавората трассы ВЛ (см. черт. №3.407.2-132.116);
- ось траверсы концевой опоры должна быть перпендикулярна оси ВЛ (допустимые углы лавората на концевых опорах приведены в таблице 1).

Наименование опор	Допустимый угол лавората ВЛ на концевой опоре			
	тип лавората			
	АС-35/6.2	АС-50/8	АС-70/11	АС-95/16
УАП35-1, 2, 3	60°	30°	0°	0°
УАП35-4, 5, 6	60°	60°	60°	0°

в) кремене одинарных гирлянд изоляторов производится за наиболее удаленный узел.

			3.407.2-132.1.00/3	
Изм. №	Исполн.	Дата	Лист	Из всего
			1	2
			Пояснительная записка	
			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ	

а) в соответствии с ПУЭ-76 п. II-5-96 на ответственных пересечениях натяжные гирлянды должны быть двухцепными с раздельным креплением каждой цепи. В этом случае на ВЛ 35 кВ при установке опоры с расположением верхней траверсы направленной наружу угла поворота трассы ВЛ, угол поворота трассы ВЛ не должен превышать 40° из-за опасности приближения шлейфа провода к токоведущим частям опоры. На ВЛ 6-10 кВ угол поворота трассы может быть до 60° при любом расположении верхней траверсы.

Опоры разработаны нормальной конструкции т.е. рассчитаны на обрыв двух проводов в аварийном режиме

Опоры рассчитаны на максимальные нормативные галападно-ветровые нагрузки с полнотраектностью один раз в 10 лет.

Опоры типа УАП35-1÷УАП35-3 рассчитаны на подвеску проводов марок до АС 70/11 включительно, опоры типа УАП35-4÷УАП35-6 до АС 95/16 включительно.

Грозозащитный трос (канат 8-Г-В-ЖС-120 ГОСТ 3062-69) подвешивается только на опорах УАП35-1÷УАП35-3.

При расчете опор приняты следующие значения допускаемых напряжений: по проводам АС 35/6,2, АС 50/8,0, АС 70/11, АС 95/16; $\sigma_{Г-} = 11,6 \text{ кгс/мм}^2$; $\sigma_{В-} = 11,6 \text{ кгс/мм}^2$; $\sigma_{Ж-} = 8,7 \text{ кгс/мм}^2$; по тросу $\sigma_{Т-} = 25 \text{ кгс/мм}^2$

Опоры допускают подвеску проводов из алюминиевых сплавов марки АЖ со следующими напряжениями $\sigma_{В-} = 11,4 \text{ кгс/мм}^2$; $\sigma_{Г-} = 11,4 \text{ кгс/мм}^2$; $\sigma_{Ж-} = 8,5 \text{ кгс/мм}^2$.

Величины нормативных давлений ветра на провода и тросы определялись по формуле II-5-30 ПУЭ-76, на конструкции - по формуле 7 главы II Ц.9-62 СНиП а также СН и ПБ-74

При определении давления ветра на провода, трос и конструкцию опоры учитывалась увеличенность скоростного напора ветра по высоте в соответствии с табл. II-5-2 ПУЭ-76.

Расчетные нагрузки на конструкцию опоры, провода и трос определены по тем же формулам, что и нормативные, но с введением коэффициентов перегрузки согласно приложению к главе II-5 ПУЭ-76.

Расчет опор на прочность проведен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СН и ПБ-У-9-62; СН и ПБ-В-3-72 и «Руководством» (проект №3534 тм «Энергосетьпроект»).

3. Конструкция опор

На черт. №3.407.2-132.101-102 показаны шесть типоразмеров опор с габаритами 19, 15 и 12 м для применения их на напряжения 6-10 и 35 кВ.

Опоры типа УАП35-1; УАП35-2; УАП35-3 предназначены на напряжение 35 кВ с грозозащитным тросом, опоры УАП35-4; УАП35-5; УАП35-6 на напряжение 6-10 и 35 кВ без грозозащитного троса.

Различные габариты опор получают путем применения нижних секций высотой 7 и 3 м к одинаковым секциям

Опоры разработаны свободностоящими одноствоечными, решетчатой конструкции из элементов углового профиля

Образование отверстий должно производиться в соответствии с пп. 3.31-3.33 и 3.34 СНиП-У-9-62

Материал конструкций опор:

Для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой до минус 40°C , применять сталь марки В ст 3 ПСН

Опорную плиту башмака опоры изготавливать из стали марки В ст 3 ПСН ГОСТ 380-71*

Прокат принимался по следующим стандартам:

Сталь угловая по ГОСТ 8509-72*; сталь листовая по ГОСТ 19903-71* или широкполосная по ГОСТ 82-70; метизы принимались по следующим стандартам: гайки по ГОСТ 5915-70*; шайбы круглые по ГОСТ 11371-78; болты по ГОСТ 7798-70*, шайбы пружинные по ГОСТ 6402-70*.

Изготовление, приемку и поставку опор ВЛ производить согласно ТУ 34-004-73. Монтаж опор производить в соответствии с требованиями СНиП-18-15.

4. Фундаменты

Опоры УАП35-1÷УАП35-6 устанавливаются на отдельно стоящие железобетонные фундаменты грибовидной формы; разработанные институтом «Энергосетьпроект» в проекте серии 3.407-115, выпуск 1:Э.

Для определения нагрузок на фундаменты следует пользоваться расчетными листами (3.407.2-132.114÷115) и формулой:

$$\sqrt{\frac{C_{\text{сп}}}{V_{\text{оп}}}} = \frac{\sum M}{28} + \frac{B}{4} \pm \frac{C_1 + C_2}{4}$$

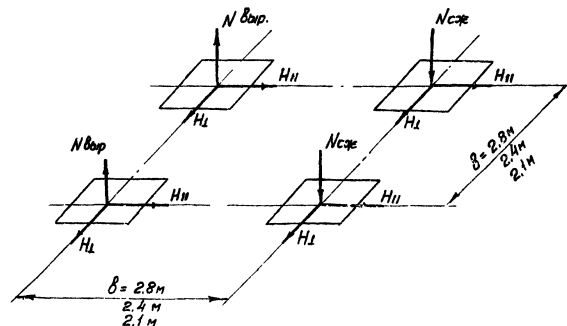
где: $\sum M$ - сумма расчетных изгибающих моментов всех внешних сил действующих на уровне фундаментов

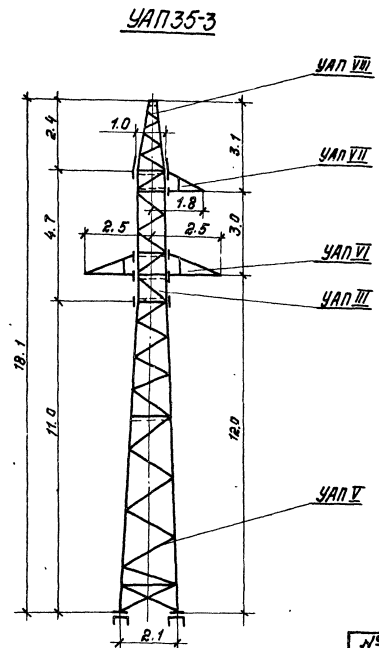
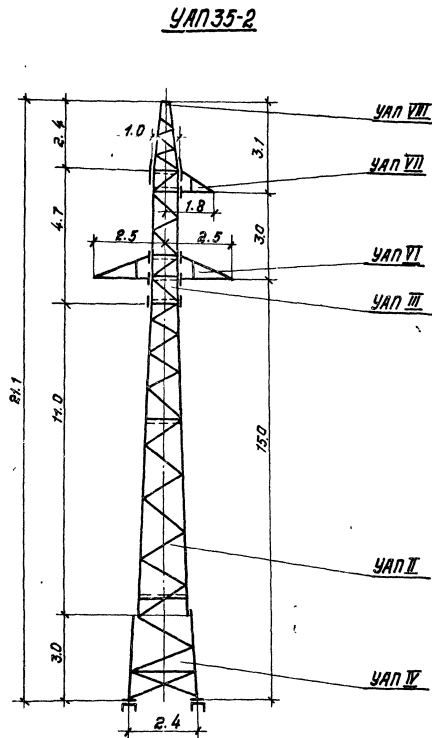
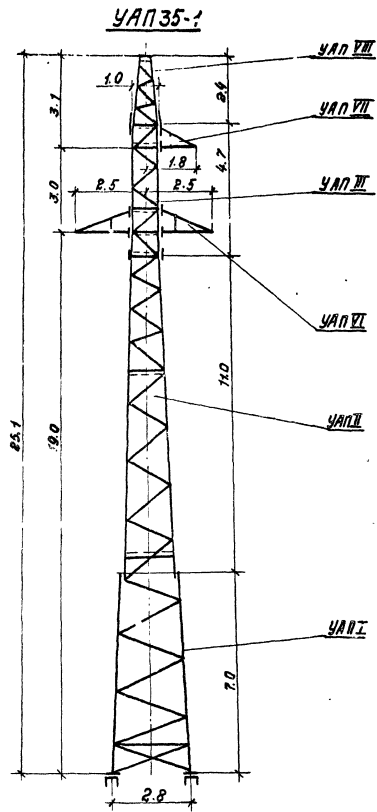
B - масса опоры

C_1 - масса проводов

C_2 - масса троса

V - база опоры

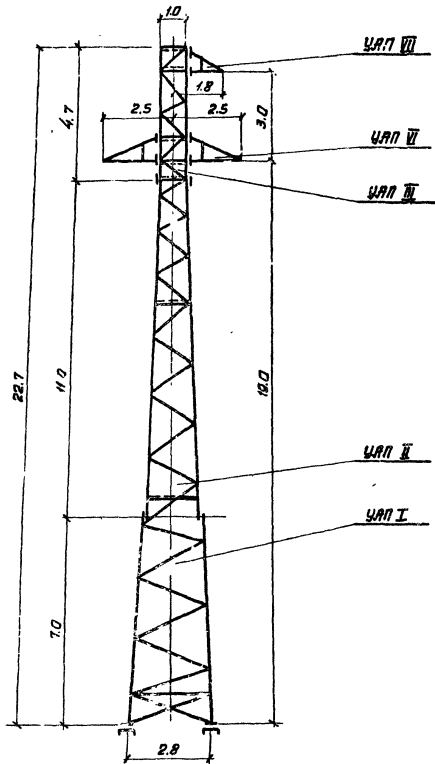




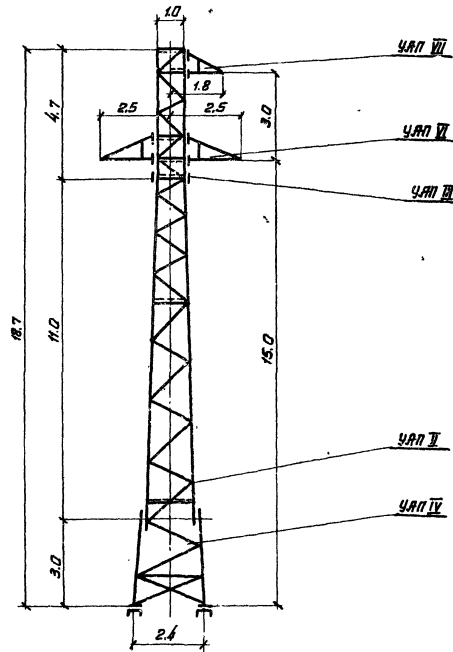
№ п/п	Тип опоры	Масса, кг
1	УАП35-1	3267
2	УАП35-2	2788
3	УАП35-3	2341

3.407.2-132.1 01		
Схемы		
переходных опор		
В/Л-10кВ и 35кВ с тросом.		
Лич. опл.	Колосников	Лич. опл.
Н.контр.	Жаловина	Лич. опл.
Т.п.п.	Филова	Лич. опл.
Ред. инж.	Шляпачев	Лич. опл.
Инж. спец.	Порочнев	Лич. опл.
Стрелок	Лич. опл.	Лич. опл.
Лич. опл.	Лич. опл.	Лич. опл.

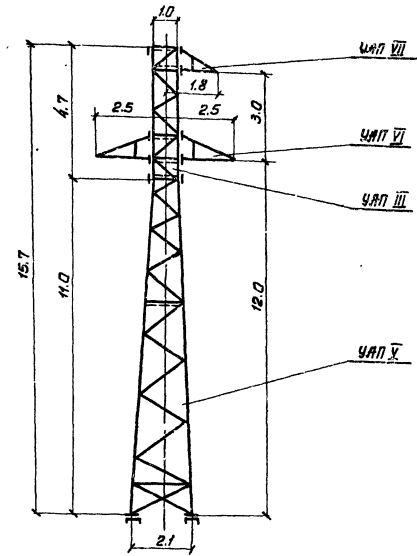
УАП 35-4



УАП 35-5



УАП 35-6



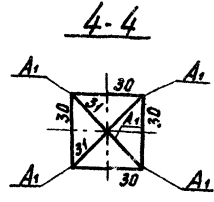
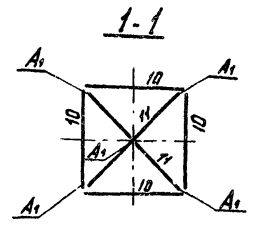
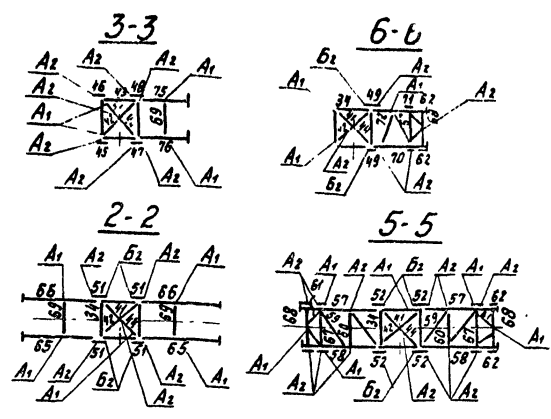
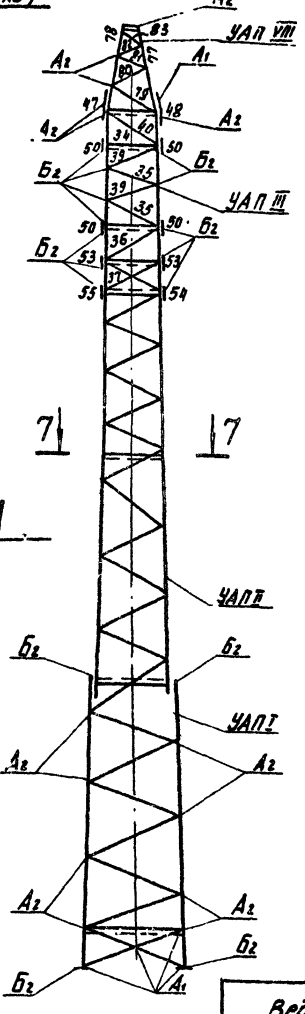
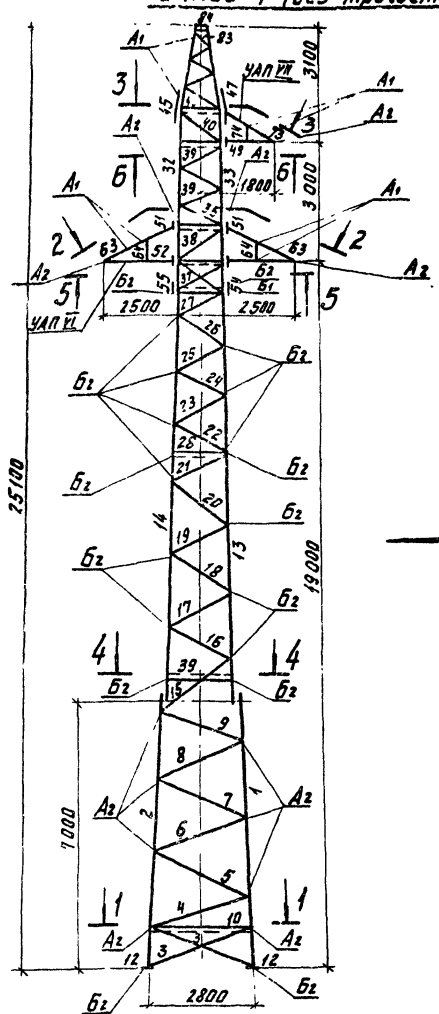
№ п/п	Тип : опоры	Масса, кг
1	УАП 35-4	3130
2	УАП 35-5	2672
3	УАП 35-6	2226

				3.407.2-132. 1 02			
Исполн.	Корсаков	И.с.		Схемы переходных опор 8/10 кВ и 35 кВ без троса	Страницы листов		
Н.контр.	Владимир	В.с.			ИСПОЛНЕНИЕ		
ГИП	Филатов	Ф.с.					
Вед. инж.	Шимкович	Ш.с.					
Инженер	Корсаков	К.с.					

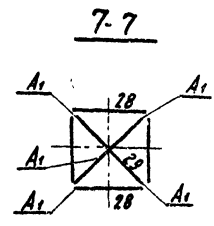
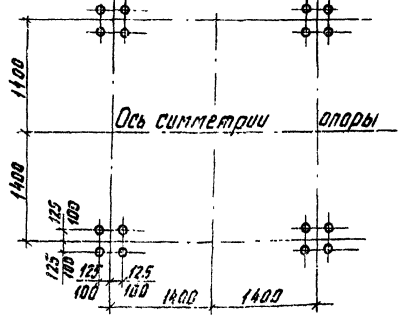
УАП 35-4, 5, 6. Размеры в мм. Вес в кг.

УАП35-1
УАП35-4 (без тросостойки)

Вид А



План расположения анкерных болтов фундаментов



Ведомость болтов, гвек и шайб

Шифр болта	Наименование	УАП35-1		УАП35-4	
		Кол. шт.	Масса, кг	Кол. шт.	Масса, кг
Б1	Болт М20×70.46.01 ГОСТ 7798-70*	4	1	4	1
Б2	Болт М20×65.46.01 ГОСТ 7798-70*	272	61	272	61
А2	Болт М16×55.46.01 ГОСТ 7798-70*	177	21	149	18
А1	Болт М16×50.46.01 ГОСТ 7798-70*	95	10	91	10
	Слен-болт М20×70.46.01 ГОСТ 7798-70*	45	25	46	25
	Гайка М20.4.01 ГОСТ 5915-70*	368	24	368	24
	Гайка М16.4.01 ГОСТ 5915-70*	272	9	230	7
	Шайба 20.01 ГОСТ 11371-78	278	7	276	7
	Шайба 16.01 ГОСТ 11371-78	272	4	130	3
	Шайба прижимная 20м.65г.01 ГОСТ 6402-70*	276	4	276	4
	Шайба прижимная 16м.65г.01 ГОСТ 6402-70*	272	3	203	3
	Всего		167		153

Список чертежей

№ п/п	Наименование	Обозначение чертежей	
		УАП35-1	УАП35-4
1	Схемы переходных опор 35кВ и 10кВ	3.407.2-132.1.01	3.407.2-132.1.02
2	Схема расположения элементов опор УАП35-1 и УАП35-4	3.407.2-132.1.03	3.407.2-132.1.04
3	Нижняя секция УАП I	3.407.2-132.1.06	3.407.2-132.1.06
4	Средняя секция УАП II	3.407.2-132.1.07	3.407.2-132.1.07
5	Верхняя секция УАП III	3.407.2-132.1.08	3.407.2-132.1.08
6	Траверса l=2.5м УАП VI	3.407.2-132.1.09	3.407.2-132.1.09
7	Траверса l=1.8м УАП VII	3.407.2-132.1.10	3.407.2-132.1.10
8	Тросостойка УАП VIII	3.407.2-132.1.11	—
9	Расчетный лист опоры	3.407.2-132.1.14	3.407.2-132.1.15
10	Расчет приближений к токоведущим частям опоры	3.407.2-132.1.16	3.407.2-132.1.16

Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду	Район по ветру	III / IV				I / II / III / IV												
			I	II	III	IV	I	II	III	IV									
Марка провода			AC-35/6.2				AC-50/8.0				AC-70/11.0				AC-95/16.0				
Допускаемое напряжение кс/мм² (по проводу в целом) $\sigma_{г}$ $\sigma_{с}$			11.6;				11.6				8.7								
Марка троса			Канат 8-Г-В-ЛС-С-120 ГОСТ 3062-69																
Максимальное напряжение кс/мм²			25																
Опора типа УАП35-1																			
Наибольший допустимый пролет, м	250	190	145	120	257	225	160	133	150*	230	180	150							
Наибольший допустимый угол поворота тросов ВЛ	60°				60°				60°										
Опора типа УАП-35-4 (без тросостойки)																			
Наибольший допустимый пролет, м	250	190	145	120	260	225	160	133	270	230	180	150	220*	250	205	170			
Наибольший допустимый угол поворота тросов ВЛ	60°				60°				60°				60°						

Пролеты выбраны для условий максимальной стрелы провеса $f = 7.0$ м, принятой исходя из условий склестывания.
Пролеты, обозначенные знаком *, ограничены прочностью опоры.

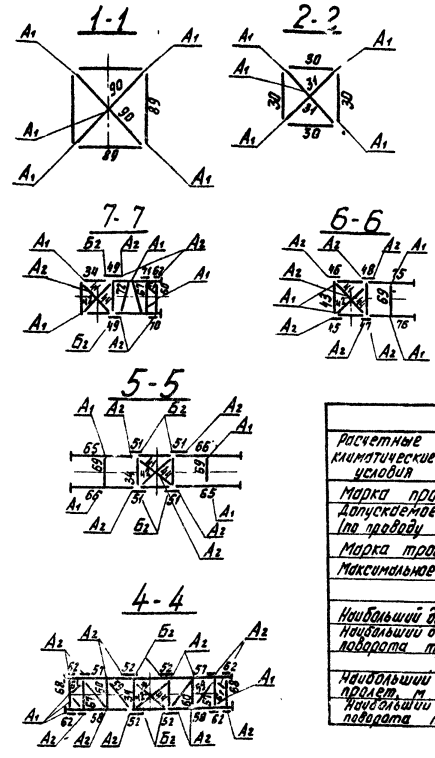
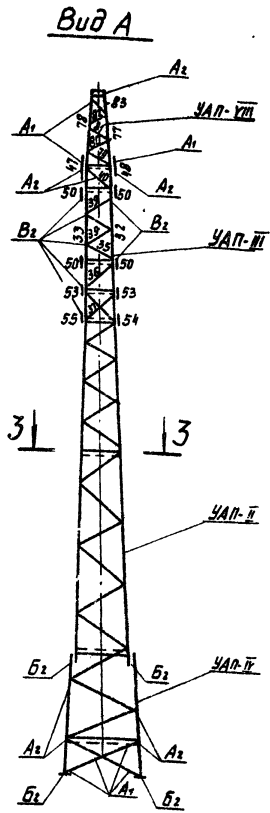
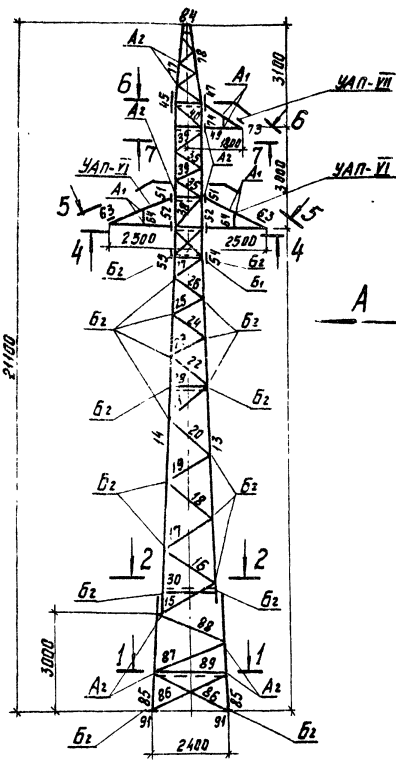
3.407.2-132.1.03

Схема расположения элементов опор	Страна	Масса	Классификация
УАП35-1 и УАП35-4			

Таблица отбраченных материалов															
Тип опоры	Марка УМТ	№ стр.	Наименование секции	Наименование конструкции	Сечение	Диаметр		Масса, кг		Балты					
						м	шт.	шт.	шт.						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11					
УАП35-1 и УАП 35-4	12, 13		Нижняя секция УАП-I	Пояса	L 110*110*8	7.6	3	102.6	307.8		M20				
						7.6	1	102.6	102.6						
						2.735	8	13.0	104.0						
				Раскосы	L 63*63*5	2.780	4	13.4	53.6						
						2.690	4	12.9	51.6						
						2.595	4	11.5	50.0					M16	
						2.505	4	12.0	48.0						
						2.415	4	11.6	46.4						
						2.325	4	11.2	44.8						
						2.640	4	17.0	68.0						
						3.640	2	17.5	35.0						
										4	30.0	120.0			M20
УАП35-1 и УАП 35-4	14, 15		Средняя секция УАП-II	Пояса	L 100*100*7	10.700	3	117.2	351.6		M20				
						10.700	1	117.2	117.2						
						2.235	4	10.8	43.2						
				Раскосы	L 63*63*5	2.145	4	10.3	41.2						
						2.080	4	10.0	40.0				M20		
						1.975	4	9.5	38.0						
						1.890	4	9.1	36.4						
						1.815	4	8.7	34.8						
						1.740	4	8.3	33.2						
						1.655	4	8.0	32.0						
						1.370	4	8.8	35.2						
						1.315	4	8.4	33.6						
Раскосы	L 70*70*6	1.270	4	8.1	32.4										
		1.215	4	7.7	30.8				M20						
		1.140	4	7.3	29.2										
Раскосы	L 63*63*5	1.360	4	8.1	34.8										
		1.820	2	8.7	17.4				M16						
		1.960	4	12.5	50.0										
Раскосы	L 70*70*6	2.655	2	12.8	25.6										
УАП35-1 и УАП35-4	16, 17, 18		Верхняя секция УАП-III	Пояса	L 80*80*6	4.785	2	35.2	70.4		M20				
						4.785	2	35.2	70.4						
						0.820	16	4.0	64.0						
				Раскосы	L 63*63*5	1.110	8	5.3	42.4						
						1.250	4	6.0	24.0						
						1.120	8	5.9	43.2						
						1.280	2	6.2	12.4				M20		
						1.110	8	5.3	42.4						
						1.160	4	5.6	22.4						
						1.270	5	4.8	24.0						
						1.260	5	4.7	23.5						
						0.960	4	3.6	14.4				M16		
Пояса	L 50*50*5	0.070	9	0.2	1.8										
		0.330	1	1.6	1.6				M20						
		0.330	1	1.6	1.6										
Раскосы	L 45*45*5	0.795	4	3.3	13.2										
		0.860	4	2.9	11.6				M16						
		0.795	4	2.5	10.0										
Раскосы	L 45*45*5	0.630	4	2.1	8.4										
		0.550	4	1.8	7.2										
						1	5.8	5.8							
УАП35-1	16, 17		Средняя секция УАП-III	Пояса	L 80*80*6	0.070	9	0.2	1.8		M20				
						0.330	1	1.6	1.6						
						0.330	1	1.6	1.6						
				Раскосы	L 63*63*5	0.795	4	3.3	13.2						
						0.860	4	2.9	11.6				M16		
						0.795	4	2.5	10.0						
				Раскосы	L 45*45*5	0.630	4	2.1	8.4						
						0.550	4	1.8	7.2						
										1	5.8	5.8			
				Раскосы	L 50*50*5	0.980	1	3.7	3.7						
						0.380	1	3.7	3.7				M16		
						1.000	1	3.8	3.8						
Раскосы	L 50*50*5	0.980	1	3.7	3.7										
		0.380	1	3.7	3.7				M16						
		1.000	1	3.8	3.8										
Раскосы	L 50*50*5	0.980	1	3.7	3.7										
		0.380	1	3.7	3.7				M16						
		1.000	1	3.8	3.8										
УАП35-4	16, 17, 18		Верхняя секция УАП-III	Пояса	L 80*80*6	0.070	9	0.2	1.8		M20				
						0.330	1	1.6	1.6						
						0.330	1	1.6	1.6						
				Раскосы	L 63*63*5	0.795	4	3.3	13.2						
						0.860	4	2.9	11.6				M16		
						0.795	4	2.5	10.0						
				Раскосы	L 45*45*5	0.630	4	2.1	8.4						
						0.550	4	1.8	7.2						
										1	5.8	5.8			
				Раскосы	L 50*50*5	0.980	1	3.7	3.7						
						0.380	1	3.7	3.7				M16		
						1.000	1	3.8	3.8						
Раскосы	L 50*50*5	0.980	1	3.7	3.7										
		0.380	1	3.7	3.7				M16						
		1.000	1	3.8	3.8										
УАП35-1 и УАП35-4	19, 20		Траверса УАП-VI	Пояса	L 63*63*5	2.310	2	11.1	22.2						
						2.310	2	11.1	22.2						
						1.315	4	5.0	20.0						
				Раскосы	L 50*50*5	0.980	2	3.7	7.4						
						0.600	4	2.3	9.2						
										8	1.8	14.4			
				Раскосы	L 50*50*5	0.155	4	2.1	8.4						
						0.565	4	2.1	8.4				M16		
						2.205	2	8.3	16.6						
				Раскосы	L 50*50*5	2.205	2	8.3	16.6						
						0.980	2	3.7	7.4						
						0.980	2	3.7	7.4						
Раскосы	L 50*50*5	1.000	2	3.8	7.6										
УАП35-1 и УАП35-4	21, 22		Траверса УАП-VII	Пояса	L 63*63*5	1.610	1	7.7	7.7						
						1.610	1	7.7	7.7						
						1.080	2	4.0	8.0						
				Раскосы	L 50*50*5	0.160	2	1.7	3.4						
						0.460	2	1.7	3.4						
						1.515	1	5.8	5.8				M16		
				Раскосы	L 50*50*5	1.515	1	5.8	5.8						
						0.600	2	2.3	4.6						
										4	1.8	7.2			
				Раскосы	L 50*50*5	0.980	1	3.7	3.7						
						0.380	1	3.7	3.7				M16		
						1.000	1	3.8	3.8						
УАП35-1	23		Траверса УАП-VIII	Пояса	L 63*63*5	2.370	2	11.5	23.0						
						2.370	2	11.5	23.0						
						0.985	4	3.3	13.2						
				Раскосы	L 45*45*5	0.860	4	2.9	11.6						
						0.795	4	2.5	10.0				M16		
						0.630	4	2.1	8.4						
				Раскосы	L 45*45*5	0.550	4	1.8	7.2						
										1	5.8	5.8			
				УАП35-1			Траверса УАП-III	Пояса	L 63*63*5	0.070	9	0.2	1.8		M20
										0.330	1	1.6	1.6		
										0.330	1	1.6	1.6		
Раскосы	L 63*63*5	0.795	4					3.3	13.2						
		0.860	4					2.9	11.6				M16		
		0.795	4					2.5	10.0						
Раскосы	L 45*45*5	0.630	4					2.1	8.4						
		0.550	4					1.8	7.2						
										1	5.8	5.8			
Раскосы	L 50*50*5	0.980	1					3.7	3.7						
		0.380	1					3.7	3.7				M16		
		1.000	1					3.8	3.8						
Раскосы	L 50*50*5	0.980	1	3.7	3.7										
		0.380	1	3.7	3.7				M16						
		1.000	1	3.8	3.8										

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
УАП35-1	52									
УАП35-4	53	16, 17, 18								
	54									M20
	55									
УАП35-4	56	17								M15
	57									
	58									
	59									
	60									
	61									
	62									
	63									
	64									
	65									
	66									
	67									
	68									
	69									
	70									
	71									
	72									
	73									
	74									
	75									

УАП35-2
УАП35-5 (без тросостойки)



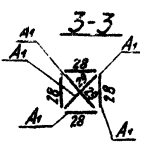
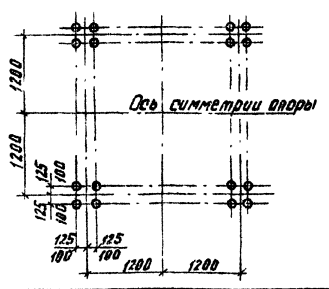
Список чертежей

№ п/п	Наименование	Обозначение чертежей	
		УАП35-2	УАП35-5
1	Схема переходных опор ВЛБ-10 и 35кВ	3.407.2-132.1.01	3.407.2-132.1.04
2	Схема расположения элементов опор	3.407.2-132.1.04	3.407.2-132.1.04
3	Нижняя секция УАП IV	3.407.2-132.1.12	3.407.2-132.1.12
4	Средняя секция УАП II	3.407.2-132.1.07	3.407.2-132.1.07
5	Верхняя секция УАП III	3.407.2-132.1.08	3.407.2-132.1.08
6	Трaverse R=2,5м УАП VI	3.407.2-132.1.09	3.407.2-132.1.09
7	Трaverse R=1,8м УАП VII	3.407.2-132.1.10	3.407.2-132.1.10
8	Тросостойка УАП VIII	3.407.2-132.1.11	—
9	Расчетный лист опоры	3.407.2-132.1.14	3.407.2-132.1.14
10	расчет приближений к такеловым частям опоры	3.407.2-132.1.16	3.407.2-132.1.16

Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду				Район по ветру			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Марка провода	АС-35/6.2				АС-50/8.0			
Допустимое напряжение кС/мм ² (по проводу в целом) / Ст. Б-Б ₂	11,6; 11,6; 8,8				11,6; 11,6; 8,8			
Марка троса	Канат В-Г-В-ЖС-120 ГОСТ 3062-69							
Максимальное напряжение кС/мм ²	25							
Опора типа УАП 35-2								
Наибольший допустимый пролет, м	100	110	120	130	140	150	160	170
Наибольший допустимый угол поворота траверсы, °	60	60	60	60	60	60	60	60
Опора типа УАП 35-5 (без тросостойки)								
Наибольший допустимый пролет, м	100	110	120	130	140	150	160	170
Наибольший допустимый угол поворота траверсы, °	60	60	60	60	60	60	60	60

План расположения анкерных болтов фундаментов



Ведомость болтов, гаек и шайб

Таблица отработанных марок											
Тип опоры	Марка УАП	№ стр.	Наименование секции	Наименование конструкции	Сечение	Длина м	Кол. шт	Масса, кг	Бал.	Гост	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
УАП 35-5	24.25	Нижняя секция УАП-IV	Пояс	L 110x110x8	5.590	4	48.5	194.0			
				2.365	8	11.4	91.2				
				2.445	4	11.6	46.4				
				2.325	4	11.3	45.2				
				2.240	4	14.3	57.2				
				2.83	2	14.8	29.6				
				3.075	2	14.8	29.6				
				30.0	4	30.0	120.0				
				583.8							
				1120							
УАП 35-5	14.15	Средняя секция УАП-II	Пояс	L 100x100x7	10.700	3	17.2	351.8			
				10.700	1	17.2	17.2				
				2.240	4	10.8	43.2				
				2.147	4	10.3	41.2				
				2.065	4	10.0	40.0				
				1.974	4	9.5	38.0				
				1.895	4	9.1	36.4				
				1.807	4	8.7	34.8				
				1.734	4	8.3	33.2				
				1.655	4	8.0	32.0				
УАП 35-2	14.15	Средняя секция УАП-II	Раскосы	L 65x65x5	1.370	4	8.8	35.8			
				1.345	4	8.4	33.6				
				1.254	4	8.1	32.4				
				1.242	4	7.7	30.8				
				1.140	4	7.3	29.2				
				1.360	4	8.7	34.8				
				1.607	2	8.7	17.4				
				1.366	4	12.5	50.0				
				2.655	2	12.8	25.6				
				1057.2							
УАП 35-2	16.17.18	Верхняя секция УАП-III	Пояс	L 80x80x6	4.785	2	35.2	70.4			
				4.785	2	35.2	70.4				
				0.820	16	4.0	64.0				
				1.110	8	5.3	42.4				
				1.250	4	6.0	24.0				
				1.120	8	5.4	43.2				
				1.260	2	6.2	12.4				
				1.110	8	5.3	42.4				
				1.180	4	5.6	22.4				
				1.270	5	4.8	24.0				
УАП 35-2	16.17	Верхняя секция УАП-III	Диаметры	L 50x50x5	1.260	5	4.7	23.5			
				0.960	4	3.6	14.4				
				0.770	9	0.2	1.8				
				0.370	1	1.6	1.6				
				0.390	1	1.5	1.5				
				0.330	1	2.0	2.0				
				0.330	1	2.0	2.0				
				0.330	2	2.7	5.4				
				0.165	10	1.7	17.0				
				0.330	4	2.7	10.8				
УАП 35-2	16.17.18	Верхняя секция УАП-III	Стойковые накладки	L 8x160	0.330	4	4.0	16.0			
				0.330	4	4.0	16.0				
				0.330	4	2.1	8.4				
				0.165	4	4.9	19.6				
				0.165	4	4.9	19.6				
				0.210	2	2.1	4.2				
				0.210	2	2.1	4.2				
				356.3							
				561.1							
				561.1							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
УАП 35-5	19.20	Траверса УАП-VI	Пояс	L 63x63x5	2.310	2	11.1	22.2			
				2.310	2	11.1	22.2				
				1.313	4	5.0	20.0				
				0.976	2	3.7	7.4				
				0.600	4	2.3	9.2				
				по чертежу	8	1.8	14.4				
				- 8x220	0.155	4	2.1	8.4			
				0.565	4	2.1	8.4				
				2.205	2	8.3	16.6				
				2.205	2	8.3	16.6				
УАП 35-2	21.22	Траверса УАП-VII	Раскосы	L 50x50x5	0.976	2	3.7	7.4			
				0.976	2	3.7	7.4				
				1.000	2	3.8	7.6				
				1.000	2	3.8	7.6				
				1.000	2	3.8	7.6				
				1.610	1	7.7	7.7				
				1.610	1	7.7	7.7				
				1.080	2	4.0	8.0				
				0.160	2	1.7	3.4				
				0.460	2	1.7	3.4				
УАП 35-2	23	Трасовый УАП-VIII	Пояс	L 63x63x5	2.370	2	11.5	23.0			
				2.370	2	11.5	23.0				
				0.985	4	3.3	13.2				
				0.860	4	2.9	11.6				
				0.735	4	2.5	10.0				
				0.630	4	2.1	8.4				
				0.530	4	1.9	7.2				
				1	5.8	5.8					
				102.2							
				102.2							

Выборка металла на опоры					
№ п.п.	Профиль	Масса, кг		Матер.	ГОСТ
		УАП 35-2	УАП 35-5		
1	L 110x110x8	194.0	194.0		
2	L 100x100x7	464.0	464.0		
3	L 80x80x6	140.8	140.8		
4	L 70x70x6	303.8	303.8		8509-72
5	L 63x63x5	812.8	864.8		
6	L 50x50x5	201.3	201.3		
7	L 46x46x5	50.4	—		
8	δ=16	76.0	76.0		
9	δ=10	39.2	39.2		19803-74
10	δ=8	146.2	136.2		
11	δ=6	10.2	5.5		
12	Электроды Э42А	2.5	2.0		9467-15
Всего		2539.2	2431.7		

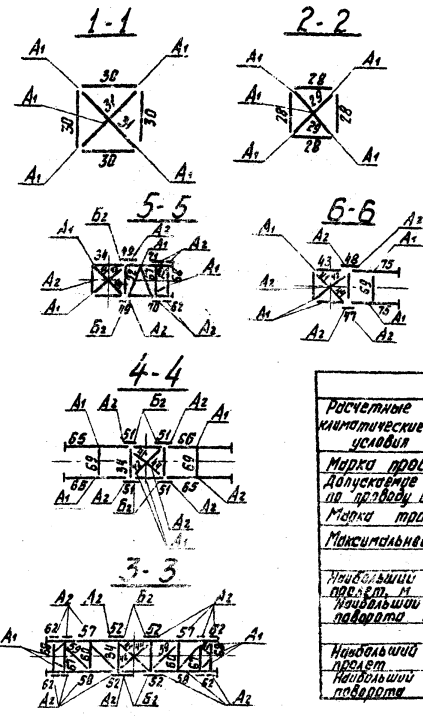
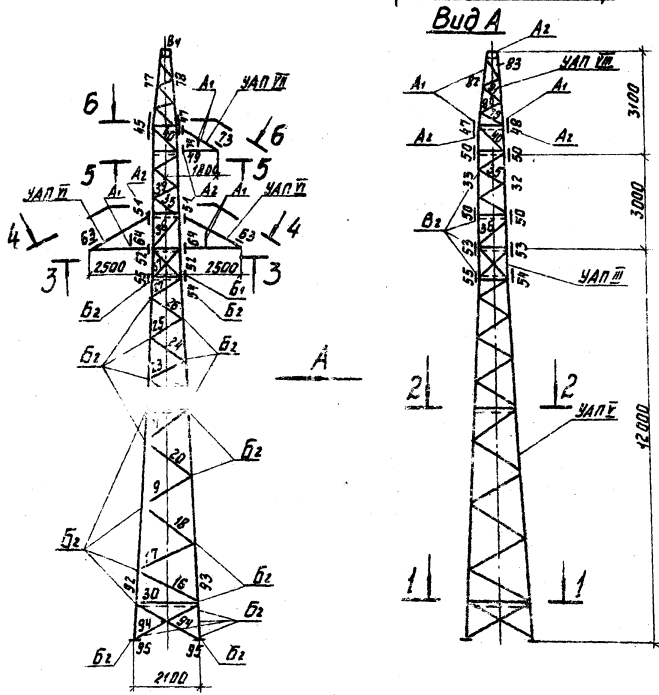
1. Монтаж опор производить на болтах нормальной точности. Резьба болтов должна находиться вне сбалансированных элементов. При длине неразрезанной части болта большей, чем толщина сбалансированных элементов, ставить дополнительную крутку шайбу под головку болта.

2. Все болты М16 и М20 - длиной 65 мм должны быть изготовлены без учета примечания №2 ГОСТ'а 7798-70

3. Все элементы опоры должны быть промаркированы.

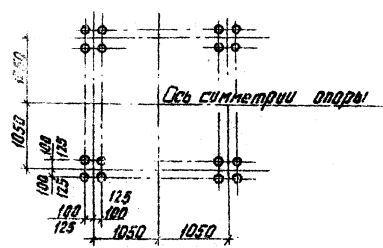
УАП 35-2	Масса металла на опоры	2536.7
	Масса металла	154.0
	Масса наплавленного металла	2.5
	Масса цинкованного покрытия	95.0
УАП 35-5	Масса металла на опоры	2788.2
	Масса металла	2429.7
	Масса наплавленного металла	148.0
	Масса цинкованного покрытия	92.0
УАП 35-5	Общая масса опоры	2571.7

УАП35-3
УАП35-6 (без тросостойки)



№ п/п	Наименование	Обозначение чертежей
1	Схемы переходных опор ВЛ 6-10 и 35 кВ	3.407.2-132.1 01 / 3.407.2-132.1 02
2	Схемы расположения элементов опор	3.407.2-132.1 03 / 3.407.2-132.1 04
3	Нижняя секция УАП V	3.407.2-132.1 13 / 3.407.2-132.1 13
4	Верхняя секция УАП III	3.407.2-132.1 08 / 3.407.2-132.1 08
5	Траверса $l = 2.5$ м УАП VI	3.407.2-132.1 05 / 3.407.2-132.1 05
6	Траверса $l = 1.8$ м УАП VII	3.407.2-132.1 10 / 3.407.2-132.1 10
7	Тросостойка УАП VII	3.407.2-132.1 11 / —
8	Расчетный лист опоры	3.407.2-132.1 14 / 3.407.2-132.1 14
9	расчет приближений к токоб-душным частям опоры	3.407.2-132.1 15 / 3.407.2-132.1 16

План расположения анкерных болтов фундаментов



Расчетные минимальные условия	Район по гололеду				Район по ветру			
	I	II	III	IV	III / IV		IV	
Марка провода	AC-35/6.2 AC-50/8.0 AC-70/11 AC-95/16							
Допущенное напряжение кС/мм ² по проводу в целом от: а-, б-, в-	11,6; 11,6; 8,7							
Марка троса	Канат 8-Г-В-ж С-120 ГОСТ 3062-69							
Максимальное напряжение кС/мм ²	25							
Опора типа УАП 35-3								
Наибольший допустимый угол наклона тросов к ВЛ	60°	60°	60°	60°	60°	60°	60°	60°
Опора типа УАП 35-6 (без тросостойки)								
Наибольший допустимый угол наклона тросов к ВЛ	60°	60°	60°	60°	60°	60°	60°	60°

Шпирт болта	Наименование	Количество	3	УАП 35-6
Б1	Болт М20х70, 96.01.ГОСТ 7798-70 *	4	1	1
Б2	Болт М20х65, 16.01.ГОСТ 7798-70 *	272	61	272
А2	Болт М16х55, 46.01.ГОСТ 7798-70 *	141	16	113
А1	Болт М16х50, 46.01.ГОСТ 7798-70 *	73	8	69
	Стержневые болты М20х200, 46.01.ГОСТ 7798-70	24	13	24
	Гайки М20, 4.01.ГОСТ 5915-70 *	324	21	324
	Гайки М16, 4.01.ГОСТ 5915-70 *	214	7	182
	Шайбы 20, 01.ГОСТ 11371-78	276	7	276
	Шайбы 16, 01.ГОСТ 11371-78	214	3	182
	Шайбы пружинные 20х16, 01.ГОСТ 6102-70 *	276	3	276
	Шайбы пружинные 16х16, 01.ГОСТ 6102-70 *	214	2	182
	Всего	142		137

Пролеты выбраны для условий максимальной стрелы провеса $f = 5.0$ м
Пролеты, обозначенные знаком *, ограничены прочностью опоры

3.407.2-132.1 05		Студия	Масштаб	Курсив
Схемы расположения элементов опор УАП35-3 и УАП35-6		Лист 1	Листов 2	
Исполн. В.И.Иванов	Корр. В.И.Иванов	СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		
ГЛАВ. Инженер	Инженер			
Инженер	Инженер			
Инженер	Инженер			

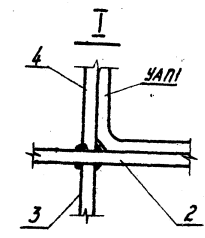
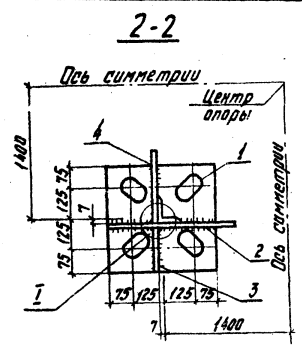
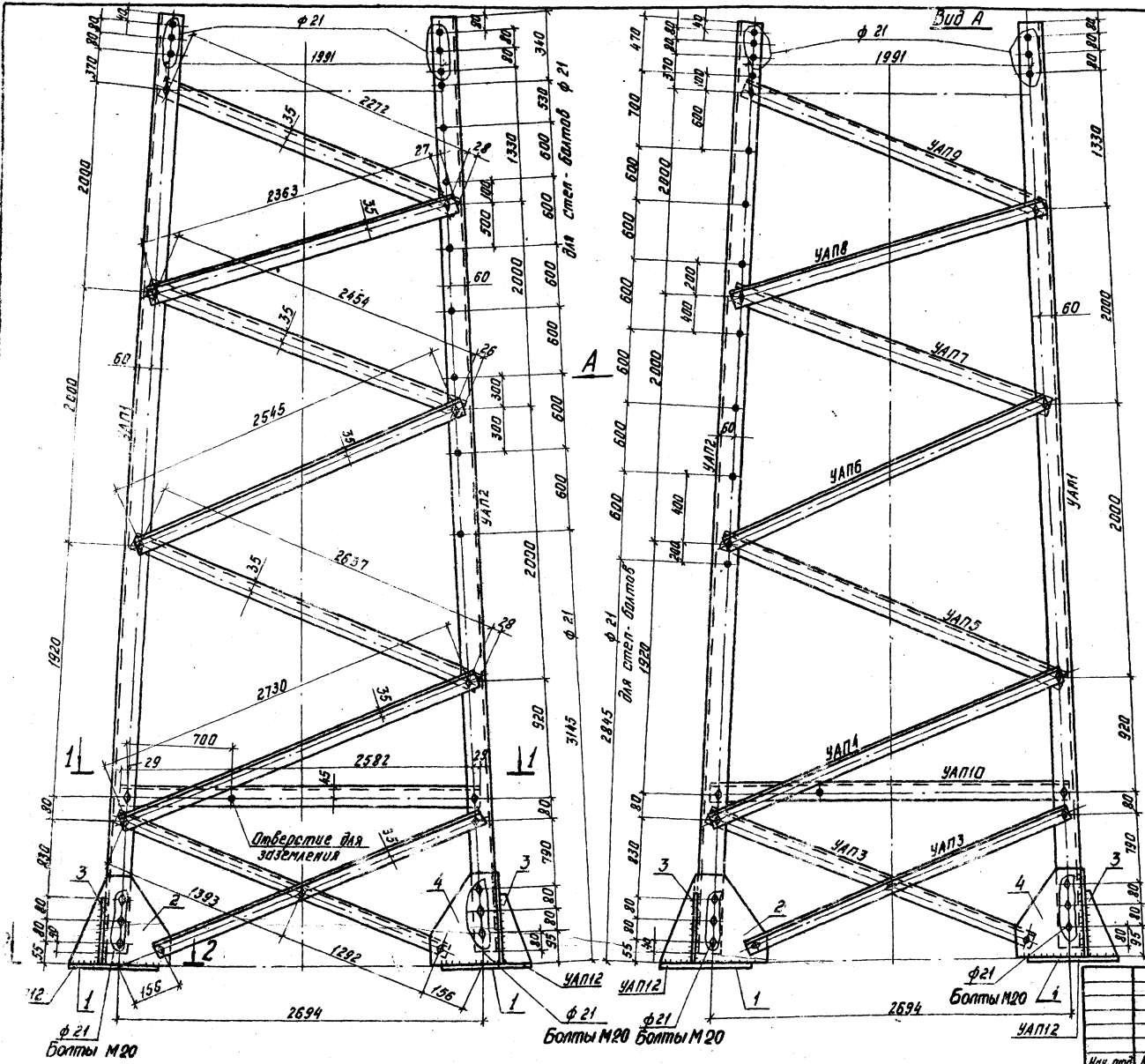
Тип опоры	Марка УАП	Назначение опоры	Л. стр.	Наименование конструкции	Сечение	Диаметр м	Кол. шт.	Масса, кг	Вит. шт.	Вит. шт.	Вит. шт.	Вит. шт.	Вит. шт.	Вит. шт.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
УАП35-3 УАП35-6	УАП35-3 УАП35-6	Нижняя секция УАП-V	26,27	Пояса	L 100*100*7	10,925	3	112,7	32,1								
						16,875	1	119,7	119,7								
						2,830	8	9,7	79,6								
						2,165	4	16,3	64,2								
						2,058	4	9,9	39,6								
						1,975	4	9,9	39,6								
						1,895	4	9,1	36,4								
						1,810	4	8,7	34,8		M20						
						1,740	4	8,3	33,2								
						1,655	4	8,0	32,0								
						Раскосы	L 63*63*5	1,370	4	8,8	35,2						
				1,316	4			8,4	33,6								
				1,270	4			8,1	32,4								
				1,215	4			7,7	30,9								
				1,140	4			7,3	29,2								
				1,350	4			8,7	34,8								
				1,810	4			8,7	34,8								
				1,960	4			12,5	50,0								
				2,655	2			12,8	25,6								
				Распарки	L 70*70*5			1,140	4	7,3	29,2						
				УАП35-3 УАП35-6	УАП35-3 УАП35-6	Верхняя секция УАП-III	16,17,18	Пояса	L 80*80*6	4,785	2	35,2	70,4				
										4,785	2	35,2	70,4				
										0,820	16	4,0	64,0				
										1,110	8	5,3	42,4				
										1,250	4	6,0	24,0				
										1,120	8	5,4	43,2				
										1,280	2	6,2	12,4				
										1,110	8	5,3	42,4				
										1,160	4	5,6	22,4				
										1,270	5	4,8	24,0				
				УАП35-3 УАП35-6	УАП35-3 УАП35-6	Нижняя секция УАП-VI	19,20	Пояса	L 63*63*5	2,310	2	11,1	22,2				
2,310	2	11,1	22,2														
1,315	4	5,0	20,0														
0,976	4	3,7	14,8														
0,660	4	2,3	9,2														
0,155	4	1,8	7,2														
0,565	4	2,1	8,4														
1,205	2	6,3	12,6														
0,205	2	2,3	4,6														
0,976	2	3,7	7,4														
УАП35-3 УАП35-6	УАП35-3 УАП35-6	Верхняя секция УАП-III	16,17,18	Раскосы	L 50*50*5	1,515	1	5,8	5,8								
						0,660	2	2,3	4,6								
						0,380	1	3,7	3,7								
						0,380	1	3,7	3,7								
						1,000	1	3,8	3,8								
						1,510	1	7,7	7,7								
						1,020	2	4,0	8,0								
						0,160	2	1,7	3,4								
						0,460	2	1,7	3,4								
						1,515	1	5,8	5,8								
УАП35-3 УАП35-6	УАП35-3 УАП35-6	Нижняя секция УАП-VI	21,22	Пояса	L 63*63*5	2,370	2	11,5	23,0								
						2,370	2	11,5	23,0								
						0,860	4	3,3	13,2								
						0,735	4	2,9	11,6								
						0,630	4	2,1	8,4								
						0,530	4	1,8	7,2								
						1	5,8	5,8									
						102,2											
						61,8											
						1,000	1	3,8	3,8								
УАП35-3 УАП35-6	УАП35-3 УАП35-6	Верхняя секция УАП-III	16,17,18	Раскосы	L 45*45*5	0,860	4	2,9	11,6								
						0,735	4	2,5	10,0								
						0,630	4	2,1	8,4								
						0,530	4	1,8	7,2								
						1	5,8	5,8									
						102,2											
						61,8											
						1,000	1	3,8	3,8								
						1,510	1	7,7	7,7								
						1,020	2	4,0	8,0								
УАП35-3 УАП35-6	УАП35-3 УАП35-6	Нижняя секция УАП-VI	19,20	Пояса	L 63*63*5	2,370	2	11,5	23,0								
						2,370	2	11,5	23,0								
						0,860	4	3,3	13,2								
						0,735	4	2,9	11,6								
						0,630	4	2,1	8,4								
						0,530	4	1,8	7,2								
						1	5,8	5,8									
						102,2											
						61,8											
						1,000	1	3,8	3,8								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
УАП35-3 УАП35-6	УАП35-3 УАП35-6	Тросостойка УАП-VIII	23	Пояса	L 63*63*5	2,370	2	11,5	23,0		
						2,370	2	11,5	23,0		
						0,860	4	3,3	13,2		
						0,735	4	2,9	11,6		
						0,630	4	2,1	8,4		
						0,530	4	1,8	7,2		
						1	5,8	5,8			
						102,2					
						61,8					
						1,000	1	3,8	3,8		

УАП35-3	Масса металла на опору	2116,5
	Масса метизов	142,0
	Масса наплавленного металла	2,5
	Масса цинкового покрытия	80,0
Общая масса опоры		2341,0
УАП35-6	Масса металла на опору	2809,5
	Масса метизов	137,0
	Масса наплавленного металла	2,0
	Масса цинкового покрытия	77,4
Общая масса опоры		2225,5

N п/п	Профиль	Масса, кг		Матер.	ГОСТ
		УАП35-3	УАП35-6		
1	L 100*100*7	476,0	476,0		850-72
2	L 80*80*6	140,8	140,8		
3	L 70*70*5	246,0	246,0		
4	L 63*63*5	732,4	688,4		
5	L 50*50*5	201,3	201,3		
6	L 45*45*5	50,4	—		
7	δ = 16	76,0	76,0		
8	δ = 10	39,2	39,2		
9	δ = 8	146,2	139,2		
10	δ = 6	18,2	5,6		
11	Электроды Э42А	2,5	2,0		946-75
Всего		2119,2	2011,5		

1. Монтаж опор производить на балках нормальной точности. Резьба болтов должна находиться вне сбалансированных элементов. При длине неразрезной части болта большей, чем толщина сбалансированных элементов, ставить дополнительную крепкую шайбу под головку болта.
2. Все болты М16 и М20 - длиной 65 мм должны быть изготовлены без учета примечания № 2 ГОСТа 7798-70.
3. Все элементы опоры должны быть протаркированы.



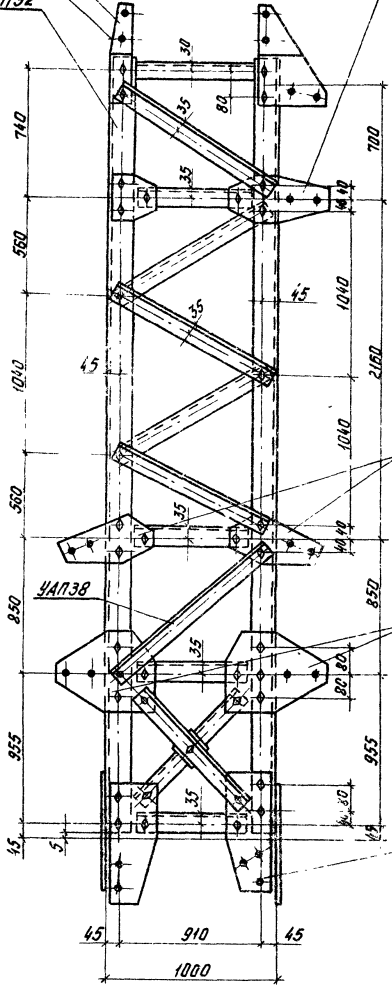
Инж. А. В. Шимов	Инж. В. В. Карпов	Инж. В. В. Карпов	Инж. В. В. Карпов
Инж. А. В. Шимов	Инж. В. В. Карпов	Инж. В. В. Карпов	Инж. В. В. Карпов
Инж. А. В. Шимов	Инж. В. В. Карпов	Инж. В. В. Карпов	Инж. В. В. Карпов
Инж. А. В. Шимов	Инж. В. В. Карпов	Инж. В. В. Карпов	Инж. В. В. Карпов

3.407.2-132.1.05
Нижняя секция
УАП I

Лист 1 Листов 2
СЕЛЬЭНЕРГПРОЕКТ

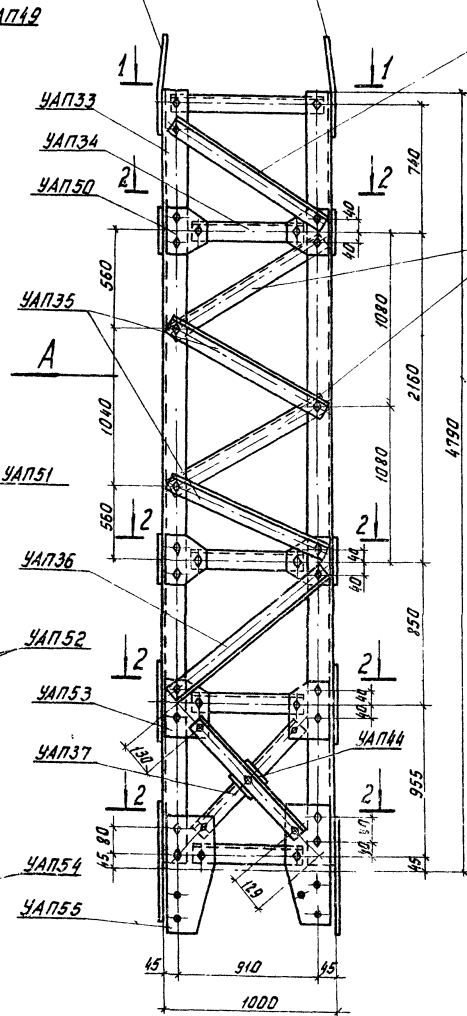
УАП45
УАП46
УАП32

Опора
с тросостойкой

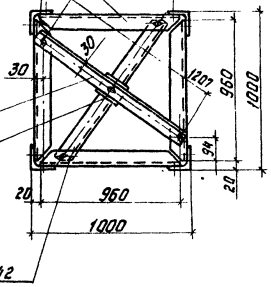


УАП47
УАП48
УАП40

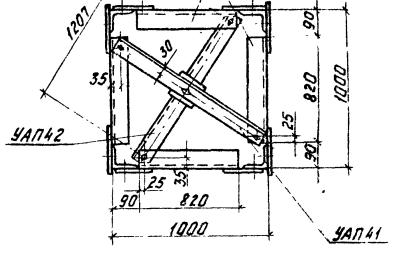
Вид А



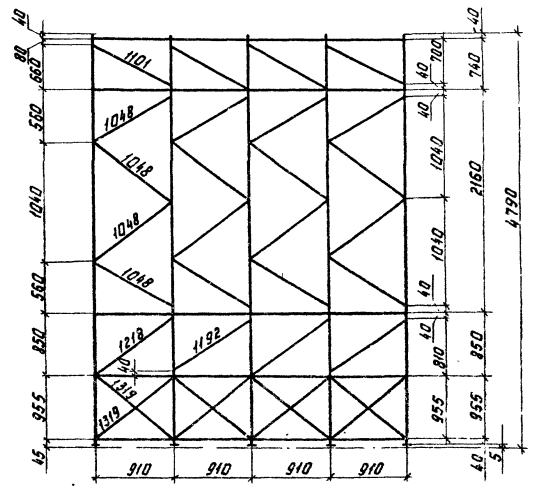
УАП43
1-1



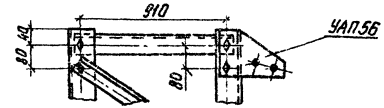
2-2



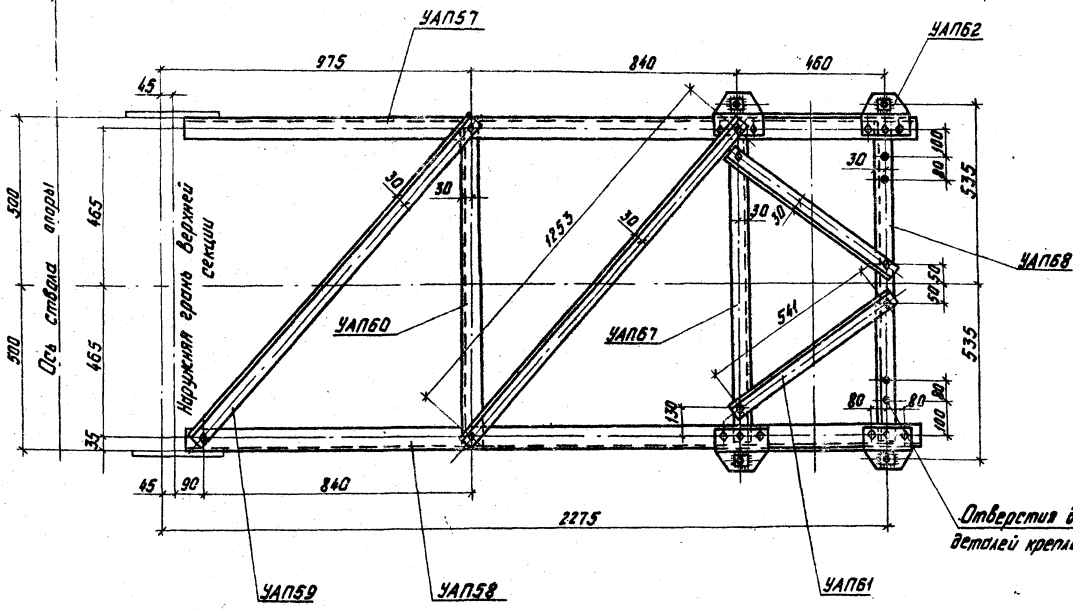
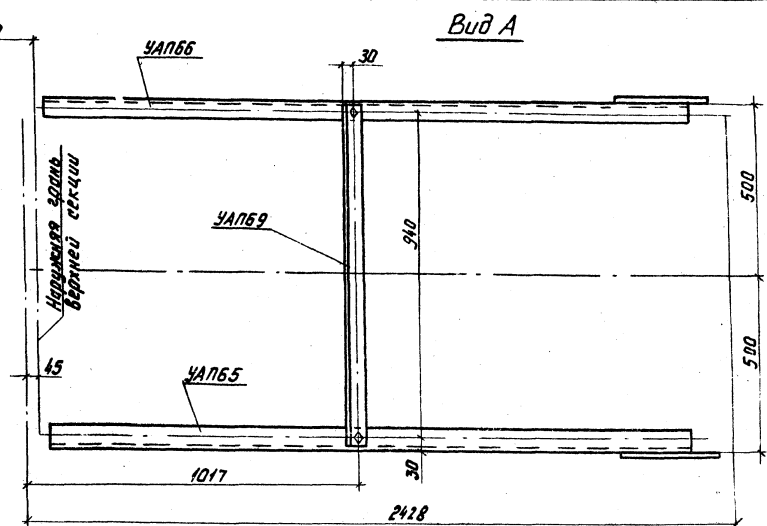
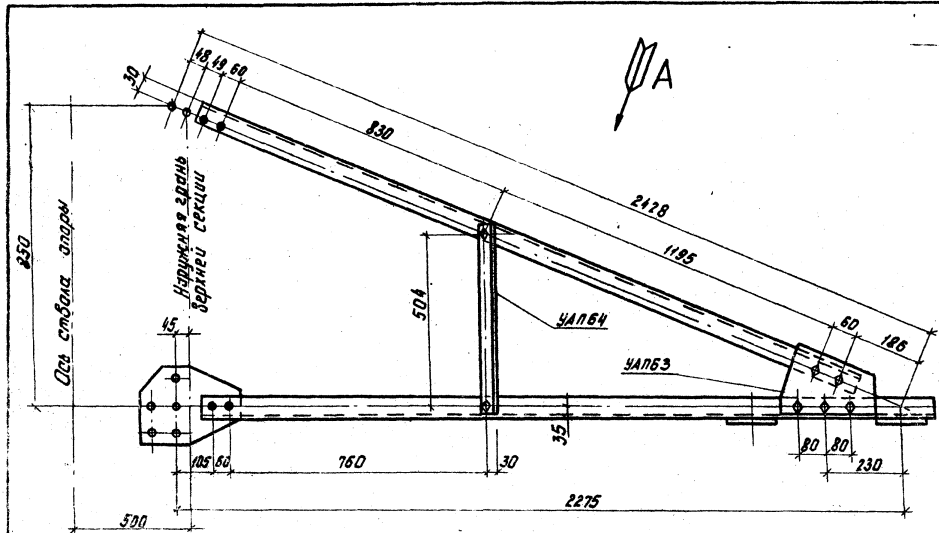
Геометрическая схема
(Развертка)



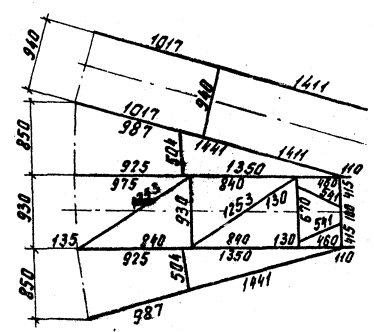
Опора без тросостойки



		3. 407.2-132.1 08	
		Верхняя секция	
		УАП III	
Исполн.	Кожанкин	Дата	
Провер.	Виноградов	Деталь	
Утверд.	Филиппов	Лист	1 из 3
Исполн.	Шиманов	Масштаб	
Провер.	Краснобаев	Сельэнергопроект	



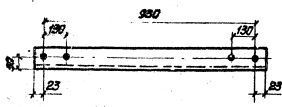
Геометрическая схема (развертка)



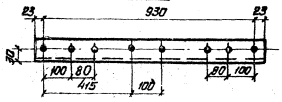
Черт. и детали, размеры и детали. Проверка: [Signature]

3.407.2-132.1 09			Стр. 1	Листов 2
Тростера 2:2.5 м			СЕЛЬЗЕРГОПРОЕКТ	
УАП VI				
И.ч. 071	М.жонкин	В.жонкин		
И.ч. 072	В.жонкин	В.жонкин		
И.ч. 073	В.жонкин	В.жонкин		
И.ч. 074	В.жонкин	В.жонкин		
И.ч. 075	В.жонкин	В.жонкин		

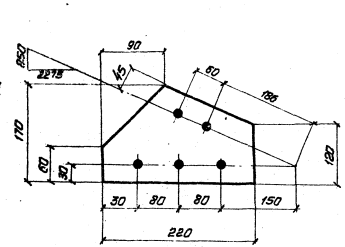
УАП 67



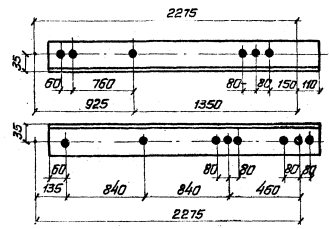
УАП 68



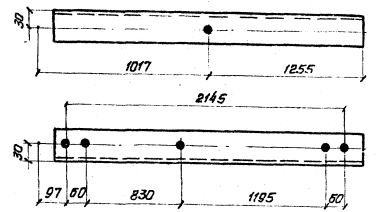
УАП 63



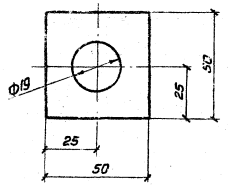
УАП 58



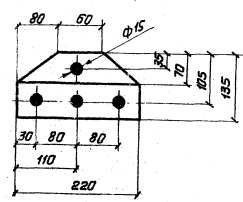
УАП 66



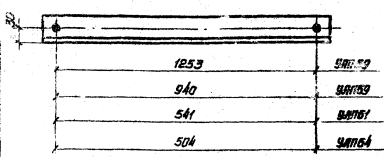
Деталь 2
М 1:1



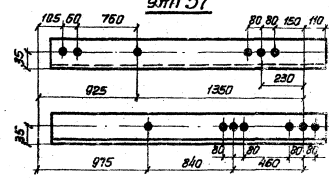
Деталь 1



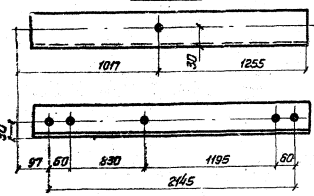
УАП 59, 61, 64, 69



УАП 57



УАП 65

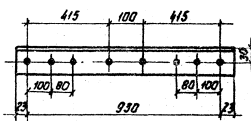


Изготовление			
Марка УАП	Кол. шт.	Масса, кг (марки)	Масса, кг (всех)
57	1	11.1	11.1
58	1	11.1	11.1
59	2	5.0	10.0
60	1	3.7	3.7
61	2	2.3	4.6
62	4	1.8	7.2
63	2	2.1	4.2
64	2	2.1	4.2
65	1	8.3	8.3
66	1	8.3	8.3
67	1	3.7	3.7
68	1	3.7	3.7
69	1	3.8	3.8
Итого			83.9

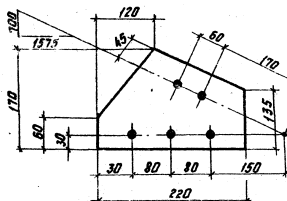
Спецификация								
Марка УАП	№ дет.	Сечение	Длина, мм	Кол. шт. Т	Кол. шт. Н	Масса, кг (дет., всех)	Масса, кг (марки)	Примечания
57			2310	1		11.1	11.1	
58		83*63*5	2310	1		11.1	11.1	
59			1315	1		5.0	5.0	
60		50*50*5	976	1		3.7	3.7	
61			500	1		2.3	2.3	
62	1	220*8	135	1		1.6	1.6	2шт.
62	2	50*8	50	1		0.2	0.2	
63		220*8	170	1		2.1	2.1	
64			585	1		2.1	2.1	
65			2205	1		8.3	8.3	
66			2205	1		8.3	8.3	
67		50*50*5	976	1		3.7	3.7	
68			976	1		3.7	3.7	
69			1000	1		3.8	3.8	

1. Все отв. ф 17 мм, кроме оговоренных.
 2. Все обрезты 30 мм, кроме оговоренных.
 3. Утверждения в дет. 1 и 2 сверлить в сборе.

УАП68



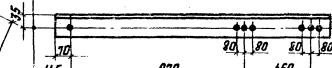
УАП73



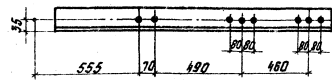
УАП70



УАП71



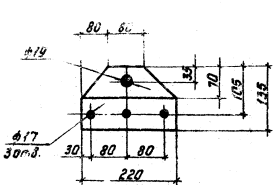
УАП75



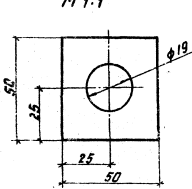
УАП76



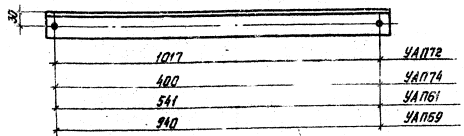
Деталь 1



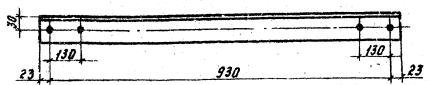
Деталь 2
М 1:1



УАП 61, 69, 72, 74



УАП67



Спецификация

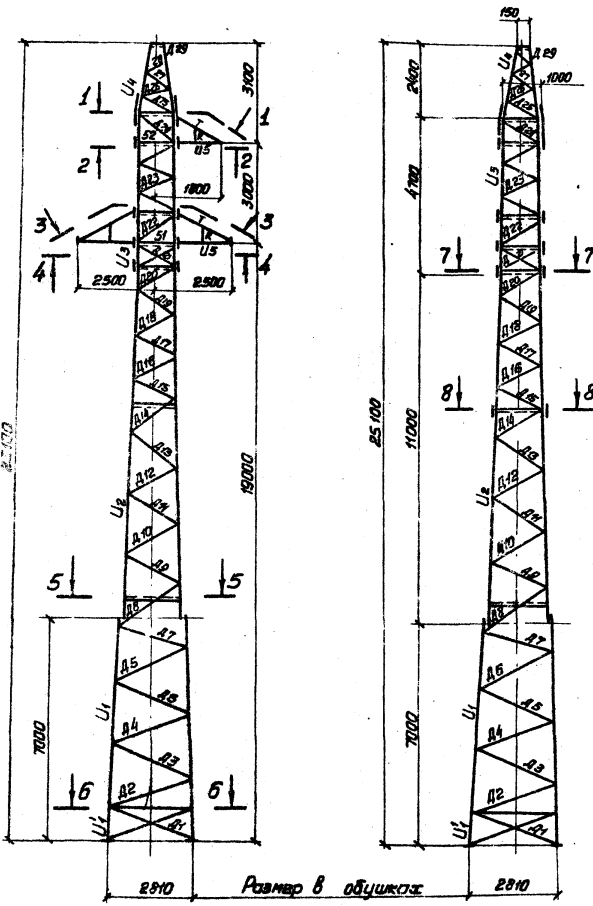
Марка УАП	МН Det	Сечение	Длина		Кол. шт.			Примечания
			мм	Г	Н	Идет.	Всех	
70		63*63-5	1610	1	7.7	7.7	7.7	
71			1610	1	7.7	7.7	7.7	
72			1077	1	4.0	4.0	4.0	
67		50*50-5	976	1	3.7	3.7	3.7	
68			976	1	3.7	3.7	3.7	
62	1	220*8	135	1	1.6	1.6	1.8	снуть
	2	50*8	50	1	0.2	0.2		
73		220*8	170	1	4.7	4.7	4.7	
74			460	1	1.7	1.7	1.7	
75			1515	1	5.8	5.8	5.8	
76		50*50-5	1515	1	5.8	5.8	5.8	
61			600	1	2.3	2.3	2.3	
69			1000	1	3.8	3.8	3.8	

Цветопись

Марка УАП	Кол. шт.	Масса, кг	
		Идетки	Всех
70	1	7.7	7.7
71	1	7.7	7.7
72	2	4.0	8.0
67	1	3.7	3.7
68	1	3.7	3.7
62	4	1.8	7.2
73	2	1.7	3.4
74	2	1.7	3.4
75	1	5.8	5.8
76	1	5.8	5.8
61	2	2.3	4.6
69	1	3.8	3.8
<u>Итого</u>			54.8

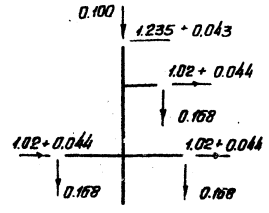
1. Все отверстия для болтов $\phi 17$ мм, кромки оговариваем.
2. Все швы $h: 6$ мм
3. Швы варить электродами типа Э-42 ГОСТ 9467-75
4. Все обрезы 30 мм, кромки оговариваем.
5. Отверстия в деталях 1 и 2 сверлить в сборе.

3. 407.2-132. 1 10 Лист 2



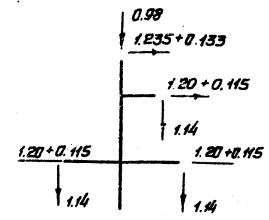
I схема

Нормальный режим
 Провода и трос не оборваны, не покрыты гололедом.
 Ветер направлен под углом 45° к оси траверс. Угол поворота трассы 60°. Провод АС-70/11, трос С-35, $t = -5^\circ\text{C}$; $q_n = 50 \text{ кг/м}^2$; $\delta = 0$.
 Схема расчетная для поясов ствола опоры. $l = 150 \text{ м}$
 I- район по гололеду.



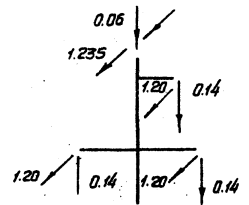
II схема

Нормальный режим
 Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом.
 Ветер направлен под углом 45° к оси траверс. Угол поворота трассы 60°. Провод АС-70/11, трос С-35, $t = -5^\circ\text{C}$; $q_n = 14 \text{ кг/м}^2$; $\delta = 20 \text{ мм}$.
 Схема расчетная для элементов верхней части опоры, $l = 180 \text{ м}$.



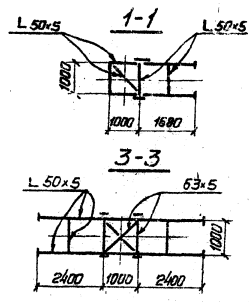
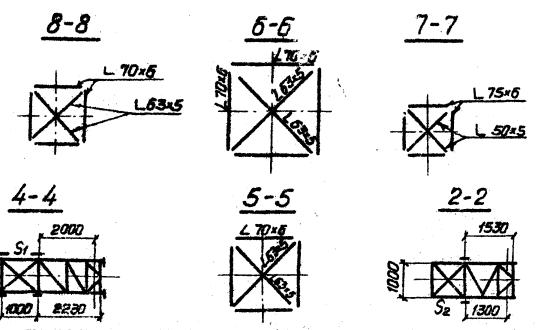
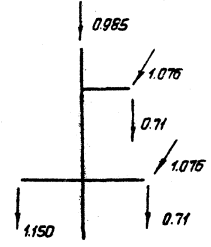
III схема

Концевой режим
 Провода и трос не оборваны, не покрыты гололедом.
 Ветер направлен под углом 90° к оси траверс. Угол поворота трассы 0°. Провод АС-70/11, трос С-35; $t = -5^\circ\text{C}$; $\delta = 0 \text{ мм}$; $q_n = 50 \text{ кг/м}^2$.
 Схема расчетная для элементов решетки и траверс.
 I- район по гололеду.



IV схема

Аварийный режим
 Оборваны два провода покрытые гололедом
 Ветер отсутствует $t = -5^\circ\text{C}$; $\delta = 20 \text{ мм}$; $q_n = 0$. Провод АС-70/11, трос С-35.
 Угол поворота трассы 0°
 Схема является расчетной для распорок ствола опоры $l = 200 \text{ м}$.



3.407.2-132. 1 14			Стандарт	Лист	Листов
Расчетный лист			1	2	
опоры с тросом			СЕЛЪЗЕРНСПРОЕКТ		

Таблица подбора сечений элементов опоры

Часть опоры	Наименование элемента опоры	Обозначение	Расчетная усадка (л/м)		Схема	Сечение	Площадь сечения, ф. см²	Площадь сечения, м²	Момент инерции, м⁴	Радиус инерции, см	Zx	Zy	Jx	Jy	Jz	Jy/Jx	Jz/Jx	Jz/Jy	Jz/Jy	Jz/Jy	Jz/Jy	Jz/Jy	Jz/Jy	Jz/Jy	Jz/Jy	Напряжение (кг/см²)				Классификация бетона	Нормированная нагрузка, кг/см²
			от	от																						±	R				
Нижняя секция уял-I	Пояс	U1	24.37	-	I	L10x8	17.20	-	-	2.18	105	48	81.8	0.78	-	-	-	-	-	-	48	120	0.874	0.9	15.53	1808	-	1808	2100	6 M20	24.51
	Пояс	U1	23.50	-	I	L10x8	17.20	-	-	3.39	-	200	59	81.8	0.41	-	-	-	-	-	67	120	0.785	0.9	12.15	1935	-	1935	2100	-	-
	Раскос	A1	0.77	-	III	L63x5	6.13	-	-	-	1.25	142	114	-	-	-	-	-	-	-	101	150	0.575	0.75	2.64	272	-	292	2100	1M16	2.56
	"	A2	1.58	-	III	"	6.13	-	-	-	1.25	273	218	-	-	-	-	-	-	-	168	200	0.246	0.75	1.13	1392	-	1392	2100	-	-
	"	A3	1.59	-	III	"	6.13	-	-	-	1.25	264	211	-	-	-	-	-	-	-	163	200	0.261	0.75	1.20	1373	-	1323	2100	-	-
	"	A4	1.60	-	III	"	6.13	-	-	-	1.25	254	203	-	-	-	-	-	-	-	156	200	0.284	0.75	1.31	1215	-	1215	2100	-	-
	"	A5	1.65	-	III	"	6.13	-	-	-	1.25	245	196	-	-	-	-	-	-	-	151	200	0.301	0.75	1.38	1200	-	1200	2100	-	-
"	A6	1.67	-	III	"	6.13	-	-	-	1.25	236	189	-	-	-	-	-	-	-	145	200	0.325	0.75	1.49	1121	-	1121	2100	-	-	
"	A7	1.72	-	III	"	6.13	-	-	-	1.25	227	182	-	-	-	-	-	-	-	140	200	0.348	0.75	1.60	1075	-	1075	2100	-	-	
Средняя секция уял-II	Пояс	U2	21.51	-	I	L100x7	13.80	-	-	3.08	-	200	65	54.2	0.27	-	-	-	-	-	74	120	0.749	-	10.32	2087	-	2087	2100	6M20	24.51
	Раскос	A8	1.90	-	III*	L63x5	6.13	-	-	-	1.25	224	179	-	-	-	-	-	-	-	140	200	0.348	0.75	1.60	1125	-	1125	2100	1M16	2.56
	"	A9	1.95	-	III*	"	6.13	-	-	-	1.25	215	172	-	-	-	-	-	-	-	136	200	0.358	0.75	1.69	1160	-	1160	2100	-	-
	"	A10	2.08	-	III*	"	6.13	-	-	-	1.25	206	165	-	-	-	-	-	-	-	132	200	0.387	0.75	1.78	1158	-	1168	2100	-	-
	"	A11	2.20	-	III*	"	6.13	-	-	-	1.25	198	158	-	-	-	-	-	-	-	126	200	0.417	0.75	1.92	1122	-	1122	2100	-	-
	"	A12	2.38	-	III*	"	6.13	-	-	-	1.25	189	151	-	-	-	-	-	-	-	124	200	0.428	0.75	1.97	1208	-	1208	2100	-	-
	"	A13	2.55	-	III*	"	6.13	-	-	-	1.25	182	146	-	-	-	-	-	-	-	120	200	0.448	0.75	2.06	1238	-	1238	2100	-	-
	"	A14	2.82	-	III*	"	6.13	-	-	-	1.25	174	139	-	-	-	-	-	-	-	115	180	0.480	0.75	2.21	1276	-	1276	2100	1M20	4.10
	"	A15	2.80	-	III*	"	6.13	-	-	-	1.25	166	132	-	-	-	-	-	-	-	114	200	0.486	0.75	2.23	1256	-	1256	2100	-	-
	"	A16	3.29	-	III*	L70x6	8.15	-	-	-	1.38	137	99	-	-	-	-	-	-	-	93	200	0.643	0.75	3.93	837	-	837	2100	-	-
Верхняя секция уял-III	Пояс	U3	11.67	-	I	L80x6	9.38	-	-	1.58	90	57	-	-	-	-	-	-	-	-	57	120	0.833	-	7.84	1490	-	1490	2100	4M20	16.32
	Раскос	A17	3.13	-	III*	L63x5	6.13	-	-	-	1.25	66	53	-	-	-	-	-	-	-	53	200	0.852	0.9	4.70	666	-	666	2100	1M20	4.10
	"	A18	3.48	-	III*	"	6.13	-	-	-	1.25	122	98	-	-	-	-	-	-	-	92	200	0.640	1.0	3.92	888	-	888	2100	-	-
	"	A19	2.75	-	III	"	6.13	-	-	-	1.25	105	84	-	-	-	-	-	-	-	84	200	0.691	0.75	3.17	868	-	868	2100	-	-
	"	A20	0.84	-	III	"	6.13	-	-	-	1.25	117	94	-	-	-	-	-	-	-	89	200	0.661	1.0	4.05	210	-	210	2100	1M16	2.56
	Распорка	S1	3.41	-	III'	"	6.13	-	-	-	1.25	91	73	-	-	-	-	-	-	-	73	200	0.753	0.9	4.18	820	-	820	2100	1M20	4.10
	"	S2	2.41	-	III'	"	6.13	-	-	-	1.25	91	73	-	-	-	-	-	-	-	73	200	0.753	0.9	4.16	579	-	579	2100	-	-
Трансформаторная секция уял-IV	Пояс	U4	1.94	-	II	L63x5	6.13	-	-	1.94	-	80	41	9.52	0.12	-	-	-	-	-	41	120	0.901	0.75	4.14	470	-	470	2100	2M16	5.20
	Раскос	A25	0.20	-	II	L45x5	4.29	-	-	-	0.88	93	106	-	-	-	-	-	-	-	98	200	0.600	0.75	1.93	100	-	100	2100	1M16	2.56
	"	A26	0.12	-	II	L45x5	4.29	-	-	-	0.88	80	91	-	-	-	-	-	-	-	88	200	0.679	0.75	2.19	60	-	60	2100	"	2.56
	"	A27	0.16	-	II	L45x5	4.29	-	-	-	0.88	68	77	-	-	-	-	-	-	-	77	200	0.731	0.75	2.35	68	-	68	2100	"	2.56
	"	A28	0.20	-	II	L45x5	4.29	-	-	-	0.88	57	65	-	-	-	-	-	-	-	65	200	0.795	0.75	2.56	75	-	75	2100	"	2.56
"	A29	0.40	-	II	L45x5	4.29	-	-	-	0.88	48	54	-	-	-	-	-	-	-	54	200	0.848	0.75	2.73	148	-	148	2100	"	2.56	
Подвергаемая уял-V	Пояс	U5	3.41	-	III'	L63x5	6.13	-	-	1.94	-	147	71	-	-	-	-	-	-	-	88	120	0.667	0.75	3.06	1114	-	1114	2100	2M16	5.20
	Тяга	T	1.58	-	II	L50x5	-	3.95	-	-	0.98	99	101	-	-	-	-	-	-	-	101	250	-	0.75	2.96	550	-	550	2100	2M16	5.20
	Распорка	R	0.3	-	III	L50x5	-	3.95	-	-	0.98	47	48	-	-	-	-	-	-	-	48	250	-	0.75	2.96	103	-	103	2100	1M16	2.56
Раскос	P	1.63	-	III	L50x5	4.80	-	-	-	0.98	125	128	-	-	-	-	-	-	-	114	200	0.486	0.75	1.75	932	-	932	2100	1M16	2.56	

Материал опоры сталь марки В Ст3 ПС5 по ГОСТ 380-71 с пределом текучести - 2400 кг/см².
 2. Опоры рассчитаны на габаритную нагрузку марки А1 10/11 и провозимого троса марки С-35. Расчетная скорость ветра - 29 м/сек, qн = 50 кг/м². На расчетных схемах даны нагрузки на опору, исходя из полнотемпературности по климатическим условиям 1 раз в 10 лет.
 3. Расчет опоры выполнен по методу предельных состояний в соответствии со СНиП II-109-62, ппз - 76 и Руководством по проектированию опор и фундаментов линии электропередачи (проект № 3534 «Энергосетьпроект»)
 4. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры при направлении ветрового потока под углом 45° к оси трассы при q = 50 кг/м²: Qx = 1948 кг / Qy = Qz = 1528 кг / при q = 14 кг/м² Qx = 546 кг / Qy = Qz = 437 кг.
 5. В схемах нагрузок даны составляющие от тяжений: вдоль трассы и перпендикулярные к ним.

* Яварийный режим на канцовой опоре
 Обвариван один провод на нижней трассе
 Канцовой режим в = 20 мм q = 14 кг/м² c = 150 мм

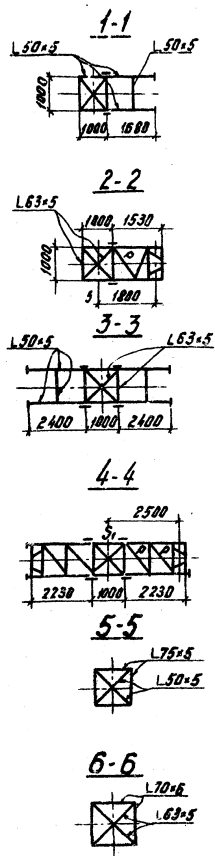
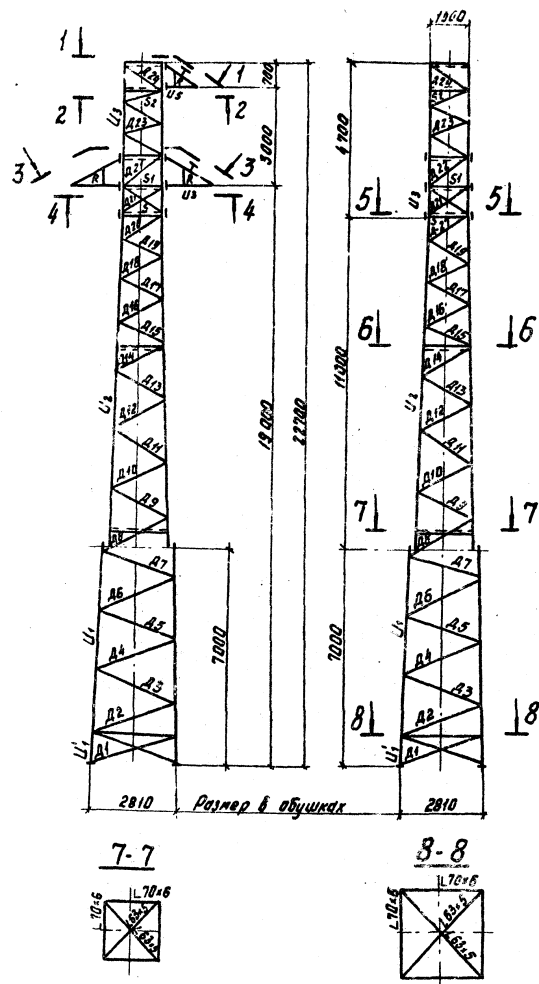


Схема I

Нормальный режим
 Провода не обрубаны
 Ветер направлен под углом 45° к оси траверса
 Угол поворота траверсы 60°
 Провод АС 95/16; $t = -5^{\circ}\text{C}$;
 $q_0^{\text{л}} = 50 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$ $B = 0$;
 Схема расчетная для поясов ствала опоры.
 $\epsilon_p = 220 \text{ м}$; $\epsilon_{\text{пр}} = 10.85 \frac{\text{кг}}{\text{мм}^2}$
 Т-р-н гололедности

Схема II

Концевой режим
 Провода не обрубаны
 Угол поворота траверсы 0°
 Ветер параллелен проводам.
 Провод АС 95/16
 $t = -5^{\circ}\text{C}$; $B = 0$; $q_0^{\text{л}} = 50 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$
 Схема расчетная для раскосов.
 Т-р-н гололедности
 $\epsilon_p = 300 \text{ м} \times 0.5$; $\epsilon_{\text{пр}} = 11.6 \frac{\text{кг}}{\text{мм}^2}$

Схема V

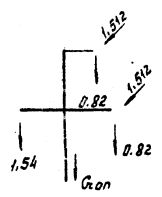
Аварийный режим
 Обрубаны два провода
 покрытые гололедом
 Угол поворота траверсы 0°
 $t = -5^{\circ}\text{C}$; $B = 20 \text{ м}$ $q_0^{\text{л}} = 0$
 Схема расчетная для раскосов ствала опоры
 $\epsilon_p = 250 \text{ м}$; $\epsilon_{\text{пр}} = 11.6 \frac{\text{кг}}{\text{мм}^2}$

Схема II

Нормальный режим
 Провода не обрубаны
 и покрыты гололедом
 Ветер направлен под углом 45° к оси траверса.
 Угол поворота траверсы 60°
 $t = -5^{\circ}\text{C}$; $B = 20 \text{ м}$;
 $q_0^{\text{л}} = 14 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$;
 Провод АС 95/16
 Схема расчетная для поясов ствала опоры и тая траверса
 $\epsilon_p = 250 \text{ м}$ $\epsilon_{\text{пр}} = 11.6 \frac{\text{кг}}{\text{мм}^2}$

Схема IV

Концевой режим
 Провода не обрубаны
 и покрыты гололедом.
 Угол поворота траверсы 0°
 Ветер перпендикулярен проводам.
 Провод АС 95/16
 $t = -5^{\circ}\text{C}$; $B = 20 \text{ м}$ $q_0^{\text{л}} = 14 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$
 Схема расчетная для поясов траверса и распорок
 $\epsilon_p = 250 \text{ м} \times 0.5$; $\epsilon_{\text{пр}} = 11.6 \frac{\text{кг}}{\text{мм}^2}$



			3.407.2-132. 1 15		
Исполн.	К. Жданов	Инженер	Расчетный лист опоры без троса	Страниц	Лист
М. Хитун	В. Голодина	Инженер		1	2
Об. инж.	Ш. Шаманов	Инженер	СЕЛЪЭНЕРГОПРОЕКТИ г. Москва		

Число ступеней	Наименование опоры	Обозначение	Расчетные усилия (Тс)		Средний момент к/Е/См	Степень	Сечение	Площадь сечения $F, \text{см}^2$	Площадь сечения $F_{\text{норм}}, \text{см}^2$	Площадь сечения $F_{\text{норм}}, \text{см}^2$	Момент сопротивления $W, \text{см}^3$	Радиусы инерции см		Нормальная нагрузка $N, \text{кг}$	Глубина $h, \text{см}$	J_{y}	J_{z}	$J_{\text{y-z}}$	$K = \frac{J_{\text{y-z}}}{J_{\text{y}} \cdot J_{\text{z}}}$	$\frac{J_{\text{y-z}}}{J_{\text{y}}}$	$\frac{J_{\text{y-z}}}{J_{\text{z}}}$	Глубина $h, \text{см}$	Глубина $h, \text{см}$	Глубина $h, \text{см}$	Глубина $h, \text{см}$	Глубина $h, \text{см}$	Глубина $h, \text{см}$	Глубина $h, \text{см}$	Глубина $h, \text{см}$	Напряжение (кг/см ²)				Количество болтов	Диаметр болтов	Расстояние между болтами	Глубина $h, \text{см}$
			Z_2	Z_1								σ_1	σ_2																	σ_3	σ_4						
Нижняя секция УАП-I	Пояс	Ц1	24.30	—	—	I	L 107x8	1120	—	—	—	2.19	105	48	31.8	0.69	—	—	—	—	—	48	120	0.874	0.9	13.53	1795	—	1795	2100	6x120	24.48					
	Пояс	Ц1	24.07	—	—	I	L 110x8	1120	—	—	3.39	—	200	59	31.8	0.36	—	—	—	—	—	1.14	67	120	0.785	0.9	12.15	1980	—	1980	2100	—	—				
	Раскос	Д1	0.92	—	—	II	L 63x5	6.13	—	—	—	1.25	142	114	—	—	—	—	—	—	—	0.85	101	150	0.575	0.75	2.64	348	—	348	2100	1x115	2.55				
	—	Д2	1.89	—	—	III	—	6.13	—	—	—	1.25	273	210	—	—	—	—	—	—	—	0.77	168	200	0.245	0.75	1.13	1673	—	1673	2100	—	—				
	—	Д3	1.92	—	—	III	—	6.13	—	—	—	1.25	254	211	—	—	—	—	—	—	—	0.77	163	200	0.261	0.75	1.20	1500	—	1500	2100	—	—				
	—	Д4	1.93	—	—	III	—	6.13	—	—	—	1.25	254	203	—	—	—	—	—	—	—	0.77	156	200	0.284	0.75	1.31	1473	—	1473	2100	—	—				
	—	Д5	2.04	—	—	IV	—	6.13	—	—	—	1.25	254	195	—	—	—	—	—	—	—	0.77	151	200	0.301	0.75	1.38	1478	—	1478	2100	—	—				
Средняя секция УАП-II	Пояс	Ц2	20.79	—	—	I	L 100x7	13.80	—	—	3.08	—	200	65	34.2	0.27	—	—	—	—	—	1.14	74	120	0.748	—	10.32	2015	—	2015	2100	6x120	24.48				
	Раскос	Д2	2.37	—	—	V	L 63x5	6.13	—	—	—	1.25	224	179	—	—	—	—	—	—	—	0.78	140	180	0.348	0.75	1.60	1481	—	1481	2100	1x120	4.10				
	—	Д3	2.57	—	—	V	—	6.13	—	—	—	1.25	215	172	—	—	—	—	—	—	—	0.79	136	180	0.368	0.75	1.59	1521	—	1521	2100	—	—				
	—	Д4	2.74	—	—	V	—	6.13	—	—	—	1.25	206	165	—	—	—	—	—	—	—	0.80	132	180	0.387	0.75	1.78	1540	—	1540	2100	—	—				
	—	Д5	2.90	—	—	V	—	6.13	—	—	—	1.25	193	158	—	—	—	—	—	—	—	0.80	126	180	0.417	0.75	1.92	1510	—	1510	2100	—	—				
	—	Д6	3.12	—	—	V	—	6.13	—	—	—	1.25	189	151	—	—	—	—	—	—	—	0.82	123	180	0.433	0.75	1.99	1568	—	1568	2100	—	—				
	—	Д7	3.35	—	—	V	—	6.13	—	—	—	1.25	182	145	—	—	—	—	—	—	—	0.82	120	180	0.448	0.75	2.06	1525	—	1525	2100	—	—				
	—	Д8	3.70	—	—	V	—	6.13	—	—	—	1.25	174	139	—	—	—	—	—	—	—	0.83	115	180	0.480	0.75	2.21	1574	—	1574	2100	—	—				
	—	Д9	3.67	—	—	V	—	6.13	—	—	—	1.25	165	132	—	—	—	—	—	—	—	0.85	114	180	0.485	0.75	2.23	1646	—	1646	2100	—	—				
	—	Д10	4.32	—	—	V	L 70x6	8.15	—	—	—	1.38	137	99	—	—	—	—	—	—	—	0.94	93	200	0.643	0.75	3.93	1100	—	1100	2100	—	—				
	—	Д11	4.35	—	—	V	—	8.15	—	—	—	1.38	132	97	—	—	—	—	—	—	—	0.94	91	200	0.651	0.75	4.04	1101	—	1101	2100	—	—				
	—	Д12	4.45	—	—	V	—	8.15	—	—	—	1.38	122	92	—	—	—	—	—	—	—	0.97	89	200	0.674	0.75	4.12	1155	—	1155	2100	—	—				
—	Д13	4.75	—	—	V	—	8.15	—	—	—	1.38	123	89	—	—	—	—	—	—	—	0.94	85	200	0.688	0.75	4.21	1130	—	1130	2100	2x120	8.16					
—	Д14	4.95	—	—	V	—	8.15	—	—	—	1.38	114	82	—	—	—	—	—	—	—	1.00	82	200	0.705	0.75	4.32	1153	—	1153	2100	—	—					
Верхняя секция УАП-III	Пояс	Ц3	9.0	—	—	I	L 80x6	9.38	—	—	—	1.58	90	57	—	—	—	—	—	—	1.0	57	120	0.833	—	7.81	1152	—	1152	2100	4x120	15.32					
	Раскос	Д21	3.70	—	—	V	L 63x5	6.13	—	—	—	1.25	65	53	—	—	—	—	—	—	—	1.0	53	200	0.882	0.9	4.70	780	—	780	2100	1x120	4.10				
	—	Д22	3.58	—	—	III	L 63x5	6.13	—	—	—	1.25	122	98	—	—	—	—	—	—	—	0.94	92	200	0.640	1.0	3.92	915	—	915	2100	—	—	4.10			
	—	Д23	3.05	—	—	III	L 63x5	6.13	—	—	—	1.25	105	84	—	—	—	—	—	—	—	1.0	84	200	0.691	0.75	3.17	952	—	952	2100	—	—	4.10			
	—	Д24	0.50	—	—	IV	L 63x5	6.13	—	—	—	1.25	117	94	—	—	—	—	—	—	—	0.94	89	200	0.651	1.00	4.05	125	—	125	2100	1x115	2.55				
Пояс	С1	4.07	—	—	IV	L 63x5	6.13	—	—	—	1.25	91	73	—	—	—	—	—	—	—	1.0	73	200	0.753	0.9	4.15	978	—	978	2100	1x120	4.10					
	С2	3.59	—	—	II	L 63x5	6.13	—	—	—	1.25	91	73	—	—	—	—	—	—	—	1.0	73	200	0.753	0.9	4.15	853	—	853	2100	—	—	4.10				
	С3	4.97	—	—	IV	L 63x5	6.13	—	—	—	1.25	147	77	—	—	—	—	—	—	—	1.14	88	120	0.657	0.75	3.06	1620	—	1620	2100	2x115	5.20					
Пояс	Т1	—	2.35	—	II	L 50x5	3.95	3.95	—	—	0.98	99	101	—	—	—	—	—	—	—	—	—	101	250	—	0.75	2.96	800	—	800	2100	2x115	5.20				
	Раскос	Р	—	0.30	—	—	L 50x5	3.95	3.95	—	—	0.98	47	48	—	—	—	—	—	—	—	—	48	250	—	0.75	2.96	103	—	103	2100	1x115	2.55				
	Раскос	Р	—	2.30	—	III	L 40x5	4.80	—	—	—	0.98	125	128	—	—	—	—	—	—	—	0.88	114	200	0.486	0.75	1.75	1320	—	1320	2100	1x115	2.55				

1. Материал опоры стали марки В Ст 3пс 6 по ГОСТ 38017 в пределах текучести. 2. Опора рассчитана на подвеску провода марки ЛС 95/16. На расчетных схемах даны нагрузки на опору исходя из расчетной температуры по климатическим условиям 1 раз в 10 лет. 3. Расчет опоры выполнен по методу преобладающих состояний в соответствии со СНиП-У8-52 п43-76 и «Руководством по проектированию опор и фундаментов линий электропередачи» (проект № 3534 ин-та «Энергосетьпроект»). 4. Суммарные давление ветра на конструкцию опоры при направлении ветрового потока под углом 45° к оси траверс при $q_x = q_y = 1845 \times 0.8 = 1476 \text{ кг/м}^2$; при $q_x = q_y = 517 \times 0.8 = 414$ в схемах нагрузки даны составляющие от траверс: вдоль траверс и перпендикулярные к ним.

Госстрой СССР
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
Свердловский филиал
620062, г.Свердловск-62, ул.Чебышева, 4
Заказ № 1329 Инв.№ 17272-01 тираж 2700
Сдано в печать 3 03 1983 г. цена 2-58