

**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	3.407.2-132.1.003	Пояснительная записка	2, 3
2	3.407.2-132.1.01	Схемы переходных опор ВЛБ-10кВ и 35кВ с трасам	4
3	3.407.2-132.1.02	Схемы переходных опор ВЛБ-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 Р = 2,5 м УАП IV	19, 20
11	3.407.2-132.1.10	Траверса Р = 1,8 м 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 ЭСИ).

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 прете 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:

- а) при лаворате трассы ВЛ ось траверсы анкерно-угловой опоры должна совпадать с биссектрисой угла лавората трассы ВЛ (см. черт. №3.407.2-132.116).
- б) 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) кривые одинарных гирлянд изоляторов производится за наиболее удаленный узел.

			3.407.2-132.1.00 03	
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  $40^\circ$  из-за опасности приближения шлейфа провода к токоведущим частям опоры. На ВЛ 6-10 кВ угол поворота трассы может быть до  $60^\circ$  при любом расположении верхней траверсы.

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

Опоры рассчитаны на максимальные нормативные галапаго-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 расчёте 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 учтена поправка на увеличение скоростного напора ветра по высоте в соответствии с табл. II-5-2 ПУЭ-76.

Расчётные 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.

Расчёт опор на прочность проведён по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СН и ПУЭ-76; СН и ПБ-76 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 путём 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 II-У-9-62

Материал конструкций опор:

Для опор, устанавливаемых в районах с расчётной температурой до минус  $40^\circ\text{C}$ , 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 19903-74\* 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, приёмку и поставку опор ВЛ производить согласно ТУ 34-004-73. Монтаж опор производить в соответствии с требованиями СНиП II-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 расчётными листами (3.407.2-132.114÷115) и формулой:

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

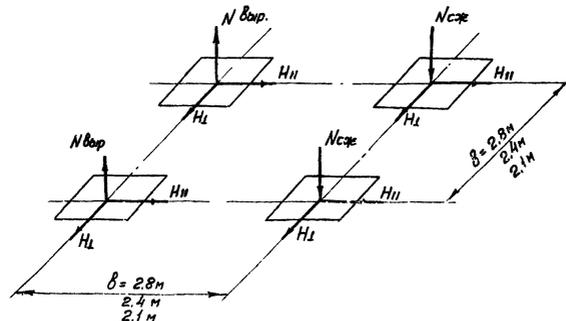
где:  $\sum M$  - сумма расчётных изгибающих моментов всех внешних сил действующих на уровне фундаментов

B - масса опоры

$C_1$  - масса проводов

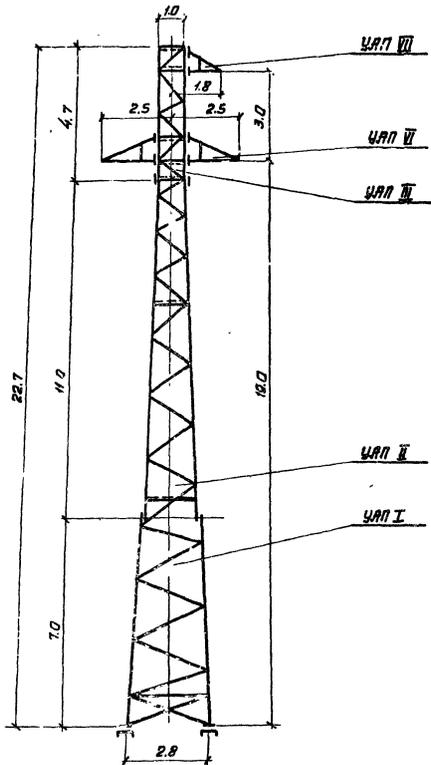
$C_2$  - масса троса

b - база опоры

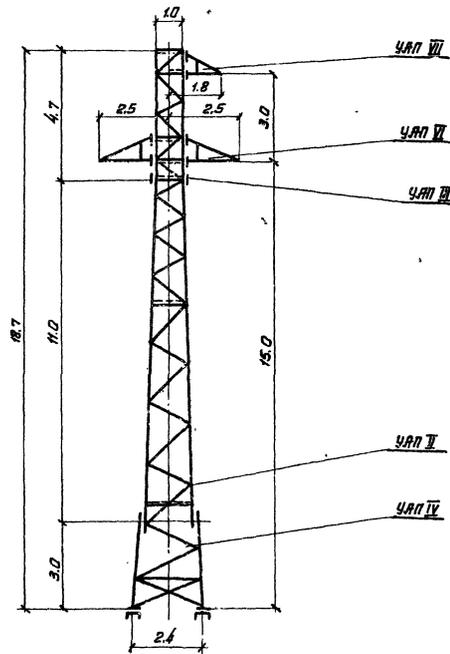




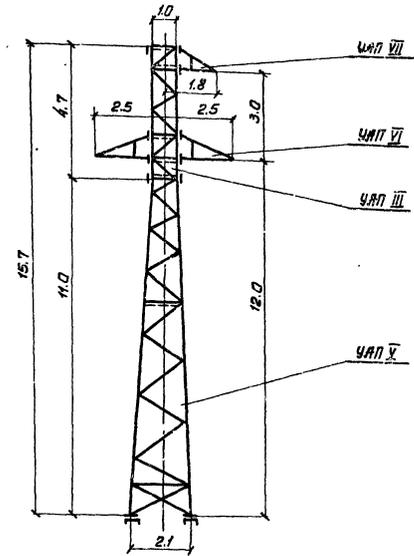
УАП 35-4



УАП 35-5



УАП 35-6



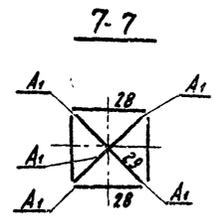
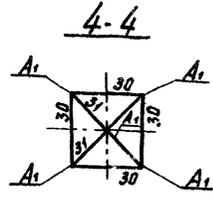
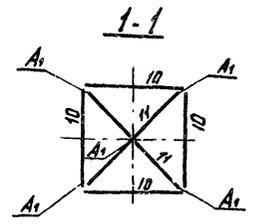
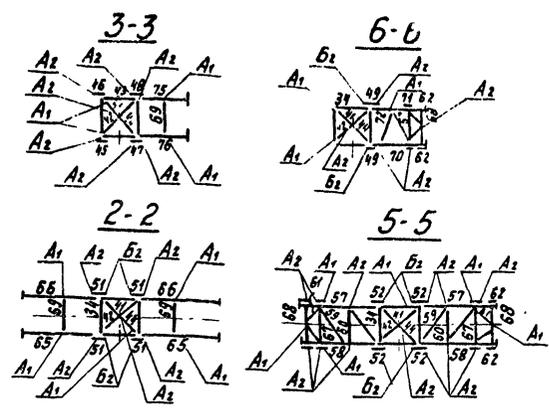
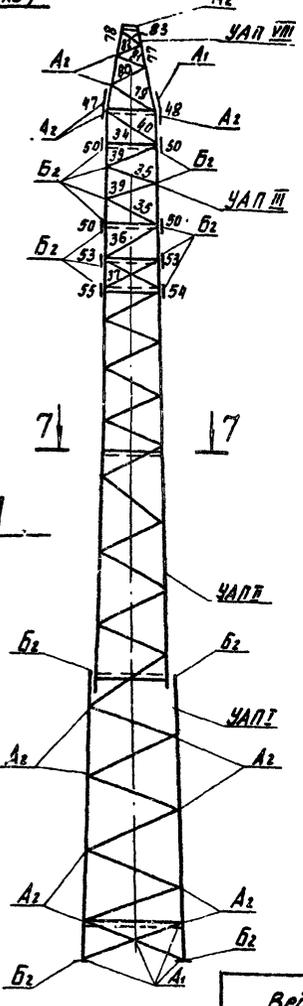
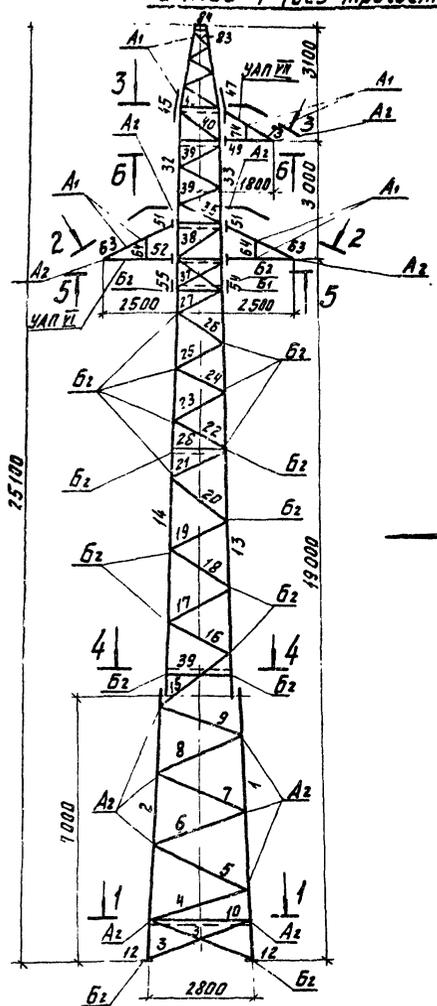
№ п/п	Тип : опоры	Масса, кг
1	УАП 35-4	3130
2	УАП 35-5	2672
3	УАП 35-6	2226

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

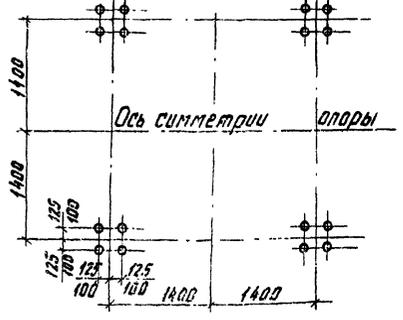
УАП 35-4, 35-5, 35-6

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 М20×70.45.01 ГОСТ 7798-70*	4	1	4	1
Б2	Болт М20×65.48.01 ГОСТ 7798-70*	272	61	272	61
А2	Болт М16×55.48.01 ГОСТ 7798-70*	177	21	149	18
А1	Болт М16×50.48.01 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 9ЛБ-10кВ и 35кВ	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/мм <sup>2</sup> (по проводу в целом) <math>\sigma_{г}</math> <math>\sigma_{л}</math>			11.6;				11.6				8.7							
Марка троса			Канат 8-Г-В-ЛС-С-120 ГОСТ 3062-69															
Максимальное напряжение кс/мм <sup>2</sup>			25															
Опора типа УАП35-1																		
Наибольший допустимый пролет, м	250	190	145	120	257	225	168	133	150*	230	180	150	—					
Наибольший допустимый угол поворота трассы 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 трассы 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	Масштаб	Дата
УАП35-1 и УАП35-4			

Таблица отбраченных материалов											
Тип опоры	Марка УМТ	№ стр.	Наименование секции	Наименование конструкции	Сечение	Длина, м	кол. шт.	Масса, кг	Балты		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
УАП35-1 и УАП 35-4	12, 13	1	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		
						по чертежу	4	30.0	120.0	M20	
УАП35-1 и УАП 35-4	14, 15	2	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		
						1.570	4	8.8	35.2		
						1.515	4	8.4	33.6		
						1.270	4	8.1	32.4	M20	
						1.215	4	7.7	30.8		
						1.140	4	7.3	29.2		
						1.360	4	8.1	34.8		
						1.820	2	8.7	17.4	M16	
						1.960	4	12.5	50.0		
						2.655	2	12.8	25.6		
УАП35-1 и УАП35-4	16, 17, 18	3	Верхняя секция УАП-III	Пояса	L 80*80*6	4.785	2	35.2	70.4	M20	
						4.785	2	35.2	70.4		
				Раскосы	L 63*63*5	0.820	16	4.0	64.0	M20	
						1.110	8	5.3	42.4		
						1.250	4	6.0	24.0		
						1.120	8	5.9	43.2	M20	
						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		
						1.260	5	4.7	23.5	M16	
						0.960	4	3.6	14.4		
						0.070	9	0.2	1.8	M20	
						0.330	1	1.6	1.6		
						0.330	1	1.6	1.6		
						0.330	1	2.9	2.9	M16	
						0.330	1	2.9	2.9		
				0.330	2	2.7	5.4	M16			
				0.160	10	1.7	17.0				
0.320	4	2.7	10.8	M20							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
УАП35-1	52	16, 17, 18	Верхняя секция УАП-III	Стыковые накладки	-8*740	0.330	4	4.0	16.0	M20			
УАП35-4	53				-8*720	0.330	4	2.1	8.4				
54	-10*320				0.165	4	4.9	15.6					
55	-10*380				0.165	4	4.9	15.6					
УАП35-4	56	17	Средняя секция УАП-II	Стыковые накладки	Для опоры УАП35-1	-	-	56.1	M15				
					Для опоры УАП35-4	-8*160	0.210	2		2.1	4.2		
				Траверса УАП-VI	Пояса	L 63*63*5	2.310	2	11.1	22.2	M16		
						Раскосы	L 50*50*5	1.315	4	5.0		20.0	
					Траверса УАП-VII	Стойки	По чертежу	-8*220	0.155	4		2.1	8.4
							Тяги	L 50*50*5	2.205	2		8.3	16.6
						Траверса УАП-VIII		Распорки	L 50*50*5	2.205		2	8.3
							Пояса		L 63*63*5	1.610		1	7.7
								Раскосы	L 50*50*5	1.080		2	4.0
							Распорки		L 50*50*5	0.460		2	1.7
								Тяги	L 50*50*5	1.515		1	5.8
							Раскосы		L 50*50*5	0.800		2	2.3
			Распорки	По чертежу	-	4		1.8	7.2				
				Тяги	L 50*50*5	0.380	1	3.7	3.7				
			Раскосы		L 45*45*5	0.795	4	2.5	10.0				
				Накладки	По чертежу	0.630	4	2.1	8.4				
						0.550	4	1.8	7.2				
								102.8					
УАП35-1	77	23	Тросовая опора УАП-VIII	Пояса	L 63*63*5	2.370	2	11.5	23.0	M16			
78	L 63*63*5				2.370	2	11.5	23.0					
79	L 45*45*5				0.985	4	3.3	13.2					
80	L 45*45*5				0.860	4	2.9	11.6					
УАП35-1	81	23	Тросовая опора УАП-VIII	Раскосы	L 45*45*5	0.795	4	2.5	10.0	M16			
82	L 45*45*5				0.630	4	2.1	8.4					
83	L 45*45*5				0.550	4	1.8	7.2					
84	L 45*45*5				0.550	4	1.8	7.2					
УАП35-1	Масса металла на опору								2985,0				
УАП35-1	Масса метизов								169,0				
УАП35-1	Масса наплавленного металла								2,5				
УАП35-1	Масса цинкового покрытия								110,0				
УАП35-1	Общая масса опоры								3267,0				
УАП35-4	Масса металла на опору								2870,0				
УАП35-4	Масса метизов								163,0				
УАП35-4	Масса наплавленного металла								2,0				
УАП35-4	Масса цинкового покрытия								107,0				
УАП35-4	Общая масса опоры								3150,0				

Выборка металла на опору					
N п/п	Профиль	Масса, кг		Материал	
		УАП35-1	УАП35-4	3	4
1	L 110*110*8	410,4	410,4		
2	L 100*100*7	464,0	464,0		
3	L 80*80*6	140,8	140,8		
4	L 70*70*6	314,6	314,6		8509-72
5	L 63*63*5	1131,8	1085,8		
6	L 50*50*5	201,3	201,3		
7	L 45*45*5	50,4	-		
8	б = 16	76,0	76,0		
9	б = 10	39,2	39,2		
10	б = 8	146,2	139,2		19903-74
11	б = 6	10,4	6,6		
12	Электроды Э42А	2,5	2,0		9467-75
Всего		2987	2880		

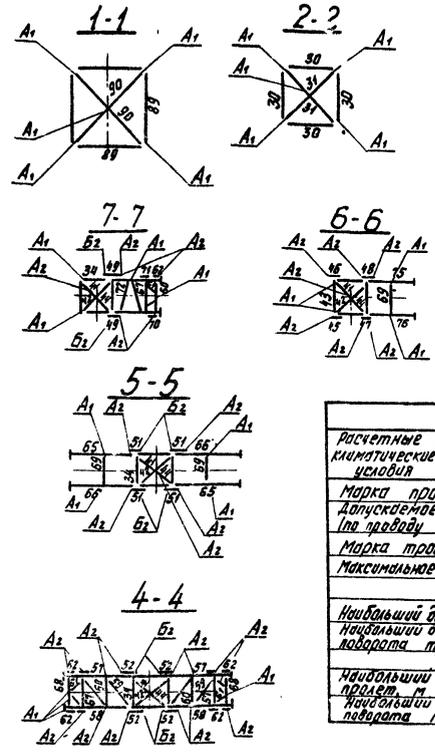
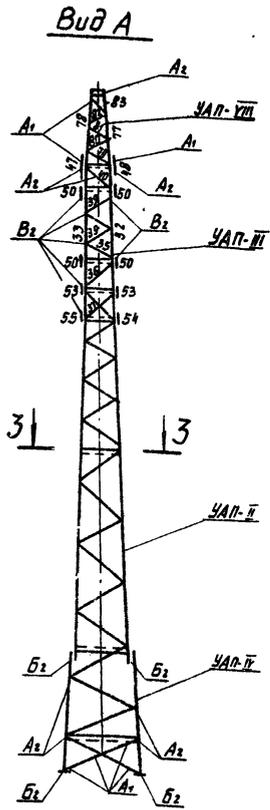
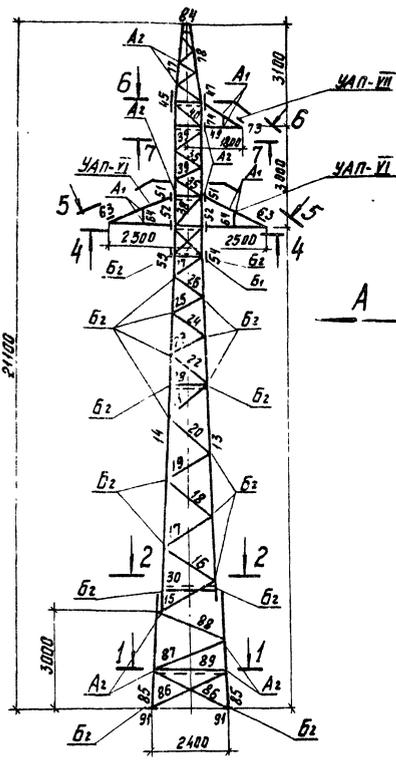
1. Монтаж опор производить на балках нормальной точности. Резьбы болтов должны находиться вне сбавляемых элементов. При длине неразрезной части болта большей, чем толщина сбавляемых элементов, ставить дополнительно круглую шайбу под головку болта.

2. Все болты M16 и M20 длиной 65 мм должны быть изготовлены без учета примечания № 2 ГОСТа 7798-70.

3. Все элементы опоры должны быть протарированы.

Лист № 2, табл. Проверено и дата (подпись)

**УАП35-2**  
**УАП35-5 (без тросостойки)**



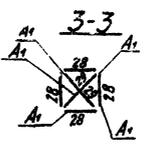
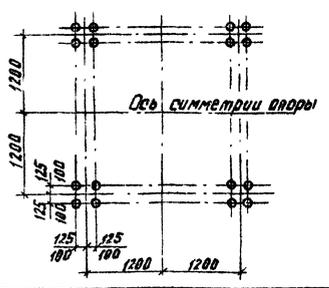
**Список чертежей**

№ 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 <sup>2</sup> (на провод в целом) / Ст. Б-Б <sub>2</sub>	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 <sup>2</sup>	25							
<b>Опора типа УАП 35-2</b>								
Наибольший допустимый пролет, м	100	110	120	130	140	150	160	170
Наибольший допустимый угол поворота траверсы, град	60°				60°			
<b>Опора типа УАП 35-5 (без тросостойки)</b>								
Наибольший допустимый пролет, м	100	110	120	130	140	150	160	170
Наибольший допустимый угол поворота траверсы, град	60°				60°			

**План расположения анкерных болтов фундаментов**

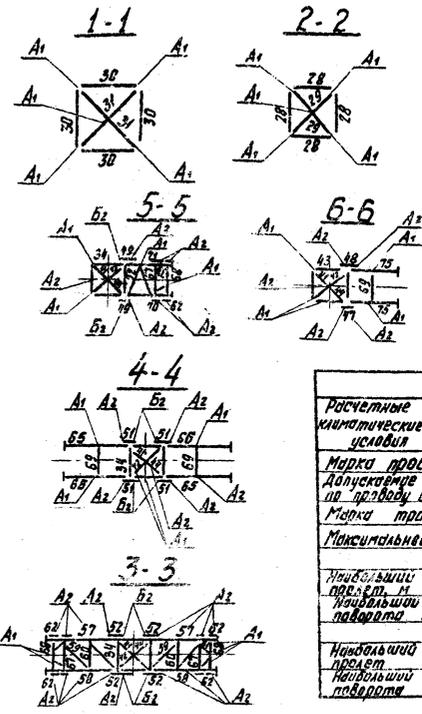
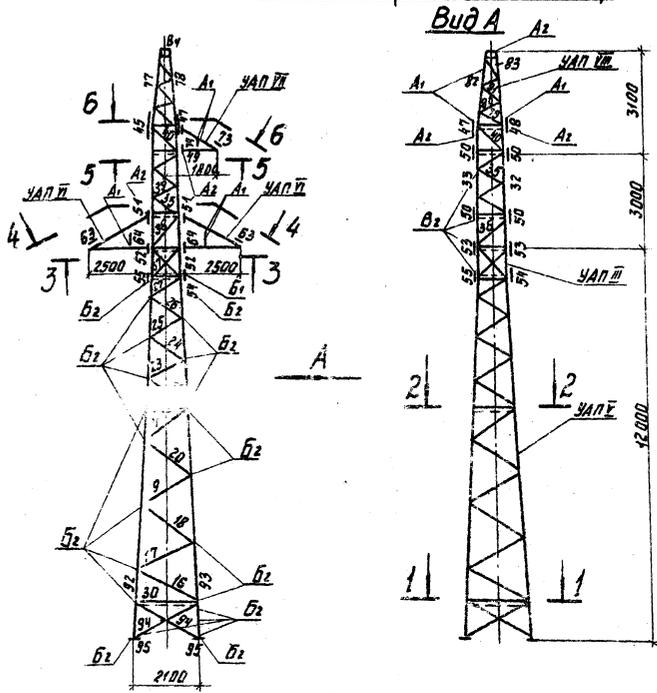


**Ведомость болтов, гаек и шайб**

Шпир болта	Наименование	УАП35-2		УАП35-5	
		Кол.			

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							
				2.415	4	11.6	46.4							
				2.325	4	11.3	45.2							
				2.240	4	14.3	57.2							
				2.075	2	14.8	29.6							
				3.075	4	30.0	120.0							
УАП 35-5	14.15	Средняя секция УАП-II	Пояс	L 100x100x7	10.700	3	117.2	351.8						
				10.700	1	117.2	117.2							
				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	Пояс	L 76x76x6	1.370	4	8.8	35.8						
				1.345	4	8.4	33.6							
				1.254	4	8.1	32.4							
				1.212	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							
				1.361	4	12.5	50.0							
				2.655	2	12.8	25.6							
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	Пояс	L 50x50x5	1.260	5	4.7	23.5						
				0.960	4	3.6	14.4							
				0.070	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							
				0.390	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	Пояс	L 50x50x5	1.260	5	4.7	23.5						
				0.960	4	3.6	14.4							
				0.070	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							
				0.390	2	2.7	5.4							
				0.165	10	1.7	17.0							
				0.330	4	2.7	10.8							
УАП 35-5	16.17.18	Верхняя секция УАП-III	Пояс	L 50x50x5	1.260	5	4.7	23.5						
				0.960	4	3.6	14.4							
				0.070	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							
				0.390	2	2.7	5.4							
				0.165	10	1.7	17.0							
				0.330	4	2.7	10.8							
УАП 35-5	16.17.18	Верхняя секция УАП-III	Пояс	L 50x50x5	1.260	5	4.7	23.5						
				0.960	4	3.6	14.4							
				0.070	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							
				0.390	2	2.7	5.4							
				0.165	10	1.7	17.0							
				0.330	4	2.7	10.8							
УАП 35-5	16.17.18	Верхняя секция УАП-III	Пояс	L 50x50x5	1.260	5	4.7	23.5						
				0.960	4	3.6	14.4							
				0.070	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							
				0.390	2	2.7	5.4							
				0.165	10	1.7	17.0							
				0.330	4	2.7	10.8							
УАП 35-5	16.17.18	Верхняя секция УАП-III	Пояс	L 50x50x5	1.260	5	4.7	23.5						
				0.960	4	3.6	14.4							
				0.070	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							
				0.390	2	2.7	5.4							
				0.165	10	1.7	17.0							
				0.330	4	2.7	10.8							
УАП 35-5	16.17.18	Верхняя секция УАП-III	Пояс	L 50x50x5	1.260	5	4.7	23.5						
				0.960	4	3.6	14.4							
				0.070	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							
				0.390	2	2.7	5.4							
				0.165	10	1.7	17.0							
				0.330	4	2.7	10.8							
УАП 35-5	16.17.18	Верхняя секция УАП-III	Пояс	L 50x50x5	1.260	5	4.7	23.5						
				0.960	4	3.6	14.4							
				0.070	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							
				0.390	2	2.7	5.4							
				0.165	10	1.7	17.0							
				0.330	4	2.7	10.8							
УАП 35-5	16.17.18	Верхняя секция УАП-III	Пояс	L 50x50x5	1.260	5	4.7	23.5						
				0.960	4	3.6	14.4							
				0.070	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							
				0.390	2	2.7	5.4							
				0.165	10	1.7	17.0							
				0.330	4	2.7	10.8							
УАП 35-5	16.17.18	Верхняя секция УАП-III	Пояс	L 50x50x5	1.260	5	4.7	23.5						
				0.960	4	3.6	14.4							
				0.070	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							
				0.390	2	2.7	5.4							
				0.165	10	1.7	17.0							
				0.330	4	2.7	10.8							
УАП 35-5	16.17.18	Верхняя секция УАП-III	Пояс	L 50x50x5	1.260	5	4.7	23.5						
				0.960	4	3.6	14.4							
				0.070	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							
				0.390	2	2.7	5.4							
				0.165	10	1.7	17.0							
				0.330	4	2.7	10.8							
УАП 35-5	16.17.18	Верхняя секция УАП-III	Пояс	L 50x50x5	1.260	5	4.7	23.5						
				0.960	4	3.6	14.4							
				0.070	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							
				0.390	2	2.7	5.4							
				0.165	10	1.7	17.0							
				0.330	4	2.7	10.8							
УАП 35-5	16.17.18	Верхняя секция УАП-III	Пояс	L 50x50x5	1.260	5	4.7	23.5						
				0.960	4	3.6	14.4							
				0.070	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							
				0.390	2	2.7	5.4							
				0.165	10	1.7	17.0							
				0.330	4	2.7	10.8							
УАП 35-5	16.17.18	Верхняя секция УАП-III	Пояс	L 50x50x5	1.260	5	4.7	23.5						
				0.960	4	3.6	14.4							
				0.070	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							
				0.390	2	2.7	5.4							
				0.165	10	1.7	17.0							
				0.330	4	2.7	10.8							
УАП 35-5	16.17.18	Верхняя секция УАП-III	Пояс	L 50x50x5	1									

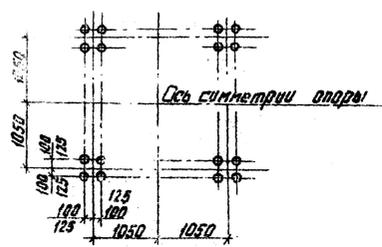
**УАП35-3**  
**УАП35-6 (без тросостойки)**



**Список чертежей**

№ 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 $\ell = 2.5$ м УАП VI	3.407.2-132.1 05 / 3.407.2-132.1 05
6	Траверса $\ell = 1.8$ 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 данные**

Расчетные минимальные условия	Район по гололеду				Район по ветру			
	I	II	III	IV	III		IV	
Марка провода	AC-35/6.2 AC-50/8.0 AC-70/11 AC-95/16							
Допущенное напряжение кВ/мм <sup>2</sup> 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 кВ/мм <sup>2</sup>	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°

**Ведомость болтов, гаек и шайб**

Шпир 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	61
А2	Болт М16х55, 46.01.ГОСТ 7798-70 *	141	16	13
А1	Болт М16х50, 46.01.ГОСТ 7798-70 *	73	8	8
	Стержневые болты М20х200, 46.01.ГОСТ 7798-70	24	13	13
	Гайки М20, 4.01.ГОСТ 5915-70 *	324	21	21
	Гайки М16, 4.01.ГОСТ 5915-70 *	214	7	6
	Шайбы 20, 01.ГОСТ 11371-78	276	7	7
	Шайбы 16, 01.ГОСТ 11371-78	214	3	2
	Шайбы пружинные 20х16, 01.ГОСТ 6102-70 *	276	3	3
	Шайбы пружинные 16х16, 01.ГОСТ 6102-70 *	214	2	2
	<b>Всего</b>	<b>142</b>	<b>137</b>	

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

3.407.2-132.1 05

Схемы расположения элементов опор УАП35-3 и УАП35-6

Страница	Масса	Норматив
Лист 1	Листов 2	СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

Мен. отд. Проектирования  
И. сектор. Владыкин  
Г.П. Шайбы  
Вед. инж. Шайбы  
Инжен. Козлова

Таблица отработочных марок															
Тип опоры	Марка УАП	Назначение опоры	Л. стр.	Наименование конструкции	Сечение	Диаметр м	Кол. шт.	Масса, кг	Вит.	Вит.					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11					
УАП35-3 УАП35-6	УАП35-3 УАП35-6	Нижняя секция УАП-У	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	41,2						
						2,058	4	8,9	38,6						
						1,975	4	9,9	38,0						
						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	2			8,7	17,4						
				1,960	4			12,5	50,0	M16					
				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		
								Раскосы	L 63*63*5	1,110	8	5,3	42,4		
										1,250	4	6,0	24,0	M20	
										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		
								Диафрагмы	L 50*50*5	1,270	5	4,8	24,0		
										1,280	5	4,7	23,5	M16	
0,960	4	3,6	14,4							M20					
Стыковые накладки	8*70	0,870	9					0,2	1,8						
		0,330	1					1,6	1,6						
Стыковые накладки	8*75	0,330	1					1,6	1,6						
		0,330	1					2,9	2,9						
УАП35-3 УАП35-6	УАП35-3 УАП35-6	Верхняя секция УАП-III	16,17,18					Стыковые накладки	8*100	0,330	1	2,9	2,9	M16	
										2,27	5,4				
										1,160	10	1,7	17,0		
				0,530	4	2,7	10,8								
				0,330	4	4,0	16,0								
				0,330	4	2,1	8,4			M20					
				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								
Для опоры УАП35-3					— 561,1										
Для опоры УАП35-6					— 556,3										

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
УАП35-3 УАП35-6	УАП35-3 УАП35-6	Траверса УАП-IV	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		
				Раскосы	L 50*50*5	0,155	4	2,1	8,4		
						0,565	4	2,1	8,4		
						1,205	2	8,3	16,6		
						0,205	2	3,7	7,4		
						0,976	2	3,7	7,4		
Распарки	L 50*50*5	0,976	2	3,7	7,4						
		0,976	2	3,7	7,4						
		1,200	2	3,8	7,6						
		1,510	1	7,7	15,4						
		1,020	2	4,0	8,0						
УАП35-3 УАП35-6	УАП35-3 УАП35-6	Траверса УАП-VI	21,22	Пояса	L 63*63*5	1,610	1	7,7	15,4		
						1,610	1	7,7	15,4		
						1,020	2	4,0	8,0		
						0,160	2	1,7	3,4		
						0,460	2	1,7	3,4		
				Раскосы	L 50*50*5	1,515	1	5,8	11,6		
						1,515	1	5,8	11,6		
						0,600	2	1,3	4,6		
						0,380	4	1,8	7,2		
						0,380	1	3,7	7,4		
Распарки	L 50*50*5	0,380	1	3,7	7,4						
		0,380	1	3,7	7,4						
		1,000	1	3,8	7,6						
		1,510	1	7,7	15,4						
		1,000	1	3,8	7,6						
УАП35-3	УАП35-3	Тросостойка УАП-VIII	23	Пояса	L 63*63*5	2,370	2	11,5	23,0		
						2,370	2	11,5	23,0		
						0,865	4	3,3	13,2		
				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		
Накладки	По чертежу	0,530	4	1,8	7,2						
		1	5,8	5,8							
		102,2									

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

Выборка металла на опору					
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 30*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		

- Монтаж опор производить на болтах 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.
- Все болты М16 и М20 - длиной 65 мм должны быть изготовлены без учета применения №2 ГОСТа 7798-70.
- Все элементы опоры должны быть протаркированы.



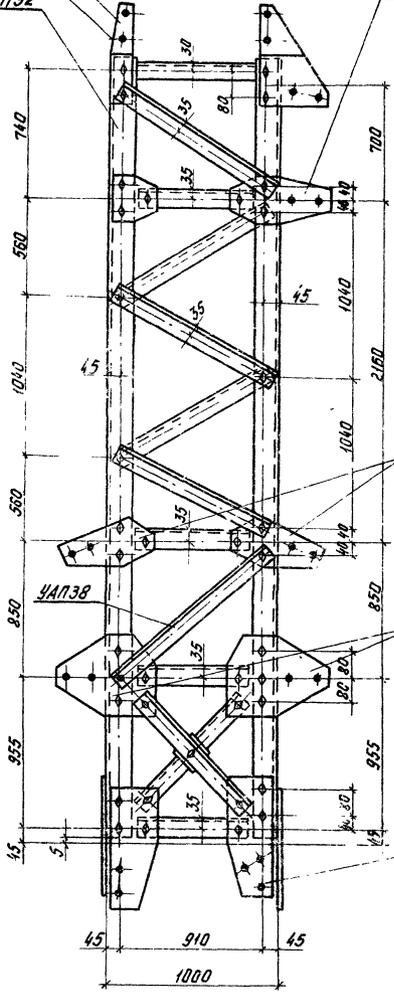






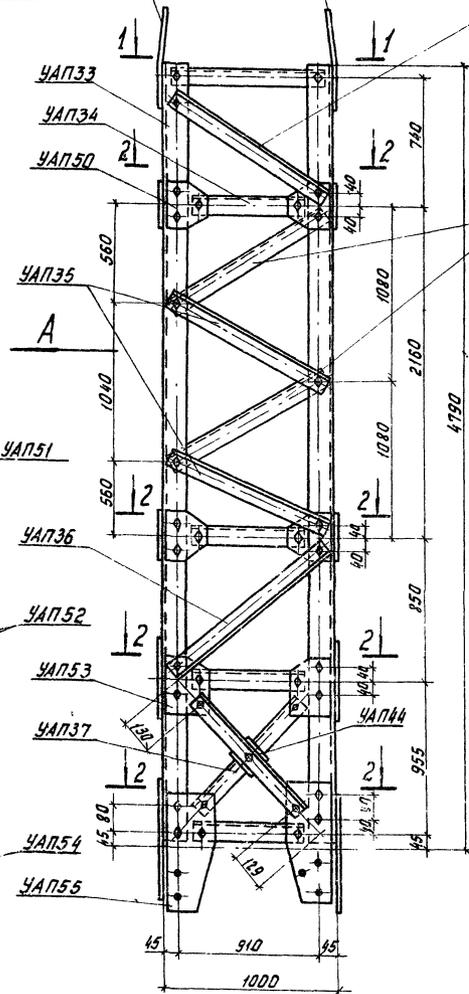
УАП45  
УАП46  
УАП32

Опора  
с тросостойкой

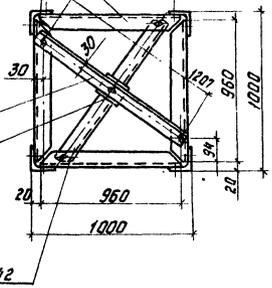


УАП47  
УАП48  
УАП40

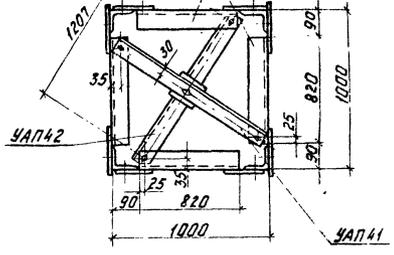
Вид А



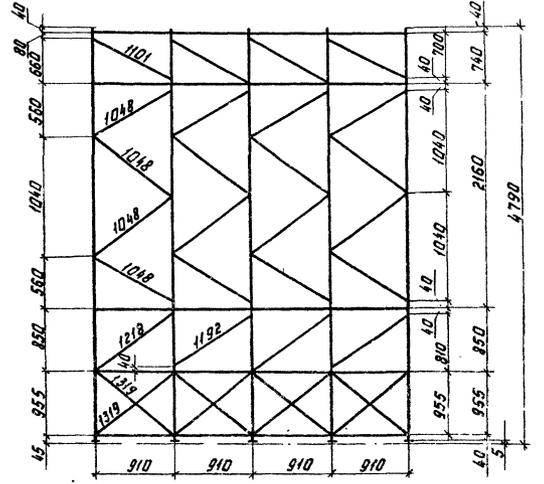
УАП43  
1-1



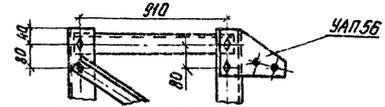
2-2



Геометрическая схема  
(развертка)

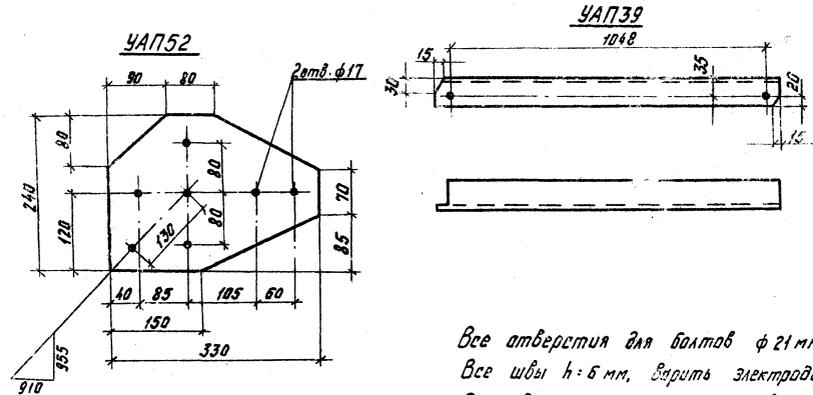
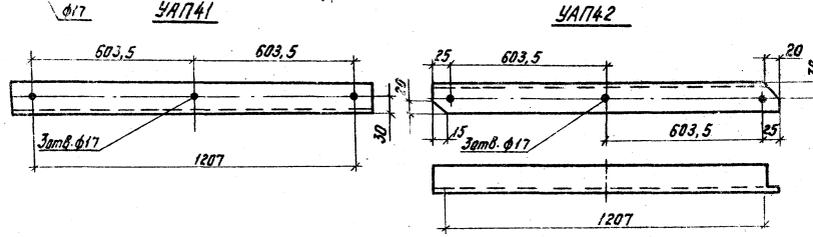
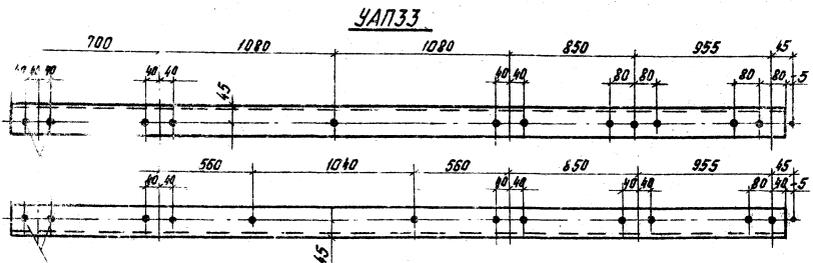
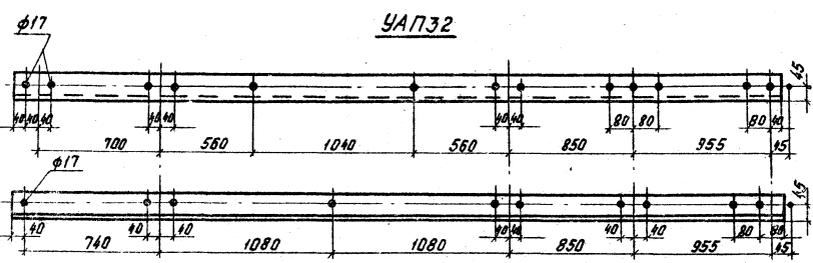


Опора  
без тросостойки



			3. 407.2-132.1 08	
			Верхняя секция	
			УАП III	
Исполн.	Кожинкин	1954	Сталь	Масса
Проект.	Виноградов	1954	Пластики	
Инж. тех.	Филиппов	1954	Лист 1 из листов 3	
Инженер	Шендеров	1954	СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ	
Инженер	Краснобаев	1954		





**Цветаботь для аппар**

Марка УАП	Кол.	Масса, кг	
		Дной мре	всех
<b>с тросастойкой</b>			
32	2	35.2	70.4
33	2	35.2	70.4
34	16	4.0	64.0
35	8	5.3	42.4
36	4	6.0	24.0
37	8	5.4	43.2
38	2	6.2	12.4
39	8	5.3	42.4
40	4	5.6	22.4
41	5	4.8	24.0
42	5	4.7	23.5
43	4	3.6	14.4
44	9	0.2	1.8
45	1	1.6	1.6
46	1	1.6	1.6
47	1	2.9	2.9
48	1	2.9	2.9
49	2	2.7	5.4
50	10	1.7	17.0
51	4	2.7	10.8
52	4	4.0	16.0
53	4	2.1	8.4
54	4	4.9	19.6
55	4	4.9	19.6
<b>Итого</b>		<b>564.1</b>	
<b>без тросастойки</b>			
32 = 44			552.1
48 = 55			
56	2	2.1	4.2
<b>Итого</b>			<b>556.3</b>

**Спецификация**

Марка УАП	ИИ дет.	Сечение	Длина мм		Кол. шт.		Масса, кг			Примечание
			Г	Н	Г	Н	шт.	Дви.	Марки	
32		L 80*80*6	4785	1			35.2	35.2	35.2	
33			4785	1			35.2	35.2	35.2	
34			820	1			4.0	4.0	4.0	
35			1108	1			5.3	5.3	5.3	
36			1252	1			6.0	6.0	6.0	
37			1120	1			5.4	5.4	5.4	
38		L 83*63*5	1278	1			6.2	6.2	6.2	
39			1108	1			5.3	5.3	5.3	
40			1161	1			5.6	5.6	5.6	
41		L 50*50*5	1257	1			4.8	4.8	4.8	
42			1257	1			4.7	4.7	4.7	
43			960	1			3.6	3.6	3.6	
44		-6*70	70	1			0.2	0.2	0.2	
45		-8*75	330	1			1.6	1.6	1.6	2шт
46		-8*75	330	1			1.6	1.6	1.6	2шт
47		-8*210	330	1			2.9	2.9	2.9	2шт
48		-8*210	330	1			2.9	2.9	2.9	2шт
49		-8*160	330	1			2.7	2.7	2.7	
50		-8*160	165	1			1.7	1.7	1.7	
51		-8*160	330	1			2.7	2.7	2.7	
52		-8*240	330	1			4.0	4.0	4.0	
53		-8*200	165	1			2.1	2.1	2.1	
54		-10*380	165	1			4.9	4.9	4.9	2шт
55		-10*380	165	1			4.9	4.9	4.9	2шт
56		-8*160	210	1			2.1	2.1	2.1	

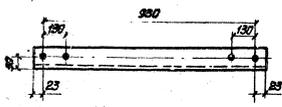
Все отверстия для болтов ф 21мм, кроме оговоренных.  
 Все швы h=6 мм, сварить электродами типа Э42А ГОСТ 9467-75.  
 Все обрезы 30мм, кроме оговоренных.

ЧЕР. И ВНЕШ. ВИДЫ. ШКАЛ. 1:1  
 1:1  
 1:1

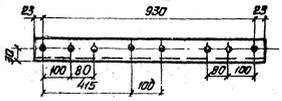
107



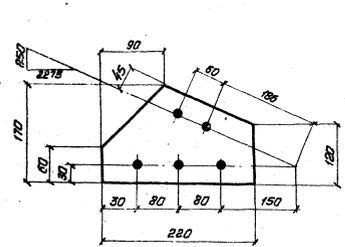
УАП 67



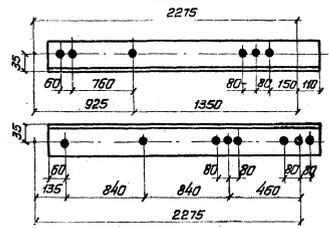
УАП 68



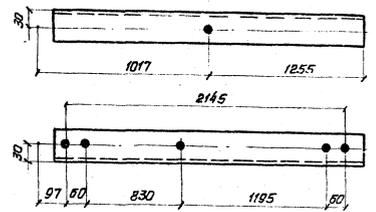
УАП 63



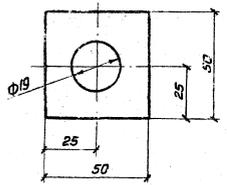
УАП 58



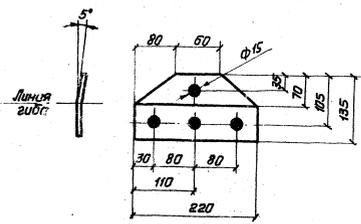
УАП 66



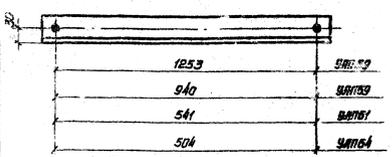
Деталь 2  
М 1:1



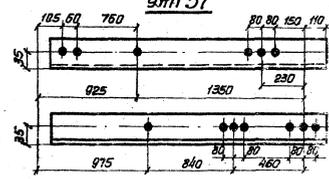
Деталь 1



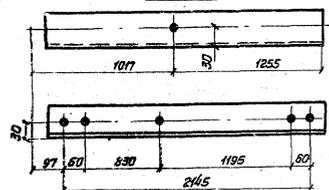
УАП 59, 61, 64, 69



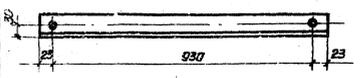
УАП 57



УАП 65



УАП 60



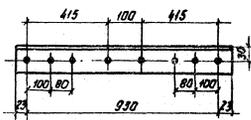
Изготовление			
Марка УАП	Кол. шт.	Масса, кг (марки)	Масса, кг (всех)
57	1	11.1	11.1
58	1	11.1	11.1
59	2	5.0	10.0
60	1	3.7	3.7
61	2	2.3	4.6
62	4	1.8	7.2
63	2	2.1	4.2
64	2	2.1	4.2
65	1	8.3	8.3
66	1	8.3	8.3
67	1	3.7	3.7
68	1	3.7	3.7
69	1	3.8	3.8
Итого			83.9

Спецификация							
Марка УАП	№ дет.	Сечение	Длина, мм	Кол. шт. (Т Н)	Масса, кг (1 дет. всех)	Масса, кг (марки)	Примечание
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		L 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		L 50*50*5	2205	1	8.3	8.3	
67			976	1	3.7	3.7	
68			976	1	3.7	3.7	
69			1000	1	3.8	3.8	

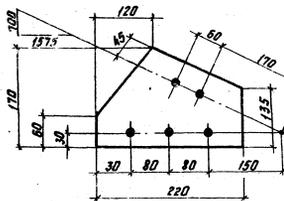
1. Все отв. ф 17 мм, кроме оговоренных.  
 2. Все обрезты 30 мм, кроме оговоренных.  
 3. Утверждения в дет. 1 и 2 сверлить в сборе.



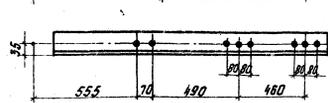
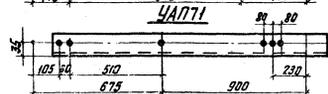
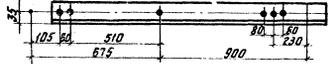
УАП68



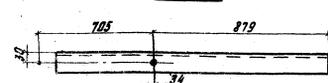
УАП73



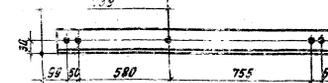
УАП70



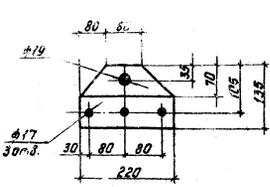
УАП75



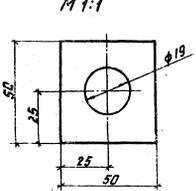
УАП76



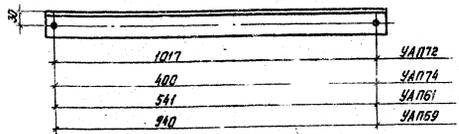
Деталь 1



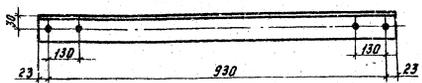
Деталь 2



УАП 61, 69, 72, 74



УАП67



Спецификация

Марка УАП	МН Det	Сечение	Длина		Кол. шт.			Примечание
			мм	Г	Н	Идет.	Всех	
70		L63-63-5	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		L50-50-5	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		L50-50-5	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 оговаренных.
2. Все швы  $h: 6$  мм
3. Швы варить электродами типа Э-42 ГОСТ 9467-75
4. Все обрезы 30 мм, кромки оговаренных.
5. Отверстия в деталях 1 и 2 сверлить в сборе.

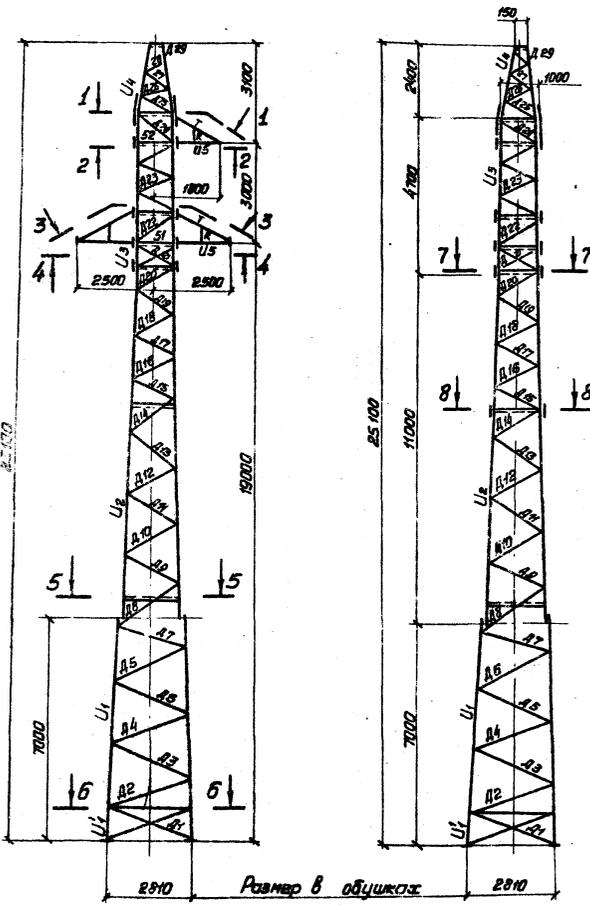








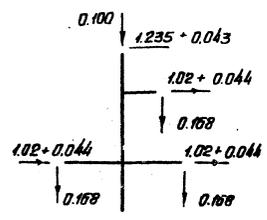




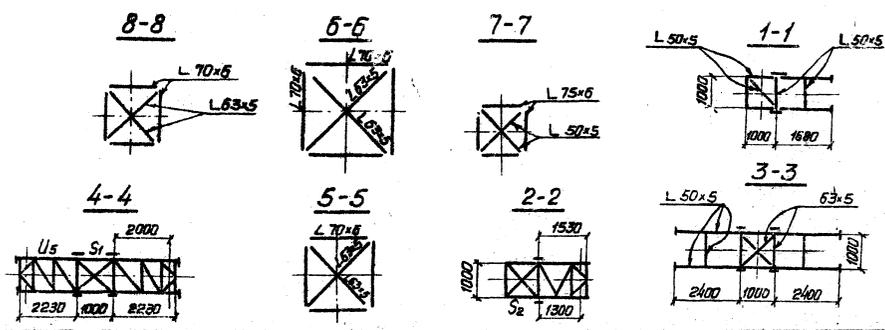
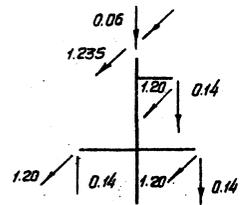
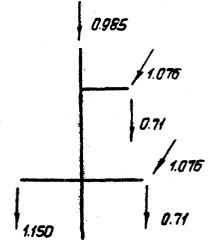
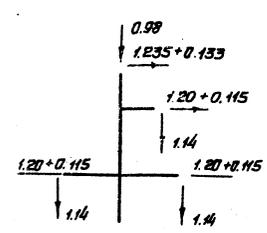
**I схема**  
 Нормальный режим  
 Провода и трос не оборваны, не покрыты гололедом.  
 Ветер направлен под углом 45° к оси траверс. Угол поворота трассы 60°. Провод АС-70/11, трос С-35,  $t = -5^\circ\text{C}$ ;  $q_n = 50 \text{ кг/м}^2$ ;  $\delta = 0$ .  
 Схема расчетная для поясов ствола опоры.  $l = 150 \text{ м}$   
 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  $l = 200 \text{ м}$ .



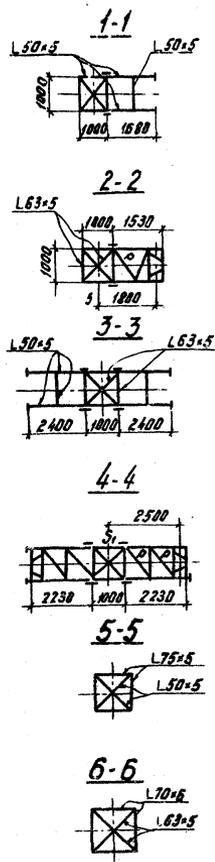
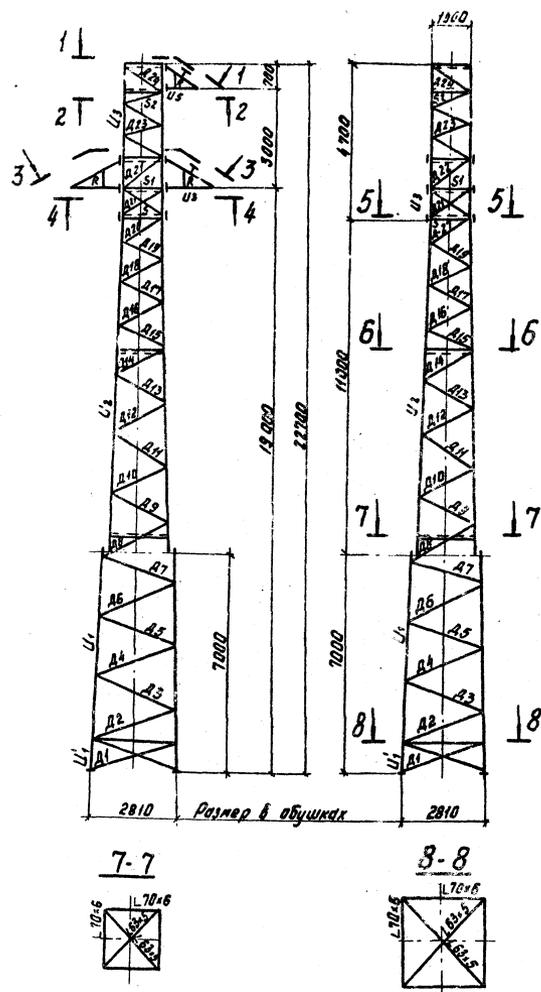
3.407.2-132. 1 14			Стандарт	Лист	Листов
Расчетный лист			1	2	
опоры с тросом			СЕЛЪЗЕРНСПРОЕКТ		

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	Радиус инерции, см		λ	λ <sub>y</sub>	λ <sub>z</sub>	λ <sub>x</sub>	λ <sub>y</sub>	λ <sub>z</sub>	λ <sub>x</sub>	λ <sub>y</sub>	λ <sub>z</sub>	Гибкость		β	β <sub>н</sub>	Напряжение (кг/см²)				Классификация бетона	Нормированная нагрузка, кг/см²
			α	β							α <sub>н</sub>	β <sub>н</sub>										α	β			α <sub>н</sub>	β <sub>н</sub>				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
Нижняя секция Уэл-I	Пояс	У1	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	У1	23.50	-	I	L10x8	17.20	-	-	3.39	-	200	59	81.8	0.41	-	-	-	1.14	67	120	0.785	0.9	12.15	1935	-	1935	2100	-	-	
	Раскос	Д1	0.77	-	III	L63x5	6.13	-	-	1.25	142	114	-	-	-	-	-	-	0.99	101	150	0.575	0.75	2.64	272	-	292	2100	1M16	2.56	
	"	Д2	1.58	-	III	"	6.13	-	-	1.25	273	218	-	-	-	-	-	-	0.77	168	200	0.246	0.75	1.13	1392	-	1392	2100	-	-	
	"	Д3	1.58	-	III	"	6.13	-	-	1.25	264	211	-	-	-	-	-	-	0.77	163	200	0.261	0.75	1.20	1373	-	1323	2100	-	-	
	"	Д4	1.60	-	III	"	6.13	-	-	1.25	254	203	-	-	-	-	-	-	0.77	156	200	0.284	0.75	1.31	1215	-	1215	2100	-	-	
	"	Д5	1.65	-	III	"	6.13	-	-	1.25	245	196	-	-	-	-	-	-	0.77	151	200	0.301	0.75	1.38	1200	-	1200	2100	-	-	
"	Д6	1.67	-	III	"	6.13	-	-	1.25	236	189	-	-	-	-	-	-	0.77	145	200	0.325	0.75	1.49	1121	-	1121	2100	-	-		
"	Д7	1.72	-	III	"	6.13	-	-	1.25	227	182	-	-	-	-	-	-	0.78	140	200	0.348	0.75	1.60	1075	-	1075	2100	-	-		
Средняя секция Уэл-II	Пояс	У2	21.51	-	I	L100x7	13.80	-	-	3.08	-	200	65	54.2	0.27	-	-	-	1.14	74	120	0.749	-	10.32	2087	-	2087	2100	6M20	24.51	
	Раскос	Д8	1.90	-	III*	L63x5	6.13	-	-	1.25	224	179	-	-	-	-	-	-	0.78	140	200	0.348	0.75	1.60	1125	-	1125	2100	1M16	2.56	
	"	Д9	1.95	-	III*	"	6.13	-	-	1.25	215	172	-	-	-	-	-	-	0.79	136	200	0.358	0.75	1.69	1160	-	1160	2100	-	-	
	"	Д10	2.08	-	III*	"	6.13	-	-	1.25	206	165	-	-	-	-	-	-	0.80	132	200	0.387	0.75	1.78	1158	-	1168	2100	-	-	
	"	Д11	2.20	-	III*	"	6.13	-	-	1.25	198	158	-	-	-	-	-	-	0.80	126	200	0.417	0.75	1.92	1122	-	1122	2100	-	-	
	"	Д12	2.38	-	III*	"	6.13	-	-	1.25	189	151	-	-	-	-	-	-	0.82	124	200	0.428	0.75	1.97	1208	-	1208	2100	-	-	
	"	Д13	2.55	-	III*	"	6.13	-	-	1.25	182	146	-	-	-	-	-	-	0.82	120	200	0.448	0.75	2.06	1238	-	1238	2100	-	-	
	"	Д14	2.82	-	III*	"	6.13	-	-	1.25	174	139	-	-	-	-	-	-	0.83	115	180	0.480	0.75	2.21	1276	-	1276	2100	1M20	4.10	
	"	Д15	2.80	-	III*	"	6.13	-	-	1.25	166	132	-	-	-	-	-	-	0.86	114	200	0.486	0.75	2.23	1256	-	1256	2100	-	-	
	"	Д16	3.29	-	III*	L70x6	8.15	-	-	1.38	137	99	-	-	-	-	-	-	0.94	93	200	0.643	0.75	3.93	837	-	837	2100	-	-	
Верхняя секция Уэл-III	Пояс	У3	11.67	-	I	L80x6	9.38	-	-	1.58	90	57	-	-	-	-	-	-	1.0	57	120	0.833	-	7.84	1490	-	1490	2100	4M20	16.32	
	Раскос	Д17	3.13	-	III*	L63x5	6.13	-	-	1.25	66	53	-	-	-	-	-	-	1.0	53	200	0.852	0.9	4.70	666	-	666	2100	1M20	4.10	
	"	Д18	3.48	-	III*	"	6.13	-	-	1.25	122	98	-	-	-	-	-	-	0.94	92	200	0.640	1.0	3.92	888	-	888	2100	-	-	
	"	Д19	2.75	-	III	"	6.13	-	-	1.25	105	84	-	-	-	-	-	-	1.0	84	200	0.691	0.75	3.17	868	-	868	2100	-	-	
	"	Д20	0.84	-	III	"	6.13	-	-	1.25	117	94	-	-	-	-	-	-	0.94	89	200	0.661	1.0	4.05	210	-	210	2100	1M16	2.56	
	Распорка	С1	3.41	-	III*	"	6.13	-	-	1.25	91	73	-	-	-	-	-	-	1.0	73	200	0.753	0.9	4.18	820	-	820	2100	1M20	4.10	
"	С2	2.41	-	III*	"	6.13	-	-	1.25	91	73	-	-	-	-	-	-	1.0	73	200	0.753	0.9	4.16	579	-	579	2100	-	-		
Трансформаторная Уэл-IV	Пояс	У4	1.94	-	II	L63x5	6.13	-	-	1.94	-	80	41	9.52	0.12	-	-	-	1.0	41	120	0.901	0.75	4.14	470	-	470	2100	2M16	5.20	
	Раскос	Д25	0.20	-	II	L45x5	4.29	-	-	0.88	93	106	-	-	-	-	-	-	0.92	98	200	0.600	0.75	1.93	100	-	100	2100	1M16	2.56	
	"	Д26	0.12	-	II	L45x5	4.29	-	-	0.88	80	91	-	-	-	-	-	-	0.97	88	200	0.679	0.75	2.19	60	-	60	2100	"	2.56	
	"	Д27	0.16	-	II	L45x5	4.29	-	-	0.88	88	77	-	-	-	-	-	-	1.0	77	200	0.731	0.75	2.35	68	-	68	2100	"	2.56	
	"	Д28	0.20	-	II	L45x5	4.29	-	-	0.88	57	65	-	-	-	-	-	-	1.0	65	200	0.795	0.75	2.56	75	-	75	2100	"	2.56	
"	Д29	0.40	-	II	L45x5	4.29	-	-	0.88	48	54	-	-	-	-	-	-	1.0	54	200	0.848	0.75	2.73	148	-	148	2100	"	2.56		
Подвесная Уэл-V	Пояс	У5	3.41	-	III*	L63x5	6.13	-	-	1.94	-	147	71	-	-	-	-	-	1.14	88	120	0.667	0.75	3.06	1114	-	1114	2100	2M16	5.20	
	Тяга	Т	1.58	-	II	L50x5	-	3.95	-	0.98	99	101	-	-	-	-	-	-	-	101	250	-	0.75	2.96	550	-	550	2100	2M16	5.20	
	Распорка	Р	0.3	-	III	L50x5	-	3.95	-	0.98	47	48	-	-	-	-	-	-	-	48	250	-	0.75	2.96	103	-	103	2100	1M16	2.56	
Раскос	Р	1.63	-	III	L50x5	4.80	-	-	0.98	125	128	-	-	-	-	-	-	-	0.88	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 провозвимоного троса марки С-35. Расчетная скорость ветра - 29 м/сек, qн = 50 кг/м². На расчетных схемах даны нагрузки на опору, исходя из полнорасчетности 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 «Энергосетпроект»)  
 4. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры при направлении ветрового потока под углом 45° к оси трассы при q = 50 кг/м²  
 Q = 1948 кг / Q<sub>к</sub> = Q<sub>у</sub> = 1528 кг / при q = 14 кг/м²  
 Q = 546 кг / Q<sub>к</sub> = Q<sub>у</sub> = 437 кг /  
 5. В схемах нагрузки даны составляющие от тяжений: вдоль трассы и перпендикулярные к ним.

\* Яварийный режим на канцовой опоре  
 Обвариван один провад на нижней трассе  
 Канцовой режим в = 20 мм q = 14 кг/м² ρ = 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.  
 $\epsilon_p = 300 \text{ м}$ ;  $\epsilon_{\text{пр}} = 11.6 \frac{\text{кг}}{\text{мм}^2}$

**Схема V**

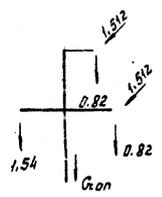
**Аварийный режим**  
 Обрубаны два провода  
 покрытые гололедом  
 Угол поворота траверсы 0°  
 $t = -5^{\circ}\text{C}$ ;  $B = 20 \text{ м}$   $q_0^{\text{л}} = 0$   
 Схема расчетная для раскосов ствала опоры  
 $\epsilon_p = 250 \text{ м}$ ;  $\epsilon_{\text{пр}} = 11.6 \frac{\text{кг}}{\text{мм}^2}$

**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  
 $\epsilon_p = 250 \text{ м}$ ;  $\epsilon_{\text{пр}} = 11.6 \frac{\text{кг}}{\text{мм}^2}$



3.407.2-132. 1 15

Исполн.	К.В.Жуков	Инженер							
М.Лопат	В.Голодина	Инженер							
М.Иван	С.Иванов	Инженер							
И.Иван	К.Иванов	Инженер							

Расчетный лист  
 опоры без троса

Страниц	Лист	Всего
1	1	2

СЕЛЪЭНЕРГОПРОЕКТ  
 в.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 $h, \text{см}$	$J_{\text{y}}$	$J_{\text{z}}$	$J_{\text{y-z}}$	$K = \frac{J_{\text{y-z}}}{J_{\text{y}} J_{\text{z}}}$	$\frac{J_{\text{y}}}{J_{\text{z}}}$	Глубина $h, \text{см}$	$\sigma_{\text{норм}}$	$\sigma_{\text{норм}}$	$\Sigma \sigma$	R	Количество болтов	Диаметр болтов	Расстояние между болтами	Количество болтов			
			$Z_x$	$Z_y$								от N	от U																	от R		
Нижняя секция УАП-I	Пояс	Ц1	24.30	—	—	I	L 100x8	1220	—	—	—	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	1220	—	—	—	3.39	—	200	59	81.8	0.35	—	—	—	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	218	—	—	—	—	—	—	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	—	—
—	Д6	2.11	—	—	V	—	6.13	—	—	—	1.25	235	189	—	—	—	—	—	—	0.77	145	200	0.325	0.75	1.49	1416	—	1416	2100	—	—	
—	Д7	2.23	—	—	V	—	6.13	—	—	—	1.25	227	182	—	—	—	—	—	—	0.78	140	200	0.348	0.75	1.60	1394	—	1394	2100	—	—	
Средняя секция УАП-II	Пояс	Ц2	20.79	—	—	I	L 100x7	12.80	—	—	—	3.08	—	200	65	34.2	0.27	—	—	1.14	74	120	0.748	—	10.32	2015	—	2015	2100	6x120	24.48	
	Раскос	Д8	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
	—	Д9	2.57	—	—	V	—	6.13	—	—	—	1.25	215	172	—	—	—	—	—	—	0.79	136	180	0.368	0.75	1.59	1521	—	1521	2100	—	—
	—	Д10	2.74	—	—	V	—	6.13	—	—	—	1.25	206	165	—	—	—	—	—	—	0.80	132	180	0.387	0.75	1.78	1540	—	1540	2100	—	—
	—	Д11	2.90	—	—	V	—	6.13	—	—	—	1.25	193	158	—	—	—	—	—	—	0.80	126	180	0.417	0.75	1.92	1510	—	1510	2100	—	—
	—	Д12	3.12	—	—	V	—	6.13	—	—	—	1.25	189	151	—	—	—	—	—	—	0.82	123	180	0.433	0.75	1.99	1568	—	1568	2100	—	—
	—	Д13	3.35	—	—	V	—	6.13	—	—	—	1.25	182	145	—	—	—	—	—	—	0.82	120	180	0.448	0.75	2.06	1525	—	1525	2100	—	—
	—	Д14	3.70	—	—	V	—	6.13	—	—	—	1.25	174	139	—	—	—	—	—	—	0.83	115	180	0.480	0.75	2.21	1574	—	1574	2100	—	—
	—	Д15	3.67	—	—	V	—	6.13	—	—	—	1.25	165	132	—	—	—	—	—	—	0.85	114	180	0.485	0.75	2.23	1646	—	1646	2100	—	—
	—	Д16	4.32	—	—	V	L 70x6	8.15	—	—	—	1.38	137	99	—	—	—	—	—	—	0.94	93	200	0.643	0.75	3.93	1100	—	1100	2100	—	—
	—	Д17	4.35	—	—	V	—	8.15	—	—	—	1.38	132	97	—	—	—	—	—	—	0.94	91	200	0.651	0.75	4.04	1101	—	1101	2100	—	—
—	Д18	4.45	—	—	V	—	8.15	—	—	—	1.38	122	92	—	—	—	—	—	—	0.97	89	200	0.674	0.75	4.12	1155	—	1155	2100	—	—	
—	Д19	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	
—	Д20	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	—	—
	—	Д23	3.05	—	—	III	L 63x5	6.13	—	—	—	1.25	105	84	—	—	—	—	—	—	1.0	84	200	0.591	0.75	3.17	952	—	952	2100	—	—
	—	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
—	Распорка	Р1	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
—	Раскос	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	—	—
Пояс	Ц4	4.97	—	—	IV	L 63x5	6.13	—	—	—	1.25	104	—	147	77	—	—	—	—	—	1.14	88	120	0.657	0.75	3.06	1520	—	1520	2100	2x115	5.20
	Тяга	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
	Распорка	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. 2100 кгс/см<sup>2</sup>

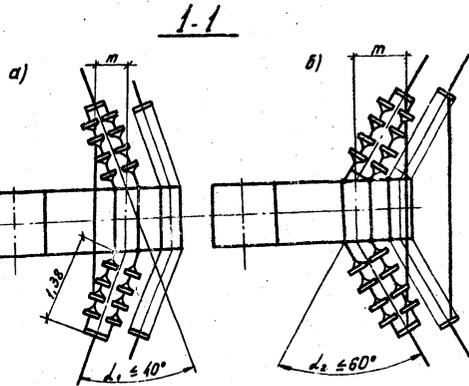
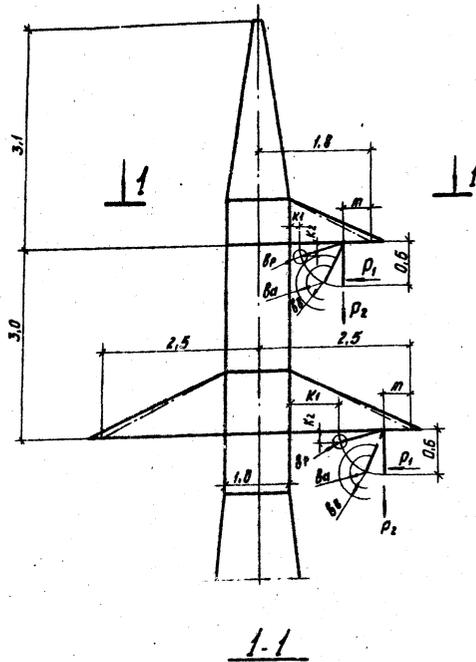
2. Опора рассчитана на подвижку провода марки ЛС 95/16. На расчетных схемах даны нагрузки на опору исходя из расчетной температуры по климатическим условиям 1 раз в 10 лет.

3. Расчет опоры выполнен по методу преобладающих состояний в соответствии со СНиП-08-52 п4з-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 траверса при  $q_x = q_y = 1845 \times 0.8 = 1476 \text{ кгс/м}^2$ ; при  $q_x = q_y = 517 \times 0.8 = 414$

5. В схемах нагрузки даны составляющие от тяг: вдоль траверсы и перпендикулярные к ним.

Таблица усилий действующих на шлейф и величина отклонения шлейфа



В соответствии с ПУЭ-76 п. II-5-72 Подниматься на опору следует по сторонам наиболее удаленным от проводов и шлейфов.

N п.п.	Наименование	Усл. обозн.	Величина нагрузки при ветре 6 кес								
			по атмосферным пере- напряжениям $Q_0 = 0.1; Q = 6.5 \text{ кес/м}^2$			по внутренним пере- напряжениям $Q_0 = 0.1; Q = 6.5 \text{ кес/м}^2$			по наибольшему рабо- чему напряжению $Q_0 = 6.5 \text{ кес/м}^2$		
1	Марка провода		АС35/6.2	АС50/8.0	АС70/11	АС35/6.2	АС50/8.0	АС70/11	АС35/6.2	АС50/8.0	АС70/11
2	Давление ветра на 1 кв. м шлейфа провода в кес	$P_1$	0.065	0.075	0.089	0.065	0.075	0.089	0.653	0.750	0.890
3	Масса одного погонного метра провода	$P_2$	0.150	0.196	0.275	0.150	0.196	0.275	0.150	0.196	0.275
Отклонение шлейфа											
4	Отклонение шлейфа в градусах	$\Delta_{обр}$	23,4	21,1	18	23,4	21,1	18	77,1	75,4	72,8
5	Макс. угол поворота трассы ВЛ при верхней поддержке направленной внутрь угла поворота трассы ВЛ см. п. I-1 а)	$\Delta_2$	60°			60°			60°		
6	То же, направленной наружу угла поворота трассы ВЛ см. п. I-1 а)	$\Delta_1$	40°			40°			40°		
7	Смещение шлейфа при $\frac{\Delta_1}{\Delta_2}$ в м	$m$	$\frac{0.48}{0.79}$			$\frac{0.48}{0.79}$			$\frac{0.48}{0.79}$		
8	Минимальные изоляционные воздушные промежутки в см	$\delta$	$\delta_0 = 40$			$\delta_0 = 30$			$\delta_0 = 10$		
9	Фактическое расстояние от шлейфа до заземленной части опоры в см При $\frac{\Delta_1}{\Delta_2}$	$K_1$	$\frac{58}{77}$			$\frac{58}{77}$			$\frac{23.5}{43.0}$		
		$K_2$	55			55			13,5		

1. На схеме показано приближение шлейфа провода к токоведущим частям опоры при напряжении ВЛ 35 кВ при раздельном креплении свдвинутых гирлянд изоляторов.
2. Расчетные климатические условия для расчета токов приближений по внутренним и атмосферным перенапряжениям и наибольшему рабочему напряжению приняты на основании ПУЭ-76 п. III-5-37.
3. Комплектация гирлянд изоляторов проводить по типовому проекту "Гирлянды изоляторов ВЛ 35-500 кВ ин-та "Энергопроект" № 35/6 тм и директивному указанию № 3/III от 16/II - 1976 г ин-та "Сельэнергопроект"

			3. 4072-132. 1 16		
Нач. отд.	Нач. отд.	Нач. отд.	Нач. отд.	Нач. отд.	Нач. отд.
Инж. ГИП	Инж. Физмат	Инж. Шмидт	Инж. Шмидт	Инж. Шмидт	Инж. Шмидт
Инж. Шмидт	Инж. Шмидт	Инж. Шмидт	Инж. Шмидт	Инж. Шмидт	Инж. Шмидт
Инж. Шмидт	Инж. Шмидт	Инж. Шмидт	Инж. Шмидт	Инж. Шмидт	Инж. Шмидт
			Расчет приближений к токоведущим частям опоры		
			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		

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 1962 г. цена 2-58