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

инв № 17272-01
gost.e-ecolog.ru

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

NN п/п	Обозначение	Наименование	NN стр.
1	3.407.2-132 1 00ПЗ	Пояснительная записка	2, 3
2	3.407.2-132 1. 01	Схемы переходных опор ВЛ 6-10кВ и 35кВ с тросом	4
3	3.407.2-132 1. 02	Схемы переходных опор ВЛ 6-10кВ и 35кВ без троса	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 ℓ = 2.5м УАП VI	19, 20
11	3.407.2-132 1 10	Траверса ℓ = 1.8м УАП VII	21, 22
12	3.407.2-132 1 11	Тросостойка УАП VIII	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 тросом	28, 29
16	3.407.2-132 1 15	Расчетный лист опоры без троса	30, 31
17	3.407.2-132 1 16	Расчет приближений к токоведущим частям опоры	32

Пояснительная записка

1. Общая часть

1. 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 1980 г в связи с новым изданием ПУЭ-76. Раздел II-5. Серия состоит из 2х выпусков, содержащих пояснительные записки и рабочие чертежи опор. В выпуске 1 помещены опоры болтовой конструкции под горячую оцинковку, в выпуске 2 - опоры сварной конструкции.

Рабочие чертежи опор разработаны в соответствии с „Правилами устройства электроустановок" (ПУЭ-76), издание 1978 г СНиП II-6-74. СНиП II-И.9-62. СНиП II-В.3-72, „Руководством по проектированию опор и фундаментов линий электропередачи и распределительных устройств подстанций выше 1кВ (проект N 3534 ТМ ЭСП).

Опоры имеют шифровку:

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 гололеду, включая районы с частой и интенсивной пляской проводов. Расстояния между проводами ВЛ выбирались по условиям работы их в пролете 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 повороте трассы ВЛ ось траверсы анкерно-угловой опоры должна совпадать с биссектрисой угла поворота трассы ВЛ (см. черт. N 3.407.2-132.116).

б) ось траверсы концевой опоры должна быть перпендикулярна оси ВЛ (допустимые углы поворота на концевых опорах приведены в таблице).

Наименование опор	Допустимый угол поворота ВЛ на концевой опоре			
	Тип проводов			
	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) крепление одинарных гирлянд изоляторов производится за наиболее удаленный узел.

Нач.отд.	Нежеркин		3.407.2-132.1 00 ПЗ	
Инженер.	Володина		Пояснительная записка	Стадия / Лист 1 / Листов 2
ГИП	Фигатов			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Вед.инж.	Шимович			
Инжен.	Карганова			

17272-01

г) 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 гололедно-ветровые нагрузки с повторяемостью 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 кГс/мм²; σ'_- = 11,6 кГс/мм²; $\sigma'_э$ = 8,7 кГс/мм²; по тросу $-\sigma'_{max}$ = 25 кГс/мм²

Опоры допускают подвеску проводов из алюминиевых сплавов марки АЖ со следующими напряжениями σ'_- = 11,4 кГс/мм², $\sigma'_г$ = 11,4 кГс/мм²; $\sigma'_э$ = 8,5 кГс/мм².

Величины нормативных давлений ветра на провода и трассы определялись по формуле II-5-30 ПУЭ-76, на конструкцию – по формуле 7 главы II 2.9-62 СНиПа также СН и П 6-74

При определении давления ветра на провода, трос и конструкцию опоры учитывалось увеличение 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.

Расчёт опор на прочность проведен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СН и П II-В.9-62; СН и П II-В.3-72 и „Руководством" (проект №3534 тм „Энергосетьпроекта").

3. Конструкция опор

На черт. №3.407.2-132. 101-102 показаны шесть типоразмеров опор с габаритами 19, 15 и 12м для применения их на напряжения 6-10 и 35 кВ.

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

Различные габариты опор получаются путём применения нижних секций высотой 7 и 3 м к одинадцатиметровой секции

Опоры разработаны свободностоящими одностоечными, решетчатой конструкции из элементов уголкового профиля

Образование отверстий должно производиться в соответствии с п.п. 3.31÷3.33 и 3.34 СН и П II-И-9-62

Материал конструкций опор:

Для опор, устанавливаемых в районах с расчётной температурой до минус 40°С, применять сталь марки В ст 3 ПС 5

Опорную плиту башмака опоры изготавливать из стали марки В ст.3 ГПС 5 ГОСТ 380-71*

Прокат принимался по следующим стандартам:

Сталь угловая по ГОСТ 8509-72*; сталь листовая по ГОСТ 19903-74* или широкополосная 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 III-18-75.

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 1:2.

Для определения нагрузок на фундаменты следует пользоваться расчетными листами (3.407.2-132. 114÷115) и формулой:

$$N\frac{сж.}{выр} = \frac{\Sigma M}{2B} \pm \frac{B}{4} \pm \frac{C_1+C_2}{4};$$

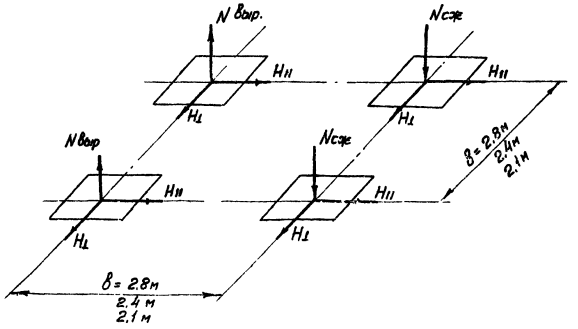
где: ΣM – сумма расчётных изгибающих моментов всех внешних сил действующих на уровне фундаментов

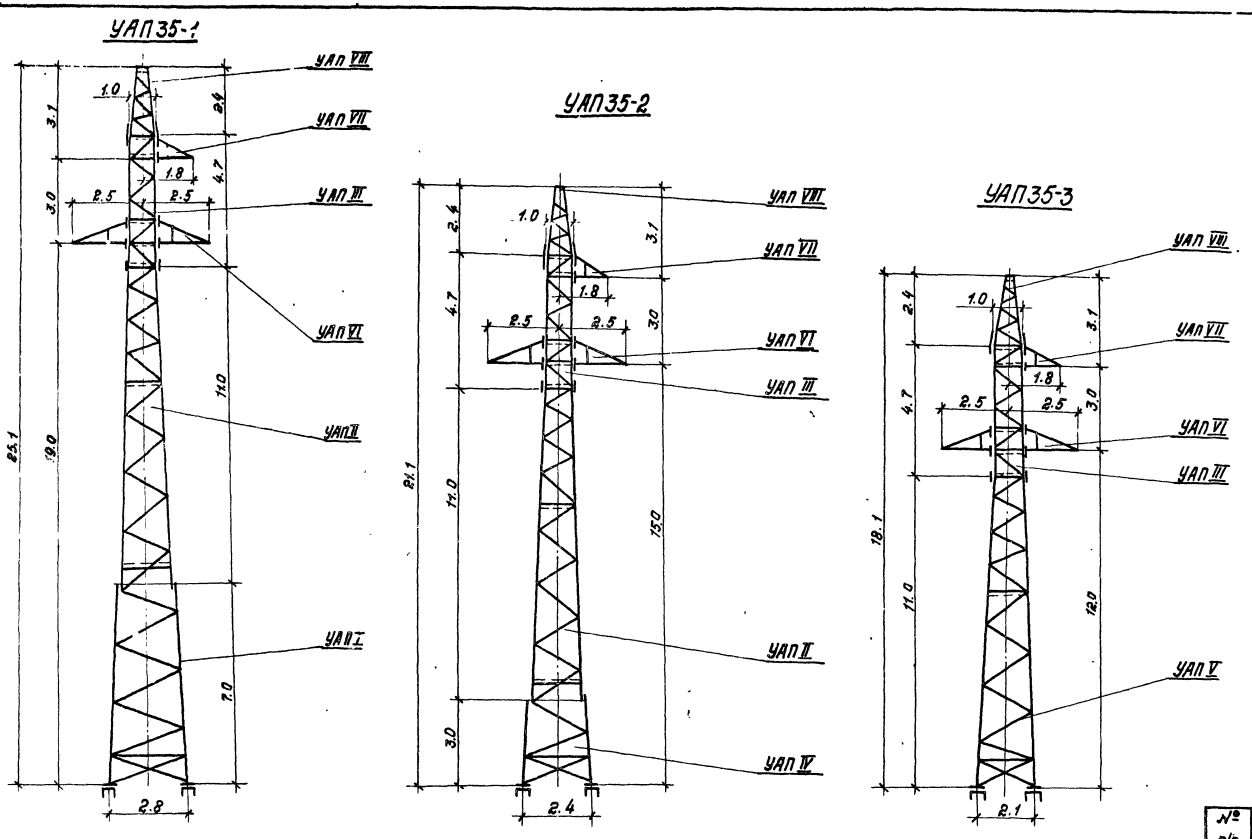
B – масса опоры

C_1 – масса проводов

C_2 – масса троса

в – база опоры





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

Нач. отд.	Кожанкин		
Н. контр.	Золодина		
ГИП	Филатов		
Вед. инж.	Шлимович		
Инженер	Кареднова		

3.407.2-132.1 01

Схемы переходных опор ВЛ6-10кВ и 35кВ с тросом.

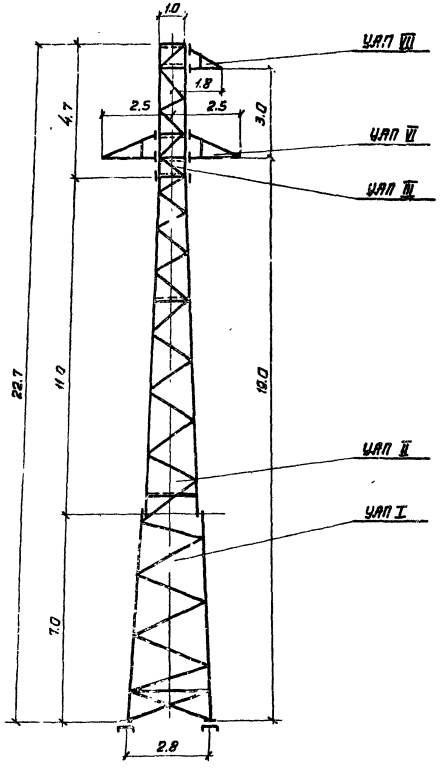
Стадия	Лист	Листов
	1	1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

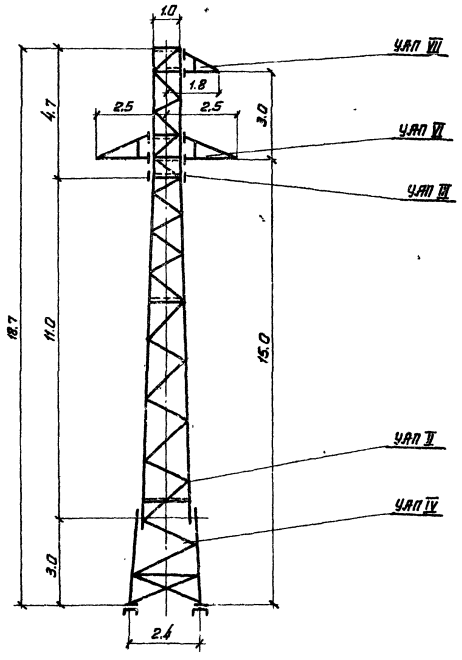
Инв. № подл. | Подпись и Дата | Взам. инв. №

17272-01

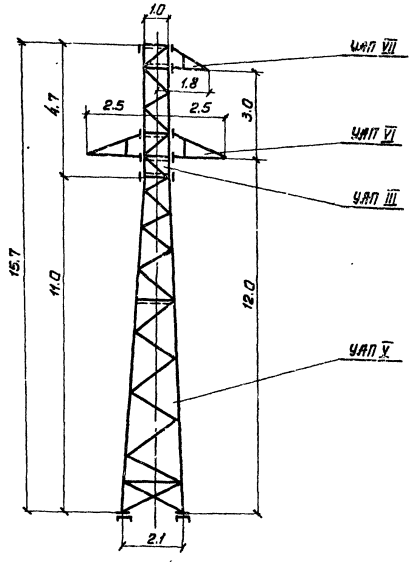
УАП 35-4



УАП 35-5



УАП 35-6

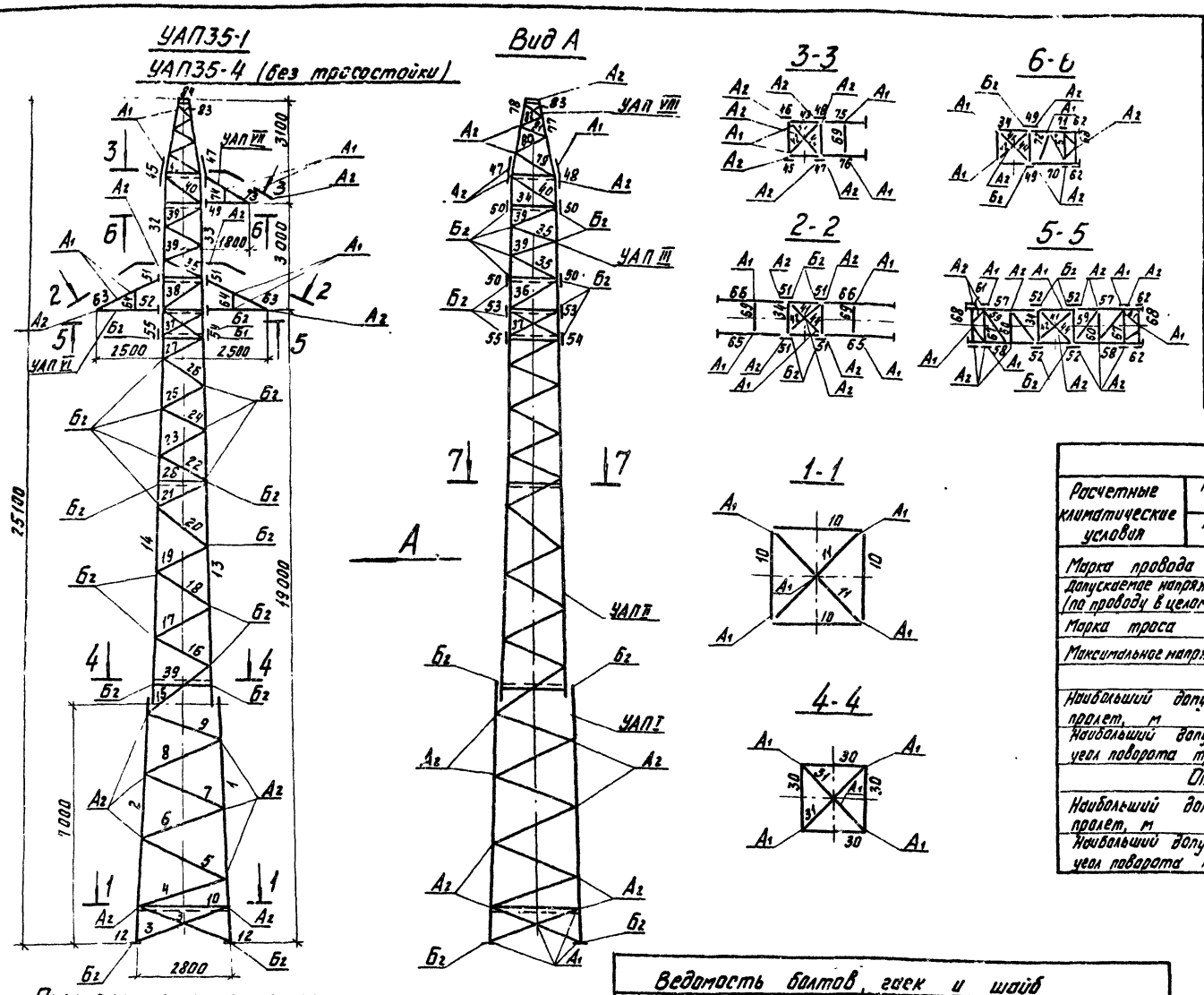


№ п/п	Тип опоры	Масса, кг
1	УАП 35-4	3150
2	УАП 35-5	2672
3	УАП 35-6	2226

Нач. отд.	Корсанкин		3.407.2-132. 1 02
Н. контр.	Володина		Схемы переходных опор ВЛ 6÷10 кВ и 35 кВ без троса
ГИП	Филатов		Стадия / Лист / Листов
Ред. инж.	Шлимович		СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Инжен.	Карганова		

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

17272-01



Список чертежей

N п/п	Наименование	Обозначение чертежей УАП35-1	Обозначение чертежей УАП35-4
1	Схемы переходных опор ВЛ 6-10кВ 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	3.407.2-132.1.03
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 $l = 2.5$ м УАП VI	3.407.2-132.1.09	3.407.2-132.1.09
7	Траверса $l = 1.8$ м 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

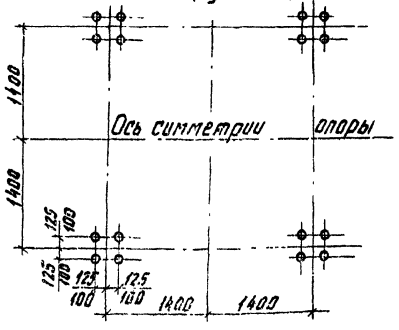
Расчетные данные

Расчетные климатические условия																	
Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Район по ветру	III / IV															
Марка провода	АС-35/6.2				АС-50/8.0				АС-70/11.0				АС95/16.0			
Допускаемое напряжение кгс/мм² (по проводу в целом) $\sigma_г$; σ; $\sigma_э$	11.6;				11.6				8.7							
Марка троса	Канат 8-Г-В-Ж-С-120 ГОСТ 3062-69															
Максимальное напряжение кгс/мм²	25															
Опора типа УАП35-1																
Наибольший допустимый пролет, м	250/240	190/180	145/140	120/118	260/240	205/200	160/160	133/130	160*/110	230/220	180/180	150/150	—			
Наибольший допустимый угол поворота трассы ВЛ	60°				60°				60°				—			
Опора типа УАП-35-4 (без тросостойки)																
Наибольший допустимый пролет, м	250/240	190/180	145/140	120/118	260/240	205/200	160/160	133/130	270/260	230/227	180/180	150/150	220*/140	250/245	205/200	170/170
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 схлестывания.

Пролеты, обозначенные знаком *, ограничены прочностью опоры.

План расположения анкерных болтов фундаментов



Ведомость болтов, гаек и шайб

Шифр болта	Наименование	УАП35-1 Кол., шт.	УАП35-1 Масса, кг	УАП35-4 Кол., шт.	УАП35-4 Масса, кг
Б1	Болт М20×70.45.01 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
	Степ. болт М20×700.46.01 ГОСТ 7798-70*	46	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	276	7	276	7
	Шайба 16.01 ГОСТ 11371-78	272	4	230	3
	Шайба пружинная 20Н.65Г.01 ГОСТ 6402-70*	276	4	276	4
	Шайба пружинная 16Н.65Г.01 ГОСТ 6402-70*	272	3	200	3
	Всего		163		163

3.407.2-132.1.03

Схема расположения элементов опор УАП35-1 и УАП35-4

Стадия | Масса | Масштаб

Инв. № подл. | Подпись | Взам. инв. №

Таблица отправочных марок

Тип опоры	Марка УА.Т	№ стр.	Наименование секции	Наименование конструкции	Сечение	Длина, м	Кол. шт.	Масса, кг 1 шт.	Масса, кг всех	Болты
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
УАП35-1 и УАП 35-4	1	12, 13	Нижняя секция УАП-I	Пояса	∟110×110×8	7.6	3	102.6	307.8	М20
	2					7.6	1	102.6	102.6	
	3			Раскосы	∟63×63×5	2.735	8	13.0	104.0	М16
	4					2.780	4	13.4	53.6	
	5					2.690	4	12.9	51.6	
	6					2.595	4	12.5	50.0	
	7					2.505	4	12.0	48.0	
	8					2.415	4	11.6	46.4	
	9					2.325	4	11.2	44.8	
	10			Распорки	∟70×70×6	2.640	4	17.0	68.0	
	11			Диафрагмы	∟63×63×5	3.640	2	17.5	35.0	
	12			Башмаки	по чертежу		4	30.0	120.0	М20
									1831.8	
	13	14, 15	Средняя секция УАП-II	Пояса	∟100×100×7	10.780	3	117.2	351.6	М20
	14					10.780	1	117.2	117.2	
	15			Раскосы	∟63×63×5	2.235	4	10.8	43.2	
	16					2.145	4	10.3	41.2	
	17					2.060	4	10.0	40.0	
	18					1.975	4	9.5	38.0	
	19					1.890	4	9.1	36.4	
	20					1.815	4	8.7	34.8	
	21					1.740	4	8.3	33.2	
	22					1.655	4	8.0	32.0	
	23				∟70×70×6	1.370	4	8.8	35.2	
	24					1.315	4	8.4	33.6	
	25					1.270	4	8.1	32.4	М20
	26					1.215	4	7.7	30.8	
	27					1.140	4	7.3	29.2	
	28			Распорки		1.360	4	8.7	34.8	
	29			Диафрагмы	∟63×63×5	1.820	2	8.7	17.4	М16
	30			Распорки	∟70×70×6	1.960	4	12.5	50.0	
	31			Диафрагмы	∟63×63×5	2.655	2	12.8	25.6	
									1057.2	
УАП35-1 и УАП35-4	32	16, 17, 18	Верхняя секция УАП-III	Пояса	∟80×80×6	4.785	2	35.2	70.4	М20
	33				∟80×80×6	4.785	2	35.2	70.4	
	34			Диафрагмы	∟63×63×5	0.820	16	4.0	64.0	М20
	35			Раскосы	∟63×63×5	1.110	8	5.3	42.4	М20
	36					1.250	4	6.0	24.0	
	37					1.120	8	5.4	43.2	
	38					1.280	2	6.2	12.4	
	39					1.110	8	5.3	42.4	
	40					1.160	4	5.6	22.4	
	41				∟50×50×5	1.270	5	4.8	24.0	М16
	42					1.260	5	4.7	23.5	
	43			Диафрагмы		0.960	4	3.6	14.4	
	44			Прокладка	— 6×70	0.070	9	0.2	1.8	М20
	45			Стыковые накладки	— 8×75	0.330	1	1.6	1.6	М16
УАП35-1	46	16, 17			— 8×75	0.330	1	1.6	1.6	
	47				— 8×210	0.330	1	2.9	2.9	
	48				— 8×210	0.330	1	2.9	2.9	
УАП35-1	49	16, 17		Стыковые накладки	— 8×160	0.330	2	2.7	5.4	М16
УАП-35-4	50				— 8×160	0.165	10	1.7	17.0	
	51				— 8×160	0.320	4	2.7	10.8	М20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
УАП35-1 УАП35-4	52	16, 17, 18	Верхняя секция УАП-III	Стыковые накладки	— 8×240	0.330	4	4.0	16.0	М20
	53				— 8×270	0.330	4	2.1	8.4	
	54				— 10×320	0.165	4	4.9	19.6	
	55				— 10×380	0.165	4	4.9	19.6	
				Для опоры УАП35-1			—		581.1	
УАП35-4	56	17		Стыковая накладка	— 8×160	0.210	2	2.1	4.2	М16
				Для опоры УАП35-4			—		956.3	
УАП35-1 и УАП35-4	57	19, 20	Траверса УАП-VI	Пояса	∟63×63×5	2.310	2	11.1	22.2	М16
	58					2.310	2	11.1	22.2	
	59			Раскосы	∟50×50×5	1.315	4	5.0	20.0	
	60					0.980	2	3.7	7.4	
	61					0.600	4	2.3	9.2	
	62			Стыковые накладки	По чертежу		8	1.8	14.4	
	63				— 8×220	0.155	4	2.1	8.4	
	64			Стойка	∟50×50×5	0.565	4	2.1	8.4	
	65			Тяги		2.205	2	8.3	16.6	
	66					2.205	2	8.3	16.6	
	67			Распорки		0.980	2	3.7	7.4	
	68					0.980	2	3.7	7.4	
	69					1.000	2	3.8	7.6	
									167.8	
УАП35-1 и УАП35-4	70	21, 22	Траверса УАП-VII	Пояса	∟63×63×5	1.610	1	7.7	7.7	М16
	71					1.610	1	7.7	7.7	
	72			Раскос	∟50×50×5	1.080	2	4.0	8.0	
	73			Стыковая накладка	— 8×220	0.160	2	1.7	3.4	
	74			Распорка		0.460	2	1.7	3.4	
	75			Тяги	∟50×50×5	1.515	1	5.8	5.8	
	76					1.515	1	5.8	5.8	
	61			Раскос		0.600	2	2.3	4.6	
	62			Стыковая накладка	По чертежу		4	1.8	7.2	
	67			Распорки	∟50×50×5	0.980	1	3.7	3.7	
	68					0.980	1	3.7	3.7	
	69					1.000	1	3.8	3.8	
									64.8	
УАП35-1	77	23	Траверса УАП VIII	Пояса	∟63×63×5	2.370	2	11.5	23.0	М16
	78					2.370	2	11.5	23.0	
	79			Раскосы	∟45×45×5	0.985	4	3.3	13.2	
	80					0.860	4	2.9	11.6	
	81					0.735	4	2.5	10.0	
	82					0.630	4	2.1	8.4	
	83					0.530	4	1.8	7.2	
	84			Накладка	По чертежу		1	5.8	5.8	
									102.2	

УАП35-1	Масса металла на опору	2985,0
	Масса метизов	169,0
	Масса наплавленного металла	2,5
	Масса цинкового покрытия	110,0
	Общая масса опоры	3267,0
УАП35-4	Масса металла на опору	2870,0
	Масса метизов	163,0
	Масса наплавленного металла	2,0
	Масса цинкового покрытия	107,0
	Общая масса опоры	3150,0

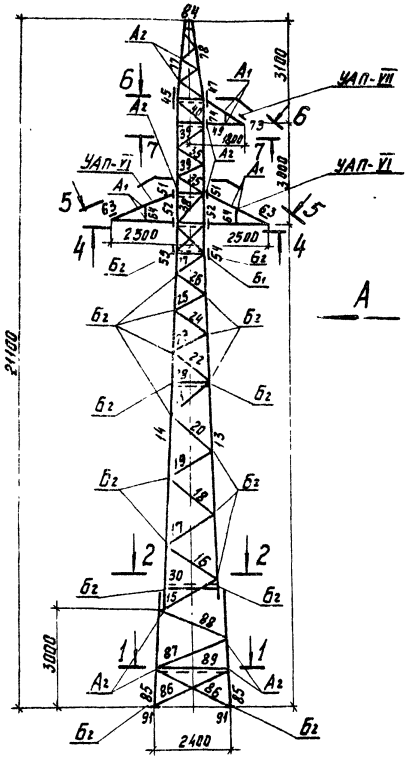
Выборка металла на опору

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

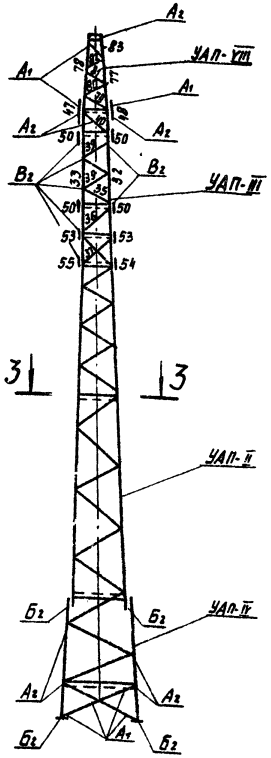
1. Монтаж опор производить на болтах нормальной точности. Резьба болтов должна находиться вне свариваемых элементов. При длине ненарезной части болта большей, чем толщина свариваемых элементов, ставить дополнительную круглую шайбу под головку болта.
2. Все болты М16 и М20 длиной 65 мм должны быть изготовлены без учета примечания № 2 ГОСТ'а 7798-70.
3. Все элементы опоры должны быть промаркированы.

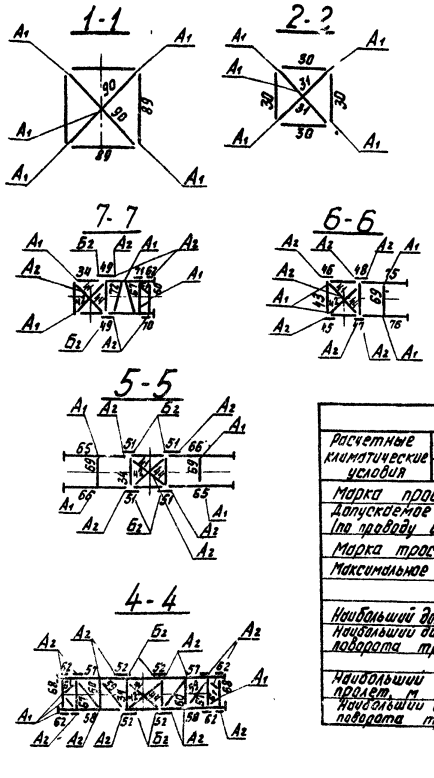
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

УАП35-2
УАП35-5 (без тросостойки)



Вид А





Список чертежей

№ п/п	Наименование	Обозначение чертежей УАП35-2	Обозначение чертежей УАП35-5
1	Схема переходных опор ВЛ 6-10 и 35кВ	3.407.2-132.1 01	3.407.2-132.1 02
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	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 1[illegible]
10	Расчет приближений к таковедущим частям опоры	3.407.2-132.1 16	3.407.2-132.1 1[illegible]

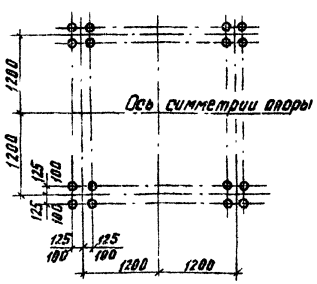
Расчетные данные

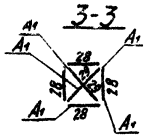
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III / IV															
Марка провода		АС-35/6.2				АС-50/8.0				АС-70/11				АС-95/16			
Допускаемое напряжение кГс/мм² (по проводу в целом) $\sigma_г$, $\sigma_э$		11,6; 11,6; 8,8															
Марка троса		Канат В-Г-В-ЖС-120 ГОСТ 3062-69															
Максимальное напряжение кГс/мм²		25															
Опора типа УАП 35-2																	
Наибольший допустимый пролет, м		250/240	190/180	145/140	120/118	260/240	205/200	160/160	133/130	150*/110*	230/220	180/180	150/150	—			
Наибольший допустимый угол поворота трассы ВЛ		60°				60°				60°							
Опора типа УАП 35-5 (без тросостойки)																	
Наибольший допустимый пролет, м		280/240	190/180	145/140	120/118	260/240	205/200	160/160	133/130	270/260	230/220	180/180	150/150	220*/110*	250/245	205/200	170/170
Наибольший допустимый угол поворота трассы ВЛ		60°				60°				60°				60°			

Пролеты выбраны для условий максимальной стрелы провеса f = 7,0м, принятой исходя из условий схлестывания.

Пролеты, обозначенные знаком *, ограничены прочностью опоры.

План расположения анкерных болтов фундаментов





Ведомость болтов, гаек и шайб

Шифр болта	Наименование	УАП35-2 Кол. шт.	УАП35-2 Масса кг	УАП35-5 Кол. шт.	УАП35-5 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*	159	19	131	15
А1	Болт М16×50.46.01.ГОСТ 7798-70*	95	10	91	10
	Степ-болт М20×200.46.01 ГОСТ 7798-70*	30	17	30	17
	Гайка М20.4.01 ГОСТ 5915-70*	336	20	336	20
	Гайка М16.4.01 ГОСТ 5915-70*	254	9	222	8
	Шайба 20.01 ГОСТ 11371-78	276	7	276	7
	Шайба 16.01 ГОСТ 11371-78	254	3	222	3
	Шайба пружинная 20Н65Г01ГОСТ6402-70*	276	4	276	4
	Шайба пружинная 16Н65Г01ГОСТ6402-70*	254	3	222	2
	Всего		154		148

Н.ч.отд.	Кожаркин		
Н.отд.	Солодина		
ГИП	[illegible]		
[illegible]	[illegible]		
[illegible]	[illegible]		

3.407.2-132.1 04

Схема расположения элементов опор УАП35-2 и УАП35-5

Стадия	Масса	Масштаб

Лист 1 | Листов 2

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

77272-01

Таблица отправочных марок

Тип опоры	Марки УАП	№ стр.	Наименование секций	Наименование конструкции	Сечение	Длина м	Кол. шт	Масса, кг 1шт	Масса, кг Общ.	Болты
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
УАП35-2 и УАП35-5	85	24, 25	Нижняя секция УАП-IV	Пояс	L 110×110×8	9.590	4	48.5	194.0	М16
	86			Раскосы	L 63×63×5	2.365	8	11.4	91.2	
	87					2.415	4	11.6	46.4	
	88					2.325	4	11.3	45.2	
	89			Распорки	L 70×70×6	2.240	4	14.3	57.2	
	90			Диафрагмы	L 63×63×5	3.075	2	14.8	29.6	
	91			Башмаки	по чертежу		4	30.0	120.0	М20
									583.6	
	13	14, 15	Средняя секция УАП-II	Пояса	L 100×100×7	10.700	3	117.2	351.6	М16
	14					10.700	1	117.2	117.2	
	15			Раскосы	L 63×63×5	2.240	4	10.8	43.2	
	16					2.147	4	10.3	41.2	
	17					2.065	4	10.0	40.0	
	18					1.974	4	9.5	38.0	
	19					1.895	4	9.1	36.4	
	20					1.807	4	8.7	34.8	
	21					1.734	4	8.3	33.2	
	22					1.655	4	8.0	32.0	
	23					1.370	4	6.8	35.8	
	24				L 70×70×6	1.345	4	8.4	33.6	
	25					1.254	4	8.1	32.4	
	26					1.212	4	7.7	30.8	
	27					1.140	4	7.3	29.2	
	28			Распорки		1.360	4	8.7	34.8	
	29			Диафрагмы	L 63×63×5	1.807	2	9.7	17.4	
	30			Распорки	L 70×70×6	1.961	4	12.5	50.0	М20
	31			Диафрагмы	L 63×63×5	2.655	2	12.8	25.6	
									1051.2	
УАП35-2 и УАП35-5	32	16, 17, 18	Верхняя секция УАП-III	Пояса	L 90×80×6	4.785	2	35.2	70.4	М20
	33					4.785	2	35.2	70.4	
	34			Диафрагмы	L 63×63×5	0.820	16	4.0	64.0	
	35			Раскосы	L 63×63×5	1.110	8	5.3	42.4	
	36					1.250	4	6.0	24.0	
	37					1.120	8	5.4	43.2	
	38					1.280	2	6.2	12.4	
	39					1.110	8	5.3	42.4	
	40					1.160	4	5.6	22.4	
	41					1.210	5	4.8	24.0	
	42			Диафрагмы	L 50×50×5	1.260	5	4.7	23.5	М16
	43					0.960	4	3.6	14.4	
	44			Прокладка	– 8×210	0.070	9	0.2	1.8	М20
УАП35-2	45	16, 17		Стыковые накладки	– 8×160	0.330	1	1.6	1.6	М16
	46				– 8×15	0.330	1	1.5	1.5	
	47				– 8×210	0.340	1	2.9	2.9	
	48				– 8×210	0.330	1	2.9	2.9	
	49				– 8×160	0.330	2	2.7	5.4	
УАП35-2 УАП35-5	50	16, 17, 18		Стыковые накладки	– 8×160	0.165	10	1.7	17.0	М20
	51				– 8×160	0.330	4	2.7	10.8	
	52				– 8×240	0.330	4	4.0	16.0	
	53				– 8×200	0.330	4	2.1	8.4	
	54				– 10×380	0.165	4	4.9	19.6	
	55				– 10×380	0.165	4	4.9	19.6	
					Для опоры УАП35-2			–	561.1	
УАП35-5	56				– 8×160	0.210	2	2.1	4.2	
					Для опоры УАП35-5			–	556.3	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
УАП35-5 и УАП35-2	57	19, 20	Траверса УАП-VII	Пояса	L 63×63×5	2.310	2	11.1	22.2	М16
	58					2.310	2	11.1	22.2	
	59			Раскосы	L 50×50×5	1.313	4	5.0	20.0	
	60					0.976	2	3.7	7.4	
	61					0.600	4	2.3	9.2	
	62			Стыковые накладки	по чертежу		8	1.8	14.4	
	63				– 8×220	0.155	4	2.1	8.4	
	64			Тяги	L 50×50×5	0.565	4	2.1	8.4	
	65					2.205	2	8.3	16.6	
	66					2.205	2	8.3	16.6	
	67					0.976	2	3.7	7.4	
	68			Распорка		0.976	2	3.7	7.4	
	69					1.000	2	3.8	7.6	
									167.8	
УАП35-2	70	21, 22	Траверса УАП-VIII	Пояса	L 63×63×5	1.610	1	7.7	7.7	М16
	71					1.610	1	7.7	7.7	
	72			Раскос	L 50×50×5	1.080	2	4.0	8.0	
	73			Стыковая накладка	– 8×220	0.160	2	1.7	3.4	
	74			Распорка	L 50×50×5	0.460	2	1.7	3.4	
	75			Тяги		1.515	1	5.8	5.8	
	76					1.515	1	5.8	5.8	
	81			Раскос		0.600	2	2.3	4.6	
	82			Стыковая накладка	по чертежу		4	1.8	7.2	
	67			Распорки	L 50×50×5	0.980	1	3.7	3.7	
	68					0.980	1	3.7	3.7	
	69					1.000	1	3.8	3.8	
									64.8	
УАП35-2	77	23	Трассостойка УАП-VIII	Пояса	L 63×63×5	2.370	2	11.5	23.0	М16
	78					2.370	2	11.5	23.0	
	79			Раскосы	L 45×45×5	0.985	4	3.3	13.2	
	80					0.860	4	2.9	11.6	
	81					0.735	4	2.5	10.0	
	82					0.630	4	2.1	8.4	
	83					0.530	4	1.8	7.2	
	84			Накладка	по чертежу		1	5.8	5.8	
									102.2	

УАП35-2	Масса металла на опору	2536.7
	Масса метизов	154.0
	Масса наплавленного металла	2.5
	Масса оцинкованного покрытия	95.0
	Общая масса опоры	2788.2
УАП35-5	Масса металла на опору	2429.7
	Масса метизов	148.0
	Масса наплавленного металла	2.0
	Масса цинкового покрытия	92.0
	Общая масса опоры	2571.7

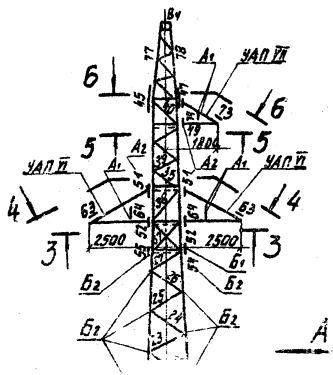
Выборка металла на опору

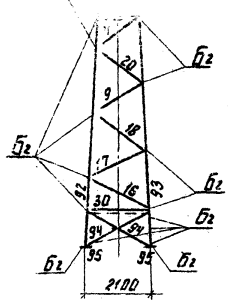
N п.п.	Профиль	Масса, кг УАП35-2	Масса, кг УАП35-5	Матер.	ГОСТ
1	L 110×110×8	194.0	194.0		8509-72*
2	L 100×100×7	464.0	464.0		
3	L 80×80×6	140.8	140.8		
4	L 70×70×6	303.8	303.8		
5	L 63×63×5	910.8	864.8		
6	L 50×50×5	201.3	201.3		
7	L 45×45×5	50.4	—		
8	δ=16	76.0	76.0		19903-74*
9	δ=10	39.2	39.2		
10	δ=8	146.2	136.2		
11	δ=6	10.2	6.6		
12	Электроды Э42А	2.5	2.0		9467-75
	Всего	2539.2	2431.7		

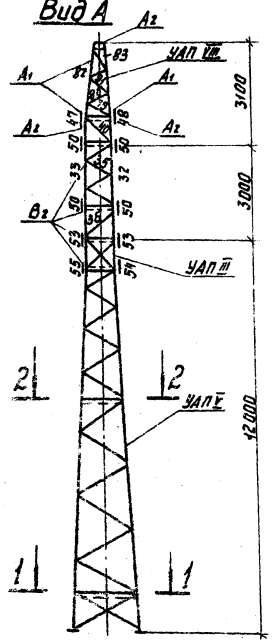
1. Монтаж опор производить на болтах нормальной точности. Резьба болтов должна находиться вне сбалчиваемых элементов. При длине ненарезанной части болта большей, чем толщина сбалчиваемых элементов, ставить дополнительную круглую шайбу под головку болта.
2. Все болты М16 и М20 – длиной 65мм должны быть изготовлены без учета примечания №2 ГОСТ'а 7798-70
3. Все элементы опоры должны быть промаркированы.

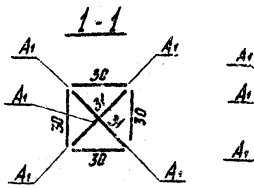
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

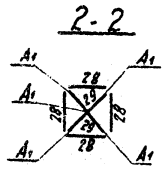
УАП35-3
УАП35-6 (без тросостойки)

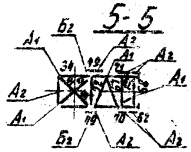


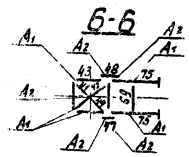


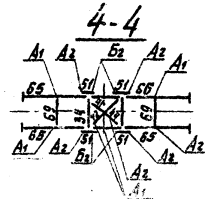


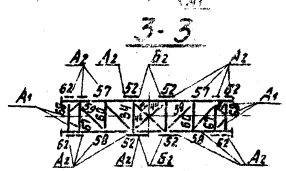












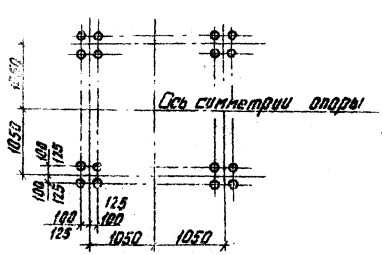
Список чертежей

№ п/п	Наименование	Обозначение чертежей УАП35-3	Обозначение чертежей УАП35-6
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 06	3.407.2-132.1 06
5	Траверса ℓ = 2.5 м УАП VI	3.407.2-132.1 09	3.407.2-132.1 09
6	Траверса ℓ = 1.8 м УАП VII	3.407.2-132.1 10	3.407.2-132.1 10
7	Тросостойка УАП VIII	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 токоведущим частям опоры	3.407.2-132.1 15	3.407.2-132.1 16

Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III / IV															
Марка провода		АС-35/6.2				АС-50/8.0				АС-70/11				АС-95/16			
Допускаемое напряжение кгс/мм² по проводу в целом $\sigma_г$; $\sigma_в$; $\sigma_э$		11,6; 11,6; 8,7															
Марка троса		Канат 8-Г-В-Ж С-120 ГОСТ 3062-69															
Максимальное напряжение кгс/мм²		25															
Опора типа УАП35-3																	
Наибольший допустимый пролет, м		135 / 230	125 / 230	115 / 230	105 / 230	135 / 190	125 / 190	115 / 190	105 / 190	135 / 150	125 / 150	115 / 150	105 / 150	135 / 140	125 / 140	115 / 140	105 / 140
Наибольший допустимый угол поворота трассы ВЛ		60°				60°				60°							
Опора типа УАП35-6 (без тросостойки)																	
Наибольший допустимый пролет		135 / 230	125 / 230	115 / 230	105 / 230	135 / 190	125 / 190	115 / 190	105 / 190	135 / 150	125 / 150	115 / 150	105 / 150	135 / 140	125 / 140	115 / 140	105 / 140
Наибольший допустимый угол поворота трассы ВЛ		60°				60°				60°				60°			

План расположения анкерных болтов фундаментов



Ведомость болтов, гаек и шайб

Шифр болта	Наименование	УАП35-3 Кол. шт.	УАП35-3 Масса кг	УАП35-6 Кол. шт.	УАП35-6 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*	141	18	113	13
А1	Болт М16×50.46.01.ГОСТ 7798-70*	73	8	69	8
	Стер-Болт М20×200.46.01.ГОСТ 7798-70	24	13	24	13
	Гайка М20.4.01.ГОСТ 5915-70*	324	21	324	21
	Гайка М16.4.01.ГОСТ 5915-70*	214	7	182	6
	Шайба 20.01.ГОСТ 11371-78	276	7	276	7
	Шайба 16.01.ГОСТ 11371-78	214	3	182	2
	Шайба пружинная 20Х65Г.01.ГОСТ 6402-70*	276	3	276	3
	Шайба пружинная 16Х65Г.01.ГОСТ 6402-70*	214	2	182	2
	Всего	142			137

Пролеты выбраны для условий максимальной стрелы провеса $f = 6.0$ м

Пролеты, обозначенные знаком *, ограничены прочностью опоры

Нач. отд.	Кожакин		
Н. контр.	Володина		
ГИП	Сулатов		
Вед. инж.	Шлемович		
Инжен.	Уварова		

3.407.2-132.1 05

Схемы расположения элементов опор УАП35-3 и УАП35-6

Стадия	Масса	Масштаб
Лист 1	Листов 2	

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

17279-01

Таблица отправочных марок

Тип опоры	Марки УАП	Наименование секции	№ стр.	Наименование конструкции	Сечение	Длина м	Кол. шт.	Масса, кг: 1 шт.	Масса, кг: Общ.	Болты
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
УАП35-3 ; УАП35-6	92	Нижняя секция УАП-V	26,27	Пояса	∟100×100×7	10.975	3	112.7	338.1	
	93					10.975	1	119.7	119.7	
	94			Раскосы	∟63×63×5	2.830	8	9.7	77.6	
	16					2.145	4	10.3	41.2	
	17					2.065	4	9.9	39.6	
	18					1.975	4	9.5	38.0	
	19					1.895	4	9.1	36.4	
	20					1.810	4	8.7	34.8	М20
	21					1.740	4	8.3	33.2	
	22					1.655	4	8.0	32.0	
	23				∟70×70×5	1.370	4	8.8	35.2	
	24					1.316	4	8.4	33.6	
	25					1.270	4	8.1	32.4	
	26					1.715	5	7.7	30.9	
	27					1.140	4	7.3	29.2	
	28			Распорки	∟70×70×5	1.360	4	8.7	34.8	
	29			Диафрагмы	∟63×63×5	2.810	2	8.7	17.4	
	30			Распорки	∟70×70×5	1.960	4	12.5	50.0	М16
	31			Диафрагмы	∟63×63×5	2.655	2	12.8	25.6	
	95			Башмаки	По чертежу		4	30	120	М20
									1230.6	
	32	Верхняя секция УАП-III	16,17,18	Пояса	∟80×40×6	4.785	2	35.2	70.4	
	33					4.785	2	35.2	70.4	
	34			Диафрагмы		0.820	16	4.0	64.0	
	35			Раскосы	∟63×63×5	1.110	8	5.3	42.4	
	36					1.250	4	6.0	24.0	
	37					1.120	8	5.4	43.2	М20
	38					1.280	2	6.2	12.4	
	39					1.110	8	5.3	42.4	
	40					1.160	4	5.6	22.4	
	41				∟50×50×5	1.270	5	4.8	24.0	
	42					1.280	5	4.7	23.5	
	43			Диафрагмы		0.960	4	3.6	14.4	М16
	44			Прокладка	— 6×70	0.870	9	0.2	1.8	М20
УАП35-3	45		16,17	Стыковые накладки	— 8×75	0.330	1	1.6	1.6	
	46				— 8×75	0.330	1	1.6	1.6	
	47				— 8×210	0.330	1	2.9	2.9	
	48				— 8×210	0.330	1	2.9	2.9	М16
УАП35-3 УАП35-6	49				— 8×160		2	2.7	5.4	
	50				— 6×160		10	1.7	17.0	
	51				— 8×160	0.330	4	2.7	10.8	
	52		16,17,18	Стыковые накладки	— 8×240	0.330	4	4.0	16.0	
	53				— 8×200	0.330	4	2.1	8.4	М20
	54				— 10×380	0.165	4	4.9	19.8	
	55				— 10×380	0.165	4	4.9	19.8	
					Для опоры УАП35-3			—	561.1	
УАП35-6	56				— 8×160	0.210	2	2.1	4.2	
					Для опоры УАП35-6			—	556.3	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
УАП35-3 УАП35-6	57	Траверса УАП-VI	19, 20	Пояса	∟63×63×5	2.310	2	11.1	22.2	
	58					2.310	2	11.1	22.2	
	59			Раскосы	∟50×50×5	1.313	4	5.0	20.0	
	60					0.976	2	3.7	7.4	
	61					0.600	4	2.3	9.2	
	62			Стыковые накладки	По чертежу		8	1.8	14.4	М16
	63				— 8×220	0.155	4	2.1	8.4	
	64			Тяги	∟50×50×5	0.565	4	2.1	8.4	
	65					2.205	2	8.3	16.6	
	66					2.225	2	8.3	16.6	
	67					0.976	2	3.7	7.4	
	68			Распорки		0.976	2	3.7	7.4	
	69					1.000	2	3.8	7.6	
									161.8	
УАП35-3 УАП35-6	70	Траверса УАП-VII	21, 22	Пояса	∟63×63×5	1.610	1	7.7	7.7	
	71					1.610	1	7.7	7.7	
	72			Раскос сбегающий	∟50×50×5	1.080	2	4.0	8.0	
	73				— 8×220	0.160	2	1.7	3.4	
	74			Распорка	∟50×50×5	0.460	2	1.7	3.4	
	75			Тяги		1.515	1	5.8	5.8	
	76					1.515	1	5.8	5.8	М16
	61			Раскос		0.600	2	2.3	4.6	
	62			Стыковая накладка	По чертежу		4	1.8	7.2	
	67			Распорки	∟50×50×5	0.980	1	3.7	3.7	
	68					0.980	1	3.7	3.7	
	69					1.000	1	3.8	3.8	
									69.8	
УАП35-3	77	Траверса УАП-VIII	23	Пояса	∟63×63×5	2.370	2	11.5	23.0	
	78					2.370	2	11.5	23.0	
	79			Раскосы	∟45×45×5	0.985	4	3.3	13.2	
	80					0.860	4	2.9	11.6	
	81					0.735	4	2.5	10.0	М16
	82					0.630	4	2.1	8.4	
	83					0.530	4	1.8	7.2	
	84			Накладка	По чертежу		1	5.8	5.8	
									102.2	

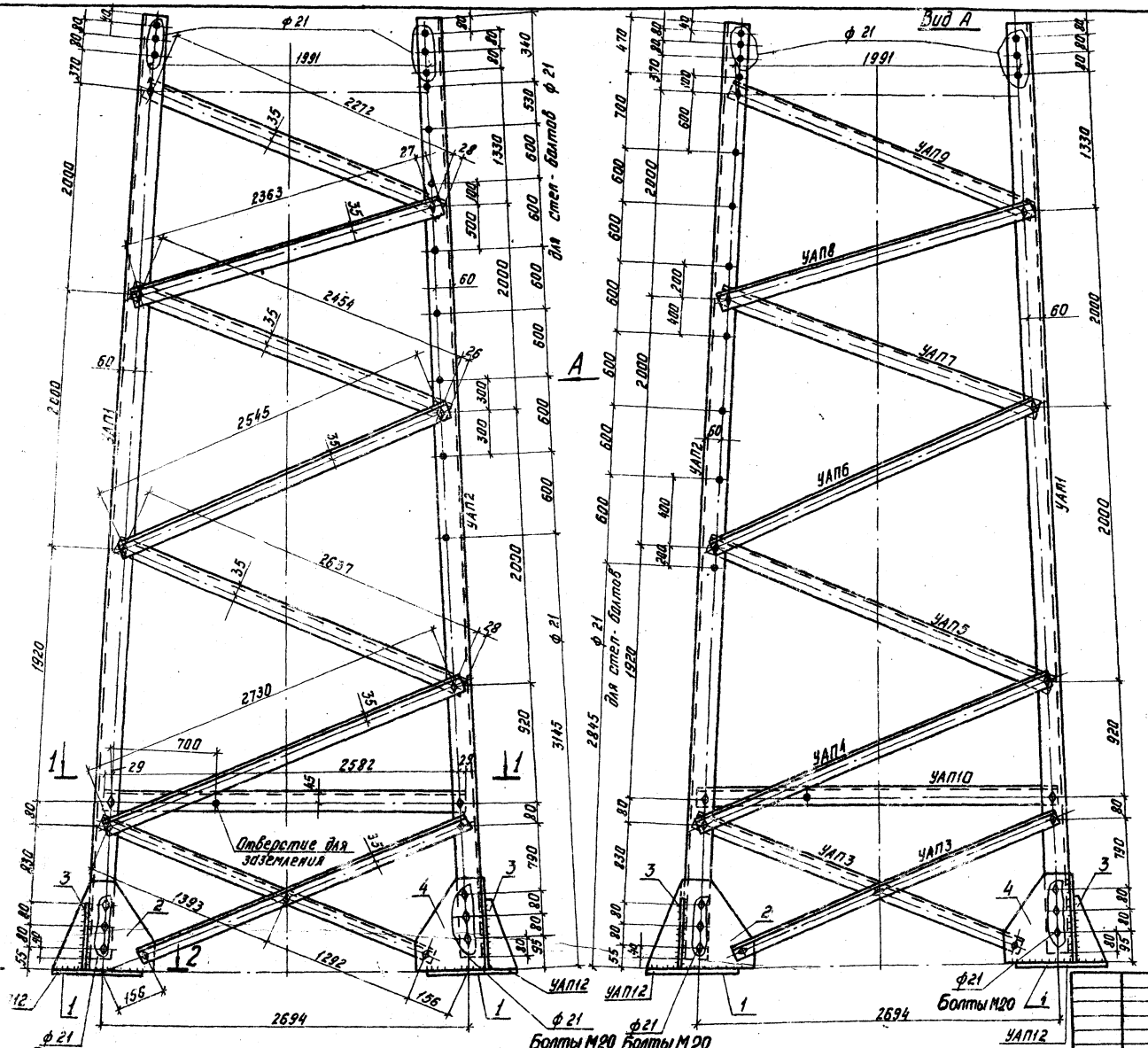
УАП35-3	Масса металла на опору	2116.5
	Масса метизов	142.0
	Масса наплавленного металла	2.5
	Масса цинкового покрытия	80.0
	Общая масса опоры	2341.0
УАП35-6	Масса металла на опору	2809.5
	Масса метизов	137.0
	Масса наплавленного металла	2.0
	Масса цинкового покрытия	77.0
	Общая масса опоры	2225.5

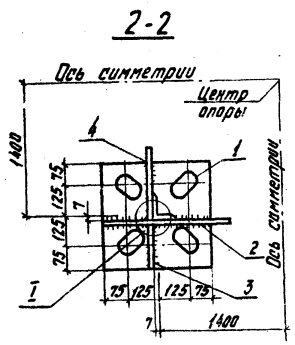
Выборка металла на опору

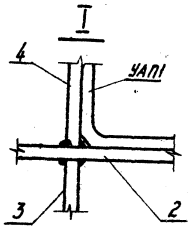
N п/п	Профиль	Масса, кг: УАП35-3	Масса, кг: УАП35-6	Матер.	ГОСТ
1	∟ 100×100×7	474.0	474.0		8509-72*
2	∟ 80×80×8	140.8	140.8		
3	∟ 70×70×6	246.0	246.0		
4	∟ 63×63×5	732.4	686.4		
5	∟ 50×50×5	201.3	201.3		
6	∟ 45×45×5	50.4	—		
7	б=16	76.0	76.0		19903-74*
8	б=10	39,2	39,2		
9	б=8	146.2	139.2		
10	б=6	10.2	8.6		
11	Электроды Э42А	2,5	7.0		9467-75
	Всего	2119.2	2011.5		

1. Монтаж опор производить на болтах нормальной точности. Резьба болтов должна находиться вне сбалчиваемых элементов. При длине ненарезной части болта большей, чем толщина сбалчиваемых элементов, ставить дополнительную круглую 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.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №







Нач. отд.	Кожанкин		
Н. контр.	Володина		
ГИП	Филатов		
Вед. инж.	Шлимович		
Инженер	Карганова		

3.407.2-132.1 ОБ

Нижняя секция УАП I

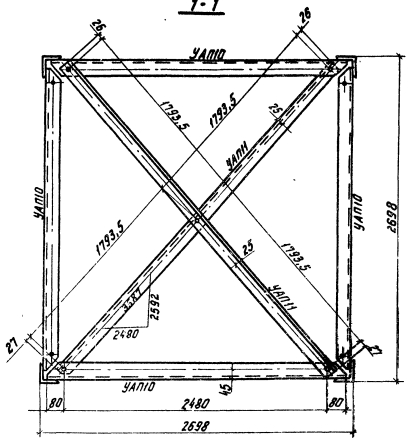
Стадия	Масса	Масштаб

Лист 1 Листов 2

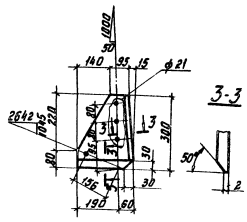
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

17272-01

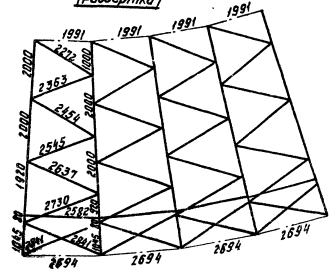
1-1



Деталь 4



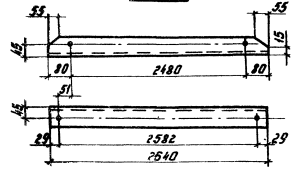
Геометрическая схема [развертка]



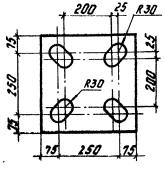
Требуется на опору

Марка УАП	Кол. шт.	Масса, кг одной марки	Масса, кг всех
1	3	102,6	307,8
2	1	102,6	102,6
3	8	13,0	104,0
4	4	13,4	53,6
5	4	12,9	51,6
6	4	12,5	50,0
7	4	12,0	48,0
8	4	11,6	46,4
9	4	11,2	44,8
10	4	17,0	68,0
11	2	17,5	35,0
12	4	30,0	120,0
		Итого:	1031,8

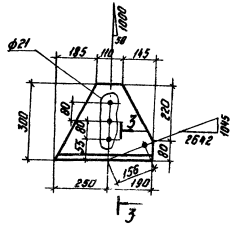
УАП10



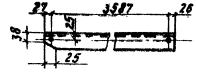
Деталь 1



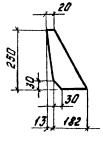
Деталь 2



УАП11



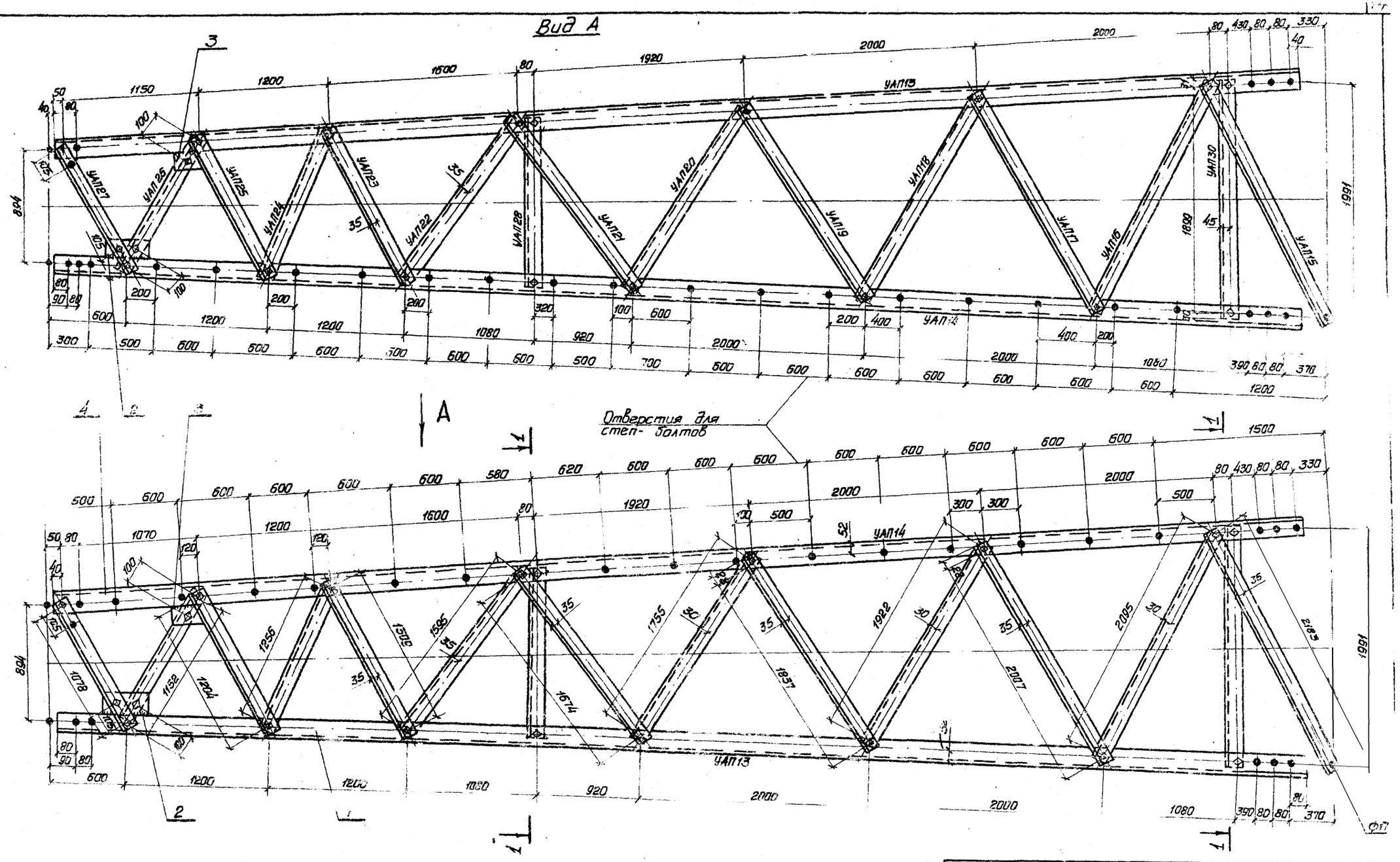
Деталь 3



Спецификация

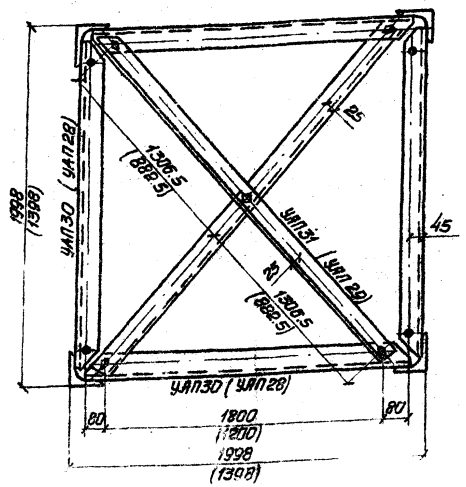
Марка УАП	Поз.	Сечение	Длина мм	Кол. шт. Т	Кол. шт. Н	Масса, кг 1 дет.	Масса, кг всех	Масса, кг марки	Примечание
1		∟ 110×8	7600	1		102,6	102,6	102,6	
2		∟ 110×8	7600	1		102,6	102,6	102,6	
3		∟ 63×5	2735	1		13,0	13,0	13,0	
4		∟ 63×5	2780	1		13,4	13,4	13,4	
5		∟ 63×5	2690	1		12,9	12,9	12,9	
6		∟ 63×5	2595	1		12,5	12,5	12,5	
7		∟ 63×5	2505	1		12,0	12,0	12,0	
8		∟ 63×5	2415	1		11,6	11,6	11,6	
9		∟ 63×5	2325	1		11,2	11,2	11,2	
10		∟ 110×6	2640	1		16,9	17,0	17,0	
11		∟ 63×5	3640	1		17,5	17,5	17,5	
12	1	– 400×16	400	1		18,6	19	30,0	
	2	– 320×8	440	1		5,2	5		
	3	– 185×8	260	1		1,5	2		
	4	– 250×8	300	1		3,7	4		

1. Все отверстия ф17
2. Все обрезы уголков 25 мм, кроме оговоренных.
3. Все швы h : 8 мм

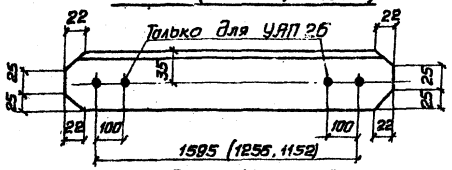


				3.407.2-132. 1 07	
				Средняя секция УАП II	Стадия / Масса / Масш.
Нач.отд.	Кожевникин				Лист 1 / Листов 2
Н.контр.	Волайина				
ГИП	Филатов				СЕЛЬ
Вед.инж.	Шамовин				
Инженер.	Карганова				

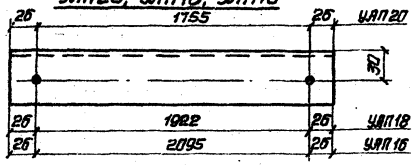
1-1



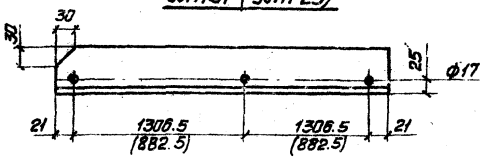
УАП22 (УАП24, УАП26)



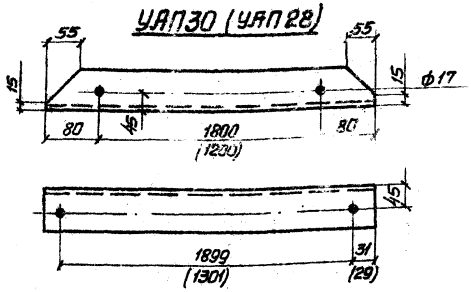
УАП20, УАП18, УАП16



УАП31 (УАП29)



УАП30 (УАП28)



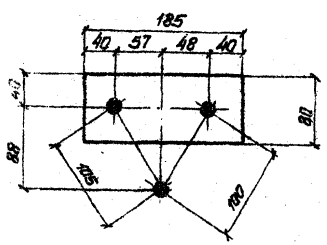
Требуется на опару

Марка УАП	Кол.	Масса, кг	
		Одной марки	Всех
13	3	117.2	351.6
14	1	117.2	117.2
15	4	10.8	43.2
16	4	10.3	41.2
17	4	10.0	40.0
18	4	9.5	38.0
19	4	9.1	36.4
20	4	8.7	34.8
21	4	8.3	33.2
22	4	8.0	32.0
23	4	8.8	35.2
24	4	8.4	33.6
25	4	8.1	32.4
26	4	7.7	30.8
27	4	7.3	29.2
28	4	8.7	34.8
29	2	8.7	17.4
30	4	12.5	50.0
31	2	12.8	25.6
Итого:			1057.2

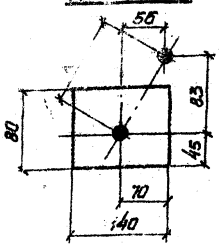
Спецификация

Марка УАП	NN дет	Сечение	Длина мм	Кол. шт. Т	Н	Масса, кг 1шт.	Общ.	Марка	Примечание
13	1	∟ 100×7	10700	1		116.0	116.0	117.2	
	2	— 6×80	185	1		0.7	0.7		
	3	— 6×80	140	1		0.5	0.5		
14	4	∟ 100×7	10700	1		116.0	116.0	117.2	
	2	— 6×80	185	1		0.7	0.7		
	3	— 6×80	140	1		0.5	0.5		
15		∟ 63×5	2240	1		10.8	10.8	10.8	
16		∟ 63×5	2147	1		10.3	10.3	10.3	
17		∟ 63×5	2065	1		9.9	10.0	10.0	
18		∟ 63×5	1974	1		9.5	9.5	9.5	
19		∟ 63×5	1895	1		9.1	9.1	9.1	
20		∟ 63×5	1807	1		8.7	8.7	8.7	
21		∟ 63×5	1734	1		8.3	8.3	8.3	
22		∟ 63×5	1655	1		8.0	8.0	8.0	
23		∟ 70×6	1370	1		8.8	8.8	8.8	
24		∟ 70×6	1316	1		8.4	8.4	8.4	
25		∟ 70×6	1264	1		8.1	8.1	8.1	
26		∟ 70×6	1212	1		7.7	7.7	7.7	
27		∟ 70×6	1140	1		7.3	7.3	7.3	
28		∟ 70×6	1360	1		8.7	8.7	8.7	
29		∟ 63×5	1807	1		8.7	8.7	8.7	
30		∟ 70×6	1960	1		12.5	12.5	12.5	
31		∟ 63×5	2555	1		12.8	12.8	12.8	

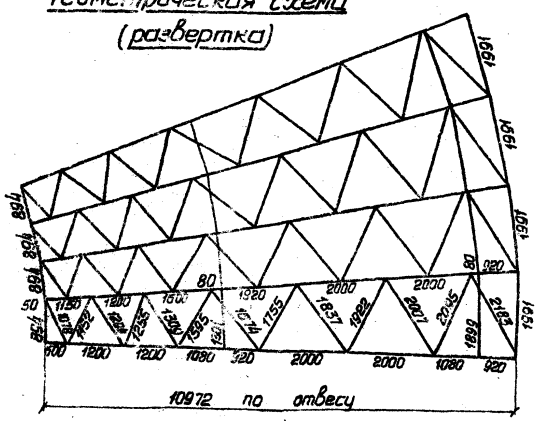
Деталь 2



Деталь 3



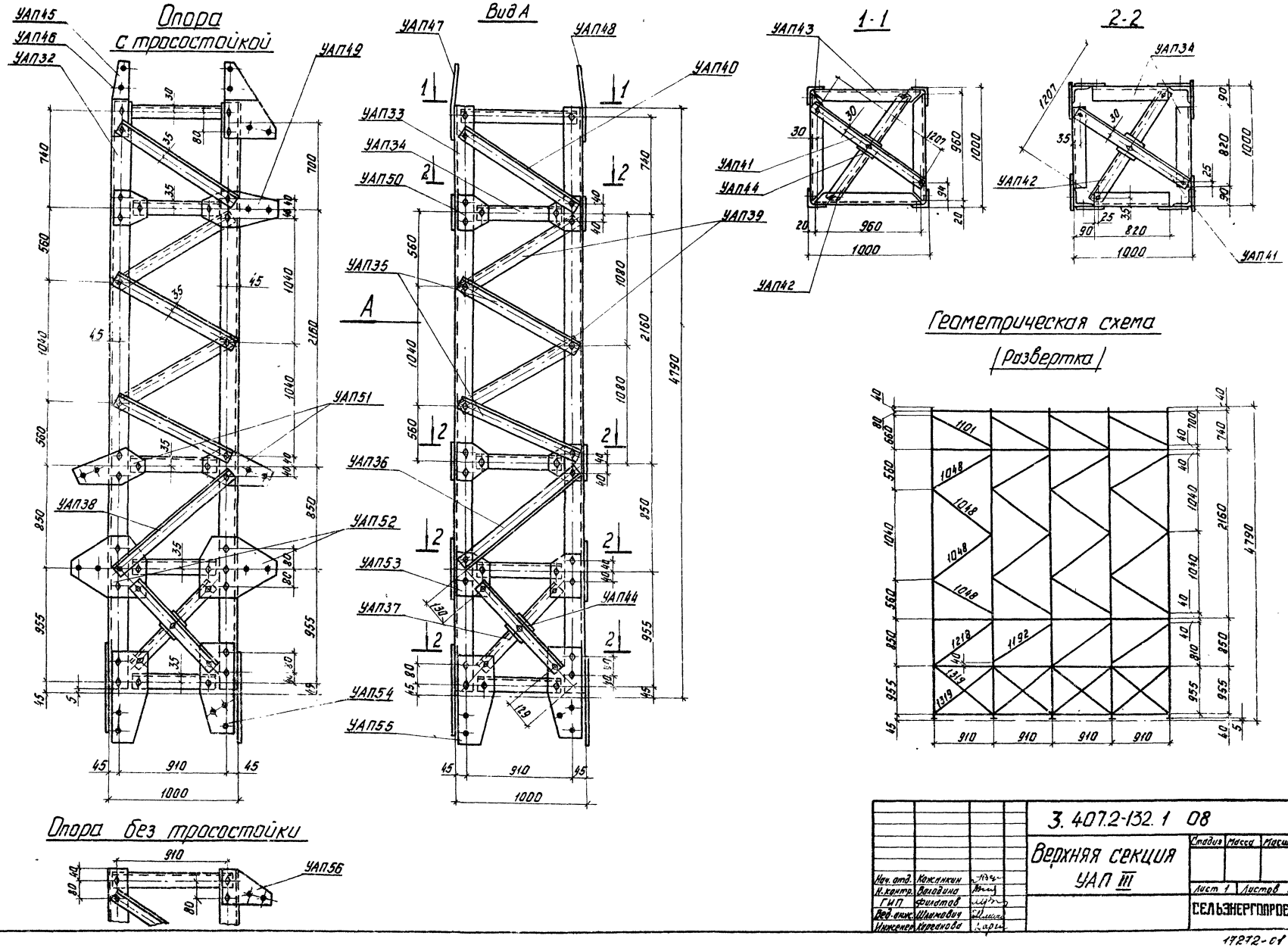
Геометрическая схема (развертка)

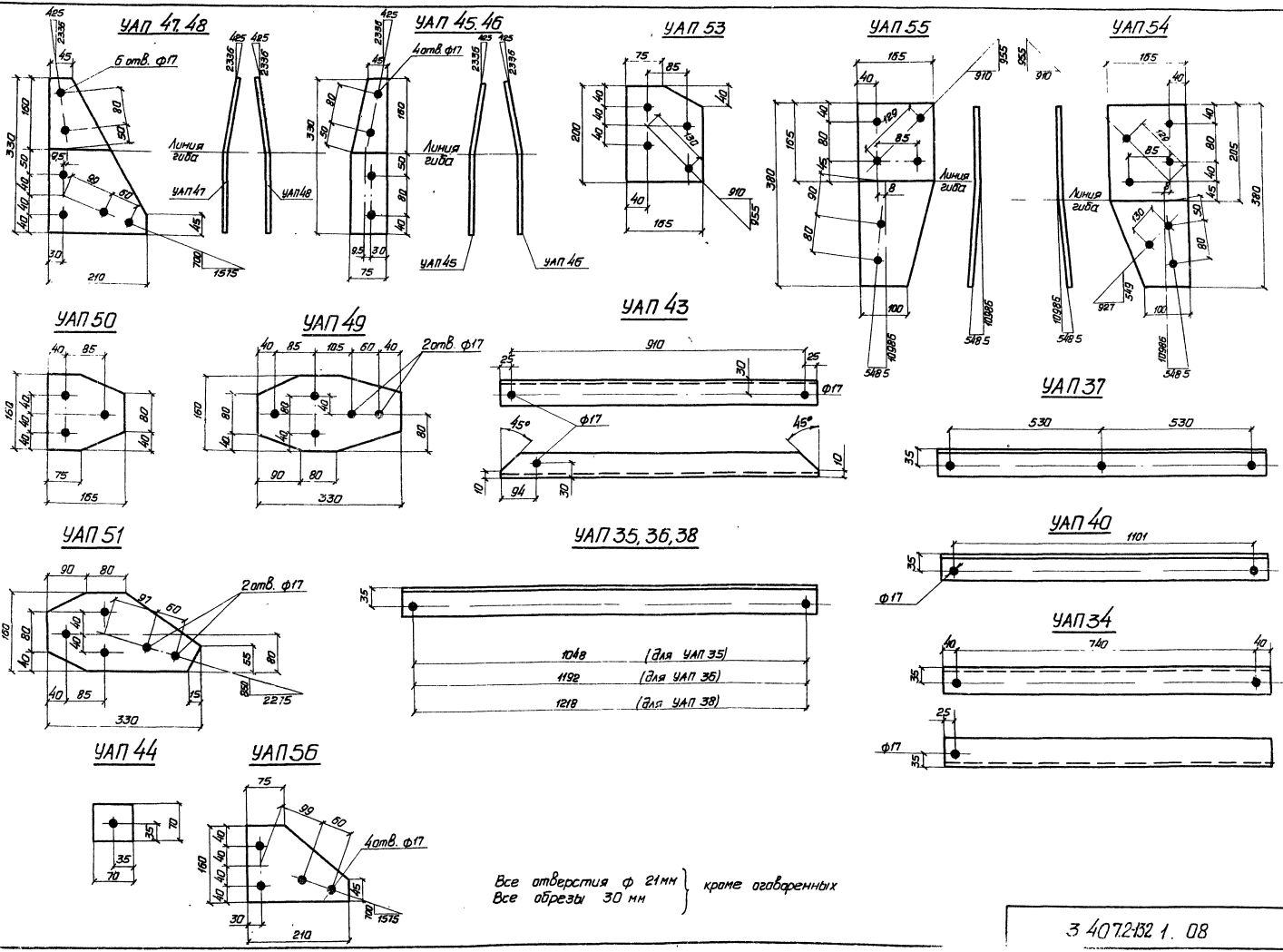


1. Все отверстия ф 21
2. Все обрезы уголков 30 мм

} кроме оговоренных

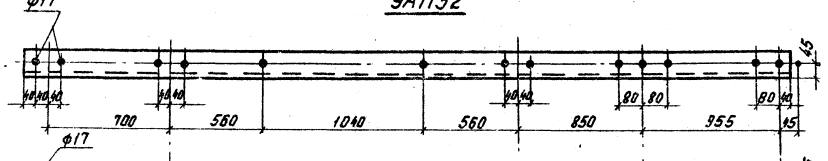
3. В месте стыковки с нижней секцией с марок УАП13, УАП14 снята фаски 10×10 на длине 290 мм.


Опора с тросостойкой
Вид А
1-1
2-2
Геометрическая схема
(Развертка)
Опора без тросостойки
УАП45
УАП46
УАП32
УАП49
УАП47
УАП48
УАП40
УАП33
УАП34
УАП50
УАП39
УАП35
УАП51
УАП36
УАП38
УАП52
УАП53
УАП37
УАП44
УАП54
УАП55
УАП43
УАП41
УАП42
УАП34
УАП56
А
1101
1048
1218
1192
1319
910
1000
4790
2160
1040
1080
960
820
740
700
560
850
955
Нач. отд. Кожанкин
Н. контр. Володина
ГИП Филатов
Вед. инж. Шлимович
Инженер Кореанова
3. 407.2-132. 1 08
Верхняя секция УАП III
Стадия
Масса
Масштаб
Лист 1
Листов 3
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
17272-01

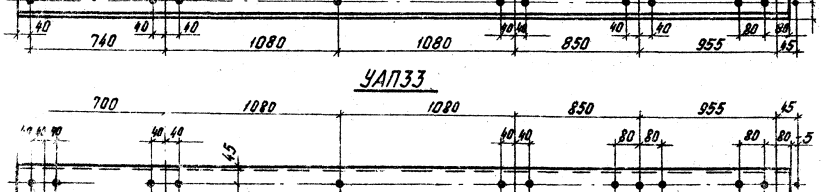


Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

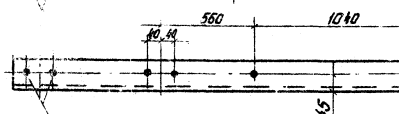
УАП32



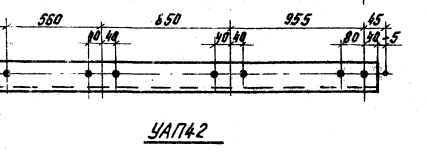
УАП33



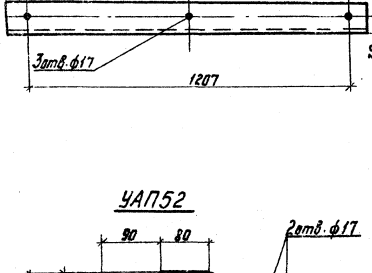
УАП41



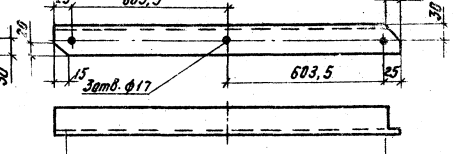
УАП42



УАП52



УАП39

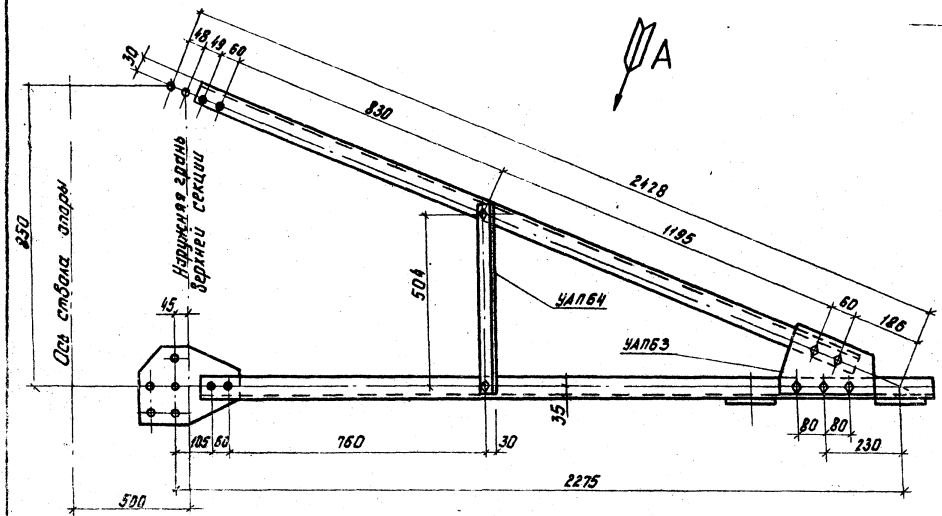


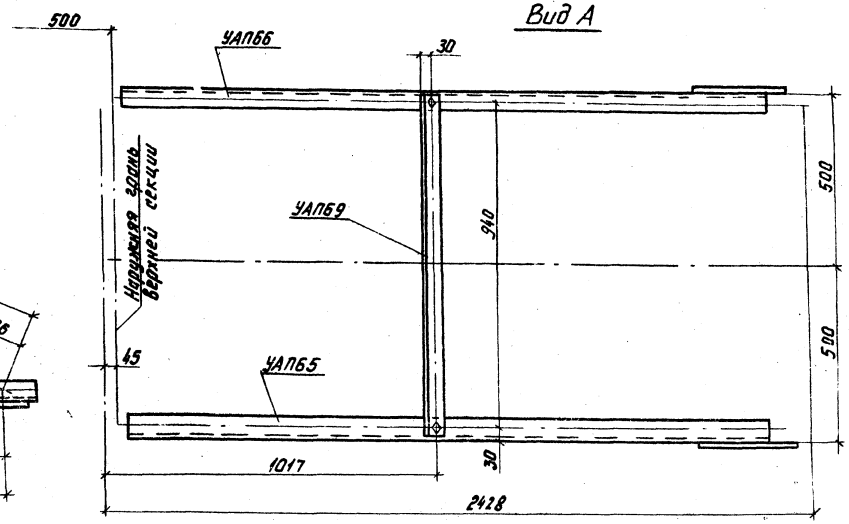
Изготовить для опоры			
Марка УАП	Кол.	Масса, кг одной марки	Масса, кг всех
с тросостойкой			
32	2	35.2	70.4
33	2	35.2	70.4
34	16	4.0	64.0
35	8	5.3	42.4
36	4	6.0	24.0
37	8	5.4	43.2
38	2	6.2	12.4
39	8	5.3	42.4
40	4	5.6	22.4
41	5	4.8	24.0
42	5	4.7	23.5
43	4	3.6	14.4
44	9	0.2	1.8
45	1	1.6	1.6
46	1	1.6	1.6
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
Итого			561.1
без тросостойки			
32 ÷ 44			552.1
49 ÷ 55			
56	2	2.1	4.2
Итого			556.3

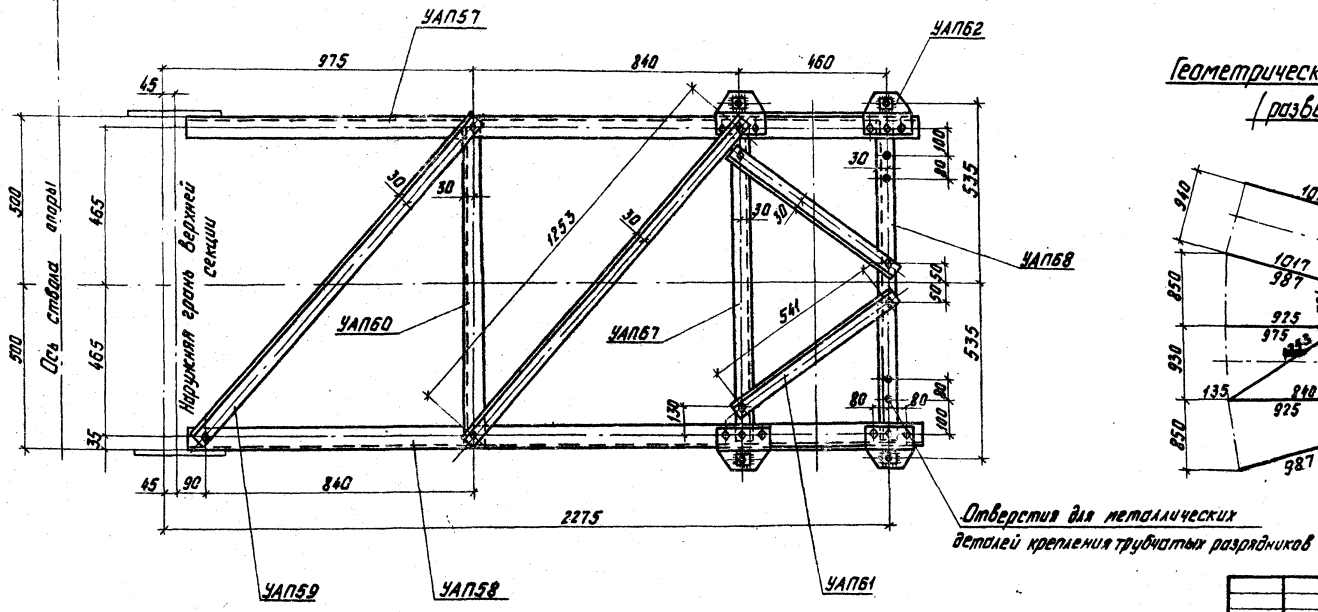
Спецификация

Марка УАП	№№ дет.	Сечение	Длина мм	Кол. шт. Т	Кол. шт. Н	Масса, кг 1шт.	Масса, кг Общ.	Масса, кг Марки	Примечание
32		∟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		∟63×63×5	1120	1		5.4	5.4	5.4	
38			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			1267	1		4.8	4.8	4.8	
42		∟50×50×5	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	гнуть
46		−8×75	330	1		1.6	1.6	1.6	гнуть
47		−8×210	330	1		2.9	2.9	2.9	гнуть
48		−8×210	330	1		2.9	2.9	2.9	гнуть
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	гнуть
55		−10×380	165	1		4.9	4.9	4.9	гнуть
56		−8×160	210	1		2.1	2.1	2.1	

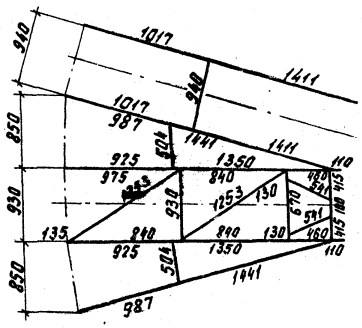
Все отверстия для болтов ф 21 мм, кроме оговоренных.
Все швы h=6 мм, варить электродом типа Э42А ГОСТ 9467-75.
Все обрезы 30 мм, кроме оговоренных.







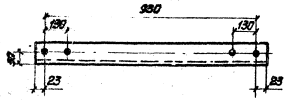
Геометрическая схема (развертка)



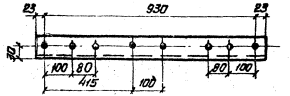
Нач.отд.	Кожанкин		3.407.2-132.1 09		
Н.контр.	Володина		Траверса l: 2.5 м УАП VI	Стадия	Масса	Масштаб
ГИП	Филатов				
Вед.инж.	Шлимович			Лист 1	Листов 2
Инжен.	Кореанова			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ	

17272-01

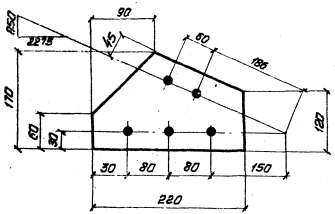
УЛП 67



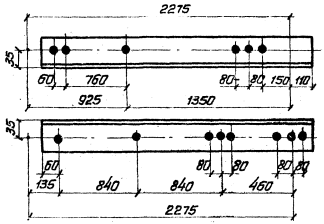
УЛП 68



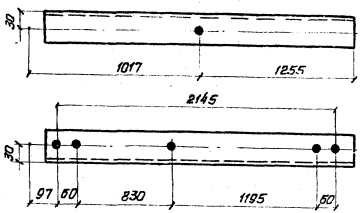
УЛП 63



УЛП 58

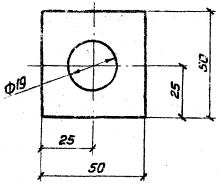


УЛП 66

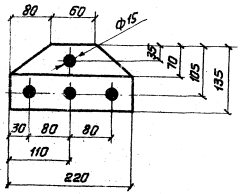


Деталь 2

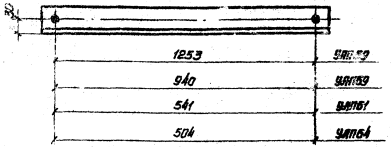
М 1:1



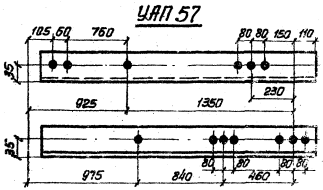
Деталь 1



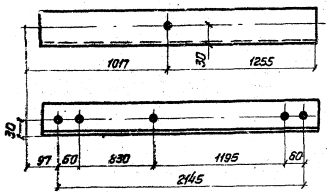
УЛП 59, 61, 64, 69



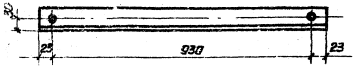
УЛП 57



УЛП 65



УЛП 60



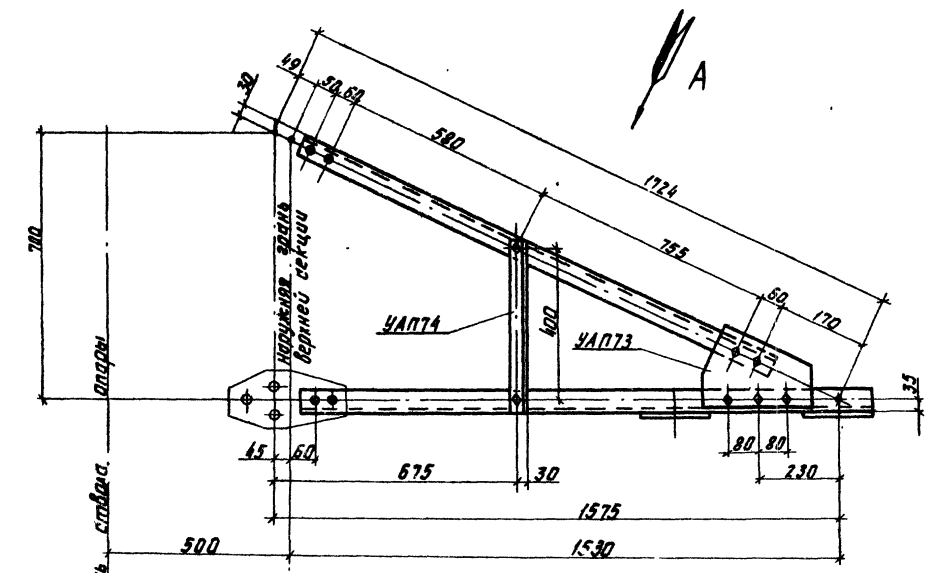
Изготовите

Марка УЛП	Кол. шт.	Масса, кг	
		1 марки	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

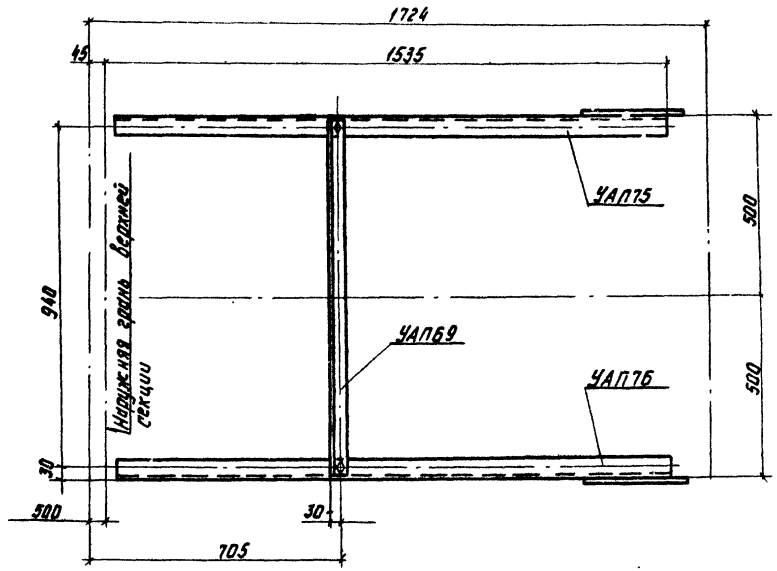
1. Все отв. ф 17мм, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 30 мм, кроме оговоренных.
3. Отверстия в дет. 1 и 2 сверлить в сборе.

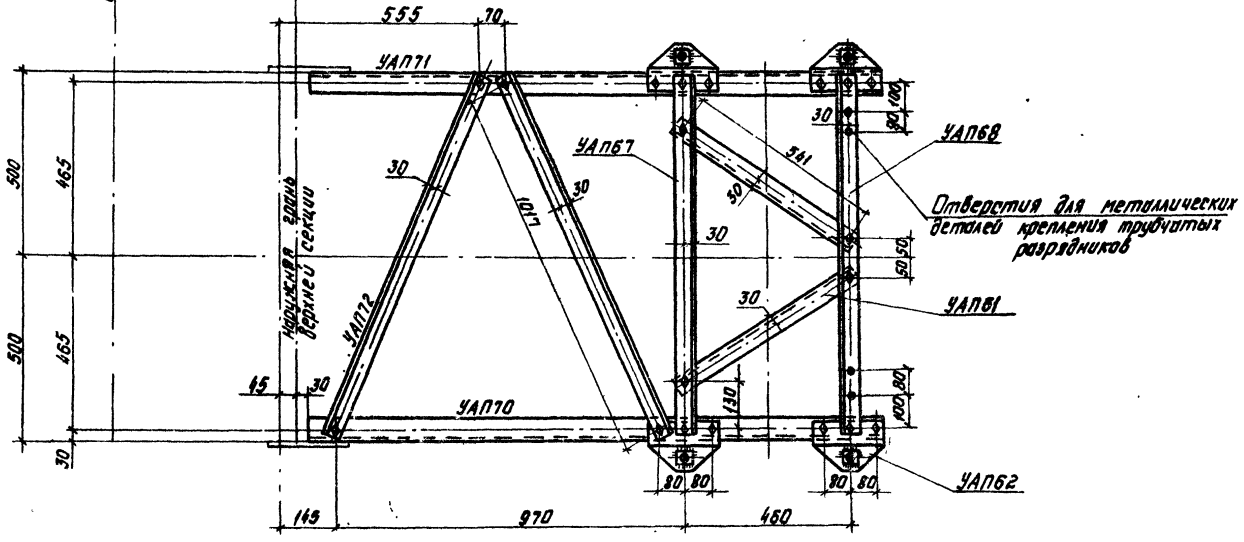
Спецификация

Марка УЛП	N дет	Сечение	Длина, мм	Кол. шт. т	Кол. шт. н	Масса, кг 1 дет.	Масса, кг всех	Масса, кг марки	Примечание
57		L 63×63×5	2310	1		11.1	11.1	11.1	
58			2310	1		11.1	11.1	11.1	
59			1313	1		5.0	5.0	5.0	
60		L 50×50×5	976	1		3.7	3.7	3.7	
61			600	1		2.3	2.3	2.3	
62	1	– 220×8	135	1	0	1.6	1.6	1.8	гнуть
	2	– 50×8	50	1		0.2	0.2		
63		– 220×8	170	1		2.1	2.1	2.1	
64			565	1		2.1	2.1	2.1	
65			2205	1		8.3	8.3	8.3	
66		L 50×50×5	2205	1		8.3	8.3	8.3	
67			976	1		3.7	3.7	3.7	
68			976	1		3.7	3.7	3.7	
69			1000	1		3.8	3.8	3.8	

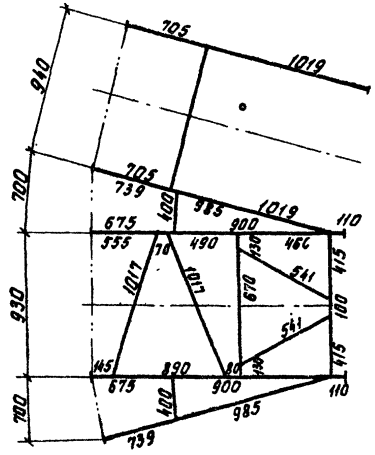


Вид А



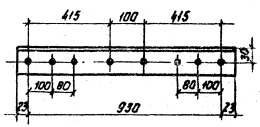


Геометрическая схема (развертка)

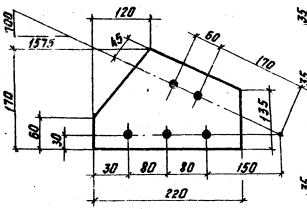


Нач.отд.	Кожанкин		3.407.2-132. 1 10
Ч.констр.	Володина		Траверса ℓ=1.8м УАП VII
ГИП	Филатов		Стадия / Масса / Масштаб
Вед.инж.	Шимович		Лист 1 / Листов 2
Инженер	Карганова		СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

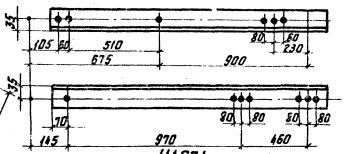
УАП68



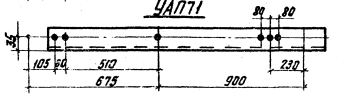
УАП73

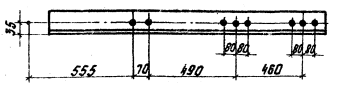


УАП70

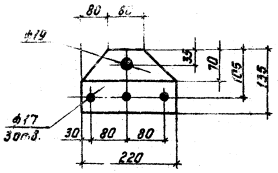


УАП71

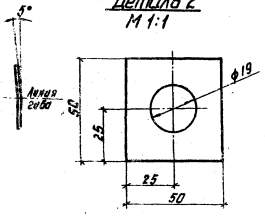




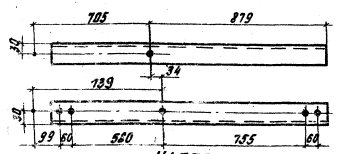
Деталь 1



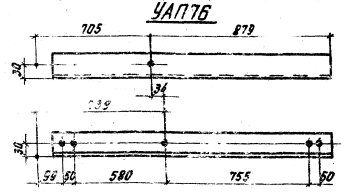
Деталь 2
М 1:1



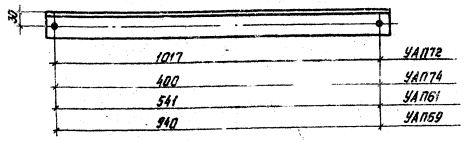
УАП75



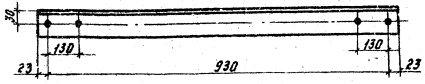
УАП76



УАП 61, 69, 72, 74



УАП67



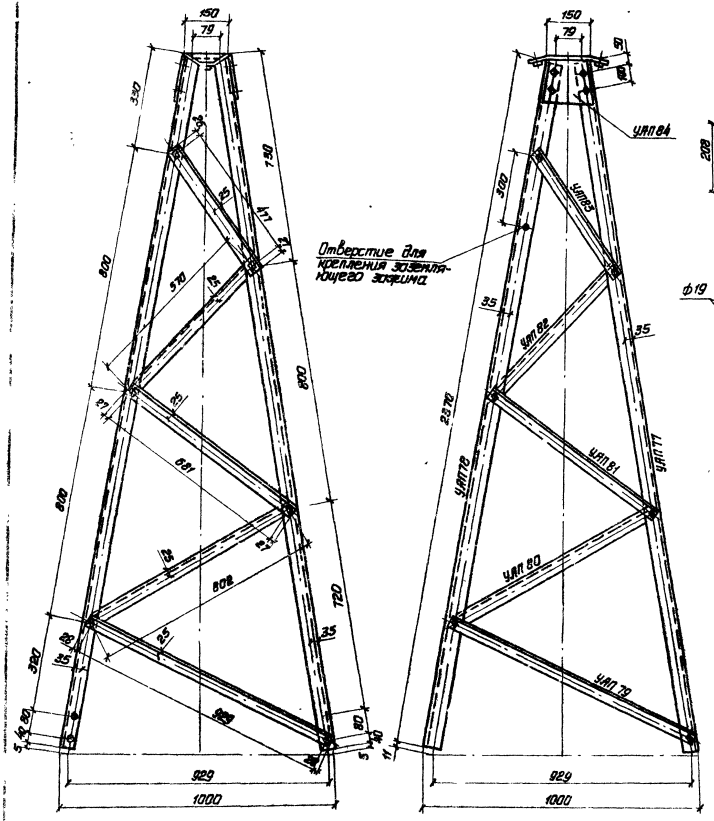
1. Все отверстия для болтов ф17 мм, кроме оговоренных.
2. Все швы h : 6 мм
3. Швы варить электродом типа Э-42 ГОСТ 9467-75
4. Все обрезы 30 мм, кроме оговоренных.
5. Отверстия в деталях 1 и 2 сверлить в сборе.

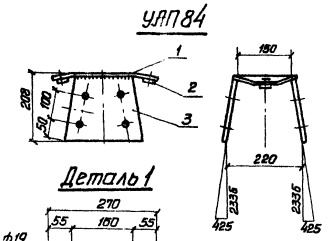
Спецификация

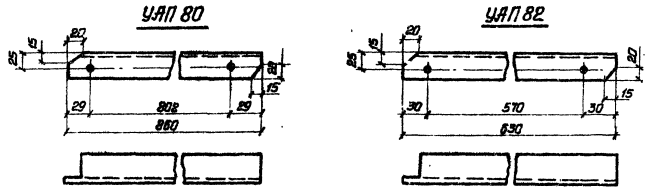
Марка УАП	№№ дет.	Сечение	Длина мм	Кол. шт. Т	Кол. шт. Н	Масса, кг 1дет.	Масса, кг всех	Масса, кг Марки	Примечание
70		∟63×63×5	1610	1		7,7	7,7	7,7	
71			1610	1		7,7	7,7	7,7	
72			1077	1		4,0	4,0	4,0	
67		∟50×50×5	976	1		3,7	3,7	3,7	
68			976	1		3,7	3,7	3,7	
62	1	— 220×8	135	1		1,6	1,6	1,8	гнуть
	2	— 50×8	50	1		0,2	0,2		
73		— 220×8	170	1		1,7	1,7	1,7	
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	

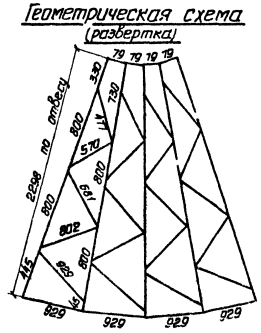
Изготовить

Марка УАП	Кол. шт.	Масса, кг 1марки	Масса, кг 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
Итого			64,8









Изготовить			
Марка УЛП	Кол., шт	Масса, кг 1 марки	Масса, кг Всех
77	2	11.5	23.0
78	2	11.5	23.0
79	4	3.3	13.2
80	4	2.9	11.6
81	4	2.5	10.0
82	4	2.1	8.4
83	4	1.8	7.2
84	1	5.8	5.8
		Итого	102.2

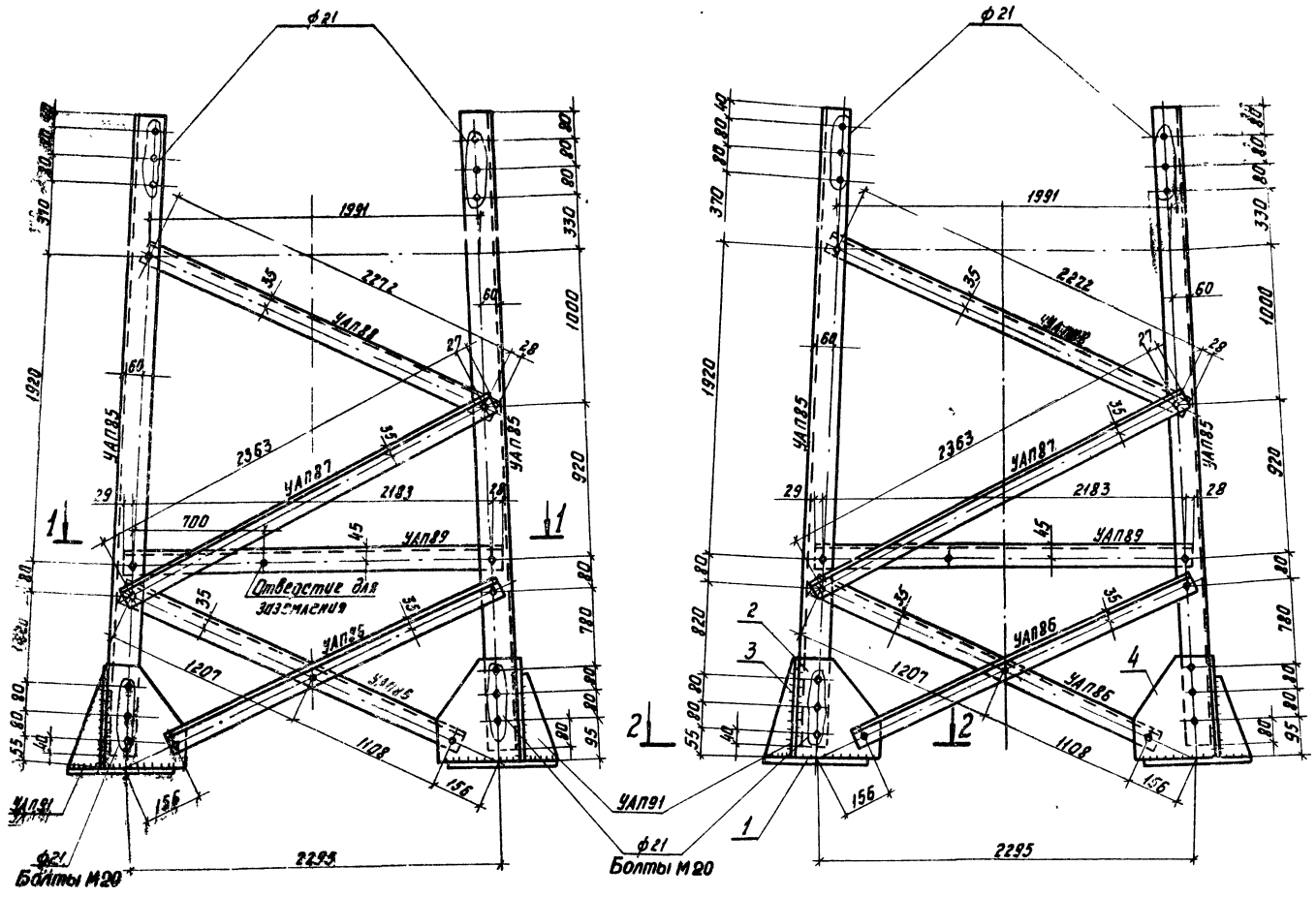
Спецификация									
Марка УЛП	мн дет.	Сечение	Длина мм	Кол., шт т	Кол., шт н	Масса, кг 1 дет.	Масса, кг всех	Масса, кг марки	Примечание
77		L 63×5	2370	1		11.5	11.5	11.5	
78			2370	1		11.5	11.5	11.5	
79		L 45×5	985	1		3.3	3.3	3.3	
80			860	1		2.9	2.9	2.9	
81			735	1		2.5	2.5	2.5	
82			630	1		2.1	2.1	2.1	
83			530	1		1.8	1.8	1.8	
84	1	— 180×8	270	1		2.2	2.2	5.8	гнуть
	2	— 40×6	40	2		0.1	0.2		
	3	— 200×6	201	2		1.7	3.4		

1. Все отверстия для болтов ф 17, кроме оговоренных.
2. Все швы h=6 мм. Сварку производить электродом Э42А ГОСТ 9467-75

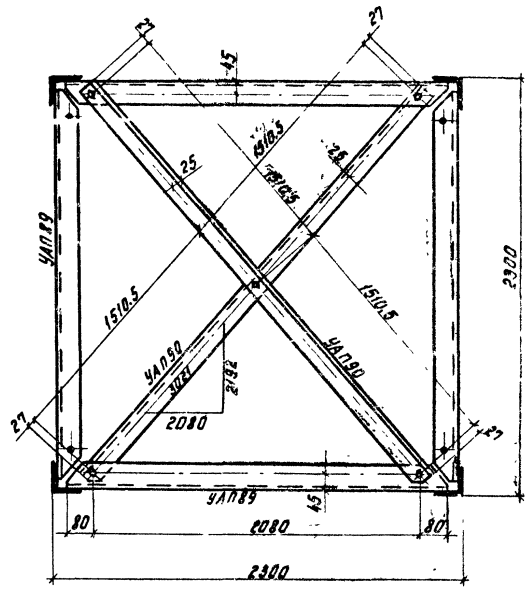
Нач.отд.	Кожанкин		3.407.2-132. 1 11	
Н.контр.	Володина		Тросостойка УЛП VIII	Стадия / Масса / Масштаб
ГИП	Филатов			Лист 1 / Листов 1
Вед.инж.	Шлимович			ДЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Инжен.	Карганова			

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

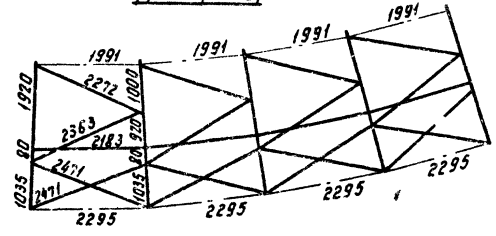
17272-01



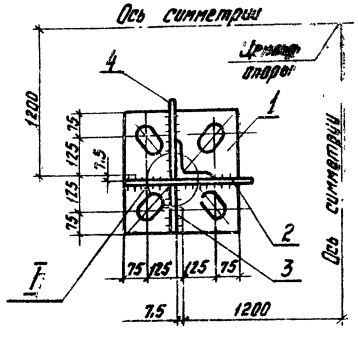
Разрез 1-1

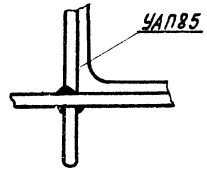


Геометрическая схема (развертка)



Разрез 2-2



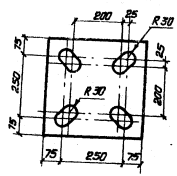


Нач. отд.	Кожанкин		3.407.2-132. 1 12	
Н. контр.	Володина		Нижняя секция УАП IV	Стадия / Масса / Масштаб
ГИП	Филатов			Лист 1
Вед. инж.	Шлимович			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Инженер	Корганова			

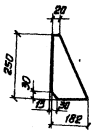
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

17272-01

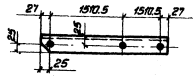
Деталь 1



Деталь 3



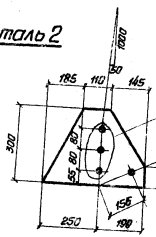
УАП 90



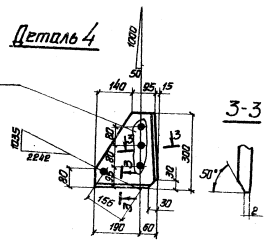
Требуется на опору			
Марка УАП	Кол., шт.	Масса, кг одной марки	Масса, кг всех
85	4	48.5	194.0
86	8	11.4	91.2
87	4	11.6	46.4
88	4	11.3	45.2
89	4	14.3	57.2
90	2	14.8	29.6
91	4	30.0	120.0

Итого 583.6

Деталь 2

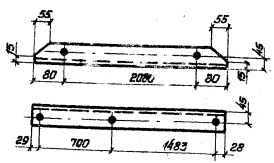


Деталь 4

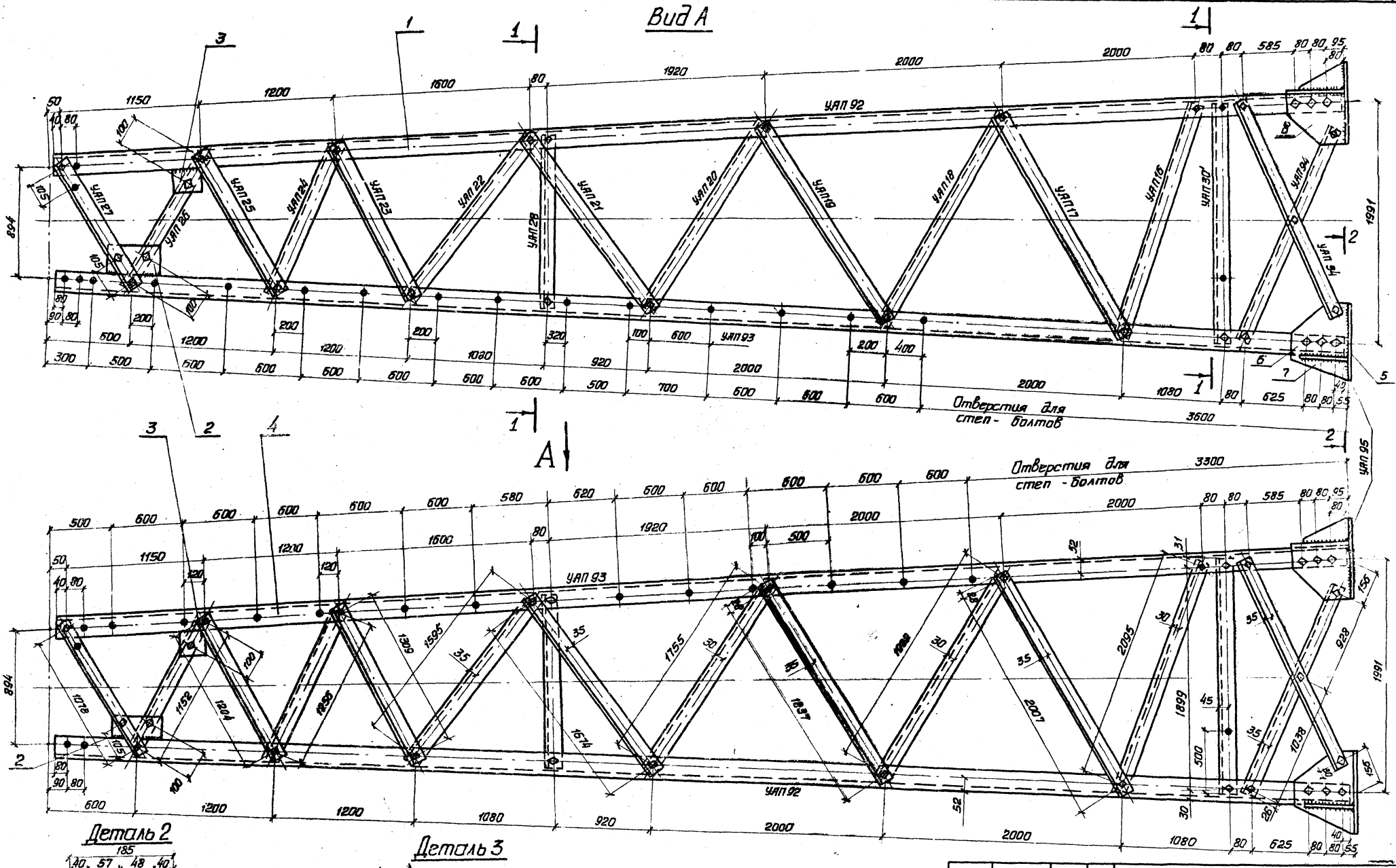


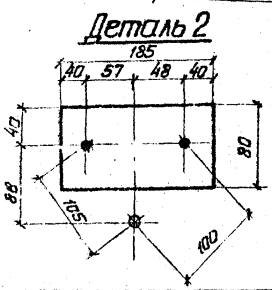
Спецификация								
Марка УАП	№ дет.	Сечение	Длина, мм	Кол. шт.	Масса, кг 1 дет.	Масса, кг всех	Масса, кг марки	Примечания
85		∟ 110×110×8	3590	1	48.5	48.5	48.5	
86		∟ 63×63×5	2365	1	11.4	11.4	11.4	
87		∟ 65×63×5	2415	1	11.6	11.6	11.6	
88		∟ 63×63×5	2325	1	11.3	11.3	11.3	
89		∟ 70×70×6	2240	1	14.3	14.3	14.3	
90		∟ 63×63×5	3075	1	14.8	14.8	14.8	
91	1	— 400×16	400	1	18.6	18.6	30.0	
	2	— 300×8	440	1	5.2	5.2		
	3	— 195×8	250	1	1.5	1.5		
	4	— 250×8	300	1	3.7	3.7		

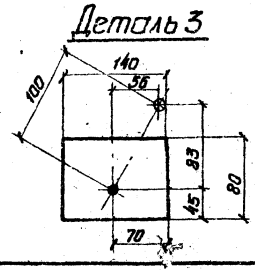
УАП 89



1. Все отверстия ф 17, кроме оговоренных.
2. Все обрезы уголков 2.5мм, кроме оговорённых.
3. Все швы h = 8мм, кроме оговорённых.







Нач.отд.	Кожинкин		
Н.контр.	Володина		
ГИП	Филатов		
Вед.инж.	Илимович		
Инженер.	Карганова		

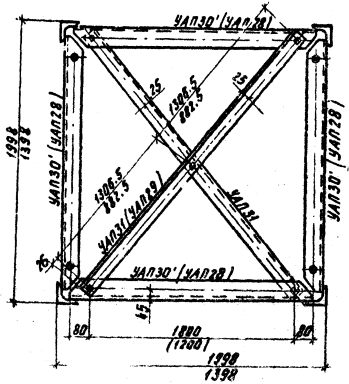
3.407.2-132.1 13

Нижняя секция УАП V

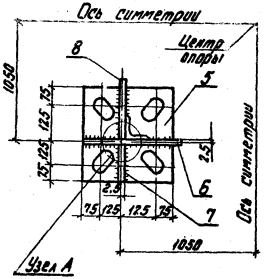
Стадия	Масса	Масштаб
Лист 1	Листов 2	

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

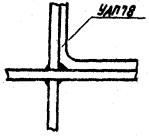
1-1



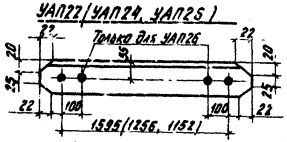
2-2



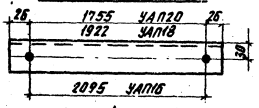
Узел А



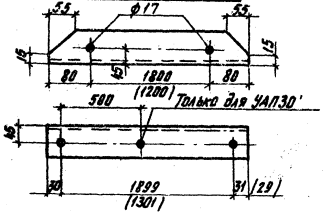
УАП22 (УАП24, УАП25)



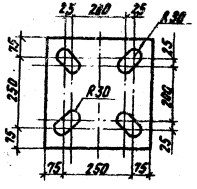
УАП20; УАП18; УАП16



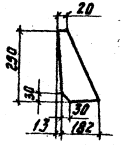
УАП30' (УАП28)



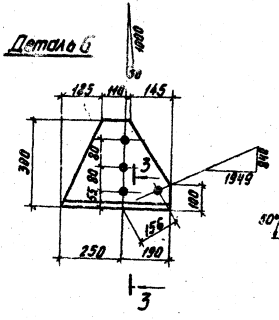
Деталь 5



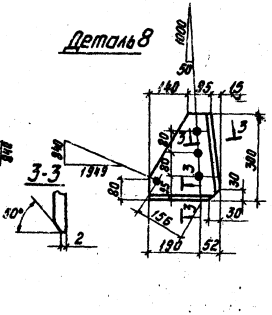
Деталь 7



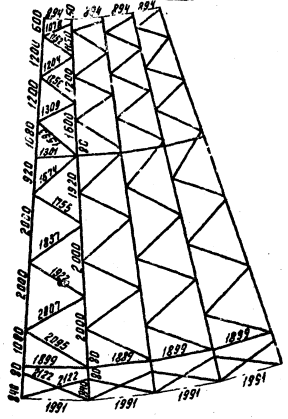
Деталь 6



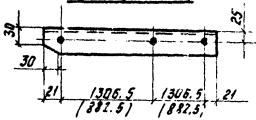
Деталь 8



Геометрическая схема



УАП31 (УАП29)



1. Все отверстия ф 21
2. Все обрезы уголков 30 мм
3. Все швы h = 8 мм
4. Чертеж выполнен на листах 26, 27

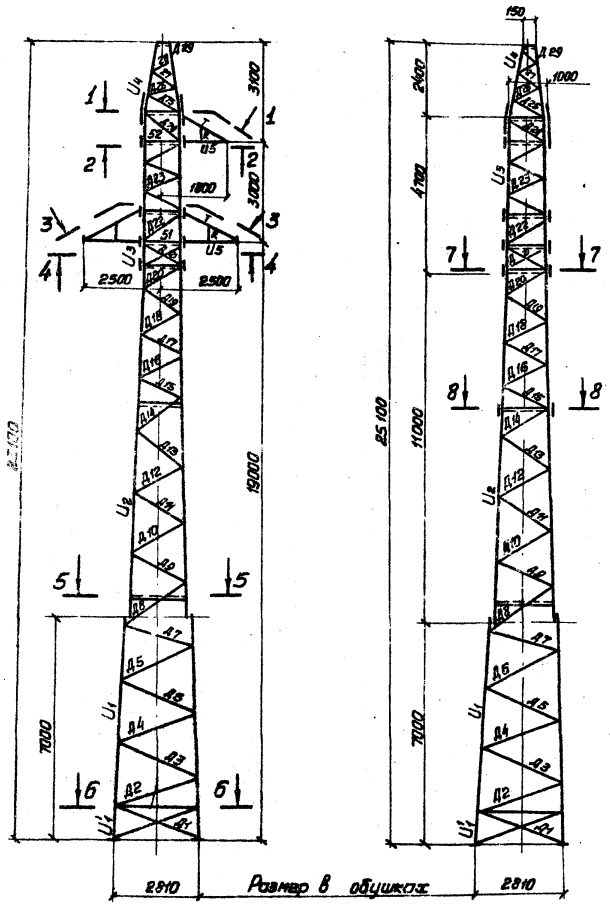
} кроме оговоренных

Требуется на опору

Марка УАП	Кол.	Масса, кг одной марки	Всех
92	3	119,7	359,1
93	1	119,7	119,7
94	8	9,7	77,6
95	4	30,0	120,0
16	4	10,3	41,2
17	4	9,9	39,6
18	4	9,5	38,0
19	4	9,1	36,4
20	4	8,7	34,8
21	4	8,3	33,2
22	4	8,0	32,0
23	4	8,8	35,2
24	4	8,4	33,6
25	4	8,1	32,4
26	4	7,7	30,8
27	4	7,3	29,2
28	4	8,7	34,8
29	2	8,7	17,4
30'	4	12,5	50,0
31	2	12,8	25,6
		Всего:	1220,6

Спецификация

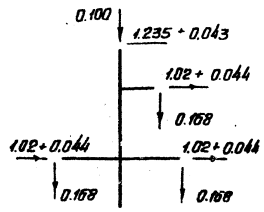
Марка УАП	№ поз.	Сечение	Длина мм	Кол. шт.	Т	Масса, кг 1 шт.	Масса, кг Общ.	Масса, кг Марка	Примечание
92	1	∟ 100×7	10975	1		118,5	118,5	119,7	
	2	– 6×80	185	1		0,7	0,7		
	3	– 6×80	140	1		0,5	0,5		
93	4	∟ 100×7	10975	1		118,5	118,5	119,7	
	2	– 6×80	185	1		0,7	0,7		
	3	– 6×80	140	1		0,5	0,5		
94		∟ 63×5	2022	1		9,7	9,7	9,7	
95	5	– 16×400	400	1		18,8	18,8	30,0	
	6	– 8×300	440	1		5,2	5,2		
	7	– 8×195	250	1		1,5	1,5		
	8	– 8×250	300	1		3,7	3,7		
16			2147	1		10,3	10,3	10,3	
17			2065	1		9,9	9,9	9,9	
18			1974	1		9,5	9,5	9,5	
19		∟ 63×5	1895	1		9,1	9,1	9,1	
20			1807	1		8,7	8,7	8,7	
21			1734	1		8,3	8,3	8,3	
22			1655	1		8,0	8,0	8,0	
23			1370	1		8,8	8,8	8,8	
24			1316	1		8,4	8,4	8,4	
25			1264	1		8,1	8,1	8,1	
26		∟ 70×6	1212	1		7,7	7,7	7,7	
27			1140	1		7,3	7,3	7,3	
28			1360	1		8,7	8,7	8,7	
29		∟ 63×5	1307	1		8,7	8,7	8,7	
30'		∟ 70×6	1960	1		12,5	12,5	12,5	
31		∟ 63×5	2655	1		12,8	12,8	12,8	



I схема

Нормальный режим

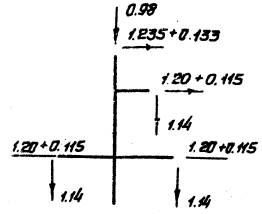
Провода и трос не оборваны, не покрыты гололедом.
Ветер направлен под углом 45° к оси траверс. Угол поворота трассы 60°. Провод АС-70/11 трос С-35, $t=-5°C$; $q^н=50$ кГс/м²; $b=0$.
Схема расчетная для поясов ствола опоры. $\ell=150$ м
I- район по гололеду.



II схема

Нормальный режим

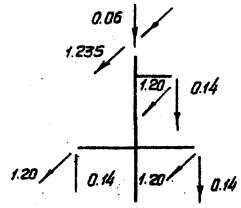
Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом.
Ветер направлен под углом 45° к оси траверс. Угол поворота трассы 60°. Провод АС-70/11, трос С-35, $t=-5°C$ $q^н=14$ кГс/м²; $b=20$ мм.
Схема расчетная для элементов верхней части опоры, $\ell=180$ м.



III схема

Концевой режим

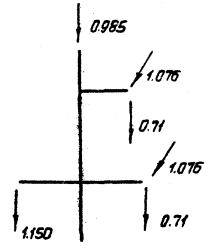
Провода и трос не оборваны, не покрыты гололедом.
Ветер направлен под углом 90° к оси траверс. Угол поворота трассы 0°
Провод АС-70/11 трос С-35; $t=-5°C$; $b=0$ мм; $q_н=50$ кГс/м²
Схема расчетная для элементов решетки и траверс.
I- район по гололеду.

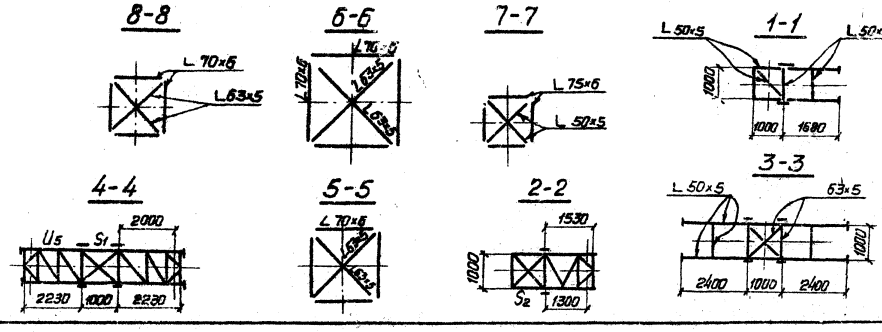


IV схема

Аварийный режим

Оборваны два провода покрытые гололедом
Ветер отсутствует $t=-5°C$; $b=20$ мм; $q_н=0$. Провод АС-70/11, трос С-35.
Угол поворота трассы 0°
Схема является расчетной для распорок ствола опоры $\ell=200$ м.





				3.407.2-132. 1 14		
Нач. отд.	Кизенкин			Расчетный лист опоры с тросом	Стадия	Лист 1	Листов 2
Н. контр.	Володина					
ГИП	Филатов				СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ	
Вед. инж.	Шлимович					
Инженер	Карганова					

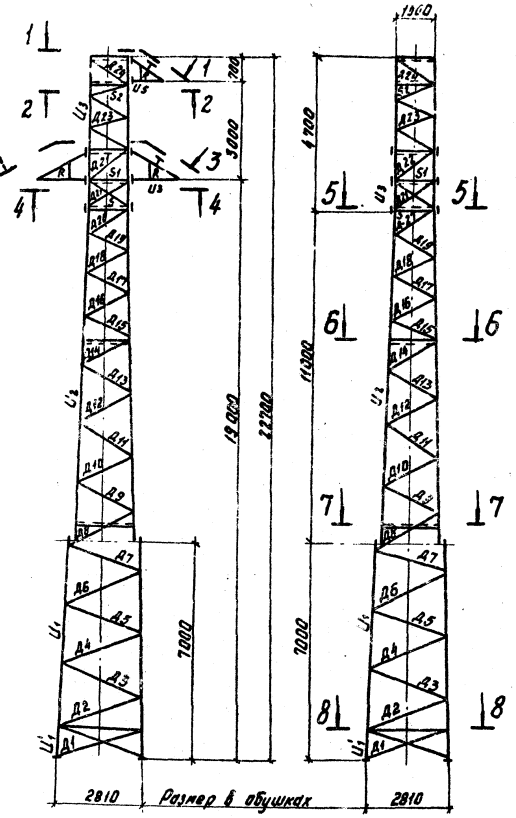
17272-01

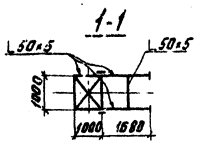
Таблица подбора сечений элементов опоры

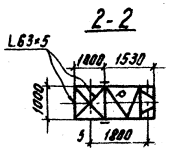
Часть опоры	Наименование элемента опоры	Обозначение элемента	Расчетные усилия N (т) сжатие	Расчетные усилия N (т) растяжение	Изгибающий момент кГс/см	Схема	Сечение	Площадь сечения F см²	Площадь сечения нетто см²	Момент сопрот. вмен. см³	Радиусы инерции см r_x	Радиусы инерции см r_y	Расчетная длина элемента l см	Гибкость λ	J_{y0}	$i = \frac{J_y}{l_{\text{геометр}}}$	$k = \frac{i_n}{i_p}$	μ_n или μ_p	Гибкость $\lambda_n = \mu_n \lambda$	Гибкость $[\lambda]$	Коэффициент условия работы, т	F_m или $F_{\varphi m}$	Напряжение (кГс/см²) от N	Напряжение (кГс/см²) от м	Напряжение (кГс/см²) $\Sigma\sigma$	Напряжение (кГс/см²) R	Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов, тс
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 УАП-I	Пояс	U_1'	24.37	—	—	I	L 110×8	17.20	—	—	—	2.18	105	48	81.8	0.78	—	—	48	120	0.874	0.9	13.53	1806	—	1806	2100	6 М20	24.51
	Пояс	U_1	23.50	—	—	I	L 110×8	17.20	—	—	3.39	—	200	59	81.8	0.41	—	1.14	67	120	0.785	0.9	12.15	1935	—	1935	2100	—	—
	Раскос	$Д_1$	0.77	—	—	III	L 63×5	6.13	—	—	—	1.25	142	114	—	—	—	0.99	101	150	0.575	0.75	2.64	292	—	292	2100	1М16	2.56
	—"—	$Д_2$	1.58	—	—	III	—"—	6.13	—	—	—	1.25	273	218	—	—	—	0.77	168	200	0.246	0.75	1.13	1392	—	1392	2100	—"—	—"—
	—"—	$Д_3$	1.59	—	—	III	—"—	6.13	—	—	—	1.25	264	211	—	—	—	0.77	163	200	0.261	0.75	1.20	1323	—	1323	2100	—"—	—"—
	—"—	$Д_4$	1.60	—	—	III	—"—	6.13	—	—	—	1.25	254	203	—	—	—	0.77	156	200	0.284	0.75	1.31	1215	—	1215	2100	—"—	—"—
	—"—	$Д_5$	1.66	—	—	III	—"—	6.13	—	—	—	1.25	245	196	—	—	—	0.77	151	200	0.301	0.75	1.38	1200	—	1200	2100	—"—	—"—
	—"—	$Д_6$	1.67	—	—	III	—"—	6.13	—	—	—	1.25	236	189	—	—	—	0.77	145	200	0.325	0.75	1.49	1121	—	1121	2100	—"—	—"—
	—"—	$Д_7$	1.72	—	—	III	—"—	6.13	—	—	—	1.25	227	182	—	—	—	0.78	140	200	0.348	0.75	1.60	1075	—	1075	2100	—"—	—"—
Средняя секция УАП-II	Пояс	U_2	21.51	—	—	II	L 100×7	13.80	—	—	3.08	—	200	65	54.2	0.27	—	1.14	74	120	0.748	—	10.32	2087	—	2087	2100	6М20	24.51
	Раскос	$Д_8$	1.80	—	—	III*	L 63×5	6.13	—	—	—	1.25	224	179	—	—	—	0.78	140	200	0.348	0.75	1.60	1125	—	1125	2100	1М16	2.56
	—"—	$Д_9$	1.96	—	—	III*	—"—	6.13	—	—	—	1.25	215	172	—	—	—	0.79	136	200	0.358	0.75	1.69	1160	—	1160	2100	—"—	—"—
	—"—	$Д_{10}$	2.08	—	—	III*	—"—	6.13	—	—	—	1.25	206	165	—	—	—	0.80	132	200	0.387	0.75	1.78	1168	—	1168	2100	—"—	—"—
	—"—	$Д_{11}$	2.20	—	—	III*	—"—	6.13	—	—	—	1.25	198	158	—	—	—	0.80	126	200	0.417	0.75	1.92	1122	—	1122	2100	—"—	—"—
	—"—	$Д_{12}$	2.38	—	—	III*	—"—	6.13	—	—	—	1.25	189	151	—	—	—	0.82	124	200	0.428	0.75	1.97	1208	—	1208	2100	—"—	—"—
	—"—	$Д_{13}$	2.55	—	—	III*	—"—	6.13	—	—	—	1.25	182	146	—	—	—	0.82	120	200	0.448	0.75	2.06	1238	—	1238	2100	—"—	—"—
	—"—	$Д_{14}$	2.82	—	—	III*	—"—	6.13	—	—	—	1.25	174	139	—	—	—	0.83	115	180	0.480	0.75	2.21	1276	—	1276	2100	1М20	4.10
	—"—	$Д_{15}$	2.80	—	—	III*	—"—	6.13	—	—	—	1.25	166	132	—	—	—	0.86	114	200	0.486	0.75	2.23	1256	—	1256	2100	—"—	—"—
	—"—	$Д_{16}$	3.29	—	—	III*	L 70×6	8.15	—	—	—	1.38	1.37	99	—	—	—	0.94	93	200	0.643	0.75	3.93	837	—	837	2100	—"—	—"—
	—"—	$Д_{17}$	3.32	—	—	III*	—"—	8.15	—	—	—	1.38	1.38	97	—	—	—	0.94	91	200	0.661	0.75	4.04	839	—	839	2100	—"—	—"—
	—"—	$Д_{18}$	3.39	—	—	III*	—"—	8.15	—	—	—	1.38	1.27	92	—	—	—	0.97	89	200	0.674	0.75	4.12	821	—	821	2100	—"—	—"—
	—"—	$Д_{19}$	3.62	—	—	III*	—"—	8.15	—	—	—	1.38	122	89	—	—	—	0.97	86	200	0.688	0.75	4.21	860	—	860	2100	2М20	8.16
	—"—	$Д_{20}$	3.80	—	—	III*	—"—	8.15	—	—	—	1.38	114	82	—	—	—	1.00	82	200	0.706	0.75	4.32	880	—	880	2100	—"—	—"—
Верхняя секция УАП-III	Пояс	U_3	11.67	—	—	II	L 80×6	9.38	—	—	—	1.58	90	57	—	—	—	1.0	57	120	0.833	—	7.814	1490	—	1490	2100	4М20	16.32
	Раскос	$Д_{21}$	3.13	—	—	III*	L 63×5	6.13	—	—	—	1.25	66	53	—	—	—	1.0	53	200	0.852	0.9	4.70	666	—	666	2100	1М20	4.10
	—"—	$Д_{22}$	3.48	—	—	III	—"—	6.13	—	—	—	1.25	122	98	—	—	—	0.94	92	200	0.640	1.0	3.92	888	—	888	2100	—"—	—"—
	—"—	$Д_{23}$	2.75	—	—	III	—"—	6.13	—	—	—	1.25	105	84	—	—	—	1.0	84	200	0.691	0.75	3.17	868	—	868	2100	—"—	—"—
	—"—	$Д_{24}$	0.84	—	—	III	—"—	6.13	—	—	—	1.25	117	94	—	—	—	0.94	89	200	0.661	1.0	4.05	210		210	2100	1М16	2.56
	Распорка	S_1	3.41	—	—	III'	—"—	6.13	—	—	—	1.25	91	73	—	—	—	1.0	73	200	0.753	0.9	4.16	820		820	2100	1М20	4.10
	—"—	S_2	2.41	—	—	III'	—"—	6.13	—	—	—	1.25	91	73	—	—	—	1.0	73	200	0.753	0.9	4.16	579		579	2100	—"—	—"—
Трогостойка УАП VIII	Пояс	U_4	1.94	—	—	II	L 63×5	6.13	—	—	1.94	—	80	41	9.52	0.12	—	1.0	41	120	0.901	0.75	4.14	470	—	470	2100	2М16	5.20
	Раскос	$Д_{25}$	0.20	—	—	II	L 45×5	4.29	—	—	—	0.88	93	106	—	—	—	0.92	98	200	0.600	0.75	1.93	100	—	100	2100	1М16	2.56
	—"—	$Д_{26}$	0.12	—	—	II	L 45×5	4.29	—	—	—	0.88	80	91	—	—	—	0.97	88	200	0.679	0.75	2.19	60	—	60	2100	"	2.56
	—"—	$Д_{27}$	0.16	—	—	II	L 45×5	4.29	—	—	—	0.88	68	77	—	—	—	1.0	77	200	0.731	0.75	2.35	68	—	68	2100	"	2.56
	—"—	$Д_{28}$	0.20	—	—	II	L 45×5	4.29	—	—	—	0.88	57	65	—	—	—	1.0	65	200	0.795	0.75	2.56	75	—	75	2100	"	2.56
	—"—	$Д_{29}$	0.40	—	—	II	L 45×5	4.29	—	—	—	0.88	48	54	—	—	—	1.0	54	200	0.848	0.75	2.73	148	—	148	2100	"	2.56
Траверса УАП VI	Пояс	U_5	3.41	—	—	III'	L 63×5	6.13	—	—	1.94	—	147	77	—	—	—	1.14	88	120	0.667	0.75	3.06	1114	—	1114	2100	2М16	5.20
	Тяга	T		1.68	—	II	L 50×5	—	3.95	—	—	0.98	99	101	—	—	—	—	101	250	—	0.75	2.96	550	—	550	2100	2М16	5.20
	Распорка	R		0.3	—		L 50×5	—	3.95	—	—	0.98	47	48	—	—	—	—	48	250	—	0.75	2.96	103	—	103	2100	1М16	2.56
	Раскос	P	1.63		—	III	L 50×5	4.80	—	—	—	0.98	125	128	—	—	—	0.88	114	200	0.486	0.75	1.75	932	—	932	2100	1М16	2.56

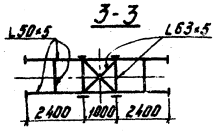
* Аварийный режим на концевой опоре
Оборван один провод на нижней траверсе
' Концевой режим $b = 20$ мм $q = 14$ кгс/м² $l = 150$ м

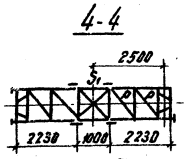
1. Материал опоры сталь марки В Ст3 ПС5 по ГОСТ 380-71* с пределом текучести – 2400 кг/см².
2. Опоры рассчитаны на подвеску проводов марки АС 70/11 и грозозащитного троса марки С-35. Расчетная скорость ветра – 29 м/сек, $q_x = 50$ кг/м². На расчетных схемах даны нагрузки на опору, исходя из повторяемости по климатическим условиям 1 раз в 10 лет.
3. Расчет опоры выполнен по методу предельных состояний в соответствии со СНиП II-И9-62, ПУЭ-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 траверс при $q = 50$ кГс/м²
$Q = 1948$ кг / $Q_x = Q_y = 1528$ кГс)
при $q = 14$ кГс/м²
$Q = 546$ кГс / $Q_x = Q_y = 437$ кГс)
5. В схемах нагрузок даны составляющие от тяжений: вдоль траверс и перпендикулярные к ним.

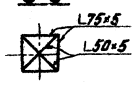


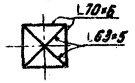


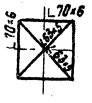












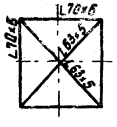


Схема I

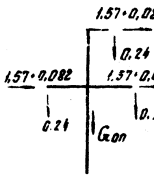
Нормальный режим

Провода не оборваны
Ветер направлен под углом 45° к оси траверс
Угол поворота трассы 60°
Провод АС 95/16; t = -5°С;
q_o'' = 50 $\frac{кгс}{м^2}$ B = 0;
Схема расчетная для поясов ствола опоры.
ℓ_p = 220 м; $\sigma_{пр}$ = 10,85 $\frac{кгс}{мм^2}$
I р-н гололедности

Схема II

Нормальный режим

Провода не оборваны и покрыты гололедом
Ветер направлен под углом 45° к оси траверс. Угол поворота трассы 60°
t = -5°С; B = 20 мм;
q_o'' = 14 $\frac{кгс}{м^2}$;
Провод АС 95/16
Схема расчетная для поясов ствола опоры и тяг траверс
ℓ_p = 250 м $\sigma_{пр}$ = 11,6 $\frac{кгс}{мм^2}$



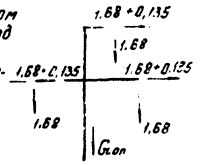


Схема III

Концевой режим

Провода не оборваны
Угол поворота трассы 0°.
Ветер параллелен проводам.
Провод АС 95/16
t = -5°С; B = 0 q_o'' = 50 $\frac{кгс}{м^2}$
Схема расчетная для раскосов.
I р-н гололедности
ℓ_p = 300 м × 0,5; $\sigma_{пр}$ = 11,6 $\frac{кгс}{мм^2}$

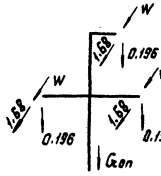


Схема IV

Концевой режим

Провода не оборваны и покрыты гололедом.
Угол поворота трассы 0°
Ветер перпендикулярен проводам. Провод АС 95/16
t = -5°С; B = 20 мм q_o'' = 14 $\frac{кгс}{м^2}$
Схема расчетная для поясов траверс и распорок
ℓ_p = 250 м × 0,5; $\sigma_{пр}$ = 11,6 $\frac{кгс}{мм^2}$

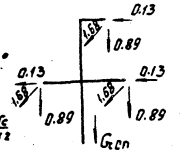
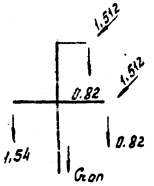


Схема V

Аварийный режим

Оборваны два провода покрытые гололедом
Угол поворота трассы 0°
t = -5°С; B = 20 м q_o'' = 0
Схема расчетная для раскосов ствола опоры
ℓ_p = 250 м; $\sigma_{пр}$ = 11,6 $\frac{кгс}{мм^2}$



Нач. отд.	Кожанкин		
Н. контр.	Володина		
ГИП	Филатов		
Вед. инж.	Шлимович		
Инжен.	Коренева		

3.407.2-132. 1 15

Расчетный лист опоры без троса

Стадия	Лист	Листов
	1	2

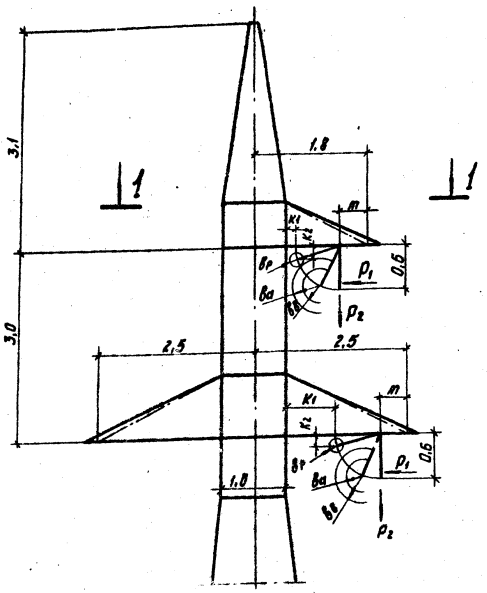
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
г. Москва

Часть опоры	Наименование элемента опоры	Обозначение элемента	Расчетные усилия N (тс) сжатие	Расчетные усилия N (тс) растяжение	Изгибающий момент кГс/см	Схема	Сечение	Площадь сечения F см²	Площадь сечения нетто см²	Момент сопротивл. см³	Радиусы инерции см r_x	Радиусы инерции см r_y	Расчетная длина элемента см	Гибкость λ	$J_{уа}$	$i = \frac{J_{уа}}{l_{геометр.}}$	$K = \frac{i_п}{i_р}$	$\mu_п$ или $\mu_р$	Гибкость $\frac{\text{Пр}\cdot\mu_п\cdot\mu_р}{\text{Пр}\cdot\mu_п\cdot\mu_р}$	Гибкость $[\lambda]$	[illegible]	Коэффициент условий работы, т	$F_т$ или $F_{ут}$	Напряжение (кгс/см²) от N	Напряжение (кгс/см²) от μ	Напряжение (кгс/см²) $\Sigma\sigma$	Напряжение (кгс/см²) R	Количество и диаметр болтов	Несущая способн. болтов т.с.
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 УАП-I	Пояс	U_1^1	24.30	—	—	I	L 110×8	17.20	—	—	—	2.19	105	48	81.8	0.69	—	—	48	120	0.874	0.9	13.53	1796	—	1796	2100	6М20	24.48
	Пояс	U_1	24.07	—	—	I	L 110×8	17.20	—	—	3.39	—	200	59	81.8	0.36	—	1.14	67	120	0.785	0.9	12.15	1980	—	1980	2100	—	—
	Раскос	$Д_1$	0.92	—	—	III	L 63×5	6.13	—	—	—	1.25	142	114	—	—	—	0.89	101	150	0.575	0.75	2.64	348	—	348	2100	1М16	2.56
	—"—	$Д_2$	1.89	—	—	III	—"—	6.13	—	—	—	1.25	273	218	—	—	—	0.77	168	200	0.246	0.75	1.13	1673	—	1673	2100	—"—	—"—
	—"—	$Д_3$	1.92	—	—	III	—"—	6.13	—	—	—	1.25	264	211	—	—	—	0.77	163	200	0.261	0.75	1.20	1600	—	1600	2100	—"—	—"—
	—"—	$Д_4$	1.93	—	—	III	—"—	6.13	—	—	—	1.25	254	203	—	—	—	0.77	156	200	0.284	0.75	1.31	1473	—	1473	2100	—"—	—"—
	—"—	$Д_5$	2.04	—	—	V	—"—	6.13	—	—	—	1.25	254	196	—	—	—	0.77	151	200	0.301	0.75	1.38	1478	—	1478	2100	—"—	—"—
	—"—	$Д_6$	2.11	—	—	V	—"—	6.13	—	—	—	1.25	236	189	—	—	—	0.77	145	200	0.325	0.75	1.49	1416	—	1416	2100	—"—	—"—
	—"—	$Д_7$	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	U_2	20.79	—	—	II	L 100×7	13.80	—	—	3.08	—	200	65	54.2	0.27	—	1.14	74	120	0.748	—	10.32	2015	—	2015	2100	6М20	24.48
	Раскос	$Д_8$	2.37	—	—	V	L 63×5	6.13	—	—	—	1.25	224	179	—	—	—	0.78	140	180	0.348	0.75	1.60	1481	—	1481	2100	1М20	4.10
	—"—	$Д_9$	2.57	—	—	V	—"—	6.13	—	—	—	1.25	215	172	—	—	—	0.79	136	180	0.368	0.75	1.69	1521	—	1521	2100	—"—	—"—
	—"—	$Д_{10}$	2.74	—	—	V	—"—	6.13	—	—	—	1.25	206	165	—	—	—	0.80	132	180	0.387	0.75	1.78	1540	—	1540	2100	—"—	—"—
	—"—	$Д_{11}$	2.90	—	—	V	—"—	6.13	—	—	—	1.25	198	158	—	—	—	0.80	126	180	0.417	0.75	1.92	1510	—	1510	2100	—"—	—"—
	—"—	$Д_{12}$	3.12	—	—	V	—"—	6.13	—	—	—	1.25	189	151	—	—	—	0.82	123	180	0.433	0.75	1.99	1568	—	1568	2100	—"—	—"—
	—"—	$Д_{13}$	3.35	—	—	V	—"—	6.13	—	—	—	1.25	182	146	—	—	—	0.82	120	180	0.448	0.75	2.06	1526	—	1626	2100	—"—	—"—
	—"—	$Д_{14}$	3.70	—	—	V	—"—	6.13	—	—	—	1.25	174	139	—	—	—	0.83	115	180	0.480	0.75	2.21	1674	—	1674	2100	—"—	—"—
	—"—	$Д_{15}$	3.67	—	—	V	—"—	6.13	—	—	—	1.25	165	132	—	—	—	0.86	114	180	0.486	0.75	2.23	1646	—	1646	2100	—"—	—"—
	—"—	$Д_{16}$	4.32	—	—	V	L 70×6	8.15	—	—	—	1.38	137	99	—	—	—	0.94	93	200	0.643	0.75	3.93	1100	—	1100	2100	—"—	—"—
	—"—	$Д_{17}$	4.36	—	—	V	—"—	8.15	—	—	—	1.38	132	97	—	—	—	0.94	91	200	0.661	0.75	4.04	1101	—	1101	2100	—"—	—"—
	—"—	$Д_{18}$	4.45	—	—	V	—"—	8.15	—	—	—	1.38	122	92	—	—	—	0.97	89	200	0.674	0.75	4.12	1155	—	1155	2100	—"—	—"—
	—"—	$Д_{19}$	4.76	—	—	V	—"—	8.15	—	—	—	1.38	123	89	—	—	—	0.94	86	200	0.688	0.75	4.21	1130	—	1130	2100	2М20	8.16
	—"—	$Д_{20}$	4.98	—	—	[illegible]	—"—	8.15	—	—	—	1.38	114	82	—	—	—	1.00	82	200	0.706	0.75	4.32	1153	—	1153	2100	—"—	—"—
Верхняя секция УАП-III	Пояс	U_3	9.0	—	—	II	L 80×6	9.38	—	—	—	1.58	90	57	—	—	—	1.0	57	120	0.833	—	7.81	1152	—	1152	2100	4М20	16.32
	Раскос	$Д_{21}$	3.70	—	—	V	L 63×5	6.13	—	—	—	1.25	66	53	—	—	—	1.0	53	200	0.862	0.9	4.70	780	—	780	2100	1М20	4.10
	—"—	$Д_{22}$	3.58	—	—	III	L 63×5	6.13	—	—	—	1.25	122	98	—	—	—	0.94	92	200	0.640	1.0	3.92	915	—	915	2100	—"—	4.10
	—"—	$Д_{23}$	3.05	—	—	III	L 63×5	6.13	—	—	—	1.25	105	84	—	—	—	1.0	84	200	0.691	0.75	3.17	962	—	962	2100	—"—	4.10
	—"—	$Д_{24}$	0.50	—	—	II	L 63×5	6.13	—	—	—	1.25	117	94	—	—	—	0.94	89	200	0.661	1.00	4.05	125	—	125	2100	1М16	2.56
	Распорка	S_1	4.07	—	—	IV	L 63×5	6.13	—	—	—	1.25	91	73	—	—	—	1.0	73	200	0.753	0.9	4.16	978	—	978	2100	1М20	4.10
	—"—	S_2	3.59	—	—	II	L 63×5	6.13	—	—	—	1.25	91	73	—	—	—	1.0	73	200	0.753	0.9	4.16	863	—	863	2100	—"—	4.10
Траверса УАП-VI	Пояс	U_5	4.97	—	—	IV	L 63×5	6.13	—	—	194	—	147	77	—	—	—	1.14	88	120	0.667	0.75	3.06	1620	—	1620	2100	2М16	5.20
	Тяга	T_1		2.35	—	II	L 50×5	3.95	3.95	—	—	0.98	99	101	—	—	—	—	101	250	—	0.75	2.96	800	—	800	2100	2М16	5.20
	Распорка	R		0.30	—		L 50×5	3.95	3.95	—	—	0.98	47	48	—	—	—	—	48	250	—	0.75	2.96	103	—	103	2100	1М16	2.56
	Раскос	P	2.30	—	—	III	L 50×5	4.80	—	—	—	0.98	125	128	—	—	—	0.88	114	200	0.486	0.75	1.75	1320	—	1320	2100	1М16	2.56

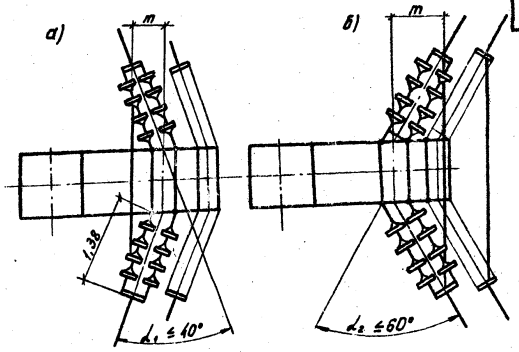
1. Материал опоры стали марки В Ст 3 пс 6 по ГОСТ 380-71 с пределом текучести 2400 кг/см²
2. Опора рассчитана на подвеску провода марки АС 95/16.
На расчетных схемах даны нагрузки на опору исходя из расчетной повторяемости по климатическим условиям 1 раз в 10 лет.
3. Расчет опоры выполнен по методу предельных состояний в соответствии со СН и ПП-U9-62, ПУЭ-76 и „Руководством по проектированию опор и фундаментов линий электропередачи" (проект N 3534 ин-та „Энергосетьпроект").
4. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры при направлении ветрового потока под углом 45° к оси траверс при $q = 50$ кГс/м² ($Q_x = Q_y = 1845 \times 0.8 = 1476$ кГс); при $q_0^н = 14$ кГс/м² ($Q_x = Q_y = 517 \times 0.8 = 414$)
5. В схемах нагрузок даны составляющие от тяжений: вдоль траверс и перпендикулярные к ним.

Таблица усилий действующих на шлейф и величина отклонения шлейфа

N п. п.	Наименование	Усл. обозн.	Величина нагрузки при ветре в кгс								
			по атмосферным перенапряжениям Q_a : 0,1; Q:6,5 кгс/м²			по внутренним перенапряжениям $Q_в$: 0,1; Q:6,5 кгс/м²			по наибольшему рабочему напряжению $Q_р$: 6,5 кгс/м²		
1	Марка провода		АС35/6,2	АС-50/8,0	АС70/11	АС35/6,2	АС50/8,0	АС70/11	АС35/6,2	АС50/8,0	АС70/11
2	Давление ветра на 1 пог. м шлейфа провода в кгс	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	α 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 траверсе направленной внутрь угла поворота трассы ВЛ см. 1-1 б)	α_2	60°			60°			60°		
6	То же, направленной наружу угла поворота трассы ВЛ. см. 1-1 а)	α_1	40°			40°			40°		
7	Смещение шлейфа при $\frac{\alpha_1}{\alpha_2}$ 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	в	$в_а$: 40			$в_в$: 30			$в_р$: 10		
9	Фактическое расстояние от шлейфа до заземленной части опоры в см при $\frac{\alpha_1}{\alpha_2}$	K_1	$\frac{58}{77}$			$\frac{58}{77}$			$\frac{23,5}{43,0}$		
		K_2	55			55			13,5		



1-1



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

1. На схеме показано приближение шлейфа провода к токоведущим частям опоры при напряжении ВЛ 35 кВ при раздельном креплении сдвоенных гирлянд изоляторов.
2. Расчетные климатические условия для расчета токоприближений по внутренним и атмосферным перенапряжениям и наибольшему рабочему напряжению приняты на основании ПУЭ-76 п III-5-37.
3. Комплектацию гирлянд изоляторов проводить по типовому проекту „Гирлянды изоляторов ВЛ 35-500 кВ ин-та „Энергосетьпроект N 3516 тм и директивному указанию N 3/III от 16/II-1976 г ин-та „Сельэнергопроект"

Нач. отд.	Кожанкин		3. 407.2-132. 1 16	
Н. контр.	Володина		Расчет приближений к токоведущим частям опоры	Стадия / Лист / Листов
ГИП	Филатов			1 / 1
Вед. инж.	Шликович			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Инженер	Корганова			

Госстрой СССР
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
Свердловский филиал
620062, г.Свердловск-62, ул.Чебышева, 4
Заказ № 329 Инв.№ 17272-01 тираж 2700
Сдано в печать 3.03 1982г цена 2-38

gost.e-ecolog.ru