

**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 2 Сварные нецинкуемые опоры

**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 2 Сварные нецинкуемые опоры

РАЗРАБОТАНЫ
ИНСТИТУТОМ "СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ"
МИНЭНЕРГО СССР

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА  С УМН
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА  Л.Г. ФИЛАТОВ

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

Пояснительная записка

1. Общая часть

Рабочие чертежи типовых конструкций серии «Металлические опоры воздушных линий электропередачи напряжением 6-10 и 35 кВ 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 году в связи с новым изданием ПУЭ-76. Раздел II. Серия состоит из 2-х выпусков, содержащих пояснительные записки и рабочие чертежи опор. В выпуске 1 помещены опоры башенной конструкции под горячую оцинковку, в выпуске 2 - опоры сварной конструкции. Рабочие чертежи опор разработаны в соответствии с «Правилами устройства электроустановок, издание 1976 г (ПУЭ-76), СНиП II-6-74, СНиП II.9-62, СНиП II-в.3-72». Руководством по проектированию опор и фундаментов линии электропередачи и распределительных устройств подстанции выше 1 км (проект № 3534 ТМ ЭСП).

Опора УАП35-1Н испытана на производственной базе ОРГРЭС (см. отчеты арх. № 06796).

Опоры имеют шифровку:

УАП35-1Н - угловая, анкерная, переходная на напряжение 35 кВ, типоразмер 1, нецинкуемая.

2. Область применения и нагрузки на опоры.

Переходные опоры предназначены для применения в I-IV районах по ветру и I-IV районах по галерей, с частой и интенсивной пляской проводов. Расстояние между проводами ВЛ выбирались по условиям работы их в полете 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. № 3.407.2-132.215).
 б) ось траверсы канцевой опоры должна быть перпендикулярна оси ВЛ.
 (Допускаемые углы поворота на канцевых опорах см. таблицу)

Наименование опор	Допустимый угол поворота на канцевой 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 одиночных гирлянд изоляторов производится за наиболее удаленный узел.

г) в соответствии с ПУЭ-76 п II-5-96 на ответственных пересечениях натяжные гирлянды должны быть двухцепными с отдельным креплением каждой цепи.

Содержание выпуска.

№ п/п	Обозначение	Наименование	№ стр.
1	3.407.2-132.2.0013	Пояснительная записка	2,3
2	3.407.2-132.2.01	Схемы переходных опор ВЛ 6÷10 кВ и 35 кВ с тросом	4
3	3.407.2-132.2.02	Схемы переходных опор ВЛ 6÷10 кВ и 35 кВ без троса	5
4	3.407.2-132.2.03	Схема расположения элементов опор УАП35-1Н и УАП35-4Н	6,7
5	3.407.2-132.2.04	Схема расположения элементов опор УАП35-2Н и УАП35-5Н	8,9
6	3.407.2-132.2.05	Схема расположения элементов опор УАП35-3Н и УАП35-6Н	10,11
7	3.407.2-132.2.06	Нижняя секция УАП-1Н	12,13
8	3.407.2-132.2.07	Верхняя секция УАП-4Н	14,15
9	3.407.2-132.2.08	Траверса УАП-13Н $l = 2,5 м$	16,17
10	3.407.2-132.2.09	Траверса УАП-17Н $l = 1,8 м$	18,19
11	3.407.2-132.2.10	Тросостойка УАП-21Н	20
12	3.407.2-132.2.11	Подставка Н=7м	21,22
13	3.407.2-132.2.12	Подставка Н=3м	23,24
14	3.407.2-132.2.13	Расчетный лист опоры с тросом	25,26
15	3.407.2-132.2.14	Расчетный лист опоры без троса	27,28
16	3.407.2-132.2.15	Расчет приближений к токоведущим частям опоры	29

3.4072-132.2.0013

Пояснительная
записка

Страниц	Лист	Листов
	1	2

Исполн.	Корсакин	В.И.
Провер.	Владимир	В.И.
ИП	Филиппов	В.И.
Вед. инж.	Шинкаев	В.И.
Инженер	Корсакова	В.И.

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

Дир. инж. отдел. Издательство

В этом случае на ВЛ 35кВ 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 находящимся частям опоры. На ВЛ 6-10кВ угол поворота трассы ВЛ 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 максимально-нормативные гололедно-ветровые нагрузки с повторяемостью один раз в 10 лет.

Опоры типа УАП35-1Н : УАП35-3Н рассчитаны на подвеску проводов марок до АС70/11 включительно, опоры типа УАП35-4Н : УАП35-6Н - до АС95/16 включительно.

Возвратный трос/канат В-Г-В-ЖС-120 ГОСТ 3062-69/подвешивается только на опорах УАП35-1Н + УАП35-3Н.

При расчете опор приняты следующие значения допустимых напряжений: по проводам АС35/6,2; АС50/8,0; АС70/11; АС95/16; $\sigma_1 = 11,6 \text{ кгс/мм}^2$; $\sigma_2 = 11,6 \text{ кгс/мм}^2$; $\sigma_3 = 8,8 \text{ кгс/мм}^2$, по тросу - $\sigma_{\text{max}} = 25 \text{ кгс/мм}^2$.

Опоры допускают подвеску проводов из алюминиевых сплавов марки АЖ со следующими допускаемыми напряжениями и $\sigma_1 = 11,4 \text{ кгс/мм}^2$; $\sigma_2 = 11,4 \text{ кгс/мм}^2$; $\sigma_3 = 8,5 \text{ кгс/мм}^2$.

Величины нормативных давлений ветра на провода и тросы определялись по формуле п-5-30 ПУЭ-76; на конструкции - по формуле 7 главы п-и. 9-52 СНиП, а также СНиП п-б-74.

При определении давления ветра на провода, трос и конструкция опоры учитывалось увеличение скорости ветра по высоте в соответствии с табл. п-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 приложения к гл. п-б, ПУЭ-76.

Расчет опор на прочность проведен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СНиП п-и. 9-52; СНиП п-в. 3-72 и "Руководства" (проект № 3534Тм Энергосетьпроект).

3. Конструкция опор

На черт. № 3.407.2-132.201, 202 показаны шесть типоразмеров опор с габаритами 19, 15 и 12 м для применения их на напряжениях 6-10 и 35кВ.

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

Основная опора имеет габарит 12 м, базу - 2,1 м.

Опоры с габаритами 19 и 15 м получаются путем применения подставок высотой 7 м и 3 м над основную опору.

Опоры разработаны свободстоящими, одноствечными, решетчатой конструкции из элементов углового профиля.

Нижняя и верхняя секции опоры, тросостойка, траверсы и башмаки выполнены сварными. Подставки под опоры и т.е. траверсы для удобства транспортировки сделаны болтовыми.

Сварку элементов производят электродами Э42А ГОСТ 9467-75, с п.п. 3, 3г; 3, 3з и 3, 3д СНиП п-и. 9-62.

Образование отжестей должно производиться в соответствии, с п.п. 3, 3г; 3, 3з и 3, 3д СНиП п-и. 9-62.

Опоры устанавливаются в районах с расчетной температурой минус 40°С и выше. Материал конструкций опор: сталь марки ВСт 3 пс 5 и выше.

Опорную плиту башмака опоры изготавливать из стали марки ВСт 3 ГПС 5.

Прокат принимается по следующим стандартам: Сталь угловая по ГОСТ 8509-72, сталь листовая по ГОСТ 19903-74 или полосовая по ГОСТ 103-76; метизы принимаются по следующим стандартам: гайки - по ГОСТ 5915-70*, шайбы круглые по ГОСТ 11371-78; болты по ГОСТ 7798-70*.

Изготовление, приёмку и поставку опор ВЛ производить согласно ТУ 34-004-73; монтаж и окраску опор производить в соответствии с требованиями СНиП п-и. 18-75.

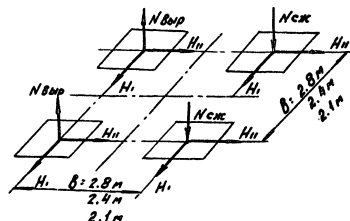
4. Фундаменты

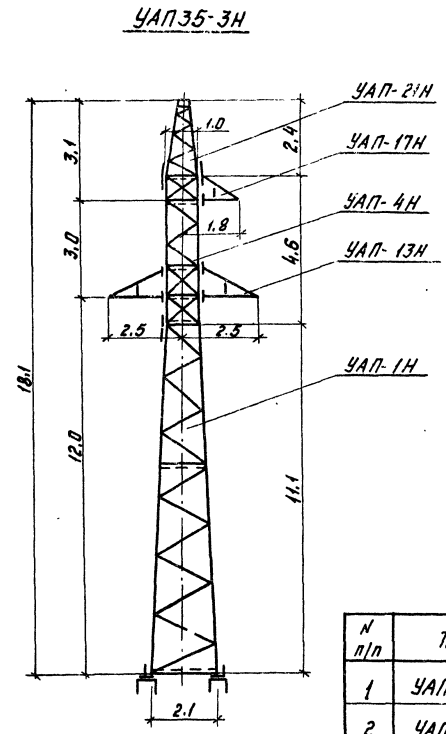
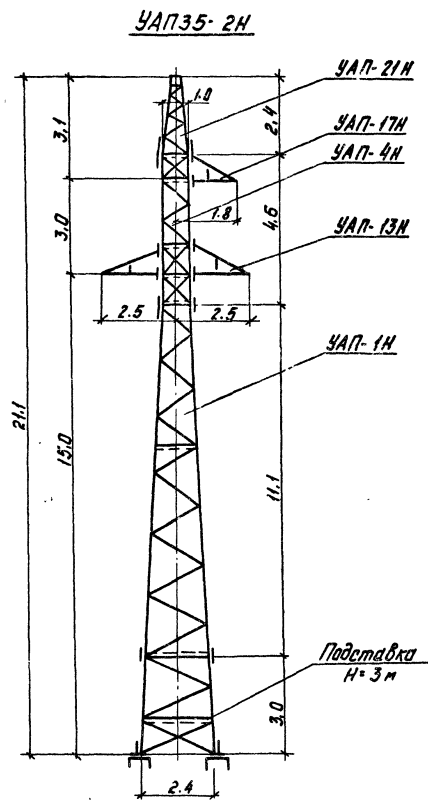
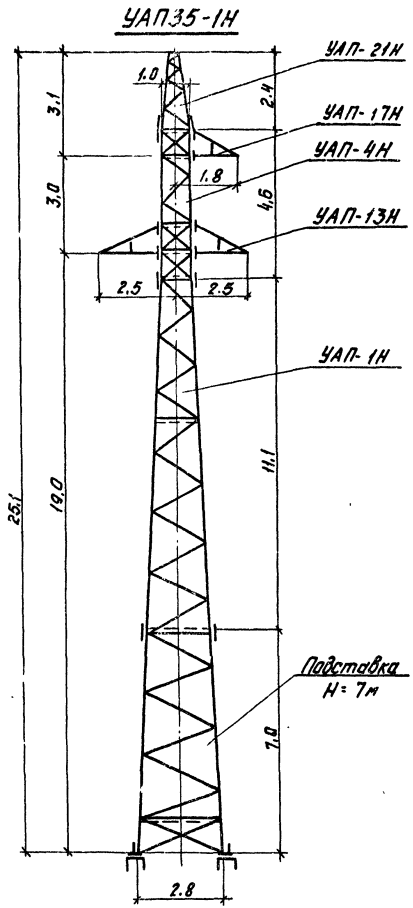
Опоры УАП35-1Н : УАП35-6Н устанавливаются на отдельно стоящие железобетонные фундаменты ерибобидной формы, разработанные институтом "Энергосетьпроект" в проекте серии 3.407-Н5 выпуск 1, 2.

Для определения нагрузок на фундаменты следует пользоваться расчетными листами 3.407.2-132.203, 214 и формулой

$$N_{\text{сж.}} = \frac{\sum M}{2B} \pm \frac{P}{4} \pm \frac{C_1 + C_2}{4}$$

где: $\sum M$ - сумма расчетных изгибающих моментов всех внешних сил действующих на опору на уровне фундаментов
 B - масса опоры
 C_1 - масса проводов
 C_2 - масса троса
 V - база опоры





N п/п	Тип опоры	Масса, кг
1	YAП35-1H	2992,0
2	YAП35-2H	2528,0
3	YAП35-3H	2014,0

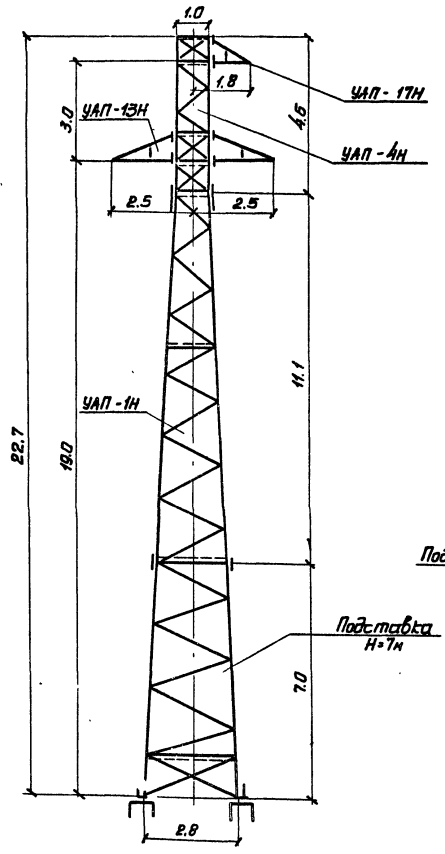
Размеры даны в метрах.

3.407.2-132. 2.01

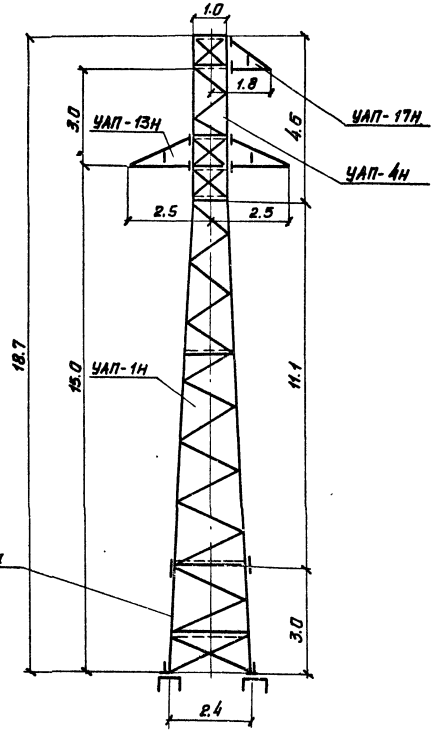
Нач. отд. Кожанкин	Инж. И. Кондр. Володина	Инж. ГИП Уралмаш	Инж. Вед. инст. Шлямович	Инженер Карякина
Схемы переходных опор ВЛ 6-10 кВ и 35 кВ с тросом				
Станд. лист	Листов	1	1	
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ				

Шаб. № 10-102. Подставка и гирля. Высота ш. ш. 2.5

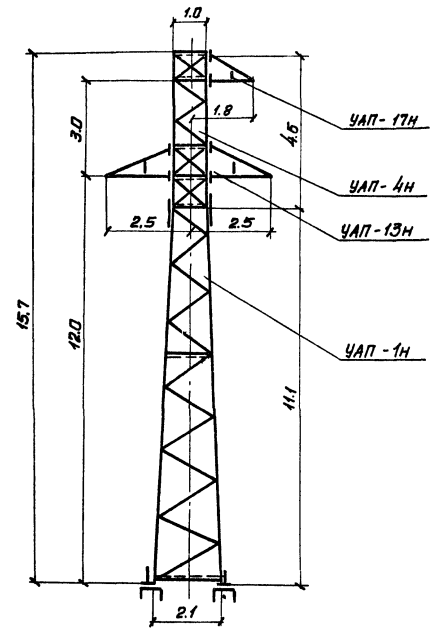
УАП 35 - 4Н



УАП 35 - 5Н



УАП 35 - 6Н



№ п/п	Тип опоры	Масса, кг
1	УАП35-4Н	2901.0
2	УАП35-5Н	2437.0
3	УАП35-6Н	1923.0

Размеры даны в метрах

3.407.2-132. 2 02

Исполн.	Кожанкин	Провер.	Лев
Инж. контр.	Володина	Инж. контр.	Мед
Ген. инж.	Филиатов	Инж. контр.	Сид
Вед. инж.	Шимович	Инж. контр.	Мед
Инж. контр.	Корженко	Инж. контр.	Мед

Схемы переходных опор ВЛ 6 ÷ 10 кВ и 35 кВ без троса

Страниц	Лист	Листов
4	1	1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

Ш.в. № 100. Подпись и дата. Взам. инв. №

Таблица отработанных марок

Тип опоры	Марка УАП	№ стр.	Наименование секции	Наименование конструктивных деталей	Сечение	Длина м		Масса, кг		Балты							
						шт.	м	одной марки	всех								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10								
УАП35-1Н	21,22	4: 7,0 м	Подставка	Пояса	L 100*8	7.1	3	94.8	284.0	M20							
						7.1	1	94.8	95.0								
						2.7	8	13.0	104.0								
						2.8	4	13.4	54.0								
						2.7	4	12.9	52.0								
						2.5	4	12.5	50.0								
						2.5	4	12.0	48.0								
						2.4	4	11.6	46.0								
						2.3	4	11.2	45.0								
						Распорки	L 75*6	2.6	4		18.2	73.0					
						Двухрабры	L 63*5	3.6	2		17.5	35.0					
						Ваштаки	по чертежу	4	30.0		120.0	M20					
Общая масса проката подставки 1006.0																	
1Н	12,13	Нижняя секция	Стол опоры	по чертежу	4.10	1	991.0	991.0	M20								
										2Н	Стыковые накладки	б=10	0.4	4	4.8	19.0	
													0.4	4	4.8	19.0	
													0.4	1	452.0	452.0	M20, M16
													0.3	1	1.5	2.0	
4Н	14,15	Верхняя секция	Стыковые накладки	б=8	0.3	1	1.5	2.0									
					0.3	1	2.5	3.0									
					0.3	1	2.5	3.0									
					0.2	4	1.8	8.0									
13Н	16,17	Траверса	Ферма	по чертежу	2.3	2	63.6	127.0	M16								
										14Н	Тяги	L 50*5	2.3	2	8.4	17.0	—
													2.3	2	8.4	17.0	—
										15Н	Стойка	L 50*5	0.6	4	2.3	9.0	—
										16Н	Распорка	L 50*5	1.0	2	3.8	8.0	—
										17Н	Ферма	по чертежу	1.6	1	49.8	50.0	M16
										18Н	18,19	Траверса	Тяги	L 50*5	1.5	1	5.7
1.5	1	5.7	6.0	—													
19Н	Стойка	L 50*5	0.5	2	1.8	4.0	—										
20Н	Распорка	L 50*5	1.0	1	3.8	4.0	—										
21Н	20	Тросстойка	по чертежу	2.4	1	81.0	81.0	M16									
22Н	21,22	—	стыковая накладка	б=10	0.6	8	6.7	54.0	M20								
Масса металла на опору 2888.0																	
Масса метизов 86.0																	
Масса наплавленного металла 18.0																	
Общая масса опоры 2992.0																	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
	21,22	Подставка Н=7 м					1	1006	1006.0	M20, M16								
1Н	12,13	Нижняя секция	Стол опоры	по чертежу	4.10	1	991.0	991.0	M20									
2Н										Стыковые накладки	б=10	0.4	4	4.8	19.0			
3Н												0.4	4	4.8	19.0			
4Н												Стол опоры	по чертежу	4.7	1	452.0	452.0	M20, M16
9Н														0.2	4	2.0	8.0	
10Н	14,15	Верхняя секция	Стыковые накладки	б=8	0.2	2	2.0	4.0										
13Н					Траверса	Ферма	по чертежу	2.3	2	63.6	127.0	M16						
14Н								Тяги	L 50*5	2.3	2	8.4	17.0	—				
15Н					2.3	2	8.4			17.0	—							
16Н					Стойка	L 50*5	0.6			4	2.3	9.0	—					
69							Распорка	L 50*5	1.0	2	3.8	8.0	—					
17Н					Траверса	Ферма			по чертежу	1.6	1	49.8	50.0	M16				
18Н	Тяги	L 50*5	1.5	1			5.7	6.0		—								
19Н			1.5	1			5.7	6.0		—								
20Н	21,22	Траверса	Стойка	L 50*5	0.5	2	1.8	4.0	—									
69					Распорка	L 50*5	1.0	1	3.8	4.0	—							
22Н	стыковая накладка	б=10	0.6	8			6.7	54.0	M20									
Масса металла на опору									2801.0									
Масса метизов									84.0									
Масса наплавленного металла									16.0									
Общая масса опоры									2901.0									

N п/п	Профиль	Масса, кг		Матер.	ГОСТ	
		УАП35-1Н	УАП35-4Н			
1	L 110*8	379	379		8509-72*	
2	L 100*7	480	480			
3	L 75*6	201	201			
4	L 63*5	1123	1123			
5	L 50*5	311	275			
6	L 40*4	35	—			
7	б=16	76	76			
8	б=10	92	92			
9	б=8	110	102			19903-74*
10	б=6	7	—			
11	-100*6	18	18			103-76
12	-80*6	56	55			9467-75
13	Электроды Э42А	18	16			
Всего:		2806	2817			

1. Монтаж опоры производить на балтах нормальной точности. Резьба балтов должна находиться вне сбалансированных элементов. При длине нерезной части балта большей, чем толщина сбалансированных элементов, ставить стопорную круглую шайбу под головку балта.
2. Закрепление гаек против отворачивания производить керошкой.
3. Марки без индекса „Н“ принадлежат как сварным, так и болтовым опорам данной серии.

УАП35-1Н

Таблица отработанных марок

Тип опоры	Марки УАП	№ стр.	Наименование конструкции	Наименование конструкции	Сечение	Длина, м			Кол-во шт.		Масса, кг		Болты				
						6	7	8	9	10	всех	10					
УАП 35 - 2Н	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
	25Н	23,24	Подставка Н=3,0м	Пояса	L 110x8	3.1	4	40.7	162.0				М20				
	86					Раскосы	L 63x5	2.37	8	11.0	44.0					М16	
	87							2.40	4	12.0	48.0						
	28Н					Распорки	L 75x6	2.30	4	15.4	62.0					М16	
	90							Дисагреганты	L 63x5	3.10	2	15.0	30.0				
	91					Башмаки по чертежу				4	30.0	120.0					
								Общая масса проекта подставки				554.0					
	1Н					12,13	Нижняя секция	Стойковые накладки	δ=10	11.1	1	991.0	991.0				М20
	2Н									0.4	4	4.8	19.6				
3Н	0.4									4	4.8	19.6					
4Н	Стойки опоры по чертежу	4.7	1	452.0	452.0								М20; М16				
5Н	0.3	1	1.5	2.0													
6Н	14,15	Верхняя секция	Стойковые накладки	δ=8	0.3	1	1.5	2.0									
7Н					0.3	1	2.5	3.0									
8Н					0.3	1	2.5	3.0									
9Н					0.2	4	1.8	8.0									
13Н	16,17	Траверса φ=2,5м	Ферма	по чертежу	2.3	2	63.6	127.0				М16					
14Н					2.3	2	8.4	17.0									
15Н					Тяги	L 50x5	2.3	2	8.4	17.0							
16Н					Стойка	L 50x5	0.6	4	2.3	9.0							
69					Распорка	L 50x5	1.0	2	3.8	8.0							
17Н	18,19	Траверса φ=1,8 м	Ферма	по чертежу	1.6	1	49.8	50.0				М16					
18Н					1.5	1	5.7	6.0									
19Н					Тяги	L 50x5	1.5	1	5.7	6.0							
20Н					Стойка	L 50x5	0.5	2	2.0	4.0							
69	Распорка	L 50x5	1.0	1	3.8	4.0											
21Н	20	Тросостойка по чертежу	2.4	1	81.0	81.0											
22Н	21,22	Стойковая накладка	δ=10	0.6	8	6.7	54.0				М20						
Масса металла на опору											2436.0						
Масса метизов											74.0						
Масса наплавленного металла											18.0						
Общая масса опоры											2528.0						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
										1	2	3
	23,24		Подставка Н=3м		1	554.0	554.0		М20			
1Н	12,13	Нижняя секция	Стойковые накладки	δ=10	11.1	1	991.0	991.0				
2Н					0.4	4	4.8	19.0				
3Н					0.4	4	4.8	19.0				
4Н					Стойки опоры по чертежу	4.7	1	452.0	452.0			М20; М16
9Н	14,15	Верхняя секция	Стойковые накладки	δ=8	0.2	4	2.0	8.0				
10Н					0.2	2	2.0	4.0				
13Н					Ферма по чертежу	2.3	2	63.6	127.0			М16
14Н	16,17	Траверса φ=2,5 м	Тяги	L 50x5	2.3	2	8.4	17.0				
15Н					2.3	2	8.4	17.0				
16Н	18,19	Траверса φ=1,8 м	Стойка	L 50x5	0.5	4	2.3	9.0				
69					Распорка	L 50x5	1.0	2	3.8	8.0		
17Н					Ферма по чертежу	1.3	1	30.0	30.0			М16
18Н	18,19	Траверса φ=1,8 м	Тяги	L 50x5	1.5	1	5.7	6.0				
19Н					1.5	1	5.7	6.0				
20Н	69	—	Стойка	L 50x5	0.6	2	2.0	4.0				
69					Распорка	L 50x5	1.0	1	3.8	4.0		
22Н	21,22	—	Стойковая накладка	δ=10	0.6	8	5.7	54.0		М20		
Масса металла на опору									2349.0			
Масса метизов									72.0			
Масса наплавленного металла									16.0			
Общая масса опоры									2437.0			

Выборка металла на опору

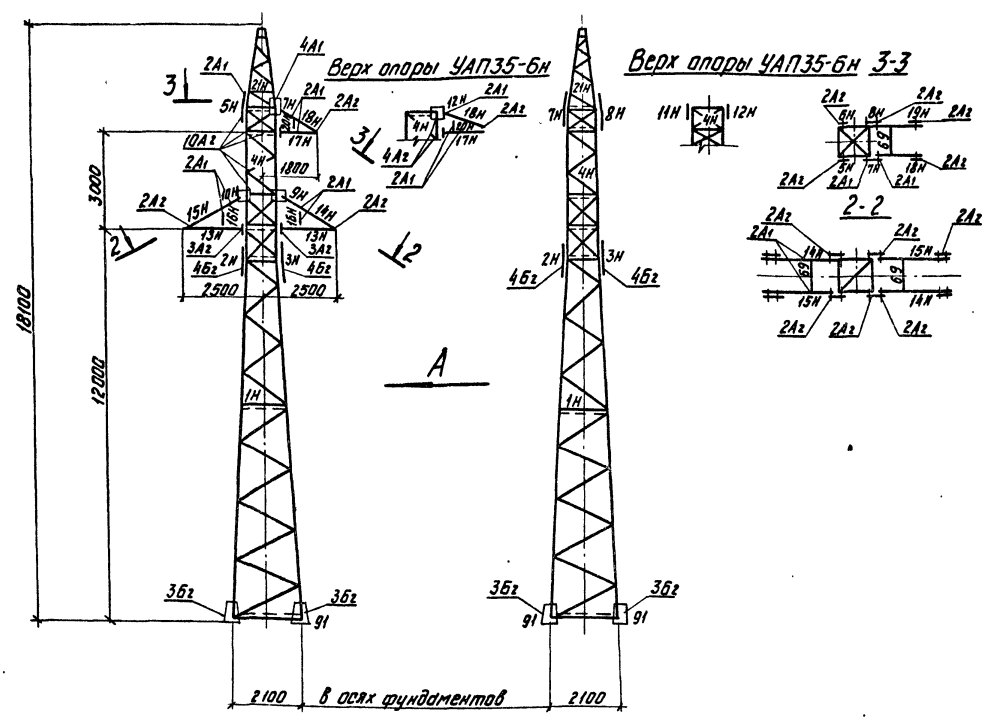
№ п/п	Профиль	Масса, кг		Матер.	ГОСТ
		УАП35-2	УАП35-5с		
1	L 110x8	162	162		2500-72*
2	L 100x7	480	480		
3	L 75x6	190	190		
4	L 63x5	900	900		
5	L 50x5	311	275		
6	L 40x4	35			19003-74*
7	δ=16	76	76		
8	δ=10	92	92		
9	δ=8	110	102		
10	δ=6	7	—		103-76
11	— 80x6	18	18		
12	— 80x5	55	55		
13	Электроды 942А	18	16		9457-75
Всего		2455	2366		

1. Монтаж опоры производить на болтах нормальной точности. Резьба болтов должна находиться вне сближаемых элементов. При длине неразрезной части болта большей, чем толщина сближаемых элементов, ставить дополнительную круглую шайбу под головку болта.
 2. Закрепление гаек против отворачивания производить керновкой.
 3. Марки без индекса „Н“ принадлежат как сварным, так и болтовым опорам данной серии.

УАП 35 - 2Н

УАП35-3Н
УАП35-6Н (без тросостойки)

Вид А



Список чертежей

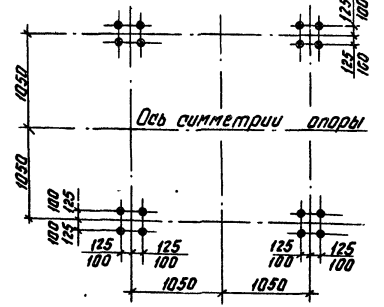
Топ. опора	№ п/п	Наименование	Обозначение
УАП35-3Н	1	Схемы пересеченных опор ВЛ 6-10кВ и 35кВ с тросом	3.407-2.01
	2	Схемы расположения элементов опор УАП35-3Н и УАП35-6Н	3.407-2.02
	3	Нижняя секция УАП-1Н	3.407-2.03
	4	Верхняя секция УАП-4Н	3.407-2.07
	5	Траверса УАП-13Н $\rho = 2,5м$	3.407-2.08
	6	Траверса УАП-17Н $\rho = 1,8м$	3.407-2.09
	7	Тросостойка УАП-21Н	3.407-2.10
	8	Расчетный лист опоры	3.407-2.13
	9	Расчет приближенный к токоведущим частям опоры	3.407-2.15
УАП35-6Н	1	Схемы пересеченных опор ВЛ 6-10кВ и 35кВ без тросов	3.407-2.02
	2	Схемы расположения элементов опор УАП35-6Н и УАП35-3Н	3.407-2.03
	3	Нижняя секция УАП-1Н	3.407-2.06
	4	Верхняя секция УАП-4Н	3.407-2.07
	5	Траверса УАП-13Н $\rho = 2,5м$	3.407-2.08
	6	Траверса УАП-17Н $\rho = 1,8м$	3.407-2.09
	7	Расчетный лист опоры	3.407-2.14
	8	Расчет приближенный к токоведущим частям опоры	3.407-2.15

Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I				II				III				IV			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Марка провода	Район по ветру	III / IV															
Допускаемое напряжение кВ/мм ² (для провода в целом) $\sigma_{\text{д}} \cdot \delta \cdot \alpha$		AC-35/5,2				AC-50/8,0				AC-70/11				AC-95/16			
Марка троса		11,5; 8,8															
Максимальное напряжение кВ/мм ²		25															
Опора типа УАП 35-3Н																	
Наибольший допустимый пролет, м		130	150	180	210	240	270	300	330	360	390	420	450	480	510	540	570
Наибольший допустимый угол подвеса троса, °		60°				60°				60°				60°			
Опора типа УАП 35-6Н (без тросостойки)																	
Наибольший допустимый пролет, м		130	150	180	210	240	270	300	330	360	390	420	450	480	510	540	570
Наибольший допустимый угол подвеса троса, °		60°				60°				60°				60°			

Пролеты выбраны для условий максимального провеса провода $f = 6,0м$. Пролеты обозначенные знаком *, ограничены прочностью опоры.

План расположения анкерных болтов фундаментов



Ведомость болтов, гаек и шайб

Шпир болта	Наименование	УАП35-3Н		УАП35-6Н	
		кол. шт.	масса, кг	кол. шт.	масса, кг
Бз	Болт М20x65,46 ГОСТ 7798-70	56	12,9	56	12,9
Аз	Болт М16x55,46 ГОСТ 7798-70*	44	5,4	40	4,9
Ав	Болт М16x50,46 ГОСТ 7798-70*	38	3,7	30	2,7
	Степ-болт М20x200,46 ГОСТ 7798-70	26	14,6	26	14,6
	Гайка М20,4 ГОСТ 5915-70*	108	6,8	108	6,8
	Гайка М16,4 ГОСТ 5915-70*	82	2,5	70	2,1
	Шайба 20 ГОСТ 11371-78	56	1,3	56	1,3
	Шайба 16 ГОСТ 11371-78	82	0,9	70	0,7

3. 407.2-132. 2 05

Схема расположения элементов опор УАП35-3Н и УАП35-6Н

Лист 1 Листов 2

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

Исполнитель: Канжанин
Начальник: Володина
Инженер: Шайбов
Вед. инж. Шимодов
Инженер: Карголова

Шайбы, болты, гайки и гаечные шайбы

Таблица опорочных марок

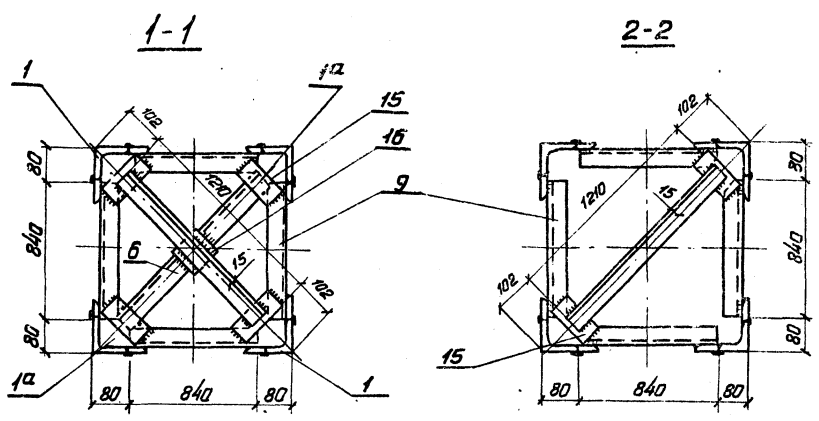
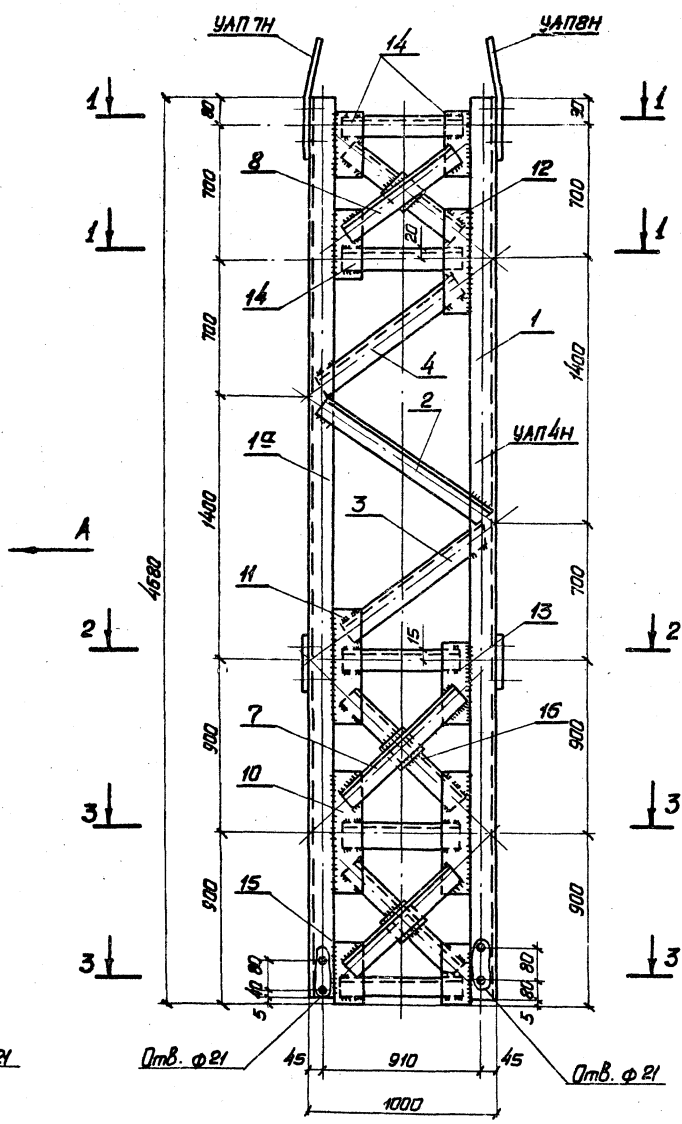
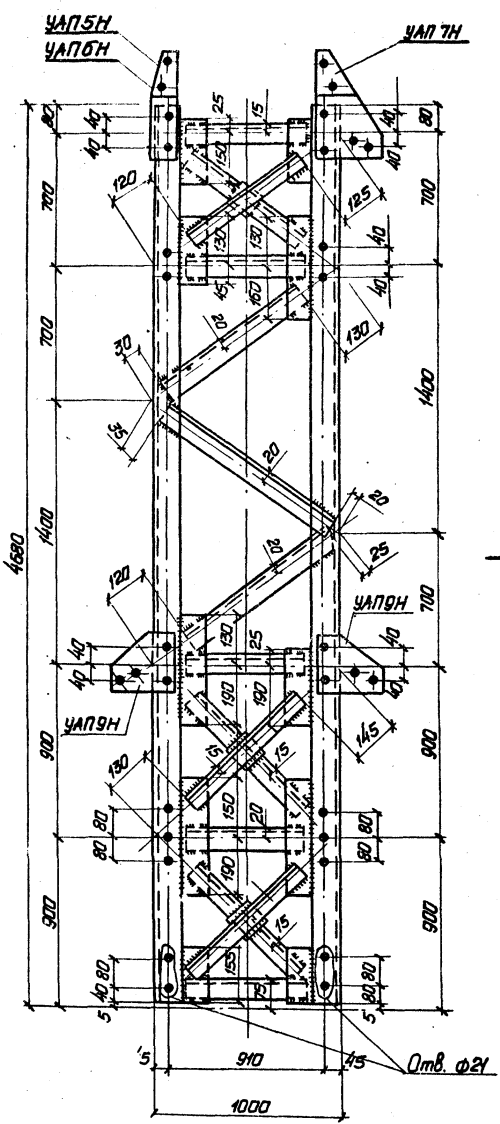
Тип опоры	Марки УАП	№ стр.	Наименование секции	Наименование конструкции	Сечение	Длина, м	Кол-во шт	Масса, кг		Болты
								одной марки	Всех	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
УАП 35-3Н	1Н	12,13	Нижняя секция	Ствол опоры	по чертежу	11.10	1	991.0	991.0	М 20
	2Н			Стыкавые	б: 10	0.4	4	4.8	19.0	
	3Н			накладки	б: 10	0.4	4	4.8	19.0	
	4Н	14,15	Верхняя секция	Ствол опоры	по чертежу	4.7	1	452.0	452.0	М 20-М 16
	5Н				б: 8	0.3	1	1.5	2.0	
	6Н			Стыкавые накладки	б: 8	0.3	1	1.5	2.0	
	7Н				б: 8	0.3	1	2.5	3.0	
	8Н				б: 8	0.3	1	2.5	3.0	
	9Н				б: 8	0.2	4	1.8	8.0	
	13Н	16,17	Траверса 2-2,5Н	Ферма	по чертежу	2.3	2	63.6	127.0	
	14Н			Тяги	Л 50*5	2.3	2	8.4	17.0	
	15Н				Л 50*5	2.3	2	8.4	17.0	
	16Н			Стойка	Л 50*5	0.6	4	2.3	8.0	
	69			Распорка	Л 50*5	1.0	2	3.8	8.0	
	17Н	18,19	Траверса 2-1,8Н	Ферма	по чертежу	1.6	1	49.8	50.0	
	18Н			Тяги	Л 50*5	1.5	1	5.7	6.0	
	19Н				Л 50*5	1.5	1	5.7	6.0	
	20Н			Стойка	Л 50*5	0.6	2	2.0	4.0	
	69			Распорка	Л 50*5	1.0	1	3.8	4.0	
	21Н	20	Трасстойка	по чертежу	2.4	1	81.0	81.0		
91	23,24	Башмак	по чертежу		4	3.0	12.0			
Масса металла на опору								1948.0		
Масса метизов								48.0		
Масса напыленного металла								13.0		
Общая масса опоры								2014.0		
УАП 35-6Н	1Н	12,13	Нижняя секция	Ствол опоры	по чертежу	11.10	1	991.0	991.0	М 20
	2Н			Стыкавые	б: 10	0.4	4	4.8	19.0	
	3Н			накладки	б: 10	0.4	4	4.8	19.0	
	4Н	14,15	Верхняя секция	Ствол опоры	по чертежу	4.7	1	452.0	452.0	М 20-М 16
	9Н				б: 8	0.2	4	1.8	8.0	
	10Н	Стыкавые накладки	б: 8	0.2	2	1.8	4.0			
	13Н	16,17	Траверса 2-2,5Н	Ферма	по чертежу	2.3	2	63.6	127.0	
	14Н			Тяги	Л 50*5	2.3	2	8.4	17.0	
	15Н				Л 50*5	2.3	2	8.4	17.0	
	16Н			Стойка	Л 50*5	0.6	4	2.3	9.0	
	69			Распорка	Л 50*5	1.0	2	3.8	8.0	
	17Н	18,19	Траверса 2-1,8Н	Ферма	по чертежу	1.6	1	49.8	50.0	
	18Н			Тяги	Л 50*5	1.5	1	5.7	6.0	
	19Н				Л 50*5	1.5	1	5.7	6.0	
	20Н			Стойка	Л 50*5	0.6	2	2.0	4.0	
	81			Распорка	Л 50*5	1.0	1	3.8	4.0	
	91	23,24	Башмак	по чертежу		4	3.0	12.0		
	Масса металла на опору								1861.0	
	Масса метизов								46.0	
	Масса напыленного металла								17.0	
Общая масса опоры								1927.0		

№ п/п	Профиль	Масса, кг		Материал	ГОСТ
		УАП 35-3Н	УАП 35-6Н		
1	Л 100*7	480	480		8509-72
2	Л 75*6	128	128		
3	Л 63*5	690	680		
4	Л 50*5	311	275		
5	Л 40*4	35	—		
6	б: 16	76	76		19903-74*
7	б: 10	38	38		
8	б: 8	110	102		
9	б: 6	7	—		
10	— 100*6	18	18		
11	— 80*6	54	53		103-76
12	Электрод Э-42А	18	17		9467-75
Всего:		1965	1877		

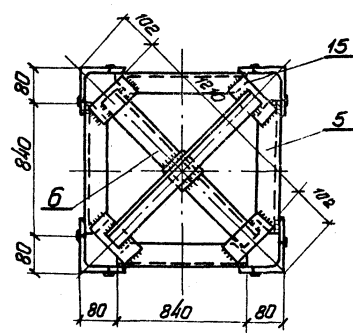
1. Монтаж опоры производить на болтах нормальной точности. Резьба болтов должна находиться вне сближаемых элементов. При длине неразрезной части болта большей, чем толщина сближаемых элементов, ставить дополнительную круглую шайбу под головку болта.
2. Закрепление гаек против отвертывания производить керновкой.
3. Стел-болты устанавливать не ниже 3м от уровня земли.
4. Марки без индекса "Н" принадлежат как сварным, так и болтовым опорам данной серии.

УАП 35-3Н, УАП 35-6Н, Весы, индикатор

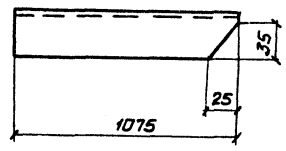
Вид А



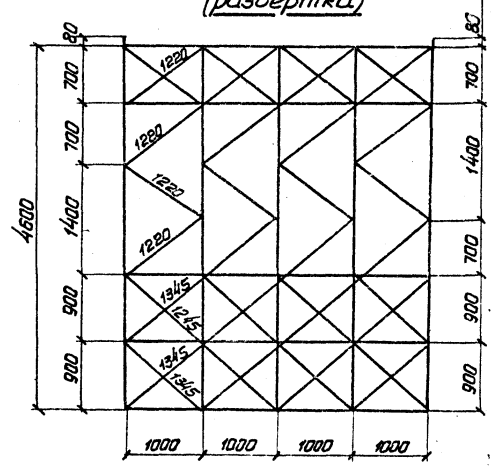
3-3



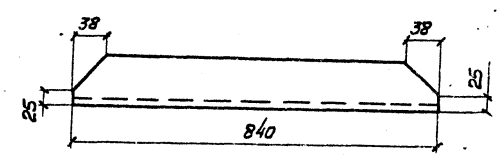
Дет. 3



Геометрическая схема (развертка)



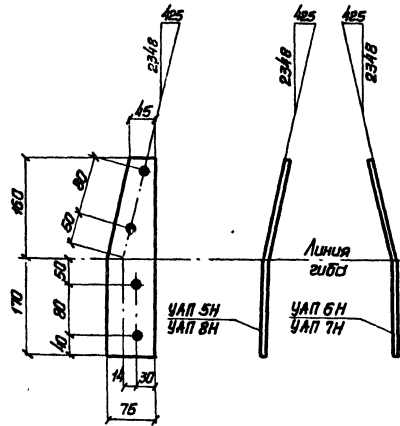
Дет. 5



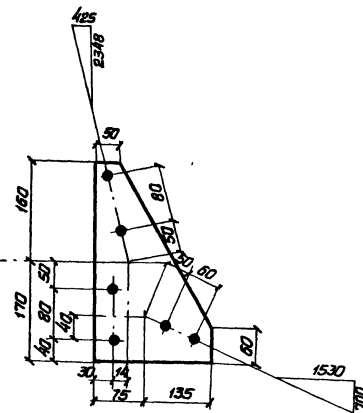
УАП № 2 подл. Испытано и одобрено ВЗЭС инст. № 1

3.407.2-132.2 07																		
Верхняя секция УАП-4Н		<table border="1"> <tr> <td>Лист 1</td> <td>Листов 2</td> </tr> </table>	Лист 1	Листов 2														
Лист 1	Листов 2																	
<table border="1"> <tr> <td>Нач. отд.</td> <td>Козловский</td> <td>Козл.</td> </tr> <tr> <td>Инж. центр.</td> <td>Володина</td> <td>Козл.</td> </tr> <tr> <td>Гип.</td> <td>Филатов</td> <td>Козл.</td> </tr> <tr> <td>Вед. инж.</td> <td>Шимович</td> <td>Козл.</td> </tr> <tr> <td>Инженер</td> <td>Корганова</td> <td>Козл.</td> </tr> </table>		Нач. отд.	Козловский	Козл.	Инж. центр.	Володина	Козл.	Гип.	Филатов	Козл.	Вед. инж.	Шимович	Козл.	Инженер	Корганова	Козл.	<table border="1"> <tr> <td>Сельэнергопроект</td> </tr> </table>	Сельэнергопроект
Нач. отд.	Козловский	Козл.																
Инж. центр.	Володина	Козл.																
Гип.	Филатов	Козл.																
Вед. инж.	Шимович	Козл.																
Инженер	Корганова	Козл.																
Сельэнергопроект																		

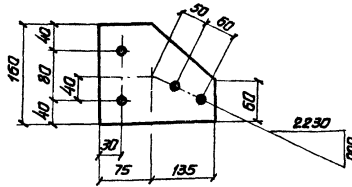
УАП 5Н и УАП 6Н



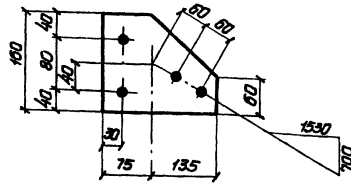
УАП 7Н и УАП 8Н



УАП 9Н



УАП 10Н



Изготовить для опоры с тросостойкой				Изготовить для опоры без тросостойки			
Марка	Кол., шт	Масса, кг		Марка	Кол., шт	Масса, кг	
		одной марки	всех			одной марки	всех
УАП 4Н	1	4520	4520	УАП 4Н	1	452.0	452.0
УАП 5Н	1	1.5	1.5	УАП 9Н	4	1.8	7.2
УАП 6Н	1	1.5	1.5	УАП 10Н	2	1.8	3.6
УАП 7Н	1	2.5	2.5				
УАП 8Н	1	2.5	2.5				
УАП 9Н	4	1.8	7.2				
		Итого:				Итого:	
		467.2				462.8	

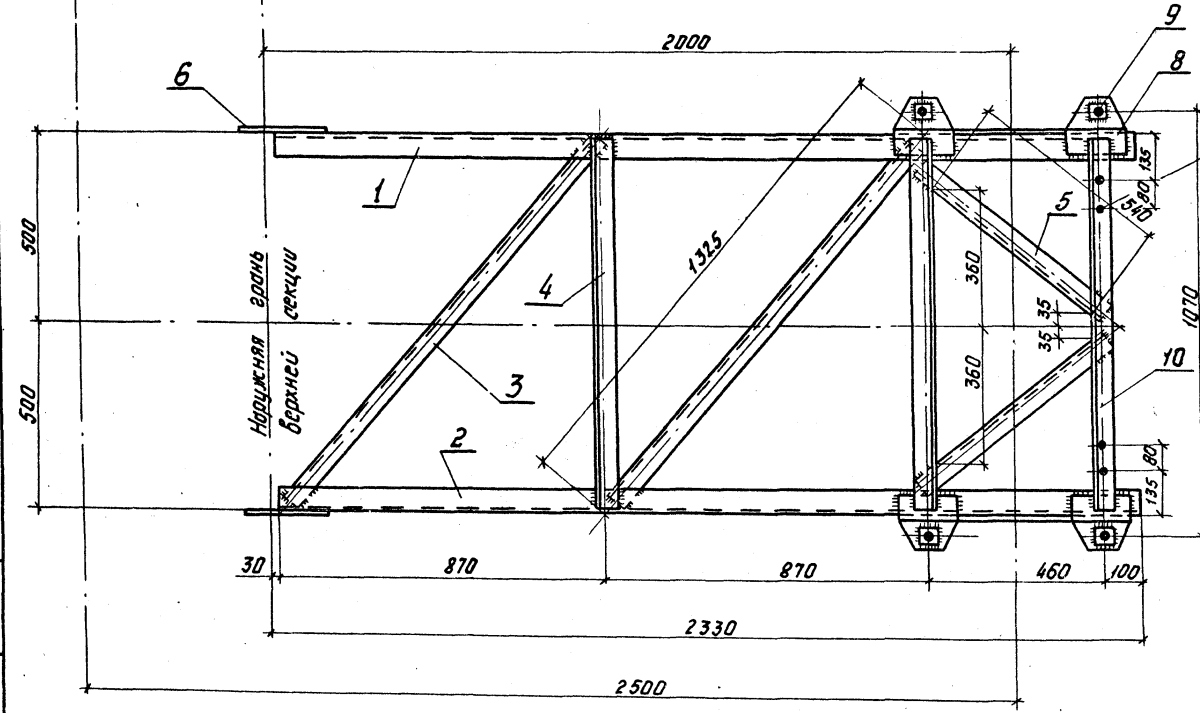
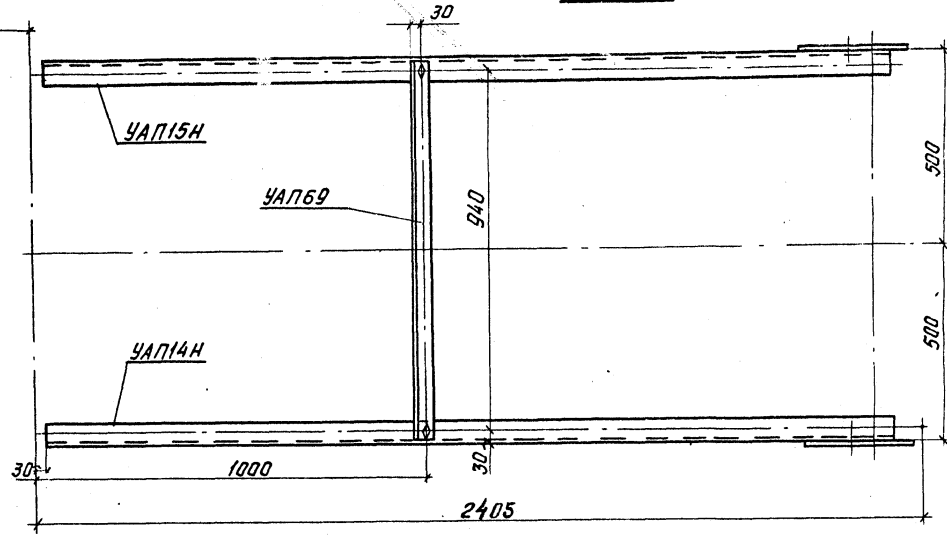
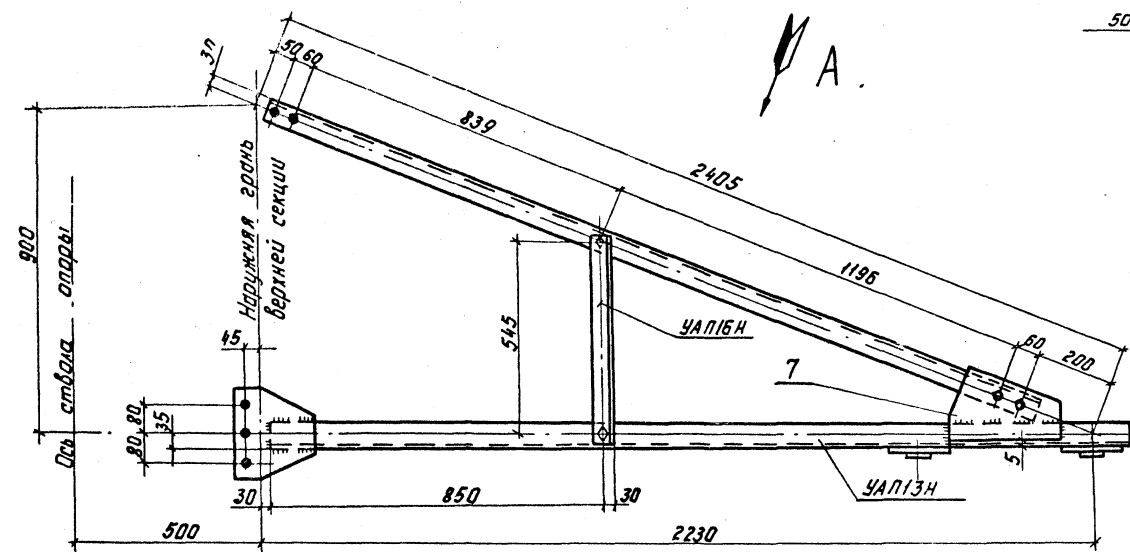
Спецификация

Марка УАП	№ дет	Сечение	Длина мм	Кол., шт		Масса, кг		Примечание
				т	н	дет.	всех	
4Н	1	L 75x75x6	4675	2		32.0	64.0	452.0
	12		4675	2		32.0	64.0	
	2		1185	4		5.6	22.0	
	3	L 63x63x5	1075	4		5.2	20.0	
	4		1060	4		5.1	20.0	
	5		840	8		4.0	32.0	
	6		1210	9		4.5	40.0	
	7	L 50x50x5	1070	16		4.0	64.0	
	8		975	8		3.7	30.0	
	9	L 63x63x5	840	12		4.1	49.0	
	10		350	8		1.3	10.0	
	11		320	4		1.2	4.0	
	12		290	4		1.1	4.0	
	13	- 80x6	215	4		0.8	3.0	
	14		175	12		0.65	8.0	
	15		155	26		0.6	14.0	
16	80		16		0.3	4.0		
5Н		- 75x8	330	1	1.5	1.5	1.5	Гнуть
6Н		- 75x8	330	1	1.5	1.5	1.5	Гнуть
7Н		- 210x8	330	1	2.5	2.5	2.5	Гнуть
8Н		- 210x8	330	1	2.5	2.5	2.5	Гнуть
9Н		- 210x8	160	1	1.8	1.8	1.8	
10Н		- 210x8	160	1	1.8	1.8	1.8	

1. Все отверстия для болтов ϕ 17 мм, кроме огоборенных
2. Все швы $h=6$ мм.
3. Швы варить электродами типа Э42А ГОСТ 9467-75

И.В. Иванов Подпись и дата Взам. инв. №

Вид А

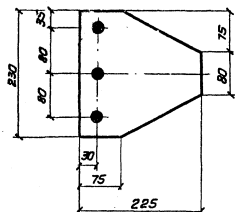


Отверстия для металлических деталей крепления трубчатых разрядников

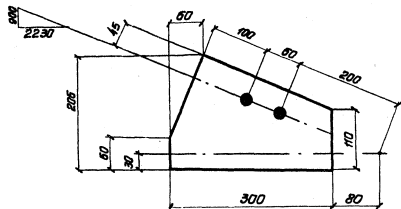
Имя, №, под, Удостоверения и дата Выходной лист

				3.407.2-132. 2 08	
				Траверса	
				УАП-13Н $\rho=2.5\text{м}$	
Исполн.	Кожанкин	Провер.	Владимир	Статус	Масштаб
М.компр.	Владимир	Проект.	Филиппов	Лист 1	Листов 2
Вед. инж.	Шимович	Инженер	Корганова	СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ	

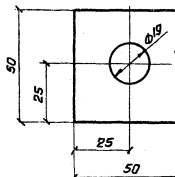
Деталь 6



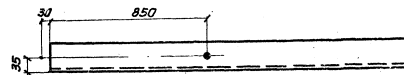
Деталь 7



Деталь 9
М 1:1

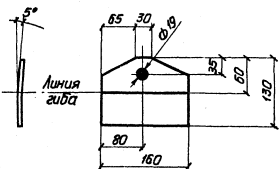


Деталь 1

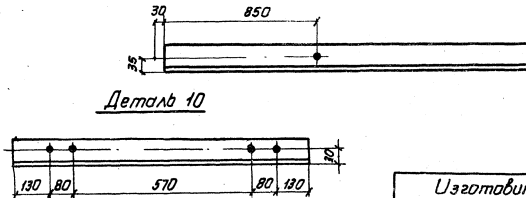


Деталь 2

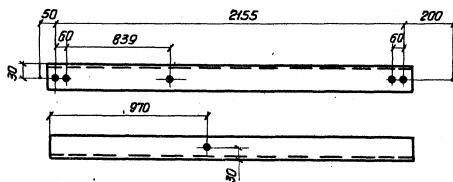
Деталь 8



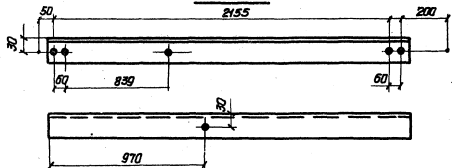
Деталь 10



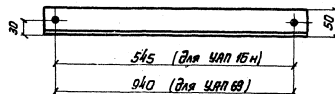
УАП 14Н



УАП 15Н



УАП 16Н; УАП 69



Изготовить

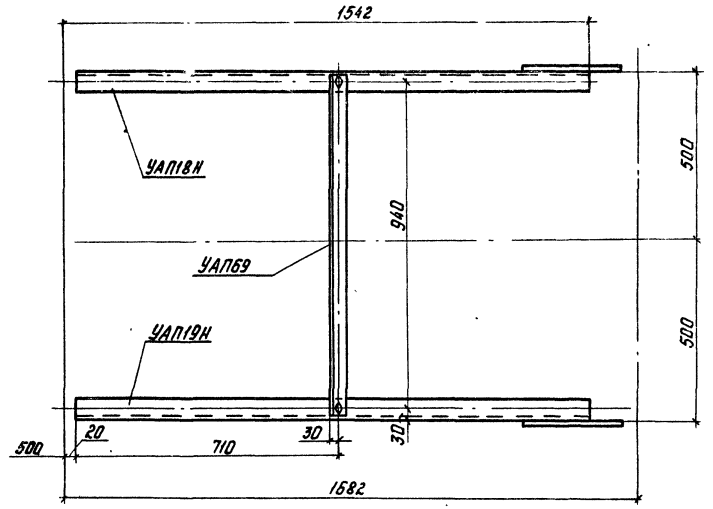
Марка	Кол. шт.	Масса, кг	
		1 марки	всех
УАП 13Н	1	63.6	63.6
УАП 14Н	1	8.4	8.4
УАП 15Н	1	8.4	8.4
УАП 16Н	2	2.3	4.6
УАП 69	1	3.8	3.8
Итого			88.8

Спецификация

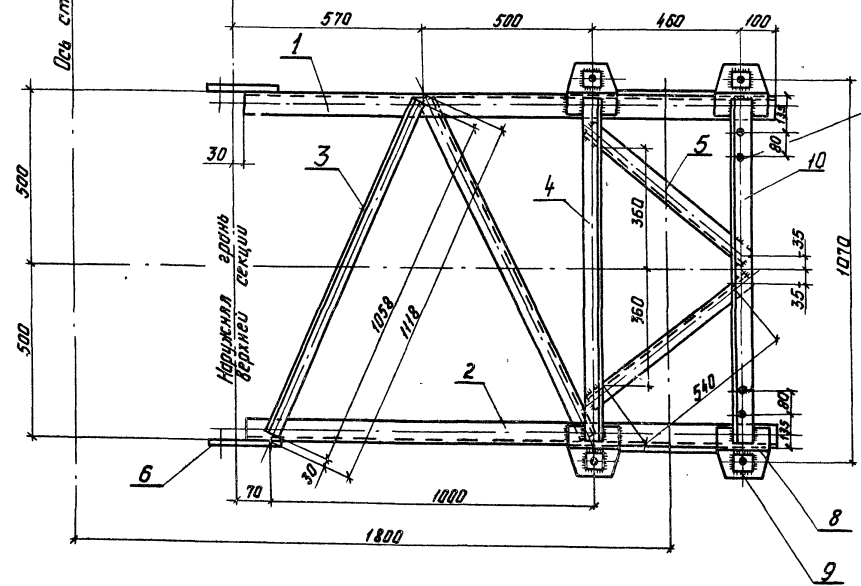
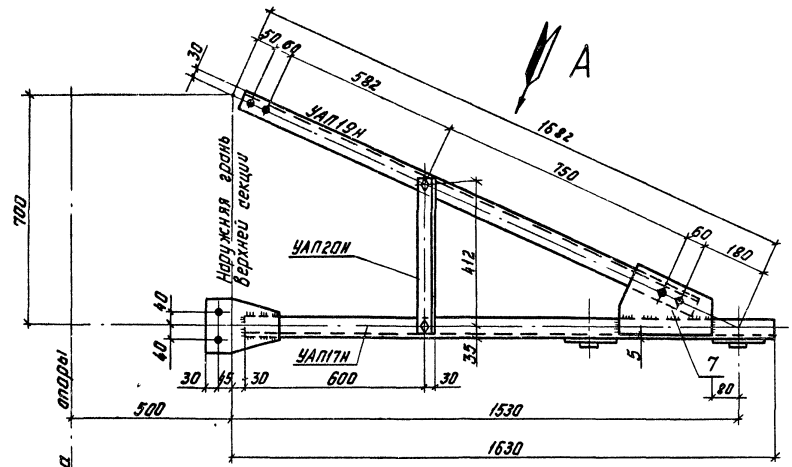
Марка УАП	№ Дет.	Сечение	Длина мм	Кол-во		Масса, кг		Примечание
				Г	Н	1дет.	всех	
13Н	1	63x83x5	2300	1	Н.0	Н.0	63.6	
	2		2300	1	Н.0	Н.0		
	3		1300	2	4.9	9.8		
	4	50x50x5	990	2	3.7	7.4		
	5		625	2	2.2	4.4		
	6	225x8	230	2	2.5	5.0		
	7	210x8	300	2	3.0	6.0		
	8	160x8	130	4	1.2	4.8		
	9	50x8	50	4	0.1	0.4		
	10	50x50x5	990	1	3.7	3.7		
14Н		50x50x5	2215	1	8.4	8.4	8.4	2 шпунт
15Н			2215	1	8.4	8.4	8.4	
16Н			605	1	2.3	2.3	2.3	
69			1000	1	3.8	3.8	3.8	

1. Все отверстия для болтов ф17, кроме оговоренных.
2. Все швы 1-Б мм. Все обрезы 30 мм, кроме оговоренных.
3. Швы варить электродом Э-42А ГОСТ 9487-75
4. Отверстие в деталях 8 и 9 сверлить в сваре

Вид А



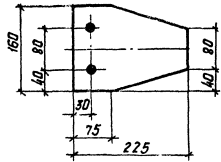
Отверстия для металлических деталей крепления трубчатых разрядников



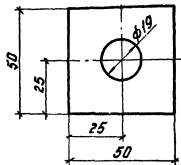
		3. 407.2-132. 2 09	
		Траверса УАП-17Н Е=1.8	Страна Масса Масштаб
			Лист 1 Листов 2
			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Исполн.	Кожинкин	Провер.	
Нач. отд.	Владимир	Инж.	
Г.И.П.	Фадеев	Инж.	
Пред. отд.	Улимович	Инж.	
Инженер	Корсакова	Инж.	

Шкала: 1:100. Изготовить в форме (дет. отв. 1)

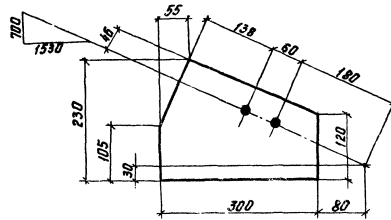
Деталь 5



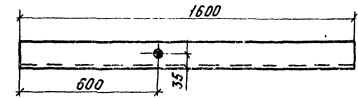
Деталь 9
М 1:1



Деталь 7



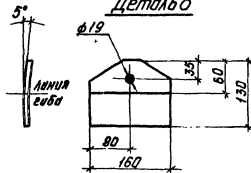
Деталь 1



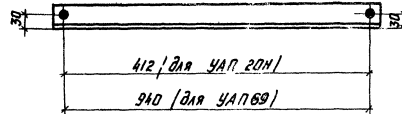
Деталь 2



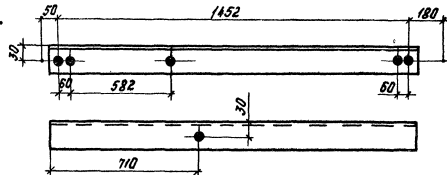
Деталь 8



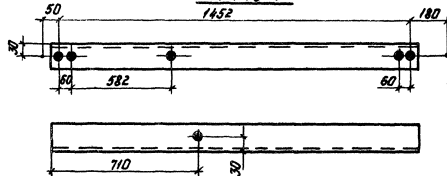
УАП 20Н, УАП69



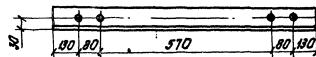
УАП 18Н



УАП 19Н



Деталь 10



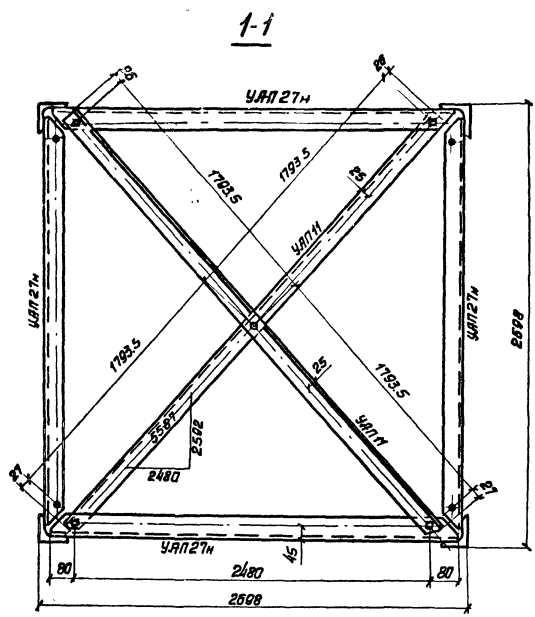
Спецификация

Марка УАП	№ дел.	Сечение	Длина мм	Кол-во шт.		Масса, кг		Примечание
				г	н	1 дел.	всех марок	
17Н	1	63*63*5	1600	1	7,7	7,7	49,8	
	2	1600	1	7,7	7,7			
	3	1058	2	4,0	8,0			
	4	50*50*5	990	1	3,7	3,7		
	5	625	2	2,2	4,4			
	6	160*8	225	2	2,0	4,0		
	7	300*8	230	2	3,2	6,4	гнуто	
	8	150*8	130	4	1,2	4,8		
	9	50*8	50	4	0,1	0,4		
	10	50*50*5	990	1	3,7	3,7		
18Н		1512	1	5,7	5,7	5,7		
19Н		1512	1	5,7	5,7	5,7		
20Н		472	1	1,8	1,8	1,8		
69		1000	1	3,8	3,8	3,8		

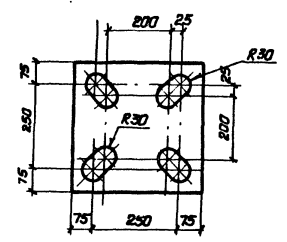
Изготовлено			
Марка	Кол. шт.	Масса, кг	
		1 марка	Все
УАП 17Н	1	49,8	49,8
УАП 18Н	1	5,7	5,7
УАП 19Н	1	5,7	5,7
УАП 20Н	2	1,8	3,6
УАП 69	1	3,7	3,7
Итого:			67,5

1. Все отверстия боллов - ф 17, кроме оговаренных.
2. Все швы h=6 мм
3. Швы варить электродами типа 342 ГОСТ 9461-75.
4. Все обрезы 30 мм, кроме оговаренных.
5. Отверстия в дет. 8 и 9 сверлить в сборе.

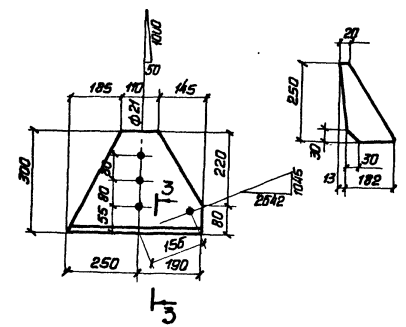
3. 4072-132. 2.09



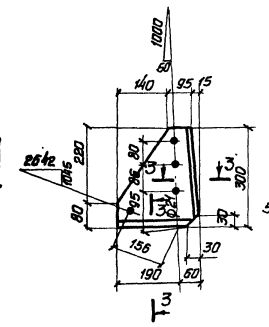
Деталь 1



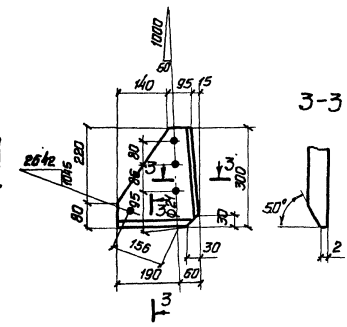
Деталь 2



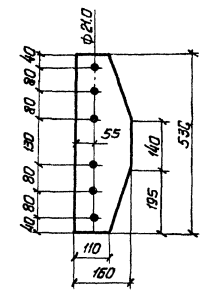
Деталь 3



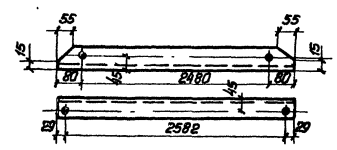
Деталь 4



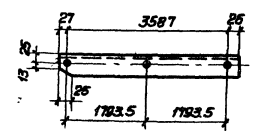
УАП 22н



УАП 27н



УАП 11



Спецификация

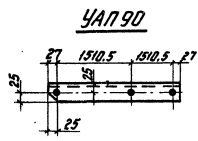
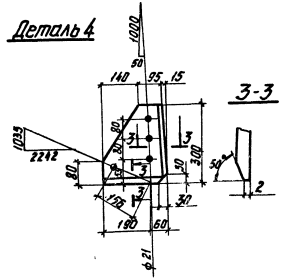
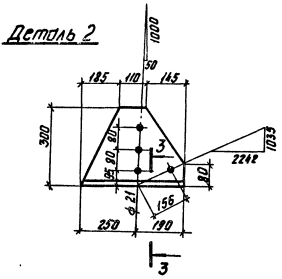
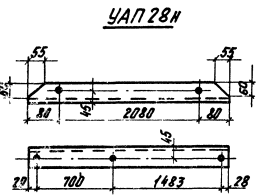
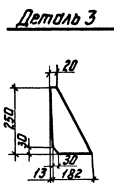
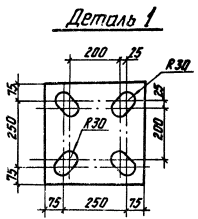
Требуется на опору			
Марка УАП	Кол.	Масса, кг	
		Одной марки	Всех
23н	3	94,8	284,4
24н	1	94,8	94,8
3	8	13	104
4	4	13	52
5	4	13	52
6	4	13	52
7	4	12	48
8	4	12	48
25н	4	11	44
27н	4	18	72
11	2	18	36
12	4	30	120
22н	8	6,7	54
Итого:			4061,2

Марка УАП	мм дет.	Сечение	Длина, мм	Кол.		Масса, кг			Примечание
				г	н	1дет.	всех	марки	
23н		L 110x8	7025	1		94,8	94,8	94,8	
24н		L 110x8	7025	1		94,8	94,8	94,8	
3		L 63x5	2735	1		13,0	13	13	
4		L 63x5	2730	1		13,4	13	13	
5		L 63x5	2690	1		12,9	13	13	
6		L 63x5	2505	1		12,5	13	13	
7		L 63x5	2505	1		12,0	12	12	
8		L 63x5	2415	1		11,6	12	12	
25н		L 63x5	2320	1		11,2	11	11	
27н		L 75x6	2640	1		18,2	18	18	
11		L 63x5	3640	1		17,5	18	18	
12	1	- 400x16	400	1		18,6	19		
	2	- 300x8	440	1		5,2	5		
	3	- 195x8	250	1		1,5	2	30	
	4	- 250x8	300	1		3,7	4		
22н		- 160x10	530	1		6,7	6,7	6,7	

1. Все отверстия ϕ 17 мм
 2. Все обрезы уголков 25 мм
 3. Все швы $t=8$ мм
 } кроме огоренных

3.407.2-100. 2.11

УАП № табл. Платформа и детали. Взам. инв. №



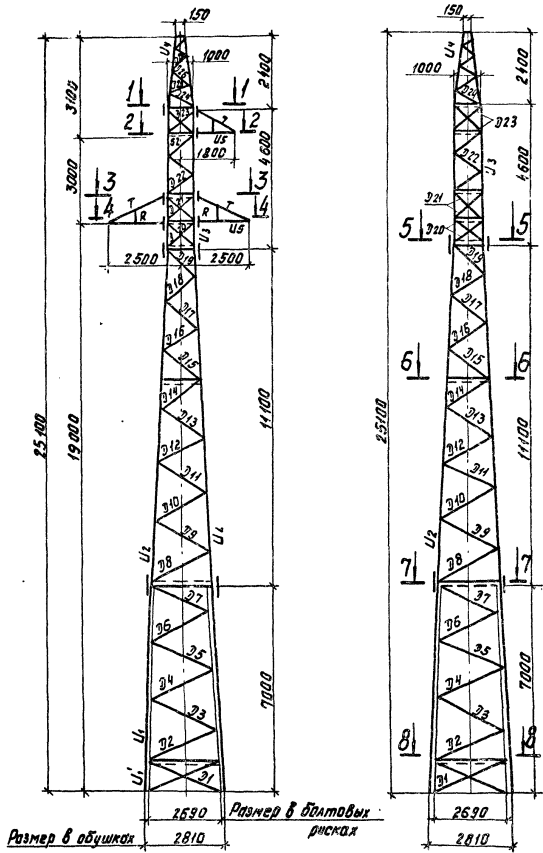
Требуется на опору			
Марка УАП	Масса, кг		
	Кол.	Двойной марки	Всех
26Н	4	40,7	162,1
86	8	11	88
87	4	12	48
25Н	4	11	44
28Н	4	15	60
90	2	15	30
91	4	30	120
Итого:			352,1

Спецификация							
Марка УАП	№/Вет.	Сечение	Длина, мм	кол. шт./вет.	Масса, кг		Примечание
					всех	марки	
26Н		L 110-110-8	3015	1	40,7	40,7	40,7
86		L 63-63-5	2365	1	11,4	11	11
87		L 63-63-5	2415	1	11,6	12	12
25Н		L 63-63-5	2320	1	11,3	11	11
28Н		L 75-75-6	2240	1	15,4	15	15
90		L 63-63-5	3075	1	14,8	15	15
91	1	- 100-16	400	1	18,6	19	30
	2	- 300-8	440	1	5,2	5	
	3	- 195-8	250	1	1,5	2	
	4	- 250-8	300	1	3,7	4	

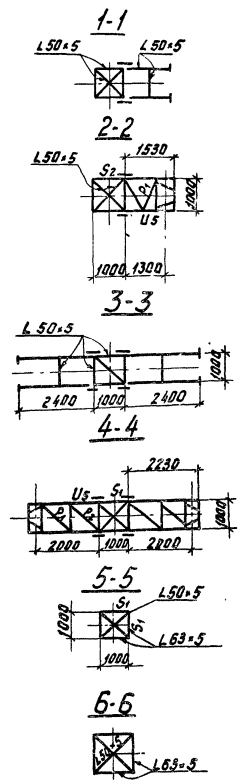
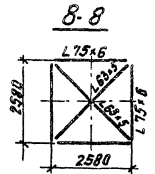
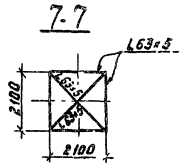
1. Все отверстия $\phi 17,0$
 2. Все обрезы углов 25×25 мм
 3. Все швы $h = 8$ мм
 4. Швы варить электродом типа Э-42А ГОСТ 5463-75
- } кром. оговоренных

Информация о проекте и форме заказа

3. 4U72-132.2 12



Размер в обухах
Размер в боковых
рисках



I схема

Нормальный режим
Провода и трос не обварены,
не покрыты галемедом.
Ветер направлен под углом 45°
к оси траверс. Угол поворота
трассы 60°. Провод АС 70/11
трос С-35; $t = -5^{\circ}C$; $q_n = 50 кгс/м^2$;
 $V = 0$.
Схема расчетная для пясов
ствала опоры $L = 150 м$.
I район по галемеду.

0.100	1.235 + 0.043
	1.02 + 0.044
	0.168
1.02 + 0.044	G _{оп} 1.02 + 0.044
0.168	0.168

II схема

Нормальный режим
Провода и трос не обварены и
покрыты галемедом. Ветер направ-
лен под углом 45° к оси траверс.
Угол поворота трассы 60°. Провод АС 70/11
трос С-35; $t = -5^{\circ}C$; $q_n = 44 кгс/м^2$; $V = 20 м/с$.
Схема расчетная для пясов ствала
опоры $L = 180 м$.

	0.98
	1.235 + 0.133
	1.20 + 0.115
	G _{оп} 1.14
1.20 + 0.115	1.20 + 0.115
1.14	1.14

III схема

Концевой режим
Провода и трос не обварены, не
покрыты галемедом. Ветер направ-
лен под углом 90° к оси траверс.
Провод АС 70/11, трос С-35
Угол поворота трассы 0°
 $t = -5^{\circ}C$; $V = 0$; $q_n = 50 кгс/м^2$
Схема расчетная для элементов
траверс. I район по галемеду.

	0.08
1.235	/ W
1.105	/ 0.14
	G _{оп}
1.105	/ 0.14
0.14	0.14

IV схема

Аварийный режим
Обварена два провода покрытые
галемедом. Ветер отсутствует
 $t = -5^{\circ}C$; $V = 20 м/с$; $q_n = 0$.
Провод АС 70/11 трос С-35
Угол поворота трассы 0°

	0.985
	1.076
	0.71
	G _{оп} 1.076
1.150	0.71

3.407.2-132.2 13		
Исполн.	Конструктор	Контроль
Исполн.	Конструктор	Контроль
Исполн.	Конструктор	Контроль
Исполн.	Конструктор	Контроль
Исполн.	Конструктор	Контроль
Исполн.	Конструктор	Контроль
Исполн.	Конструктор	Контроль
Расчетный лист		
опоры с тросом		
Страница	Лист	Листов
	7	2
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ		

Исполн. [Signature] Проверил [Signature] Инженер [Signature]

Частота опоры	Наименование элементов опоры	Образование элементов элементов	Расчетные усилия ТС		Усилия нагрузки на ст.м.	Схема	Сечение	Расчетная площадь сечения ст.	Момент сопротивл. см ⁴	Радиусы инерции см			Расчетная длина элементов см	Глубина закладки л	T _{до}	T _н	L _п K = L _р	M _и M _р	Глубина				F _м или F _у	Напряжение б кг/см ²				Коэффициент по диаметру и высоте	Примечание	
			R _z	R _y						R _x	R _y	от м							от м	Σб	R									
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		
Подставка	Пояс	U ₁	24.43	—	—	I	L 110*8	17.2	—	—	2.18	105	48	81.8	0.780	—	—	4.8	120	0.874	0.9	13.58	1808	—	1806	2100	6M20			
	Пояс	U ₁	24.24	—	—	I	L 110*8	17.2	—	3.39	—	200	59	81.8	0.410	—	1.14	67.1	120	0.782	0.9	12.15	1995	—	1995	2100	"			
	Раскос	D ₁	0.77	—	—	III	L 63*5	6.13	—	—	1.25	142	114	—	—	—	0.89	101	200	0.575	0.75	2.64	292	—	292	2100	1M16			
	"	D ₂	1.57	—	—	III	"	6.13	—	—	1.25	273	218	—	—	—	0.77	168	200	0.246	0.75	1.13	1392	—	1392	2100	"			
	"	D ₃	1.59	—	—	III	"	6.13	—	—	1.25	254	211	—	—	—	0.77	163	200	0.251	0.75	1.20	1323	—	1323	2100	"			
	"	D ₄	1.59	—	—	III	"	6.13	—	—	1.25	254	211	—	—	—	0.77	156	200	0.284	0.75	1.31	1215	—	1215	2100	"			
	"	D ₅	1.66	—	—	III	"	6.13	—	—	1.25	245	196	—	—	—	0.77	151	200	0.301	0.75	1.38	1200	—	1200	2100	"			
Нижняя секция	Пояс	U ₂	21.54	—	—	II	L 100*7	13.80	—	3.08	—	190	62	54.2	0.285	6.6	1.096	6.8	120	0.780	—	10.75	2004	—	2004	2100	6M20	Сварная секция		
	Раскос	D ₆	1.74	—	—	III*	L 63*5	6.13	—	—	1.25	227	182	9.52	0.042	6.8	0.70	127	200	0.412	0.80	2.02	852	—	852	2100	"			
	"	D ₉	1.75	—	—	III*	"	6.13	—	—	1.25	219	175	9.52	0.044	6.6	0.70	123	200	0.433	0.80	2.12	826	—	826	2100	"			
	"	D ₁₀	1.85	—	—	III*	"	6.13	—	—	1.25	210	168	9.52	0.046	6.2	0.70	118	200	0.461	0.80	2.26	819	—	819	2100	"			
	"	D ₁₁	2.00	—	—	III*	"	6.13	—	—	1.25	202	161	9.52	0.047	6.1	0.70	113	200	0.493	0.80	2.42	827	—	827	2100	"			
	"	D ₁₂	2.10	—	—	III*	"	6.13	—	—	1.25	193	154	9.52	0.049	5.85	0.71	109	200	0.519	0.80	2.54	821	—	821	2100	"			
	"	D ₁₃	2.32	—	—	III*	"	6.13	—	—	1.25	185	148	9.52	0.052	5.5	0.72	107	200	0.533	0.80	2.62	886	—	886	2100	"			
	"	D ₁₄	2.44	—	—	III*	"	6.13	—	—	1.25	177	141	9.52	0.054	5.3	0.74	104	200	0.554	0.80	2.72	897	—	897	2100	"			
	"	D ₁₅	2.80	—	—	III*	"	6.13	—	—	1.25	169	135	9.52	0.057	5.0	0.75	101	200	0.575	0.80	2.82	993	—	993	2100	"			
	"	D ₁₆	2.82	—	—	III*	"	6.13	—	—	1.25	158	126	9.52	0.061	4.7	0.77	97	200	0.608	0.80	2.98	946	—	946	2100	"			
	"	D ₁₇	3.34	—	—	III*	"	6.13	—	—	1.25	151	121	9.52	0.063	4.5	0.78	95	200	0.626	0.80	3.07	1088	—	1088	2100	"			
	"	D ₁₈	3.34	—	—	III*	"	6.13	—	—	1.25	144	115	9.52	0.066	4.3	0.795	92	200	0.652	0.80	3.2	1044	—	1044	2100	"			
	"	D ₁₉	3.84	—	—	III*	"	6.13	—	—	1.25	133	106	9.52	0.072	4.0	0.825	88	200	0.679	0.80	3.34	1150	—	1150	2100	"			
Верхняя секция	Пояс	U ₃	11.67	—	—	III	L 75*6	8.79	—	—	1.48	90	61	19.3	0.214	3.2	1.044	64	120	0.800	—	7.03	1660	—	1660	2100	4M20	Σб получена для монтажа режима с соответ- ствующим центром		
	Раскос	D ₂₀	2.83	—	0.0165	III	L 50*5	4.8	3.13	—	0.98	13.70	93	4.63	0.067	3.2	0.95	88	200	0.679	0.80	2.61	1084	527	1611	2100	"			
	"	D ₂₁	1.47	—	0.0165	III	L 50*5	4.8	3.13	—	0.98	13.70	93	4.63	0.067	3.2	0.95	88	200	0.679	0.80	2.61	563	527	1090	2100	"			
	"	D ₂₂	2.67	—	0.0325	III	L 63*5	6.13	5.06	—	1.25	125	100	9.52	0.076	2.8	0.87	87	200	0.683	0.80	3.35	797	640	1437	2100	"			
	"	D ₂₃	0.68	—	0.0165	III	L 50*5	4.8	3.13	—	0.98	13.50	67	4.63	0.093	2.3	0.98	66	200	0.790	0.80	3.03	224	527	751	2100	"			
Транзит- на	Распорка	S ₁	3.41	—	0.0325	III'	L 63*5	6.13	5.06	—	1.25	100	80	9.52	0.093	2.3	0.98	78	200	0.726	0.80	3.55	961	640	1501	2100	"			
	"	S ₂	2.41	—	0.0325	III'	L 63*5	6.13	5.06	—	1.25	100	80	9.52	0.093	2.3	0.98	78	200	0.726	0.80	3.55	579 601	640	579 7241	2100	"			
Транверс	Пояс	U ₄	1.04	—	—	II	L 50*5	4.8	—	1.53	—	95	62	4.63	0.049	2.58	1.031	990	120	0.591	—	2.83	686	—	686	2100	4M16	Σб в монт. режиме		
	Раскосы	D ₂₄₋₂₆	0.20	—	0.025	I	L 40*4	3.08	1.60	—	0.78	100	128	1.90	0.019	2.58	0.750	96	180	0.617	0.80	1.52	129	1510	1539	2100	"			
	Раскосы	D ₂₇₋₂₉	0.40	—	—	II	"	3.08	1.60	—	0.78	70	90	1.90	0.021	1.81	0.935	84	200	0.697	0.80	1.72	233	—	233	2100	"			
	Пояс	U ₅	3.41	—	0.0283	III'	L 63*5	6.13	5.05	1.94	1.25	87	70	9.52	0.109	3.2	0.96	67	120	0.785	0.75	3.60	947	560	1507	2100	2M16			
	Тяга	T	—	1.68	—	II	L 50*5	3.95	—	—	0.98	110	113	4.63	0.042	—	—	—	—	—	—	—	250	—	7.75	2.96	568		—	568
Распорка	R	—	0.3	—	—	L 50*5	3.95	—	—	0.98	60	62	—	—	—	—	—	—	—	—	—	300	—	0.75	2.95	101	—	101	2100	1M16
Раскос	P ₁	1.63	—	—	III	L 50*5	4.80	—	—	0.98	135	138	4.63	0.034	3.2	0.75	105	180	0.547	0.80	2.10	776	—	776	2100	"				

1. Материал опоры сталь марки В Ст. 3 ПСБ по ГОСТ 380 Т с пределом текучести - 2400 кгс/см²

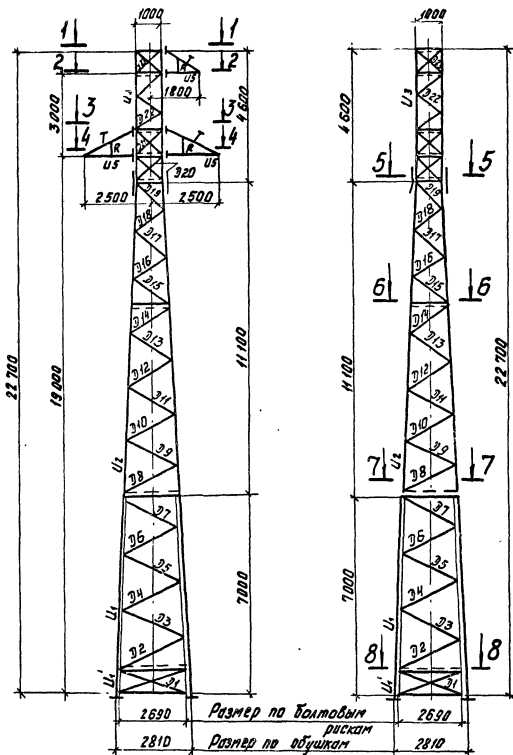
2. Опора рассчитана на нагрузку проводов марки АС 10/10 и армозащитных тросов марки С-35. Расчетная скорость ветра - 29 м/сек, ρ = 50 кгс/м³. На расчетных схемах даны нагрузки на опоры, исходя из повторяемости по климатическим условиям 1 раз в 10 лет.

3. Расчет опоры выполнен по методу предельных состояний в соответствии со СНиП II-29-82, ПУЭ-76 и «Руководство по проектированию опор и фундаментов линий электропередачи» (проект №3534 «Энергостройпроект»)

4. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры при направлении ветрового потока под углом 45° к оси тросов при ρ = 50 кгс/м³ Q_x = 1948 кгс (Q_x = Q_y = 1528 кгс); Q_z = 546 кгс (Q_x = Q_y = 437 кгс)

5. В схемах нагрузок даны составляющие от тяжения вдоль тросов и перпендикулярные к ним.

* Аварийный режим на концевой опоре.
 Оборван один провод на нижней тросовке.
 1 Концевой режим t = 5°C, B = 20 мм, σ_п = 14 кгс/см²



Размер по болтовым
дискам
Размер по обшивке

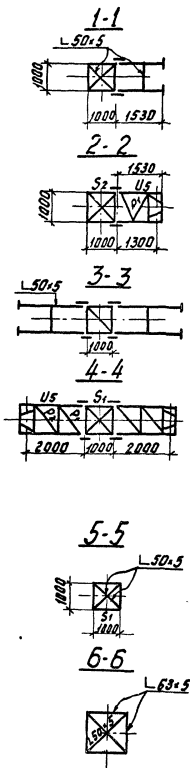


Схема I

Нормальный режим
Провода не обварены, не
покрыты гололедом.
Ветер направлен под углом
45° к оси троса.
Угол поворота тросы 60°
Параметры тросы 60°
Провод АС 95/16 $t = -5^{\circ}C$
 $q_0 = 50 \text{ кгс/м}^2$; $B = 0$
Схема расчетная для
поясов ствала опоры.
 $\epsilon_p = 220 \text{ м}$; $\epsilon_{пр} = 10.85 \text{ кгс/мм}^2$
I- район по гололеду.

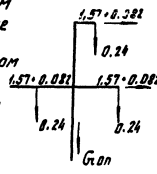


Схема II

Нормальный режим
Провода не обварены и
покрыты гололедом.
Ветер направлен под
углом 45° к оси троса.
Угол поворота тросы 60°
Параметры тросы 60°
Провод АС 95/16
 $t = -5^{\circ}C$; $B = 20 \text{ мм}$; $q_0 = 14 \text{ кгс/м}^2$
Схема расчетная
для поясов верхней
секции и тяе тросов.
 $\epsilon_p = 250 \text{ м}$; $\epsilon_{пр} = 11.6 \text{ кгс/мм}^2$

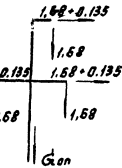


Схема III

Концевой режим
Провода не обварены.
Ветер параллелен проводам.
Угол поворота тросы 0°
Параметры тросы 60°
Провод АС 95/16 $t = -5^{\circ}C$;
 $B = 0$; $q_0 = 50 \text{ кгс/м}^2$
Схема расчетная для
раскасов $\epsilon_p = 0.5 * 300$
 $\epsilon_{пр} = 11.6 \text{ кгс/мм}^2$
I район гололедности.

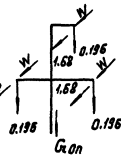


Схема IV

Концевой режим
Провода не обварены
Угол поворота тросы 0°
Ветер перпендикулярен
проводам. Провод АС 95/16
 $t = -5^{\circ}C$; $B = 20 \text{ мм}$;
 $q_0 = 14 \text{ кгс/м}^2$
Схема расчетная
для поясов тросов
и распорок.
 $\epsilon_p = 250 * 0.5$; $\epsilon_{пр} = 11.6 \text{ кгс/мм}^2$

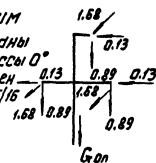
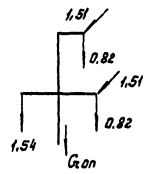


Схема V

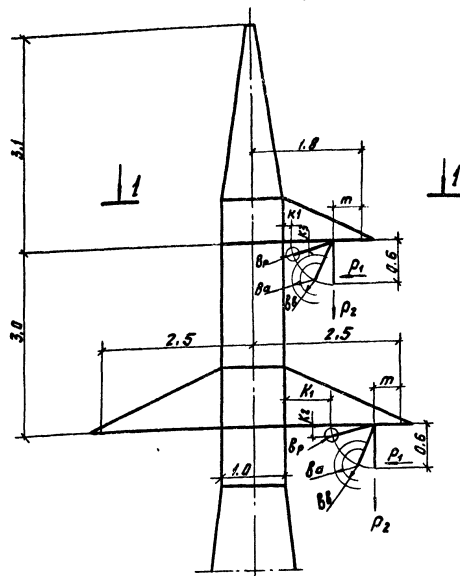
Аварийный режим
Обварены два провода покры-
тые гололедом. Угол поворо-
та тросы 0°
 $t = -5^{\circ}C$; $B = 20 \text{ мм}$; $q_0 = 0$
Схема расчетная для
раскасов ствала опоры.
 $\epsilon_p = 250 \text{ м}$; $\epsilon_{пр} = 11.6 \text{ кгс/мм}^2$



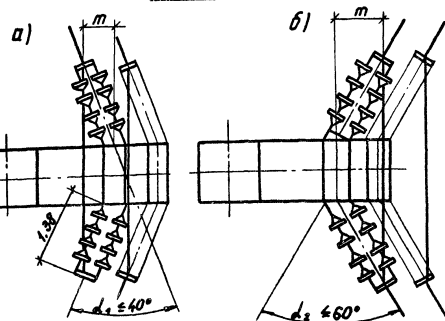
Изм. № 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100

3.407.2-132.2 14		Страница	Лист	Листов
Расчетный лист опоры без троса		1	2	
		СЕЛЬЭНЕРГ ОПРЕДЕКТ		

Таблица усилий действующих на шлейф и величина отклонения шлейфа



1-1



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

N п/п	Наименование	Усл. обозн.	Величина нагрузки при ветре V кгс								
			по ат. атмосферным пере- напряжениям $Q_{ат} \cdot 0,1; Q \cdot 6,5 \text{ кгс/м}^2$			по внутренним пере- напряжениям $Q_{вн} \cdot 0,1; Q \cdot 6,5 \text{ кгс/м}^2$			по наибольшему рабо- чему напряжению $Q_{р} \cdot 6,5 \text{ кгс/м}^2$		
1	Мирка провода		АС33/6,2	АС50/8,0	АС70/11	АС33/6,2	АС50/8,0	АС70/11	АС33/6,2	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	$\Delta_{обр}$	23,4	21,1	18	23,4	21,1	18	77,1	75,4	72,8
5	Макс. угол поворота трассы ВЛ при верхней траверсе направленной внутрь угла поворота трассы ВЛ см. т-1	Δ_2	60°			60°			60°		
6	То же, направленной наружу угла поворота трассы ВЛ см. т-1	Δ_1	40°			40°			40°		
7	Смещение шлейфа при $\frac{\Delta_1}{\Delta_2}$ в м	m	$\frac{0,48}{0,79}$			$\frac{0,48}{0,79}$			$\frac{0,48}{0,79}$		
8	Минимальные изоляционные воздушные промежутки в см	b	$b_{ат} = 40$			$b_{вн} = 30$			$b_{р} = 10$		
9	Фактическое расстояние от шлейфа до заземленной части опоры в см при $\frac{\Delta_1}{\Delta_2}$	k_1	$\frac{58}{77}$			$\frac{58}{77}$			$\frac{23,5}{43,0}$		
		k_2	55			55			13,5		

1. На схеме показано приближение шлейфа провода к токоведущим частям опоры при напряжении ВЛ 35 кВ при раздельном креплении двоярных гирлянд изоляторов.
2. Расчетные климатические условия для расчета тока приближений по внутренним и атмосферным перенапряжениям и наибольшему рабочему напряжению приняты на основании ПУЭ-76 п.п. 5-37.
3. Комплектация гирлянд изоляторов проводить по типу опору проекту "Гирлянды изоляторов ВЛ 35-500 кВ ин-та "Энергосетьпроект" № 3516 тм и директивному указанию № 3/Ш от 16/II-1976 г. ин-та "Сельэнергопроект".

3.407.2-132. 2.15		Студия		Лист	Листов
Расчет приближений к токоведущим частям опоры		1	1		
Исполн.	М.С.Иванов	Проверен	В.И.Иванов		
СНП	С.И.Иванов	Служба	Ш.И.Иванов		
Инженер	М.С.Иванов	Инженер	В.И.Иванов		

Госстрой СССР
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Свердловский филиал

620062, г.Свердловск-62, ул.Чибрикава, 4

Заказ № 330 Инв. № 17272-02 тираж 2700

Сдано в печать 8 03 1970 г. бума