

**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  СУМИН
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-Б-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 выбиралось 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			
	ЛС-35/6,2	ЛС-50/8	ЛС-70/11	ЛС-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.

Дир. инж. отдел. Издательство Энергоинформ

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.

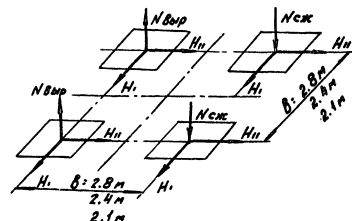
4. Фундаменты

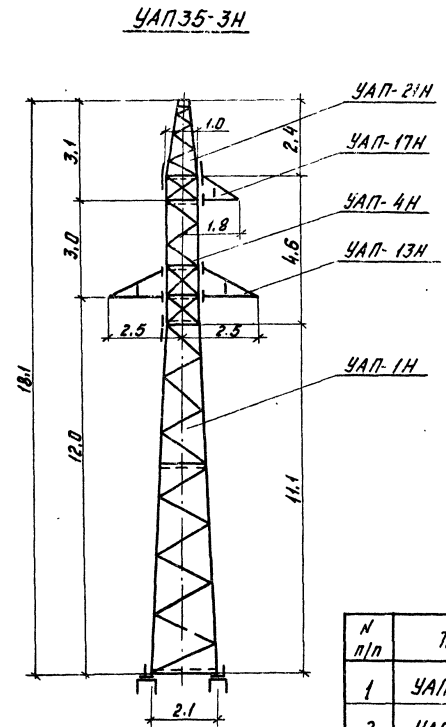
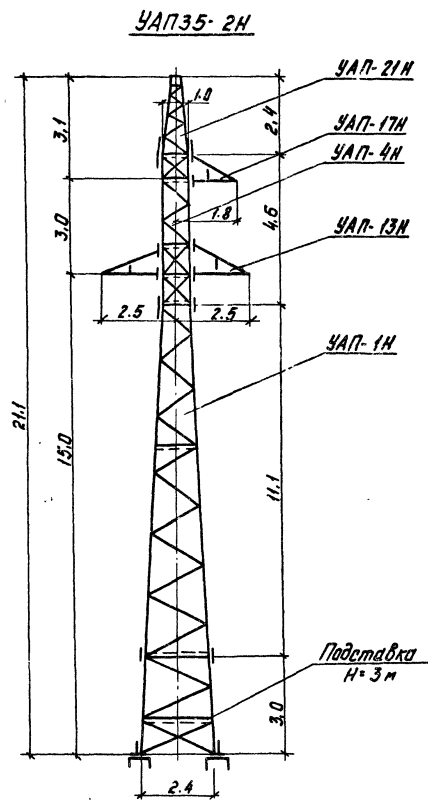
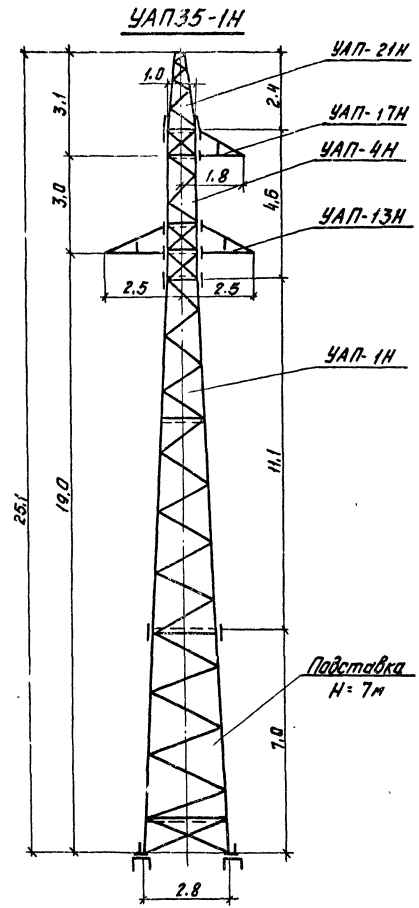
Опоры УАП35-1н : УАП35-6н устанавливаются на отдельно стоящие железобетонные фундаменты ерибидной формы, разработанные институтом "Энергосетьпроект" в проекте серии 3.407-115 выпуск 1, 2.

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

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

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

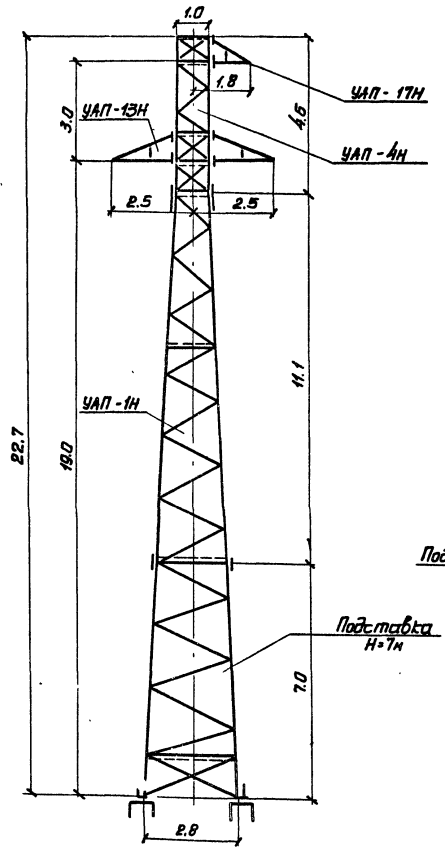
Размеры даны в метрах.

3.407.2-132. 2.01

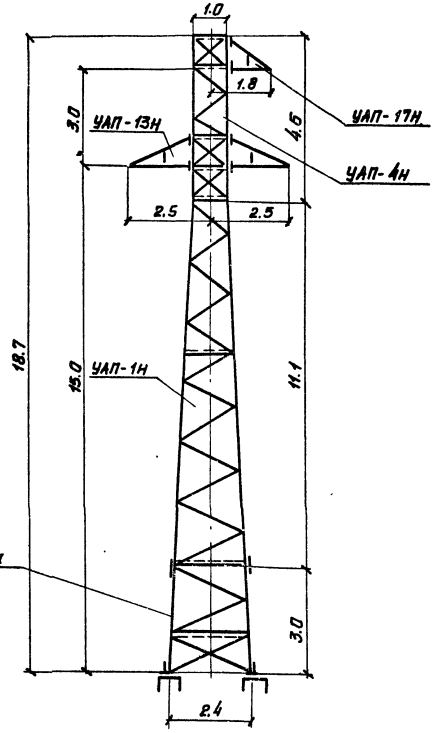
Нач. отд. Кожанкин	Инж. И. Кантор	Инж. В. Володина	Инж. Г.И.П. Шиматов	Инж. В.И. Шиматов	Инженер Карякина	
Схемы переходных опор ВЛ 6-10 кВ и 35кВ с тросом					Станд. лист	Листов
					1	1
					СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ	

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

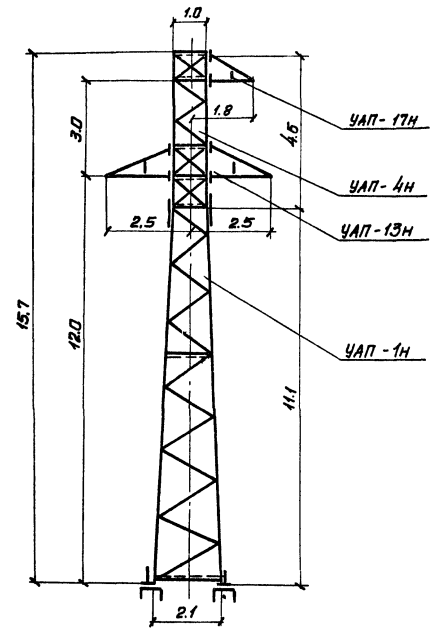
УАП 35 - 4Н



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

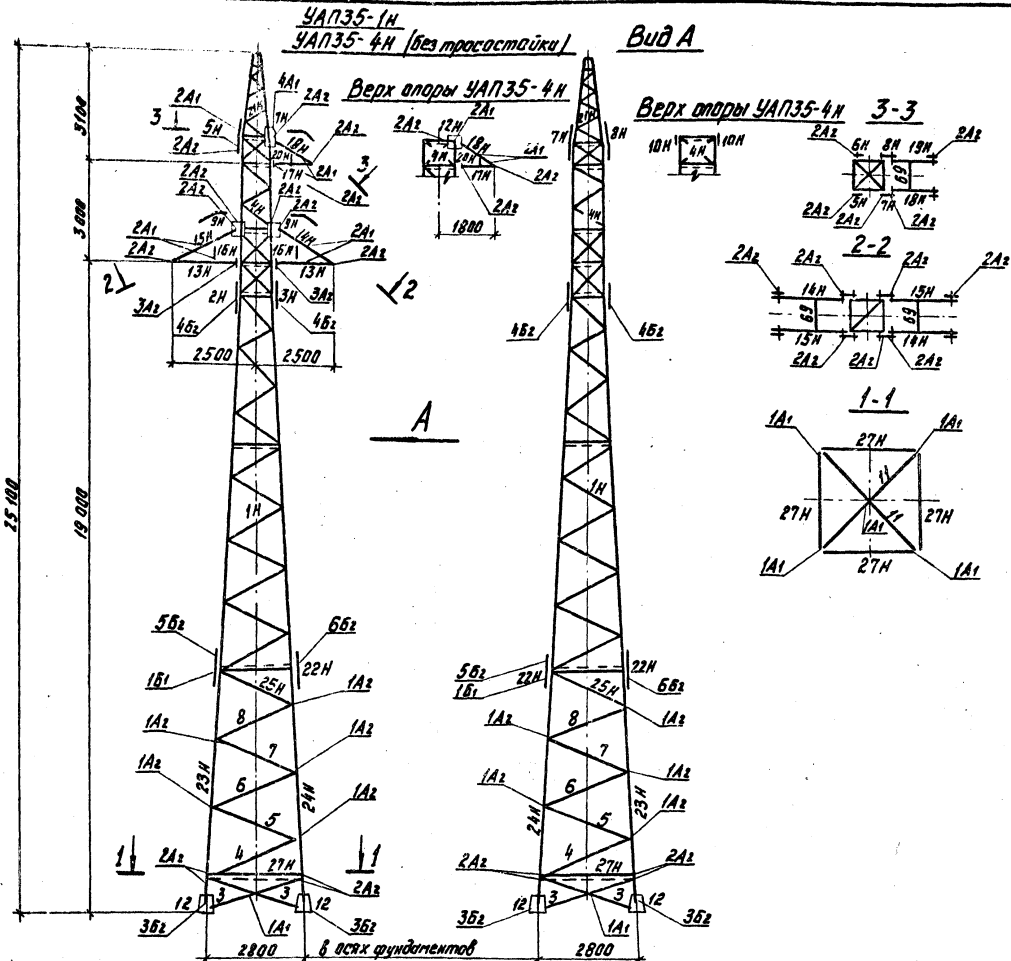
Исполн.	Кожанкин	Провер.	Лав
Инж. контр.	Володина	Инж. контр.	Мед
Ген. инж.	Филиатов	Инж. контр.	Сид
Вед. инж.	Шимович	Инж. контр.	Мед
Инж. контр.	Коренцова	Инж. контр.	Сид

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

Страниц	Лист	Листов
4	1	1

СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ

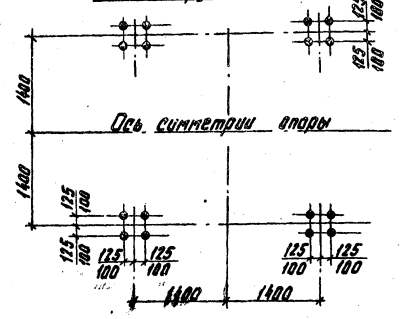
Ш.в. № 100. Подпись и дата. Взам. инв. №



Список чертежей			
№ по порядку	Наименование	Обозначение чертежа	
УАПЗС-1Н	1	Схемы переходных опор ВЛБ: 10кВ и 35кВ с тросом	3.407.2-132.2.01
	2	Схема расположения элементов опор УАПЗС-1Н и УАПЗС-4Н	3.407.2-132.2.03
	3	Нижняя секция УАП-1Н	3.407.2-132.2.06
	4	Верхняя секция УАП-4Н	3.407.2-132.2.07
	5	Траверса УАП-13Н $\epsilon = 2,5$ м	3.407.2-132.2.08
	6	Траверса УАП-17Н $\epsilon = 1,8$ м	3.407.2-132.2.05
	7	Тросостойка УАП-21Н	3.407.2-132.2.10
	8	Подставка Н = 7 м	3.407.2-132.2.11
	9	Расчетный лист опоры с тросом	3.407.2-132.2.13
	10	Расчет приближенный к токоведущим частям опоры	3.407.2-132.2.15
УАПЗС-4Н	1	Схемы переходных опор ВЛБ: 10кВ и 35кВ без троса	3.407.2-132.2.02
	2	Схема расположения элементов опор УАПЗС-1Н и УАПЗС-4Н	3.407.2-132.2.03
	3	Нижняя секция УАП-1Н	3.407.2-132.2.06
	4	Верхняя секция УАП-4Н	3.407.2-132.2.07
	5	Траверса УАП-13Н $\epsilon = 2,5$ м	3.407.2-132.2.08
	6	Траверса УАП-17Н $\epsilon = 1,8$ м	3.407.2-132.2.05
	7	Подставка Н = 7 м	3.407.2-132.2.11
	8	Расчетный лист опоры без троса	3.407.2-132.2.14
	9	Расчет приближенный к токоведущим частям опоры	3.407.2-132.2.15

Расчетные данные														
Расчетные климатические условия	Регион по карте	I				II				III				
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV		
Регион по карте		III / IV												
Марка провода		АС 35 / 6,2				АС 50 / 8,0				АС 70 / 11				АС 95 / 16
Допускаемое напряжение на ступень провода		11,6				11,6				8,8				
Марка троса		Канат 8-Г-В-ЖС-120, ГОСТ 3062-69												
Максимальное напряжение, кВ/мм ²		25												
Наибольший допустимый пролет, м		[Grid]												
Наибольший допустимый угол поворота троса, °		60°				60°				60°				
Наибольший допустимый пролет, м		[Grid]												
Наибольший допустимый угол поворота троса, °		60°				60°				60°				

План расположения анкеров болтов фундаментов



Ведомость болтов, гаек и шайб

Шпоро бол-та	Наименование	УАПЗС-1Н		УАПЗС-4Н	
		Кол. шт.	Масса, кг	Кол. шт.	Масса, кг
Б1	Болт М20×70, 46 ГОСТ 7798-70*	4	1,0	4	1,0
Б2	Болт М10×65, 46 ГОСТ 7798-70*	96	22,2	96	22,2
А2	Болт М16×55, 46 ГОСТ 7798-70*	80	9,8	76	9,3
А1	Болт М16×30, 46 ГОСТ 7798-70*	55	5,6	47	4,7
	Стен-болт М20×100, ГОСТ 7798-70*	49	27,0	48	27,0
	Гайка М20, 4 ГОСТ 5915-70*	196	12,3	196	12,3
	Гайка М16, 4 ГОСТ 5915-70*	185	4,3	127	3,9
	Шайба 20 ГОСТ 11371-78	100	2,3	100	2,3
	Шайба 16 ГОСТ 11371-78	135	1,5	123	1,3

Пролеты выбраны для условий максимальной стрелы провеса провода $f = 7,0$ м, принятой исходя из условий смешивания.
Пролеты, обозначенные звездочкой, ограничены прочностью опоры.

3. 407.2-132.2.03

Схема расположения элементов опор УАПЗС-1Н и УАПЗС-4Н		Лист 1	Листов 2
Сельэнергопроект			

И.В.С. Лодыгин и др.

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
						Двухраствы	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	δ=10	11.10	1	991.0	991.0	M20		
						0.4	4	4.8	19.0			
						0.4	4	4.8	19.0			
						4.7	1	452.0	452.0			
						0.3	1	1.5	2.0			
2Н	14,15	Верхняя секция	Стыкковые накладки	δ=8	0.3	1	1.5	2.0	M20, M16			
					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				
3Н	16,17	Траверса	Ферма	по чертежу	2.3	2	63.6	127.0	M16			
					2.3	2	8.4	17.0				
					2.3	2	8.4	17.0				
					0.6	4	2.3	9.0				
					1.0	2	3.8	8.0				
4Н	18,19	Траверса	Ферма	по чертежу	1.6	1	49.8	50.0	M16			
					1.5	1	5.7	6.0				
					1.5	1	5.7	6.0				
					0.5	2	1.8	4.0				
					1.0	1	3.8	4.0				
5Н	21,22	Траверса	Стойка	L 50*5	2.4	1	81.0	81.0	M16			
					0.6	8	6.7	54.0				
					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			
			Подставка Н=7 м			1	1006	1006.0	M20, M16			
1Н	12,13	Нижняя секция	Стол опоры	по чертежу	δ=10	11.1	1	991.0	991.0	M20		
2Н						0.4	4	4.8	19.0			
3Н						0.4	4	4.8	19.0			
4Н						4.7	1	452.0	452.0			
5Н						0.2	4	2.0	8.0			
6Н	14,15	Верхняя секция	Стыкковые накладки	δ=8	0.2	2	2.0	4.0	M20, M16			
7Н												
8Н												
9Н												
10Н												
11Н	16,17	Траверса	Ферма	по чертежу	2.3	2	63.6	127.0	M16			
12Н												
13Н												
14Н												
15Н												
16Н	18,19	Траверса	Стойка	L 50*5	0.6	4	2.3	9.0	M20, M16			
17Н												
18Н												
19Н												
20Н												
21Н	21,22	Траверса	Распорка	L 50*5	1.0	2	3.8	8.0	M20			
22Н												
Ферма по чертежу					1.6	1	49.8	50.0				
Тяги L 50*5					1.5	1	5.7	6.0				
Стойка L 50*5					0.5	2	1.8	4.0				
Распорка L 50*5				1.0	1	3.8	4.0					
Стыкковая накладка δ=10				0.6	8	6.7	54.0					
Масса металла на опору								2801.0				
Масса метизов								84.0				
Масса наплавленного металла								16.0				
Общая масса опоры								2901.0				

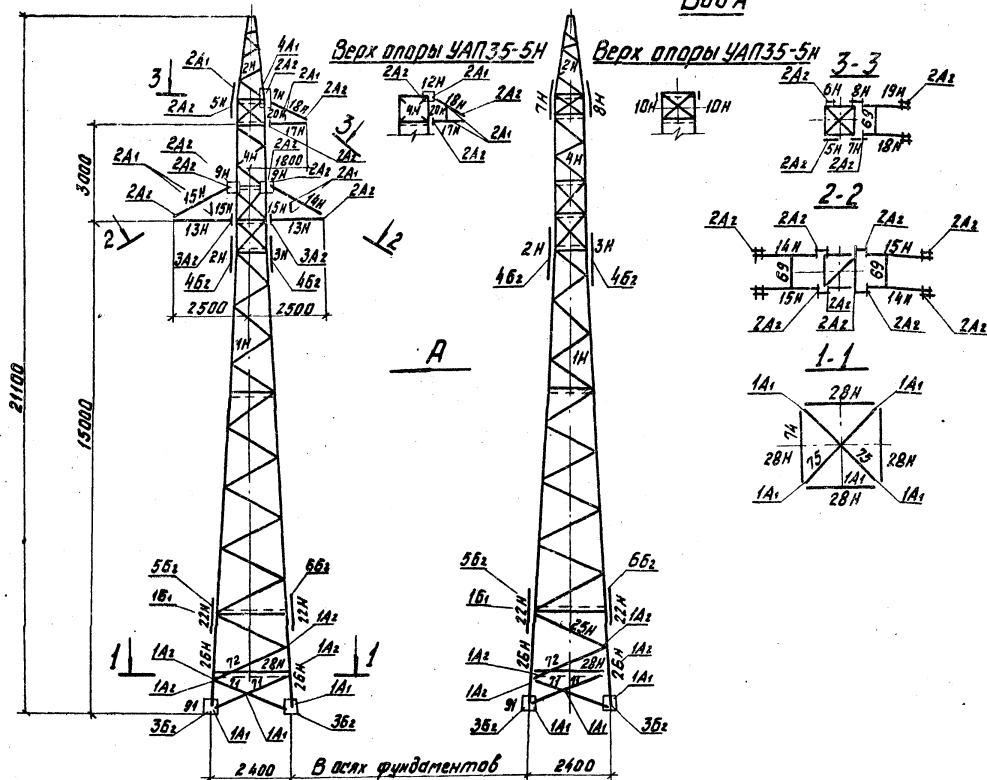
Выборка металла на опору					
№ п/п	Профиль	Масса, кг		ГОСТ	
		УАП35-1Н	УАП35-4Н		
1	L 110*8	379	379	8509-72*	
2	L 100*7	480	480		
3	L 75*6	201	201		
4	L 63*5	1123	1123		
5	L 50*5	311	275		
6	L 40*4	35	—		
7	δ=16	76	76		
8	δ=10	92	92		
9	δ=8	110	102		19903-74*
10	δ=6	7	—		
11	-100*6	18	18		103-76
12	-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

УАП35-2Н
УАП35-5Н (без тросостойки)

Вид А



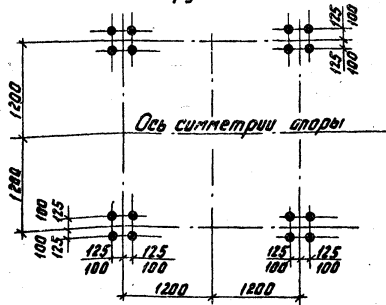
Список чертежей

Тип опоры	№ п/п	Наименование	Обозначение чертежа
УАП35-2Н	1	Схемы переходных опор ВЛ: 10-Вн 35квс 7-осм	3.407.2-132.2.01
	2	Схемы расположения элементов опор УАП35-2Н и УАП35-5Н	3.407.2-132.2.04
	3	Нижняя секция УАП-1Н	3.407.2-132.2.06
	4	Верхняя секция УАП-4Н	3.407.2-132.2.07
	5	Траверса УАП-13Н $\ell = 2,5\text{ м}$	3.407.2-132.2.08
	6	Траверса УАП-17Н $\ell = 1,8\text{ м}$	3.407.2-132.2.09
	7	Тросостойка УАП-21Н	3.407.2-132.2.10
	8	Подставка Н = 3м	3.407.2-132.2.11
	9	Расчетный лист опоры с тросом	3.407.2-132.2.12
	10	Расчет приближений к токоведущим частям аппаратуры	3.407.2-132.2.13
УАП35-5Н	1	Схемы переходных опор ВЛ: 10-Вн 35квс без троса	3.407.2-132.2.02
	2	Схемы расположения элементов опор УАП35-2Н и УАП35-5Н	3.407.2-132.2.04
	3	Нижняя секция УАП-1Н	3.407.2-132.2.06
	4	Верхняя секция УАП-4Н	3.407.2-132.2.07
	5	Траверса УАП-13Н $\ell = 2,5\text{ м}$	3.407.2-132.2.08
	6	Траверса УАП-17Н $\ell = 1,8\text{ м}$	3.407.2-132.2.09
	7	Подставка Н = 3м	3.407.2-132.2.11
	8	Расчетный лист опоры без троса	3.407.2-132.2.12
	9	Расчет приближений к токоведущим частям аппаратуры	3.407.2-132.2.13

Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Регион по геодезии	I				II				III				IV			
		III / IV															
Марка провода	АС 35/6.2				АС 50/8.0				АС 70/11				АС 95/16				
Допускаемое напряжение кВ/мм ² на провод (в зависимости от сечения)	11,5; 11,6; 8, 8																
Марка троса	Канит 8-Г-В-Ж С-120 ГОСТ 3062-69																
Максимальное напряжение кВ/мм ²	25																
Опора типа УАП 35-2Н																	
Наибольший допустимый пролет, м	100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260, 270, 280, 290, 300, 310, 320, 330, 340, 350, 360, 370, 380, 390, 400, 410, 420, 430, 440, 450, 460, 470, 480, 490, 500, 510, 520, 530, 540, 550, 560, 570, 580, 590, 600, 610, 620, 630, 640, 650, 660, 670, 680, 690, 700, 710, 720, 730, 740, 750, 760, 770, 780, 790, 800, 810, 820, 830, 840, 850, 860, 870, 880, 890, 900, 910, 920, 930, 940, 950, 960, 970, 980, 990, 1000																
Наибольший допустимый угол поворота троса вЛ	60°				60°				60°				60°				
Опора типа УАП 35-5Н (без тросостойки)																	
Наибольший допустимый пролет, м	100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260, 270, 280, 290, 300, 310, 320, 330, 340, 350, 360, 370, 380, 390, 400, 410, 420, 430, 440, 450, 460, 470, 480, 490, 500, 510, 520, 530, 540, 550, 560, 570, 580, 590, 600, 610, 620, 630, 640, 650, 660, 670, 680, 690, 700, 710, 720, 730, 740, 750, 760, 770, 780, 790, 800, 810, 820, 830, 840, 850, 860, 870, 880, 890, 900, 910, 920, 930, 940, 950, 960, 970, 980, 990, 1000																
Наибольший допустимый угол поворота троса вЛ	60°				60°				60°				60°				

План расположения анкерных болтов фундаментов



Ведомость болтов, гаек, шайб.

Шифр болта	Наименование	УАП35-2Н		УАП35-5Н	
		Кол. шт.	Масса, кг	Кол. шт.	Масса, кг
Б1	Болт М10-70, 46 ГОСТ 7798-70*	4	1,0	4	1,0
Б2	Болт М10-65, 46 ГОСТ 7798-70*	36	22,2	96	23,2
А2	Болт М16-55, 46 ГОСТ 7798-70*	60	7,3	56	6,8
А1	Болт М16-50, 46 ГОСТ 7798-70*	55	5,6	47	4,7
	Степ-болт М20-200, 46 ГОСТ 7798-70	35	19,8	35	19,8
	Гайка М20, 4 ГОСТ 5915-70*	170	10,6	170	10,6
	Гайка М16, 4 ГОСТ 5915-70*	115	3,6	113	3,5
	Шайба 20 ГОСТ 11371-78	100	2,3	100	2,3
	Шайба 16 ГОСТ 11371-78	115	1,2	113	1,2
	Всего		73,6		73,1

Пролеты выбраны для условий максимального провеса провода $f = 7,0\text{ м}$, принятого исходя из условий схематизации.

Пролеты, обозначенные знаком *, ограничены прочностью опоры.

Чертеж выполнен на листах 8, 9.

3.407.2-132.2.04		Сводный Масса		Листов 2	
Схема расположения элементов опор УАП35-2Н и УАП35-5Н		Лист 1		Листов 2	
И. отв. На чтение	И. отв. Проект	СЕЛЪЭНЕРГ ПРОЕКТ			
И. отв. Владелец	И. отв. Проект				
И. отв. Изготовитель	И. отв. Проект				
И. отв. Конструктор	И. отв. Проект				

И. отв. Владелец и И. отв. Проект

Таблица отработанных марок

Тип опоры	Марки УАП	№ стр.	Наименование конструкции	Наименование конструкции	Сечение	Длина, м			Кол-во шт.		Масса, кг	Болты									
						м	7	8	9	10			всех								
УАП 35 - 2Н	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10											
	25Н	23,24	Подставка Н=3,0 м	Пояса	L 110x8	3.1	4	40.7	162.0		M20										
	86					Раскосы	L 63x5	2.30	4	11.0	44.0										
	87							2.37	8	11.0	88.0										
	28Н							2.40	4	12.0	48.0										
	90							Распорки	L 75x6	2.30	4	15.4	62.0								
	91									Дисагреганты	L 63x5	3.10	2	15.0	30.0						
								Башмаки по чертежу				4	30.0	120.0							
		Общая масса проекта подставки						554.0													
	1Н	12,13	Нижняя секция	Стойки опоры	по чертежу	11.1	1	991.0	991.0		M20										
	2Н											Стойковые накладки	δ=10	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		M20; M16	
	5Н																				0.3
	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=2,5 м	Ферма	по чертежу	2.3	2	63.6	127.0		M16										
	14Н											Тяги	L 50x5	2.3	2	8.4	17.0				
	15Н													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		Ферма по чертежу	1.6	1	49.8	50.0			M16												
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											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			M20											
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			
	23,24		Подставка Н=3 м	1	554.0	554.0	M20					
1Н	12,13	Нижняя секция	Стойки опоры по чертежу	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	14,15	Верхняя секция	Стойки опоры по чертежу	δ=8	4.7	1	452.0	452.0	M20; M16			
9Н					0.2	4	2.0	8.0				
10Н					Стойковые накладки	0.2	2	2.0	4.0			
13Н	16,17	Траверса φ=2,5 м	Ферма по чертежу	L 50x5	2.3	2	63.6	127.0	M16			
14Н					2.3	2	8.4	17.0				
15Н					2.3	2	8.4	17.0				
16Н					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				M16			
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					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	M20		
Масса металла на опору									2449.0			
Масса метизов									72.0			
Масса наплавленного металла									16.0			
Общая масса опоры									2437.0			

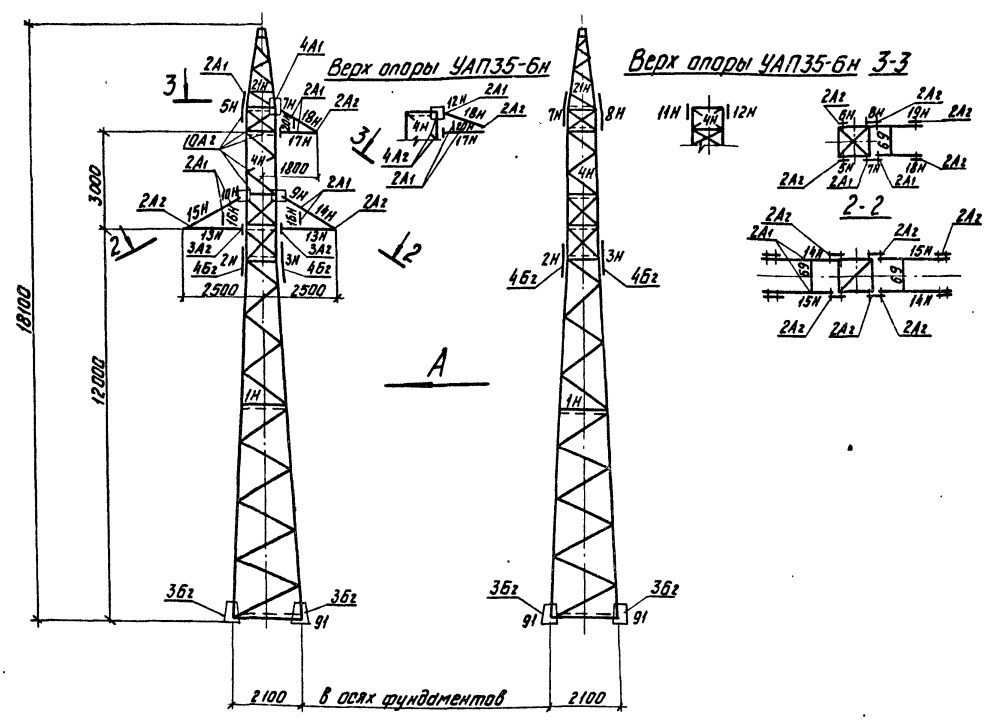
№ п/п	Профиль	Масса, кг		Матер.	ГОСТ
		УАП35-2	УАП35-5с		
1	L 110x8	162	162		2500-72*
2	L 100x7	480	480		
3	L 75x6	190	190		
4	L 63x5	900	900		
5	L 50x5	311	275		
6	L 40x4	35			19003-74*
7	δ=16	76	76		
8	δ=10	92	92		
9	δ=8	110	102		
10	δ=6	7			103-76
11	- 80x6	18	18		
12	- 80x5	55	55		
13	Электроды 942А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

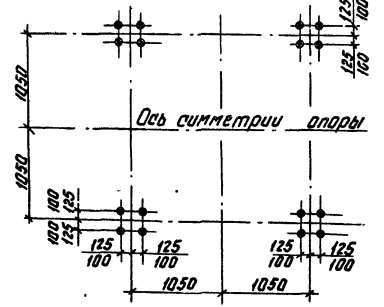


Таб. опора		Список чертежей	
№	п/п	Наименование	Обозначение
УАП35-3Н	1	Схемы пересечений опор с тросом	3.407-2.01
	2	Схемы расположения элементов опор УАП35-3Н и УАП35-6Н	3.407-2.02
	3	Нижняя секция УАП-1Н	3.407-2.03
	4	Верхняя секция УАП-4Н	3.407-2.07
	5	Траверса УАП-13Н $\rho = 2,5\text{м}$	3.407-2.08
	6	Траверса УАП-17Н $\rho = 1,8\text{м}$	3.407-2.09
	7	Тросостойка УАП-21Н	3.407-2.10
	8	Расчетный лист опоры	3.407-2.13
УАП35-6Н	9	Расчет приближенный к таковой ушедшим частям опоры	3.407-2.15
	1	Схемы пересечений опор с тросом без тросостойки	3.407-2.02
	2	Схемы расположения элементов опор УАП35-6Н и УАП35-3Н	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 $\rho = 2,5\text{м}$	3.407-2.08
	6	Траверса УАП-17Н $\rho = 1,8\text{м}$	3.407-2.09
	7	Расчетный лист опоры	3.407-2.14
8	Расчет приближенный к таковой ушедшим частям опоры	3.407-2.15	

Расчетные данные		Расчетные данные																																																					
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I				II				III				IV																																									
		III / IV																																																					
Марка провода		AC-35/5,2								AC-50/8,0				AC-70/11				AC-95/16																																					
Допускаемое напряжение кВ/мм ² (по проводу в целом) (сг. д. б. в.)		11,5; 8,8																																																					
Марка троса		Канат 8-Г-В-ЖС-120 ГОСТ 3062-69																																																					
Максимальное напряжение кВ/мм ²		25																																																					
Опора типа УАП 35-3Н		<table border="1"> <tr> <td>Наибольший допустимый пролет, м</td> <td>130</td><td>140</td><td>150</td><td>160</td><td>170</td><td>180</td><td>190</td><td>200</td><td>210</td><td>220</td><td>230</td><td>240</td><td>250</td><td>260</td><td>270</td><td>280</td><td>290</td><td>300</td> </tr> <tr> <td>Наибольший допустимый угол подвеса троса, °</td> <td>60</td><td>60</td><td>60</td><td>60</td><td>60</td><td>60</td><td>60</td><td>60</td><td>60</td><td>60</td><td>60</td><td>60</td><td>60</td><td>60</td><td>60</td><td>60</td><td>60</td><td>60</td> </tr> </table>																Наибольший допустимый пролет, м	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	Наибольший допустимый угол подвеса троса, °	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Наибольший допустимый пролет, м	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300																																					
Наибольший допустимый угол подвеса троса, °	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60																																					
Опора типа УАП 35-6Н (без тросостойки)		<table border="1"> <tr> <td>Наибольший допустимый пролет, м</td> <td>130</td><td>140</td><td>150</td><td>160</td><td>170</td><td>180</td><td>190</td><td>200</td><td>210</td><td>220</td><td>230</td><td>240</td><td>250</td><td>260</td><td>270</td><td>280</td><td>290</td><td>300</td> </tr> <tr> <td>Наибольший допустимый угол подвеса троса, °</td> <td>60</td><td>60</td><td>60</td><td>60</td><td>60</td><td>60</td><td>60</td><td>60</td><td>60</td><td>60</td><td>60</td><td>60</td><td>60</td><td>60</td><td>60</td><td>60</td><td>60</td><td>60</td> </tr> </table>																Наибольший допустимый пролет, м	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	Наибольший допустимый угол подвеса троса, °	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Наибольший допустимый пролет, м	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300																																					
Наибольший допустимый угол подвеса троса, °	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60																																					

Пролеты выбраны для условий максимального провеса провода $f = 6,0\text{м}$. 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 М20×65,46 ГОСТ 7798-70	56	12,9	56	12,9
Аз	Болт М16×55,46 ГОСТ 7798-70*	44	5,4	40	4,9
Ас	Болт М16×50,46 ГОСТ 7798-70*	38	3,7	30	2,7
	Степ-болт М20×200,46 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
 Проверил: Володина
 Главный инженер: Шайба
 Вед. инж. Шайба
 Инженер: Канжанин

Шайба, гайка и болт М16,4

Таблица опорочных марок

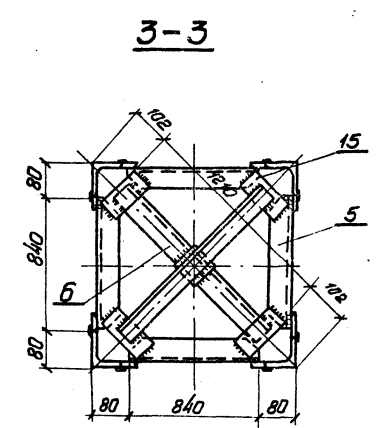
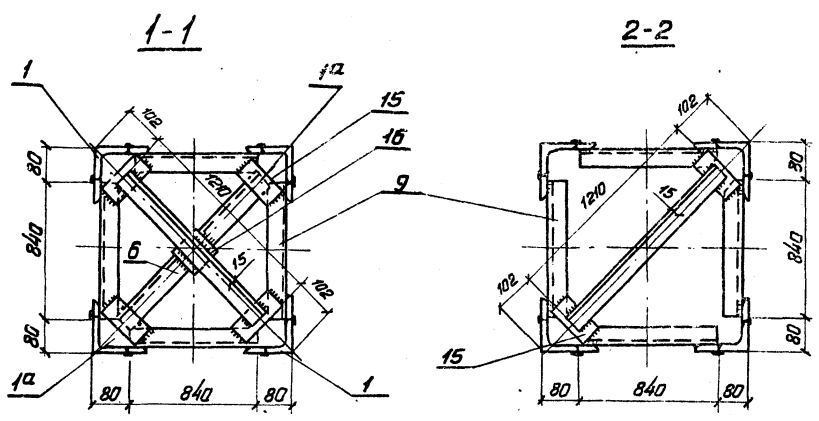
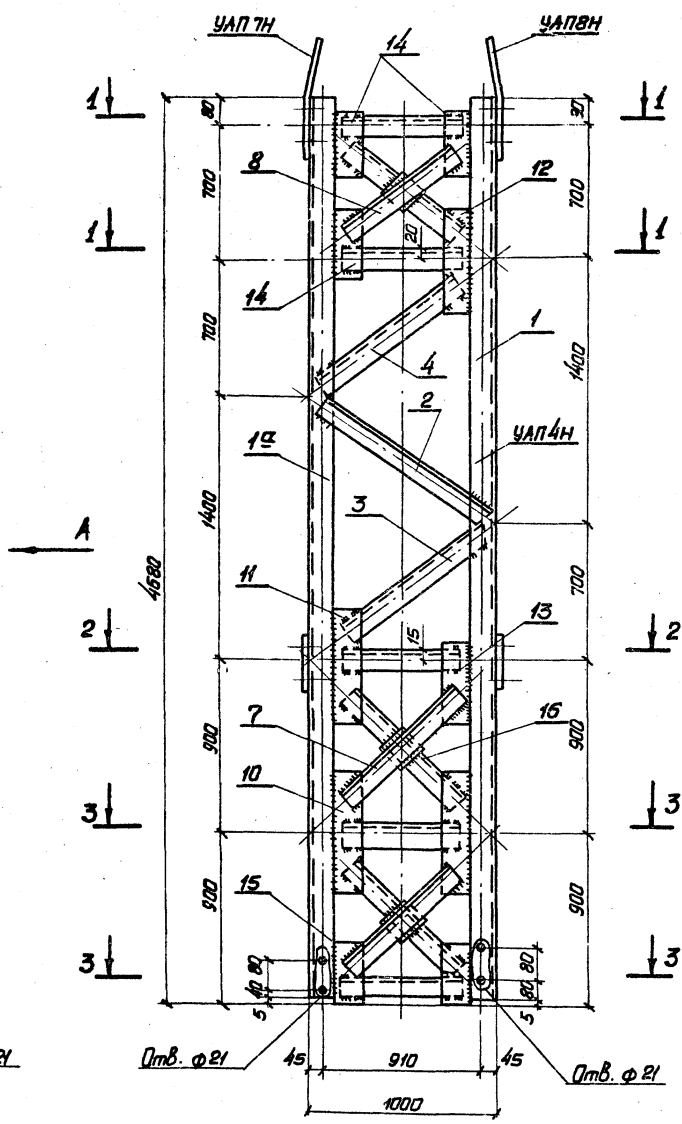
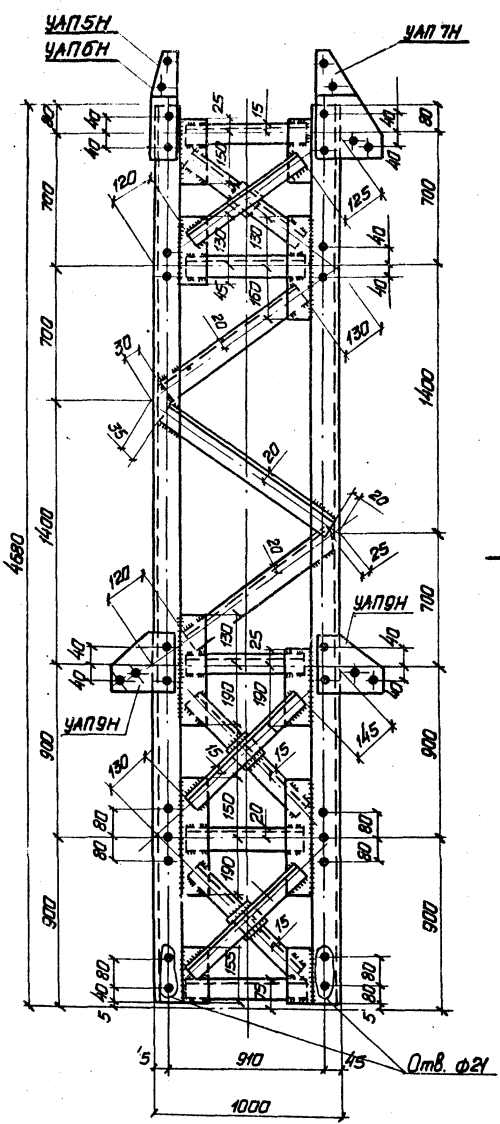
Тип опоры	Марки УАП	№ стр.	Наименование секции	Наименование конструкции	Сечение	Длина, м	Кол-во шт	Масса, кг		Болты	
								одной марки	Всех		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
УАП 35-3Н	1Н	12,13	Нижняя секция	Ствол опоры	по чертежу	11.10	1	991.0	991.0	М 20	
	2Н			Стыкавые	б: 10	0.4	4	4.8	19.0		
	3Н			накладки	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	120.0				
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	120.0			
	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.

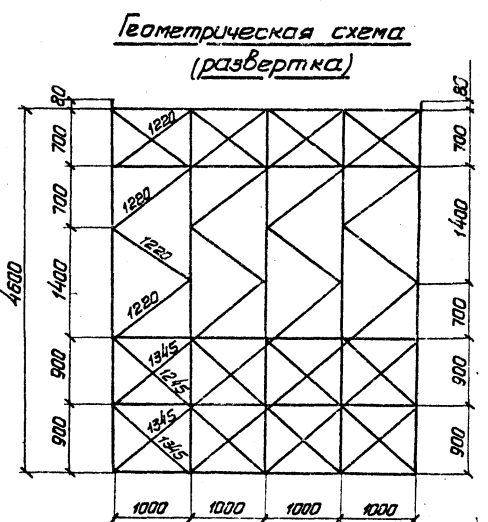
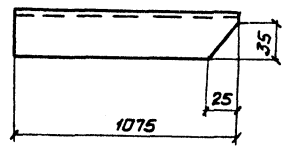
УАП 35-3Н, 35-6Н, 35-10Н, 35-15Н, 35-20Н, 35-25Н, 35-30Н, 35-35Н, 35-40Н, 35-45Н, 35-50Н, 35-55Н, 35-60Н, 35-65Н, 35-70Н, 35-75Н, 35-80Н, 35-85Н, 35-90Н, 35-95Н, 35-100Н

Вид А



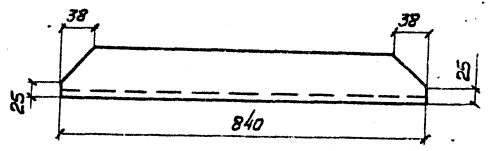
3-3

Дет. 3



Геометрическая схема (развертка)

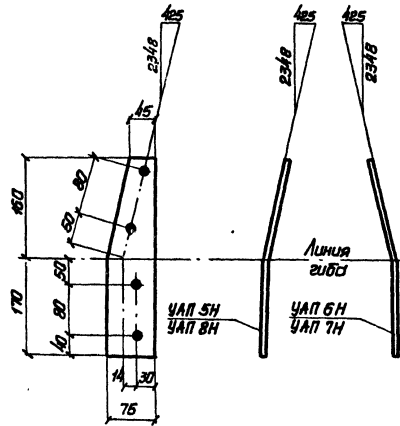
Дет. 5



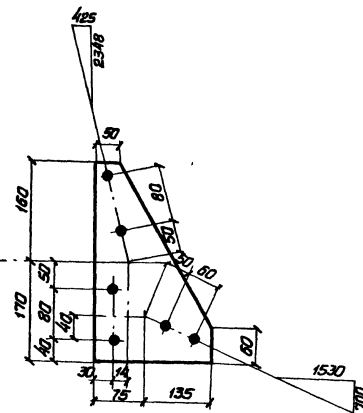
УАП № 2 подл. Проверка и подпись В.С.С. инж. А.

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>Исполн.</td> <td>Козловкин Илья</td> </tr> <tr> <td>Н.контр.</td> <td>Володина Ольга</td> </tr> <tr> <td>Г.И.П.</td> <td>Филатов Игорь</td> </tr> <tr> <td>Вед. инж.</td> <td>Шимович Игорь</td> </tr> <tr> <td>Инженер</td> <td>Корганова Катя</td> </tr> </table>		Исполн.	Козловкин Илья	Н.контр.	Володина Ольга	Г.И.П.	Филатов Игорь	Вед. инж.	Шимович Игорь	Инженер	Корганова Катя	<table border="1"> <tr> <td>Масштаб</td> <td></td> </tr> </table>	Масштаб	
Исполн.	Козловкин Илья													
Н.контр.	Володина Ольга													
Г.И.П.	Филатов Игорь													
Вед. инж.	Шимович Игорь													
Инженер	Корганова Катя													
Масштаб														
СЕЛЬЗНЕПРОЕКТ														

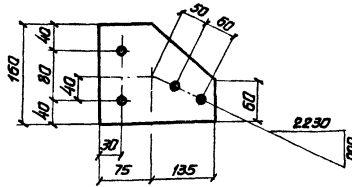
УАП5Н и УАП6Н



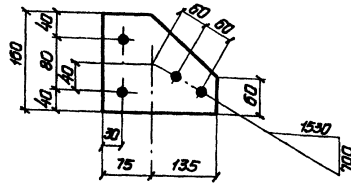
УАП7Н и УАП8Н



УАП9Н



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	

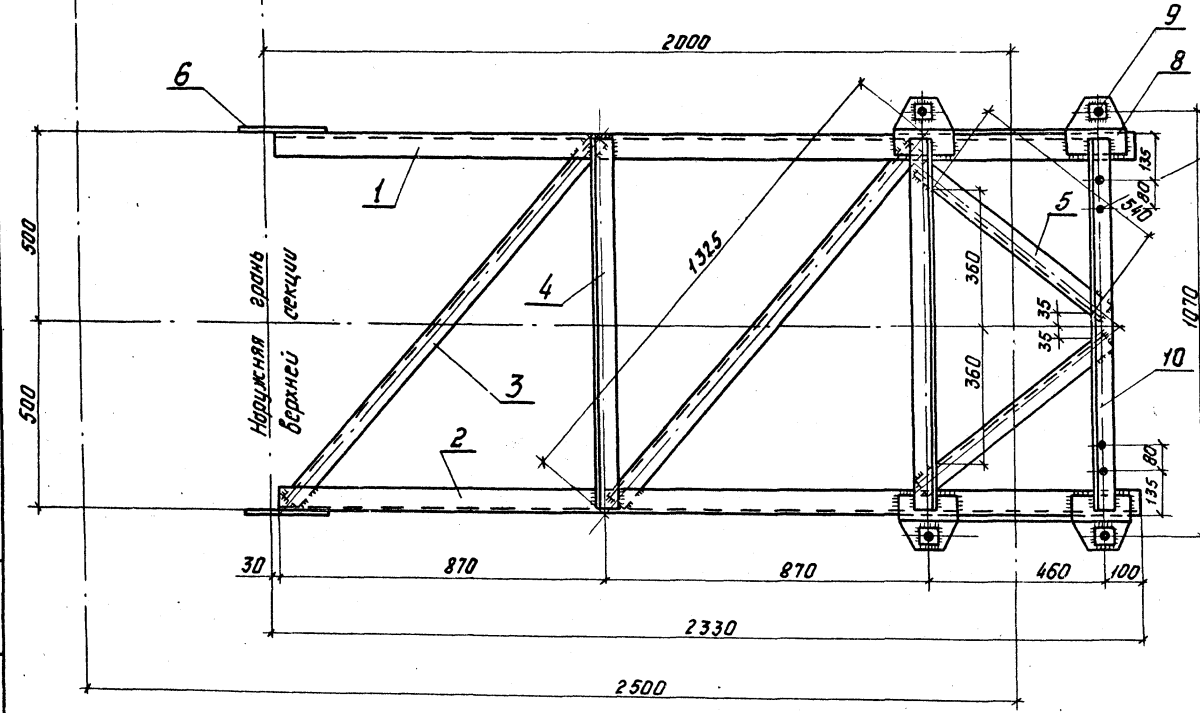
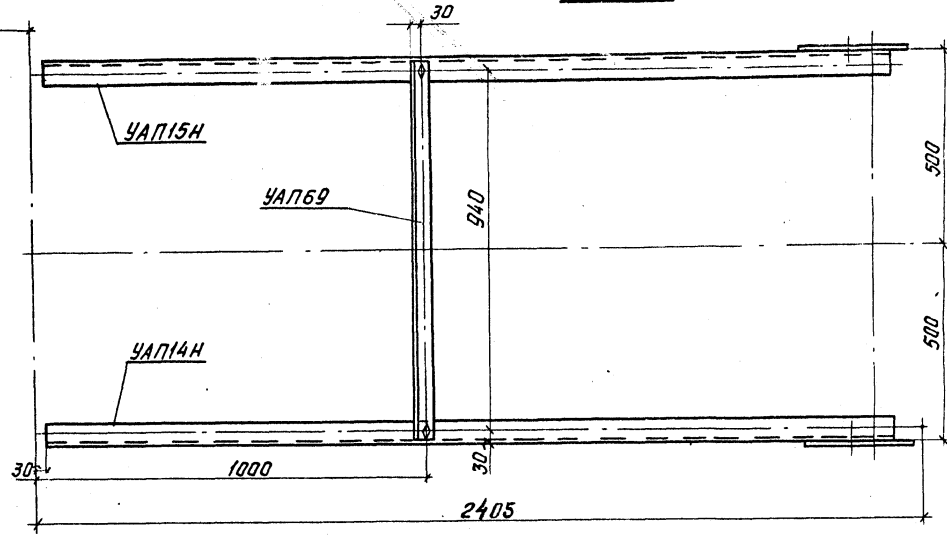
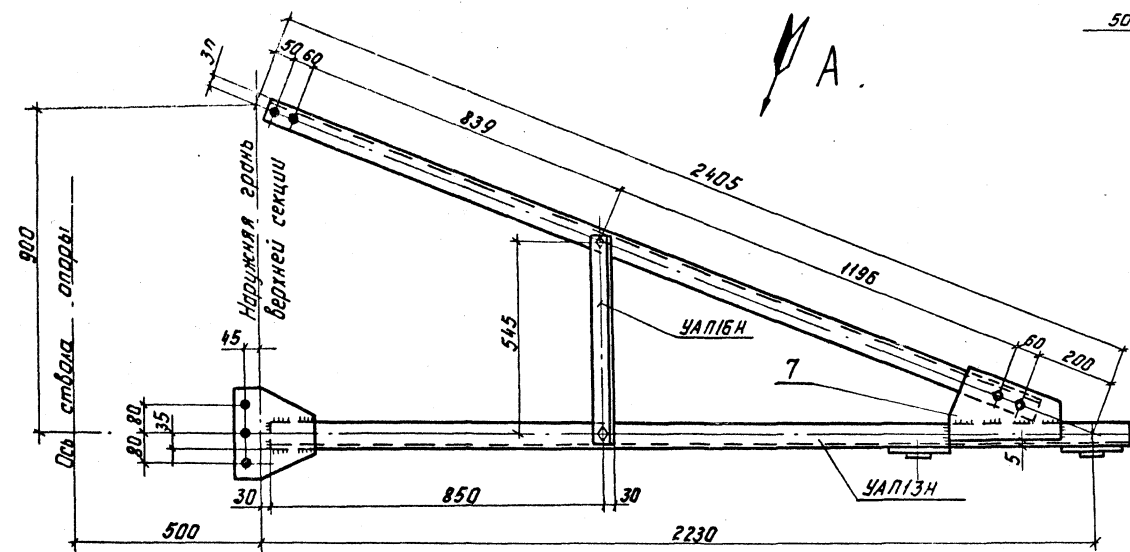
Спецификация

Марка УАП	мм 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	L 75x75x6	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 $\phi 17$ мм, кроме огоборенных
2. Все швы $h=6$ мм.
3. Швы варить электродами типа Э42А ГОСТ 9467-75

И.А. Яковлев Подпись и дата Взам. инв. №

Вид А

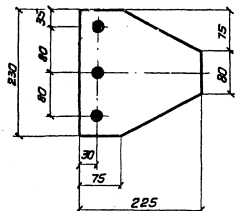


Отверстия для металлических деталей крепления трубчатых разрядников

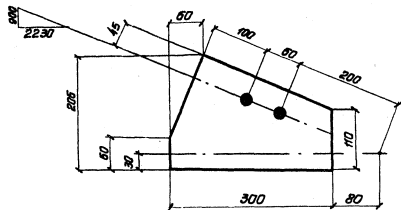
Имя, №, под, Удостоверения и дата выдачи

				3.407.2-132. 2 08	
				Траверса	
				УАП-13Н $\rho=2.5\text{м}$	
Исполн.	Кожанкин	Инж.		Статус	Масштаб
Нач. отд.	Владимир	Инж.			
Г.И.П.	Филиппов	Инж.		Лист 1	Листов 2
Вед. инж.	Шимович	Инж.		СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ	
Инженер	Корганова	Инж.			

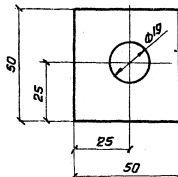
Деталь 6



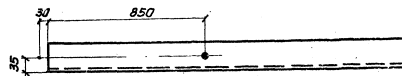
Деталь 7



Деталь 9
М 1:1



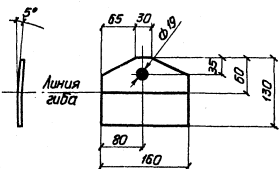
Деталь 1



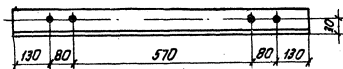
Деталь 2



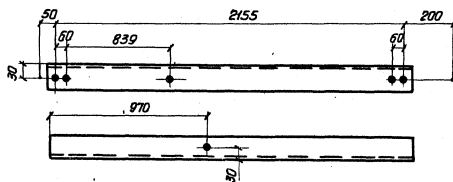
Деталь 8



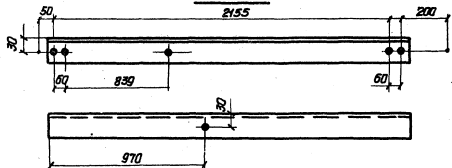
Деталь 10



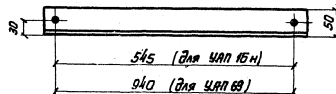
УАП 14Н



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

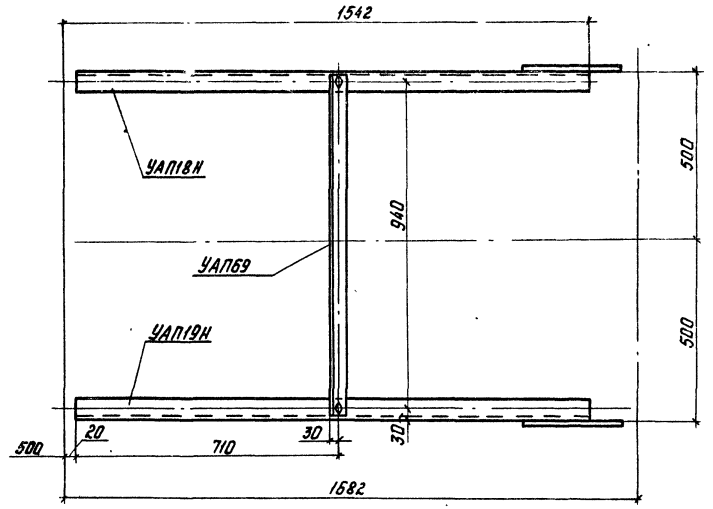
Спецификация

Марка УАП	№ Дет.	Сечение	Длина мм	Кол-во		Масса, кг		Примечание
				Г	Н	1дет.	всех	
13Н	1	63x83x5	2300	1	11.0	11.0	63.6	
	2		2300	1	11.0	11.0		
	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 штыря
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	

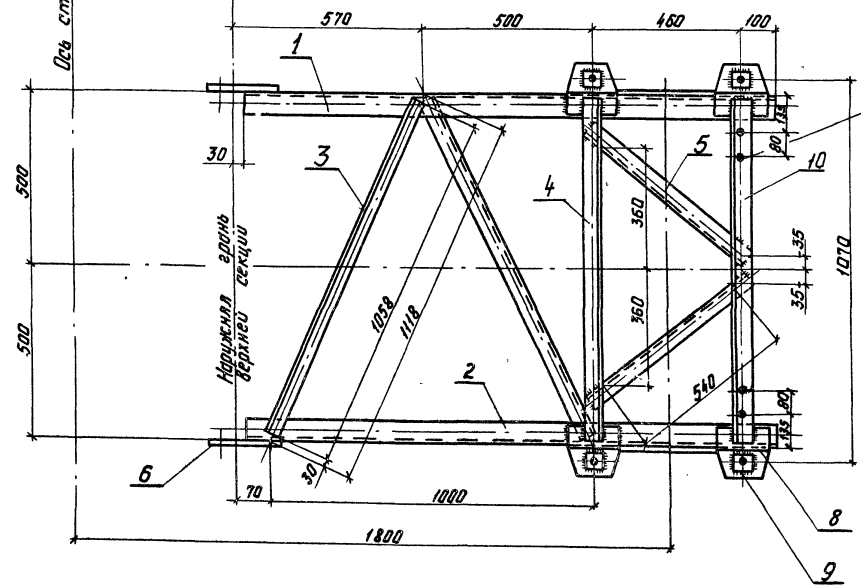
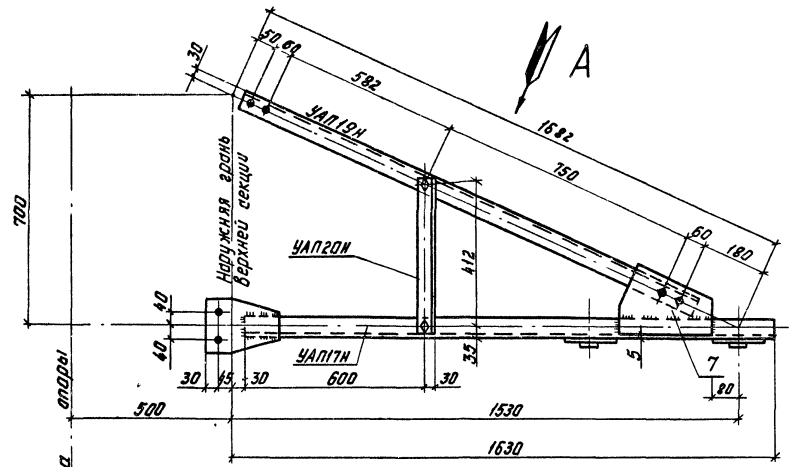
1. Все отверстия для болтов $\phi 17$, кроме оговоренных.
2. Все швы $h=5$ мм. Все обрезы 30 мм, кроме оговоренных.
3. Швы варить электродом Э-42А ГОСТ 9457-75
4. Отверстие в деталях 8 и 9 сверлить в сваре

Всё в масштабе, неточности и отклонения в пользу заказчика

Вид А



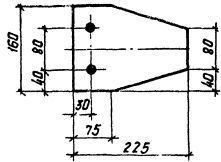
Отверстия для металлических деталей крепления трубчатых разрядников



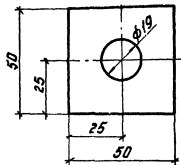
		3. 407.2-132. 2 09	
		Траверса УАП-17Н P=1.8	Страна Масса Масштаб
			Лист 1 Листов 2
			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Исполн.	Кожинкин	Провер.	
Нач. отд.	Волынец	Инж.	
	С.И.П.	Инж.	
Пред. отд.	Улимович	Инж.	
Инженер	Корсакова	Инж.	

УАП-17Н: подел. Изготовитель и форма (Имен. Инв.-П.

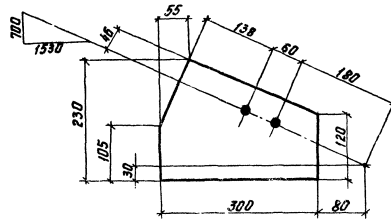
Деталь 5



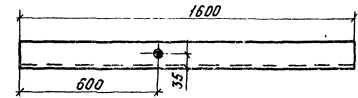
Деталь 9
М 1:1



Деталь 7



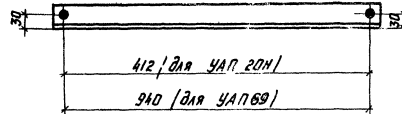
Деталь 1



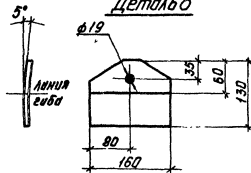
Деталь 2



УАП 20Н, УАП69



Деталь 8



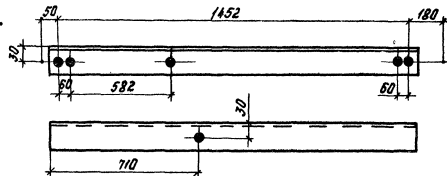
Спецификация

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 гнуто
	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	
	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	
20Н			472	1		1,8	1,8	
69			1000	1		3,8	3,8	3,8

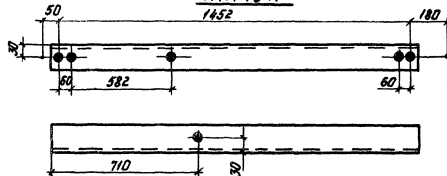
Изготовлено

Марка	Кол. шт.	Масса, кг	
		1 марка	Все
УАП17Н	1	49,8	49,8
УАП18Н	1	5,7	5,7
УАП19Н	1	5,7	5,7
УАП20Н	2	1,8	3,6
УАП69	1	3,7	3,7
Итого:			67,5

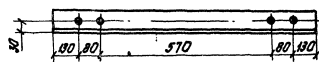
УАП 18Н



УАП 19Н



Деталь 10



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

Изм. № 01 от 12.07.1985 г. в связи с изменением стандартов

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	—	1808	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	203	—	—	—	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	Сварная секция	
	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	"		
Транзитная	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	679 601	640	779 7241	2100	"		
Транверса	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	685	—	685	2100	4M16	Сварная секция	
	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	—	—	—	—	—	—	0.75	2.95	568	—	568	2100		2M16
Распорка	R	—	0.3	—	—	L 50*5	3.95	—	—	0.98	60	62	—	—	—	—	—	—	—	—	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 10/11 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 тяговых вдел тросов и перпендикулярные к ним.

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

Шифр по плану, Подпись и дата, Стр. из всего

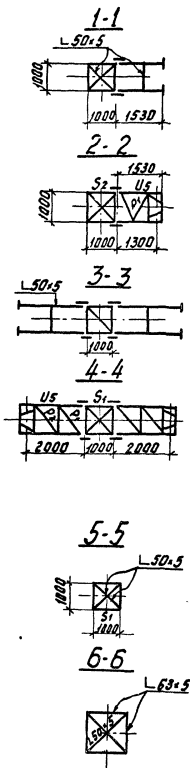
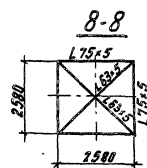
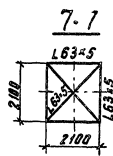
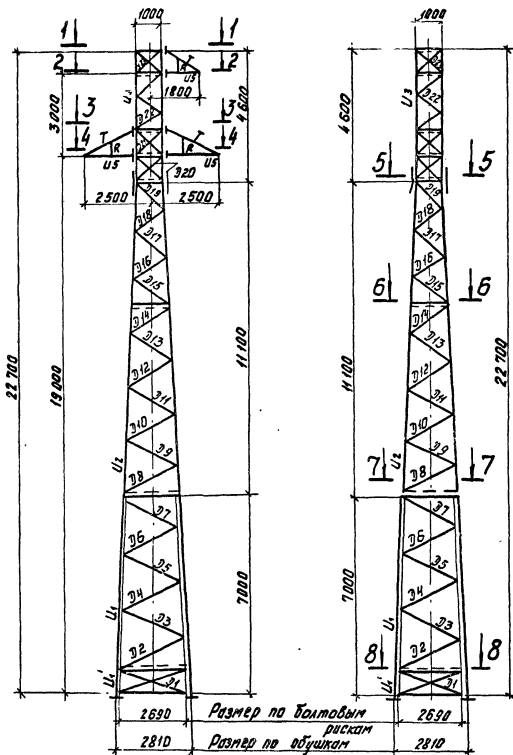


Схема I

Нормальный режим
 Провода не обварены, не покрыты галогеном.
 Ветер направлен под углом 45° к оси троса.
 Угол поворота 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.

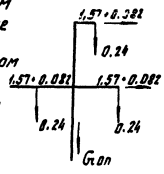


Схема II

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

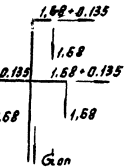


Схема III

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

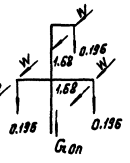


Схема IV

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 раскосов
 и распорок.
 $\epsilon_p = 250 * 0.5$; $\epsilon_{пр} = 11.6 \text{ кгс/мм}^2$

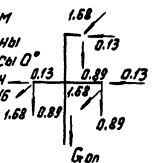
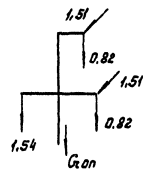


Схема V

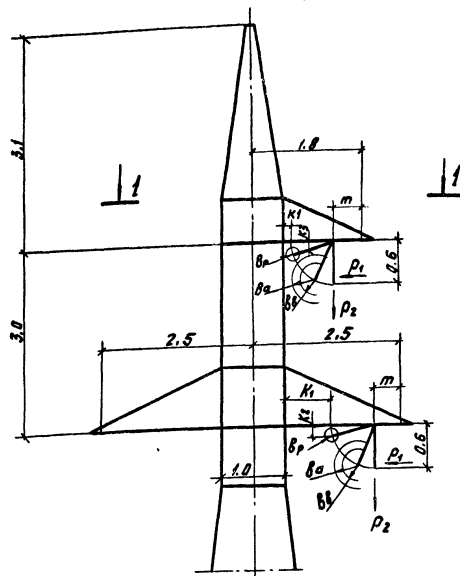
Аварийный режим
 Обварены два провода покрытые галогеном.
 Угол поворота тросы 0°
 $t = -5^{\circ}C$; $B = 20 \text{ мм}$; $q_0 = 0$
 Схема расчетная для раскосов ствала опоры.
 $\epsilon_p = 250 \text{ м}$; ; $\epsilon_{пр} = 11.6 \text{ кгс/мм}^2$



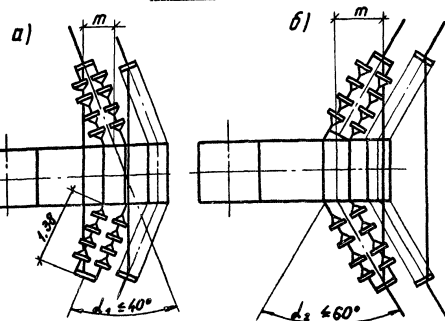
Изм. № 1 от 10.01.2014 г. Подпись: В.В.Михайлов, и.п.н.т.

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 подниматься на опору следует по граням наиболее удаленным от проводов и шлейфов.

N п/п	Наименование	Усл. обозн.	Величина нагрузки при ветре В кгс								
			по ат. атмосферным пере- напряжениям $Q_a \cdot 0.1, Q \cdot 0.5 \text{ кгс/м}^2$			по внутренним пере- напряжениям $Q_B \cdot 0.1, Q \cdot 0.5 \text{ кгс/м}^2$			по наибольшему рабо- чему напряжению $Q_p \cdot 0.5 \text{ кгс/м}^2$		
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	$\alpha_{впр}$	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	α_2	60°			60°			60°		
6	То же, направленной наружу угла поворота трассы ВЛ см. т-1	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	b	$b_a = 40$			$b_B = 30$			$b_p = 10$		
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. 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		
Исполн.	Корсакин	
Контроль	Виноградова	
СНП	Фельдман	
Вед. инж.	Шумилов	Шумин
Инженер	Корсакин	
Расчет приближений к токоведущим частям опоры		Сельэнергопроект
Студент	Лист 1	Листов 1

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