МИНИСТЕРСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВТЕХСТРОЙПРОЕКТ
ВСЕСОЮЗНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

Унифицированные стальные опоры ВЛ 35 – 330 кв /Расширение области применения/

Рабочие чертежи
том 3
Рабочие чертежи опор

/Корректировка 1973 г/

№ 5736 тм-т3
страниц
листов (форм.) 8(8)
чертежи (форм.) 39 (201)

ОСКВА – 1973.... г.

gost.e-ecolog.ru

4/43

МИНИСТЕРСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВТЕХСТРОЙПРОЕКТ
ВСЕСОЮЗНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

Унифицированные стальные опоры ВЛ 35-330 кв /Расширение области применения/

Рабочие чертежи
том 3
Рабочие чертежи опор

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА /С. Рокотян/
/НАЧ. ТЕХНИЧЕСКОГО ОТДЕЛА ИНСТИТУТА /И. Мурашко/
ГЛАВНЫЙ СТРОИТЕЛЬ ИНСТИТУТА /Л. Левин/
ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ ИНСТИТУТА ПО ВЛ /В. Хотинский/

МОСКВА - 1973... г.

5736 тм/3 т.2
N5736 тм-т3 Лист 2 6

МИНИСТЕРСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВТЕХСТРОЙПРОЕКТ
ВСЕСОЮЗНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»
Северо - Западное отделение

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

Унифицированные стальные опоры ВЛ 35 - 330 кв /Расширение области применения/

Рабочие чертежи
том 3
Рабочие чертежи опор

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР /К.Крюков/
НАЧ. ТЕХНИЧЕСКОГО ОТДЕЛА /В. Гальперин/
НАЧ. ОТДЕЛА ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ /К. Синелобов/
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА /Б. Новгородцев/

Ленинград - 1973.... г.

5736 тм/3 л 3

Состав проекта

		Инвентарный номер
Том 1	Пояснительная записка	5736 тм-т 1
Том 2	Расчеты опор	5736 тм-т 2
Том 3	Рабочие чертежи опор	5736 тм-т 3
Том 4	Патентный формуляр (хранится в СЗО ин-та "Энергосетьпроект")	5736 тм-т 4

5736 тм/э 1.1

Аннотация

В настоящий том входят рабочие чертежи деталей для анкерно-угловых опор, подставок для анкерно-угловых опор 35 и 110 кв, подставок для фундаментов в слабых грунтах, тросостоек для установки молниеотводов.

В состав тома включены также схемы крепления проводов на анкерно-угловых опорах 35 и 110 кв с указанием длин шлейфов, схемы скрутки крайних проводов на одноцепных опорах 35-330 кв и схемы изменения расположения проводов на двухцепных анкерно-угловых опорах 110 кв.

Расчеты выполнены по методу предельных состояний согласно нормам ПУЭ-66, СН и П II-И 9-62 с учетом изменений некоторых пунктов ПУЭ-66, утвержденных решением Министерства энергетики и электрификации СССР № 113 от 7 сентября 1967 г. и при рассмотрении проекта унифицированных опор.

Анкерно-угловые опоры на базе промежуточных, исключенные из „содержания тома" на листах 6°/8; 7°/8 настоящего проекта, даны в томах 3078 тм-т 7, 3078 тм-т 9, 3080 тм-т 6.

Содержание тома 3

№№ п/п	Наименование	№№ чертежей
	1) Повышенные опоры	
1	Подставка Р1 для опоры У35-1	№5736тм-Т3-1[а]
2	Подставка Р2 для опоры У35-2	№5736тм-Т3-2[а]
3	Подставка Р3 для опоры У110-1	№5736тм-Т3-3[а]
4	Подставка Р4 для опоры У110-2	№5736тм-Т3-4[а]
	2) Молниеотводы	
5	Трассостойка Р5 для крепления молниеотвода на опорах У35-1 и У35-2	№5736тм-Т3-5
6	Трассостойка Р8 для крепления молниеотвода на опорах У110-1 и У110-2	№5736тм-Т3-6
7	Молниеотводы Р9, Р10	№5736тм-Т3-7
	3) Схемы изменения расположения проводов	
8	Крепление 4-х проводов на опоре УН0-2П Перевеска проводов с верхней траверсы на среднюю.	№5736тм-Т3-8
9	Крепление 4-х проводов на опоре У110-2П Перевеска проводов с нижней траверсы на среднюю	№5136тм-Т3-9
10	Траверса Р11 для крепления 2-х проводов на опоре У 110-2П	№5736тм-Т3-10[а]
	4) Анкерно-угловые опоры на базе промежуточных	
11	~~Облегченная анкерно угловая опора А35-1У~~	№5736тм-Т3-11
12	~~Облегченная анкерно-угловая опора А-35-2У~~	№5736тм-Т3-12

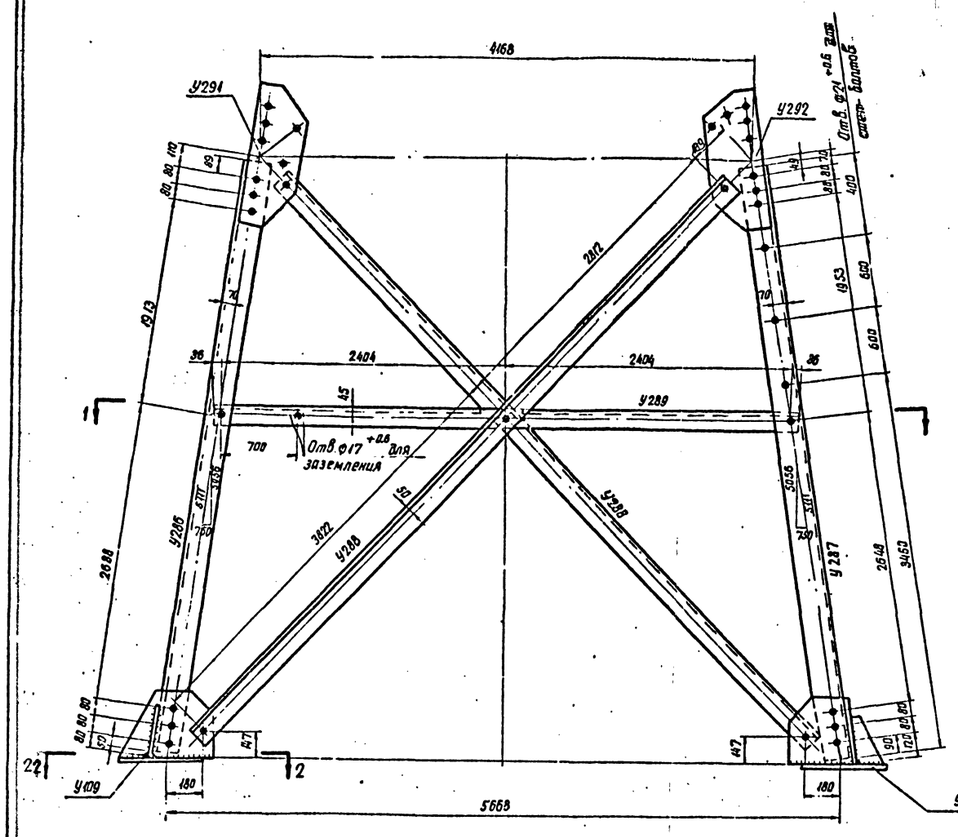
5736тм/3 ч.6

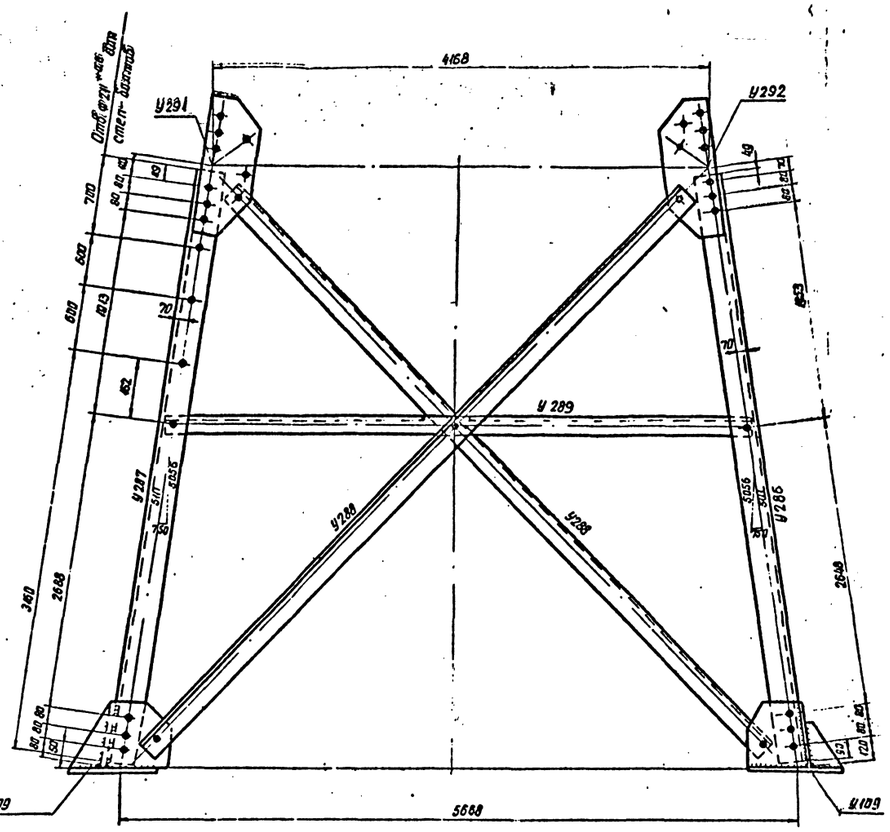
№№ п/п	Содержание тома	№№ чертежей
13	Дополнительные детали для облегченных анкерно-угловых опор ВЛ 35-110кВ	5736тм-т3-15а
14	Дополнительные детали для анкерно--угловых опор ВЛ 220кВ Р180-Р183	5736тм-т3-18а
	5) Схемы крепления проводов на анкерно-угловых опорах ВЛ35-110кВ	
15	Схема крепления проводов ВЛ 35кВ на анкерно-угловой опоре У35-1	5736тм-т3-19
16	Схема крепления проводов ВЛ 35кВ на анкерно-угловой опоре У35-2	5736тм-т3-20
17	Схема крепления проводов ВЛ 110кВ на анкерно-угловых опорах У110-1и УС110-5	5736тм-т3-21
18	Схема крепления проводов ВЛ 110кВ на анкерно-угловых опорах У110-2 и УС110-6	5736тм-т3-22
19.	Траверса Р12 для перехода на горизонтальное расположение проводов на анкерно-угловой опоре У110-2В	5736тм-т3-23а
	6) Схемы скрутки крайних проводов на анкерно-угловых опорах ВЛ 110÷330кВ	
20.	Схема скрутки крайних проводов на опорах У110-1 и УС110-5	5736тм-т3-24
21.	Схема скрутки крайних проводов на опорах У220-1, УС220-5	5736тм-т3-25
22	Схема скрутки крайних проводов на одноцепной опоре У220-3	5736тм-т3-26
23	Схема скрутки крайних проводов на одноцепной опоре У330-1	5736тм-т3-27
24	Схема скрутки крайних проводов на одноцепной опоре У330-3	5736тм-т3-28

5736тм/3 л. 2

№№ п/п	Содержание тома	№№ чертежей
	7) Подставки для фундаментов в слабых грунтах	
25	Подставка Р5 высотой 1,3м под опору ПС110-10	5736 тм-т3-29а
26	Подставка Р6 высотой 1,8м под опору ПС 220-6	5736 тм-т3-30а
	8) Балки для обводки шлейфов	
27	Балка для обводки шлейфа на опоре У 110-1 и У 110-2 ВЛ 150 кВ при углах поворота линии 61°-90°	5736 тм-т3-31а
28	Балка для обводки шлейфа на опорах У 220-1 и У 220-2 при углах поворота линии 61°-90°	5736 тм-т3-32
29	Балка для обводки шлейфа на опорах У 330-1, У 330-2 при углах поворота линии 61°-90°, на траверсе ℓ=5,1м	5736 тм-т3-33а
30	Балка для обводки шлейфа на опоре У 330-2 при углах поворота линии 61°-90°	5736 тм-т3-34
	9) Дополнительные чертежи	
31	Подставка Р13 высот. 5м для опоры ПС 330-7	5736 тм-т3-35а
32	———	5736 тм-т3-36а
33	Схема захода на подстанцию от дальней цепи двухцепной линии.	5736 тм-т3-37
34	Схема подвески проводов на анкерно-угловой опоре У110-2В для перехода на горизонтальное расположение проводов.	5736 тм-т3-38
35	Схема крепления проводов ВЛ 110 кВ на анкерно-угловой опоре УС 110-3.	5736 тм-т3-39
36	Балка для обводки шлейфа на опорах У 330-1 и У 330-2 при углах поворота ВЛ 79°-90° на траверсе ℓ=8,0м.	5736 тм-т3-40
37	Съемный кронштейн для захода на подстанцию на опоре УС 110-8.	5736 тм-т3-41

5736 тм/3 л.8





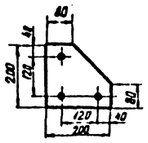
Спецификация

Марка	нн п/п	Сечение	Длина мм	Кол-во т	Кол-во н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примеч.
У286		∟ 140×9	5060	1		98.0	98	98	
У287		∟ 140×9	5060	1		98.0	98	98	
У288		∟ 110×8	6700	1		90.5	91	91	
У289		∟ 90×7	4880	1		47.0	47	47	
У290		∟ 90×7	6560	1		63.0	63	63	
У291		— 260×10	630	1		11.3	11	11	
У292		— 260×10	630	1		11.3	11	11	
У293		— 200×8	200	1		2.6	3	3	

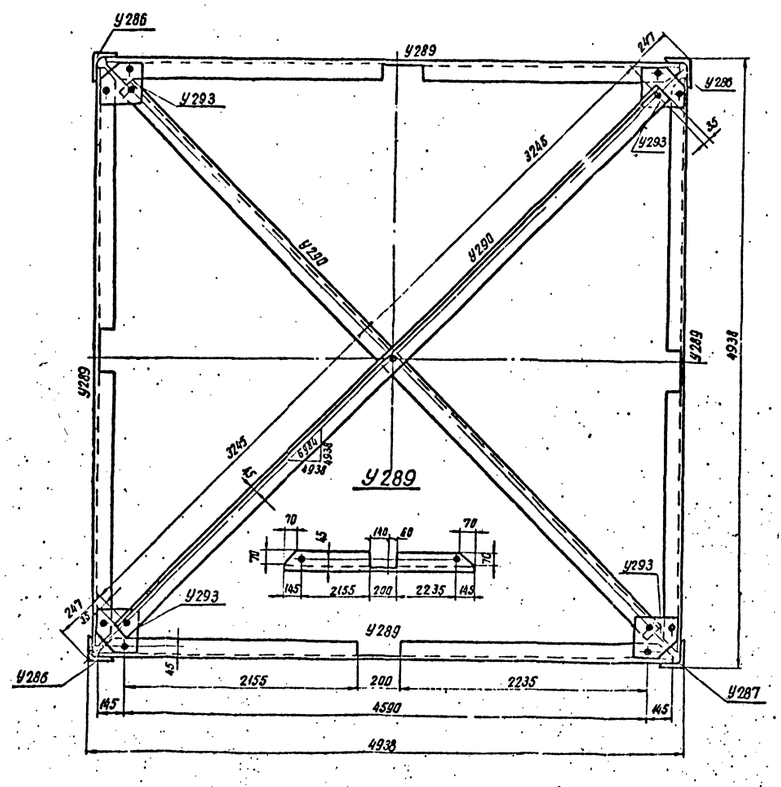
Требуется на подставку

Марка	К-во	Вес в кг одной марки	Вес в кг всех
У286	3	98	294
У287	1	98	98
У288	8	91	728
У289	4	47	188
У290	2	63	126
У291	4	11	44
У292	4	11	44
У293	4	3	12
		Итого	1534

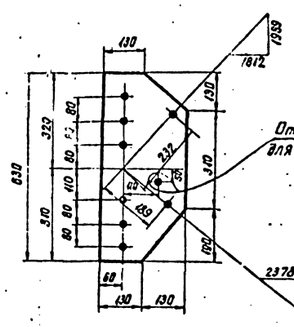
У293



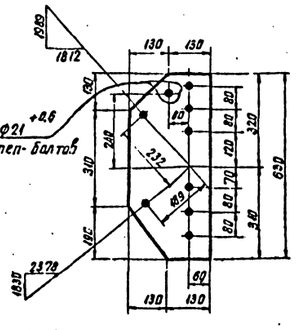
1-1



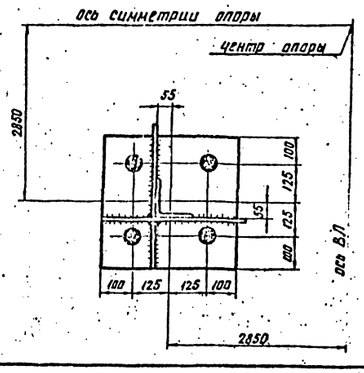
У291



У292

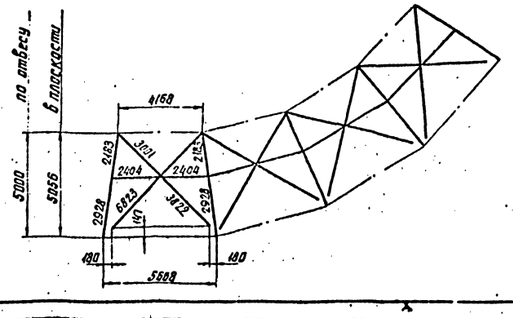


2-2



Геометрическая схема

1. развертка 1.



Примечания:

1. Все отверстия ф 21 +0.6 мм.
2. Все обрезы h=33 мм, кроме оговоренных
3. Марку У109 см. черт. N 3078тм-71а.

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а	Изменена маркировка элементов	[illegible]	[illegible]
	Чертеж применить в		
19 г.		N	

ЭСП — ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные опоры ВЛ 35÷330кВ Расширение области применения

Рабочие чертежи. Лист N

Подставка Р1 высотой 5м для опоры У35-1т+5; У35-1+5

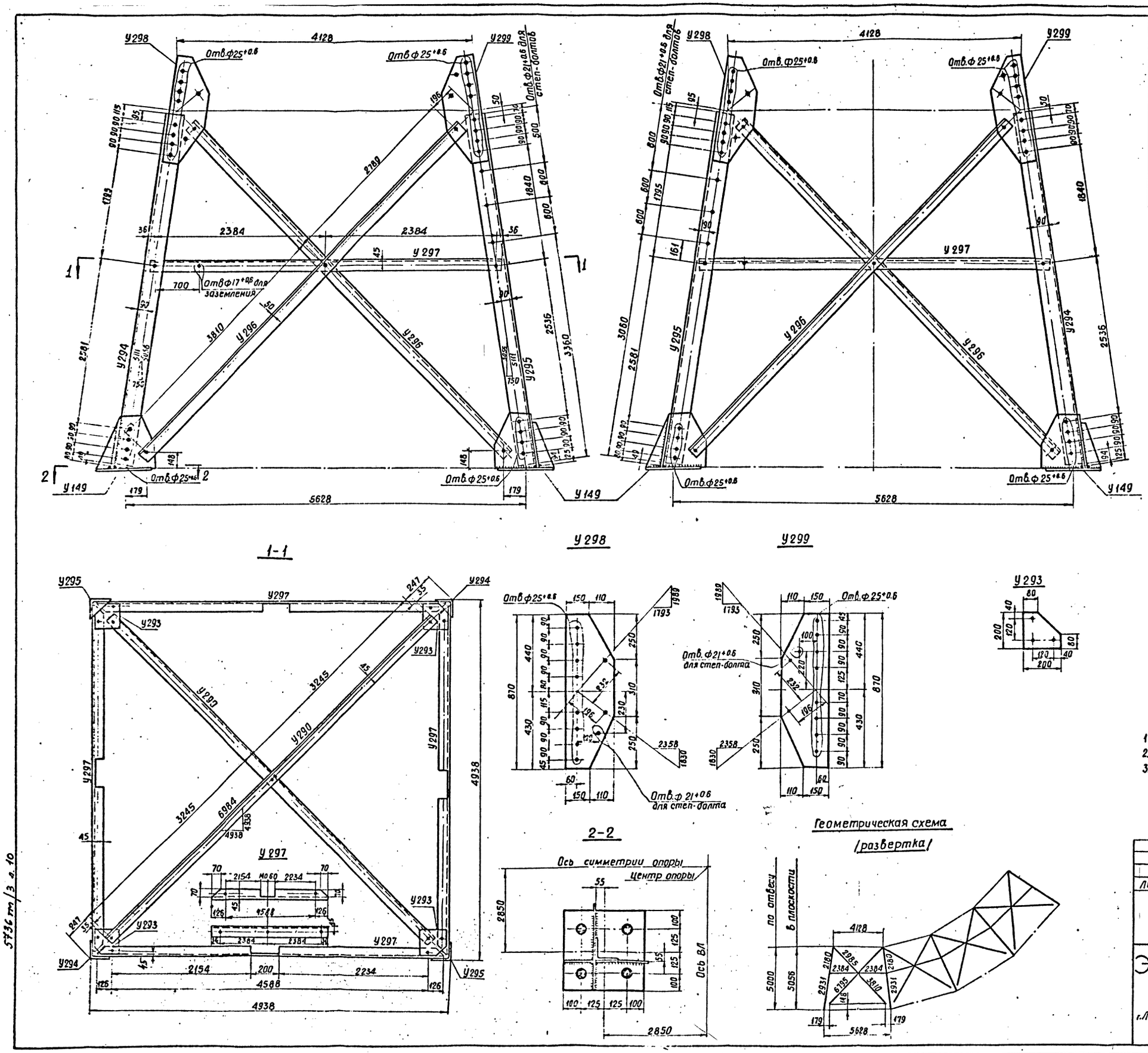
Ленинград 1973 г

Нач. отд. Штин; Гл. инж. проекта Новгородцев; Рук. груп. Элькинд; Проверил Элькинд; Исполн. Константинов

М 1:25; 1:15; 1:10 — N 5736тм-т3-1

Разм 8ф. — Литера а

5736тм/3 л.9



Спецификация

Марка	NN п/п	Сечение	Длина мм	Кол-во т	Кол-во н	Вес в кг 1 вет	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примечан.
У294		L 160×10	5060	1		125,0	125	125	
У295		L 160×10	5060	1		125,0	125	125	
У296		L 110×8	6665	1		90,0	90	90	
У297		L 90×7	4840	1		46,6	47	47	
У290		L 90×7	6560	1		63,0	63	63	
У298		— 260×10	870	1		15,5	16	16	
У299		— 260×10	870	1		15,5	16	16	
У293		— 200×8	200	1		2,6	3	3	

Требуется на подставку

Марка	Кол-во	Вес в кг. одной марки	Вес в кг. всех
У294	2	125	250
У295	2	125	250
У296	8	90	720
У297	4	47	188
У290	2	63	126
У298	4	16	64
У299	4	16	64
У293	4	3	12
		Итого	1674

Примечания

1. Все отверстия ф21+0.6 } кроме оговоренных
2. Все обрезы h=33 мм }
3. Марку У149 см. черт. № 3078тм-74а

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а	изменена маркировка элементов		

Чертеж применить в

N

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные опоры ВЛ35÷330 кВ. Расширение области применения

Лист N

Подставка Р2 высотой 5 м для опоры У35-2Т; У35-2; У35-2т+5; У35-2+5.

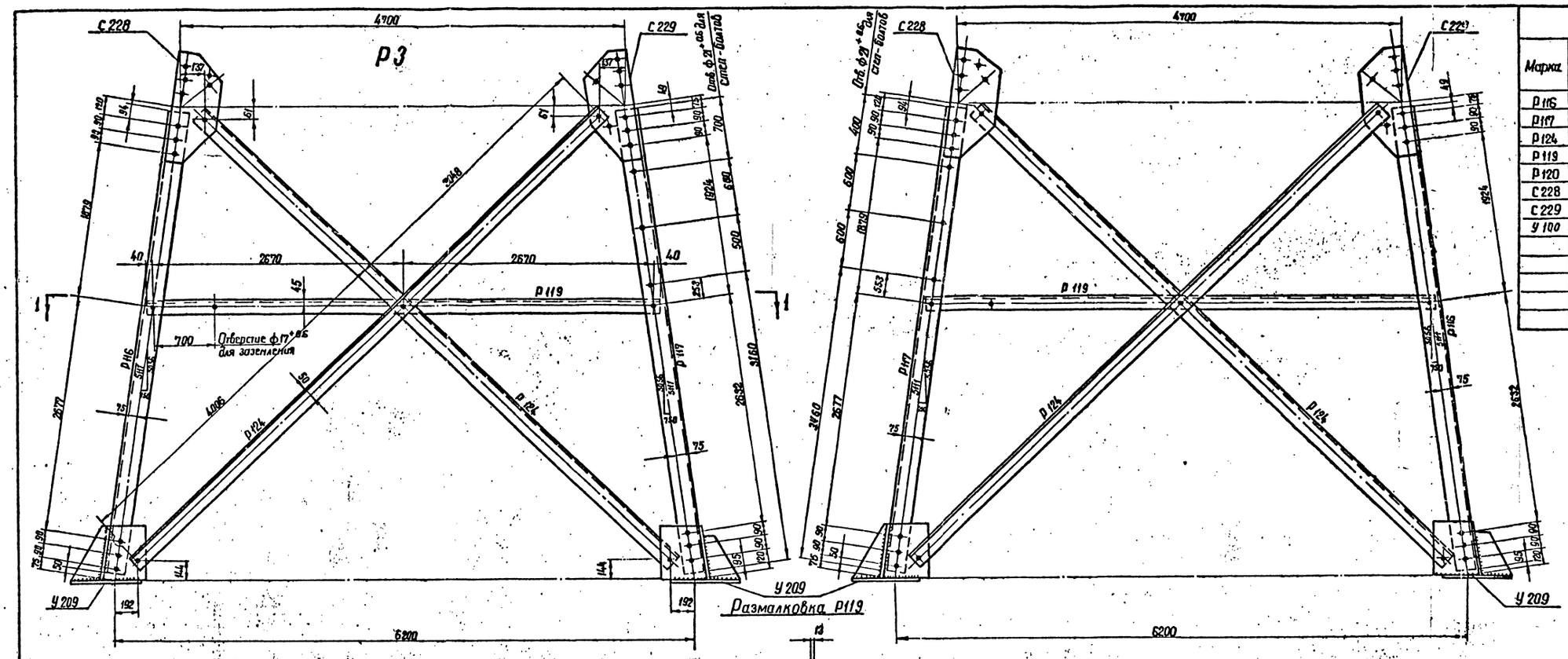
г. Ленинград 1973 г.

Нач.отд.		Штин
Гл. инж. проекта		Новгородцев
Рук.группы		Элькина
Проверил		Элькина
Исполнит.		Константинов

М 1:25; 1:15 N 5736тм-т3-2

Разм. 8ф Литера а

5736 тм/3 л. 10



Спецификация

Марка	№№ Зет	Сечение	Длина мм	Кол-во Т	Кол-во Н	Вес: кг Гдет	Вес: кг Всех	Вес: кг Марки	Примечание
Р116		L 140×9	5060	1	—	98,0	988	98	
Р117		L 140×9	5060	1	—	98,0	998	98	
Р124		L 110×8	7130	1	—	96,2	996	96	
Р119		L 90×7	5420	1	—	52,3	552	52	
Р120		L 90×7	7310	1	—	70,5	771	71	
С228		— 290×10	700	1	—	13,6	114	14	
С229		— 290×10	700	1	—	13,6	114	14	
У100		— 230×8	230	1	—	2,8	33	3	

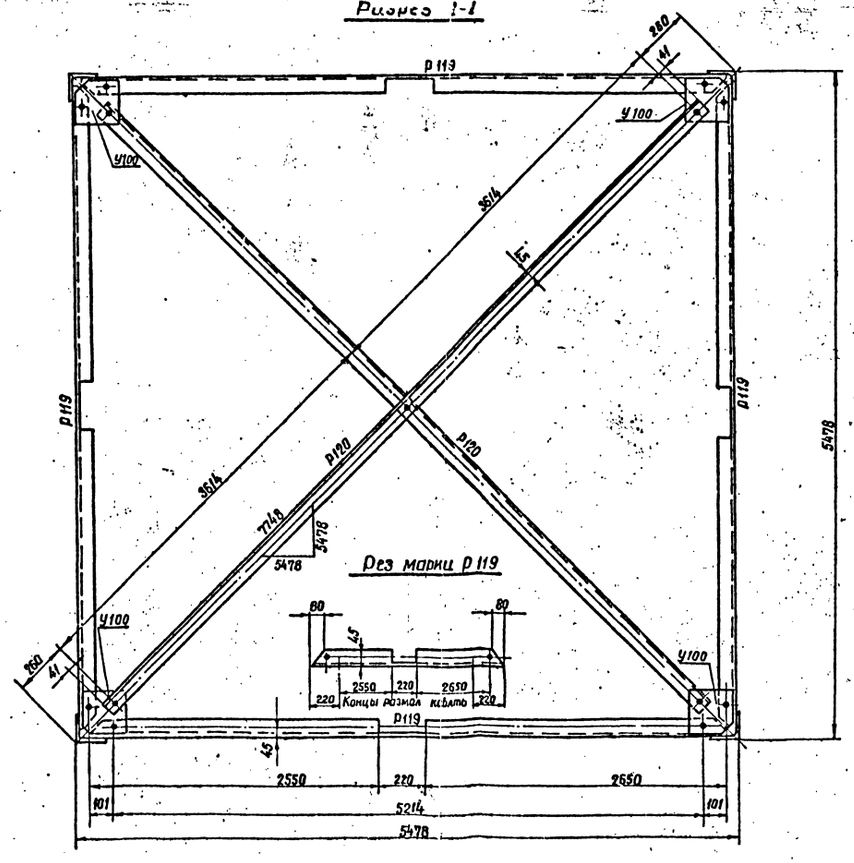
Требуется на подставку

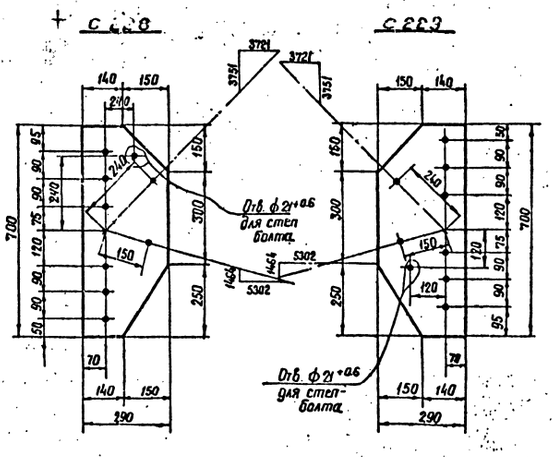
Марка	Кол-во	Вес в кг Одной марки	Вес в кг Всех
Р116	33	98	294
Р117	11	98	98
Р124	88	96	768
Р119	4	52	208
Р120	22	71	142
С228	4	14	56
С229	4	14	56
У100	4	3	12
		Итого:	1634

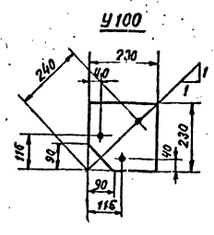
Примечания

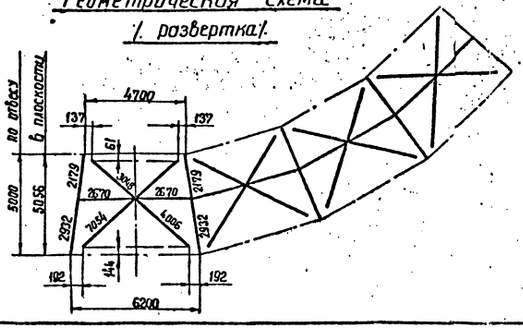
1. Все отверстия ф 25 [illegible]
2. Все обрезы 38 мм, кроме оговоренных
3. При установке опоры У110-1 на подставку Р3 высотой 5м марку У209 (чертеж 3078тм-т 10-61а) установить на подставку, как показано на данном чертеже.











	Чертеж применить в	N	
в			
б			
а	Произведена унификация элементов	13.11.73	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные опоры ВЛ 35÷330 кВ. Расширение области применения

Лист N

Подставка Р3 высотой 5 м для опоры У110-1

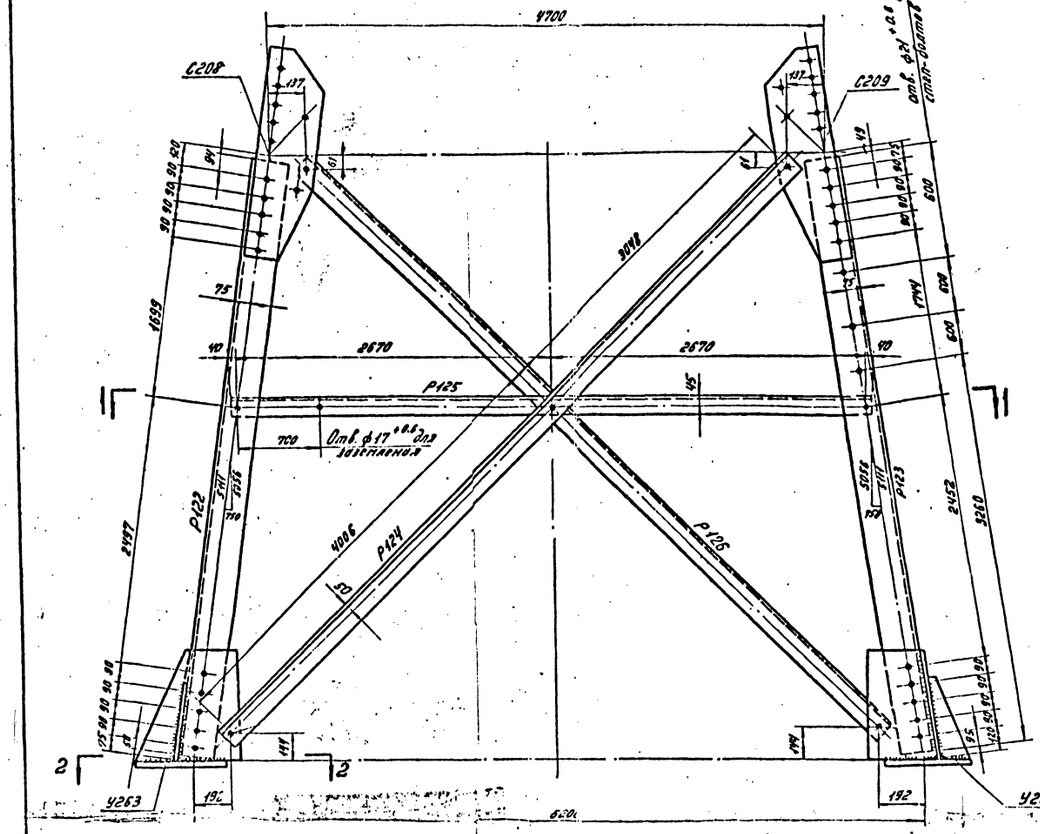
Нач. отд.		Штин	
Гл. инж. проекта		Новгородцев	
Рук. группы		Кириллова	
Проверил		Элькинд	
Исполнит.		Константинова	

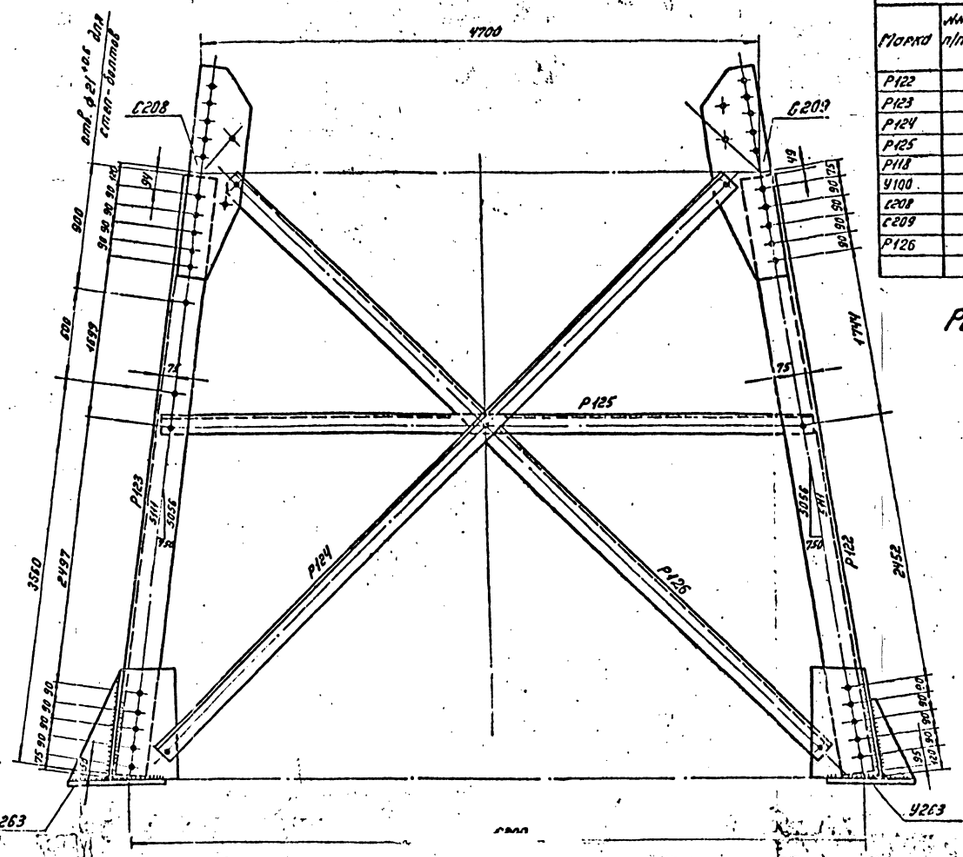
М 1:25; 1:15 — N 5736тм-т 3-2

Разм. 8 ф. — Литера а

Ленинград 1973

Р4





Спецификация

Марка	№№ п/п	Сечение	Длина мм	Кол-во Т	Кол-во Н	Вес в кг 1дет.	Вес в кг Всех	Вес в кг марки	Примеч.
Р122		∟ 180×11	5060	1	—	154,2	154	154	
Р123		∟ 180×11	5060	1	—	154,2	154	154	
Р124		∟ 110×8	7130	1	—	96,2	96	96	
Р125		∟ 90×7	5420	1	—	52,3	52	52	
Р118		∟ 90×9	7300	1	—	70,5	71	71	
У100		— 230×8	230	1	—	2,8	3	3	
С208		— 230×10	1060	1	—	20,1	20	20	
С209		— 230×10	1060	1	—	20,1	20	20	
Р126		∟ 110×8	7130	1	—	96,2	96	96	

Разметка Р125



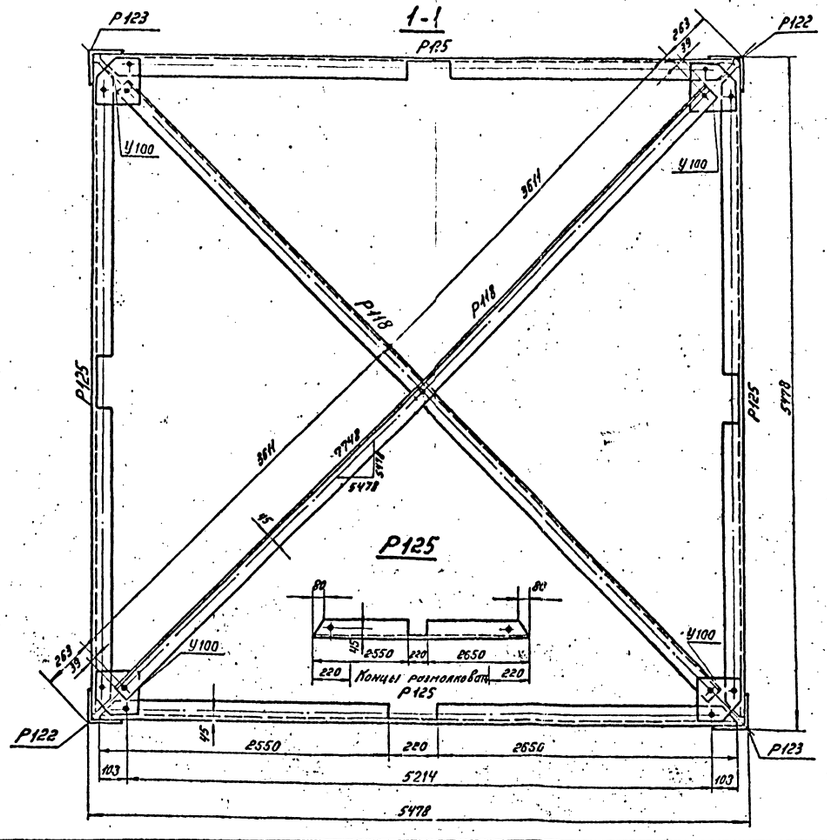
Требуется на подставку

Марка	Кол-во	Вес в кг одной марки	Вес в кг Всех
Р122	2	154	308
Р123	2	154	308
Р124	4	96	384
Р125	4	52	208
Р118	2	71	142
У100	4	3	12
С208	4	20	80
С209	4	20	80
Р126	4	96	384
Итого			1906

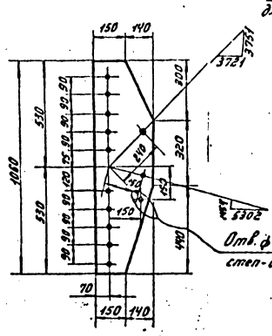
Примечания:

1. Все отверстия ф 25 +0,6 } кроме оговоренных.
2. Все обрезы h=38 мм }
3. При установке опоры У110-2 и УС110-7 на подставку РЧ высотой 5м марку У263 (черт. №3078тм-т10-64) установить на подставку, как показано на данном чертеже.

1-1

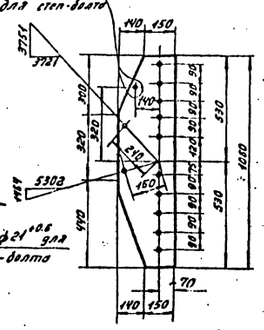


С208

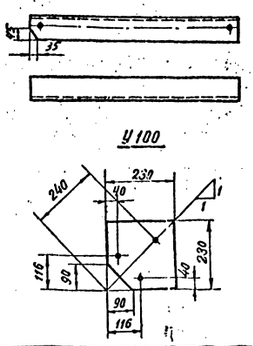


Отв. ф21 +0,6 для стык-болта

С209

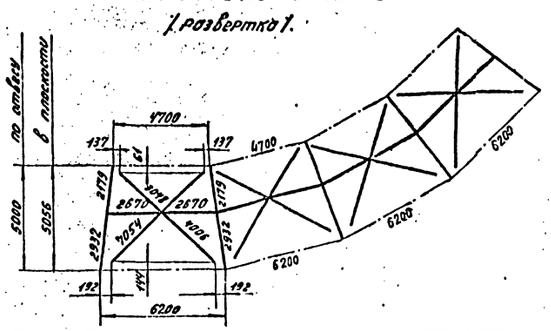


Рез марки Р126



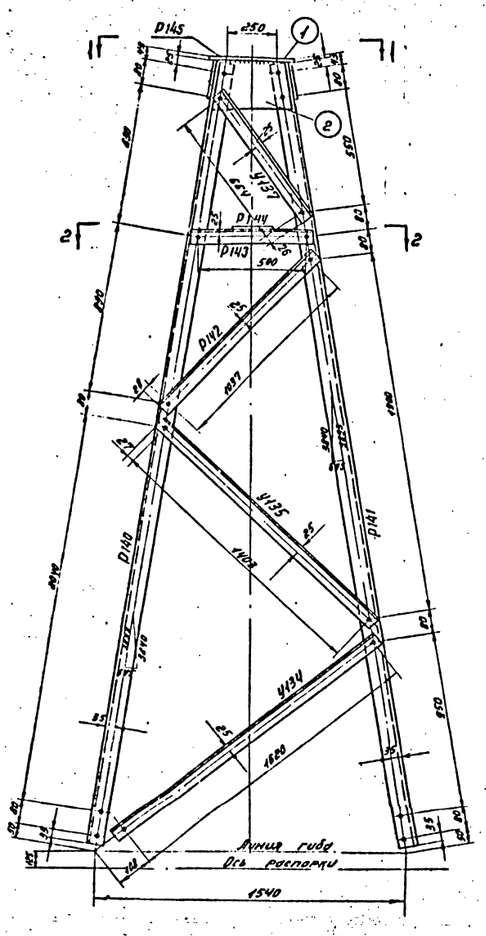
Геометрическая схема

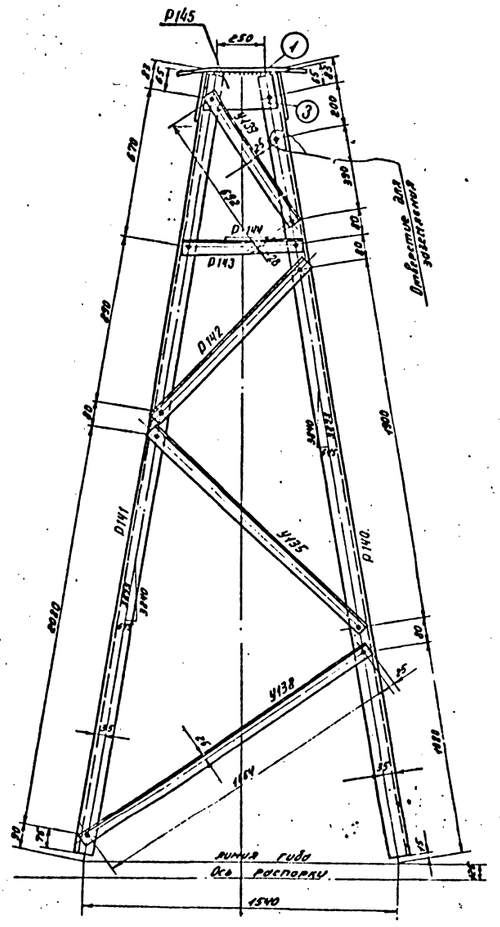
(развертка)



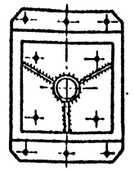
	Чертеж применить в				
19 г.					N
б					
б					
а	Произведена унификация элементов			13.11.73	
Литера	Причина изменения			Дата	Подпись
ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение		Унифицированные стальные опоры ВЛ 35÷330 кВ. Рекомендуемые области применения		Рабочие чертежи / лист / N
	Нач. ОГП	Ольшанский	Штин	Подставка РЧ высотой 5м для опоры У110-2, УС110-7.	
	Гл. инж. проекта	Ульянов	Ульянов		
	Вн. гр.	Ларионов	Ларионов		
Ленинград 1973 г.	Проверил	Эдельштейн	Эдельштейн	М 1:25; 1:15	НГ5736тм-т3-4
	Гл. инженер	Комплект		Разм. 3 фр.	литера а

5736 тм/3 л. 12

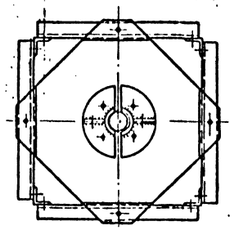




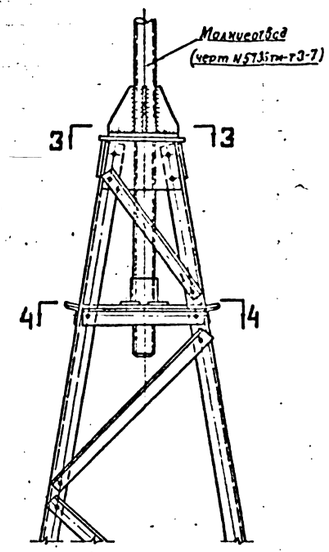
3-3



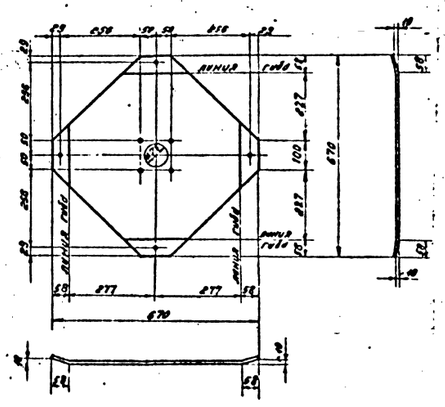
4-4



Узел крепления молниеотвода к тросостойке



Р144



Спецификация

Марка	№ поз.	Сечение	Длина в мм	К-во Т.	К-во Н.	Вес в кг одной дет.	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примечан.
Р140		∟ 63×5	3860	1		18,6	19	19	
Р141		∟ 63×5	3860	1		18,6	19	19	
У134		∟ 50×4	1870	1		5,1	5	5	
У135		∟ 50×4	1455	1		4,4	4	4	
Р142		∟ 50×4	1090	1		3,3	3	3	
Р143		∟ 50×4	550	1		1,7	2	2	
У137		∟ 50×4	745	1		2,2	2	2	
У138		∟ 50×4	1715	1		5,2	5	5	
У139		∟ 50×4	745	1		2,3	2	2	
Р148		— 670×8	870	1		18,5	19	19	
Р145	1	— 350×16	490	1		21,5	22	34	
	2	— 168×8	362	2		3,3	7		
	3	— 147×8	350	2		2,6	5		

Требуется на опору

Марки	Кол-во	Вес в кг 1 марки	Вес в кг всех
Р140	2	19	38
Р141	2	19	38
У134	2	5	10
У135	4	4	16
Р142	4	3	12
Р143	4	2	8
У137	2	2	4
У138	2	5	10
У139	2	2	4

Марки	Кол-во	Вес в кг 1 марки	Вес в кг всех
Р144	1	19	19
Р145	1	34	34

Вес металла	183
Вес метизов	10
Общий вес тросостойки без цинкового покрытия	203
Вес цинкового покрытия	9
Общий вес тросостойки с цинковым покрытием	212

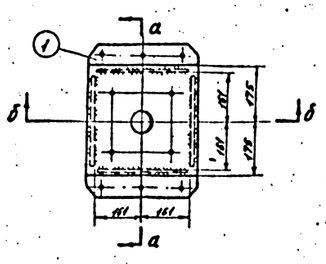
Ведомость оцинкованных монтажных болтов

Позиция	Наименование болты	Диаметр мм	Длина мм	Группа стали	Количество шт. болты	гайки	шайбы	Вес в кг болты	гайки	шайбы	ГОСТ
А1	М 16×50	16	50	340Б	40	60	круг. 60 прям. 60	4,4	2,0	круг. 0,8 прям. 1,5	Болты 7798-62* Гайки 5915-62 Шайбы пружин. 6402-61 Шайбы круглые 11371-62*
А2	М 16×55	16	55		20			2,4			
					60	60	60 / 60	6,8	2,0	1,3	Общий вес 10 кг

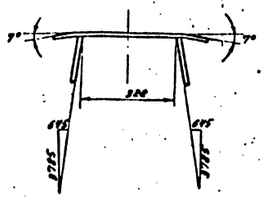
Выборка металла

Профиль	Вес кг.	Марка стали	ГОСТ
∟ 63×5	76	ВМСт.3	8509-57
∟ 50×4	64		
— δ=16	22		82-57*
— δ=8	31		
Итого	193		

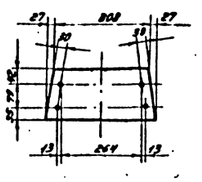
По 1-1



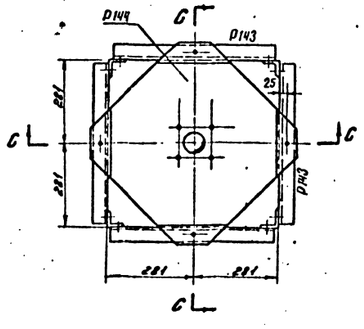
По а-а



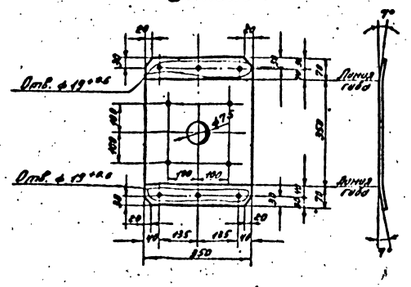
Деталь 2



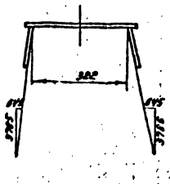
По 2-2



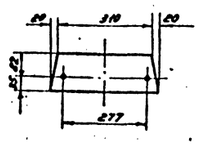
Деталь 1



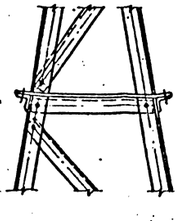
По б-б



Деталь 3

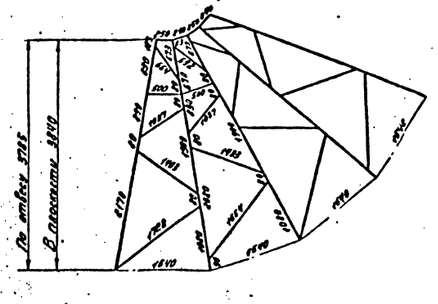


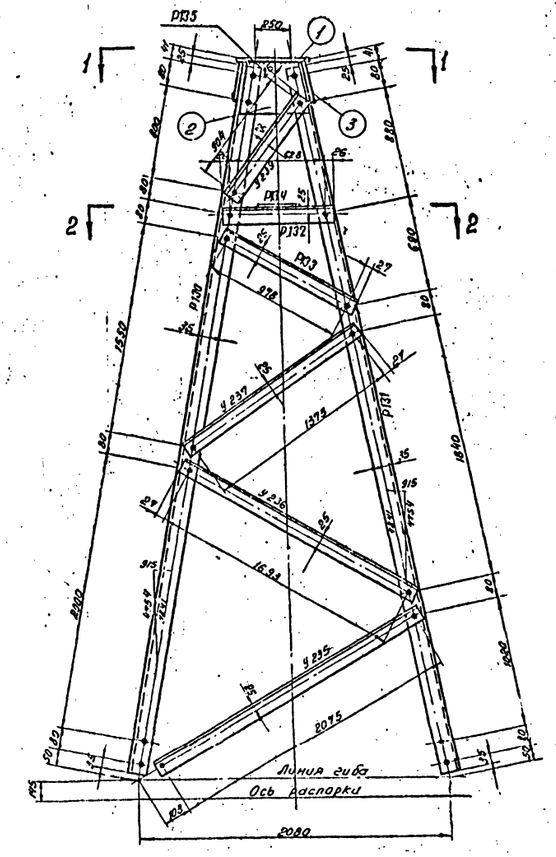
По С-С

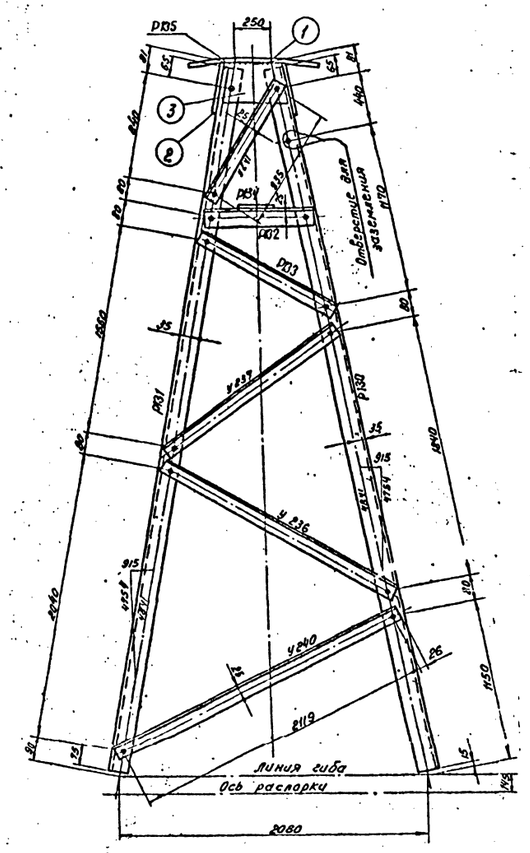


Работать совместно с черт N5735тм-т3-7

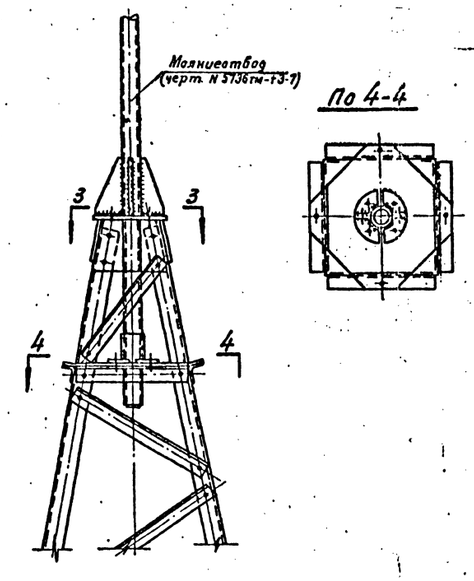
Геометрическая схема
(Развертка)


По оси распорки 3810
В плоскости 3715
1777
1777
1777

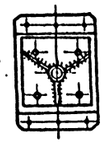




Узел крепления молниеотвода к тросостойке



По 3-3



По 4-4

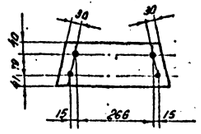
Спецификация

Марка	№ дет.	Сечение	Длина мм.	Кол-во т	Кол-во н.	Вес в кг. 1дет.	Вес в кг. Всех	Вес в кг. Марки	Примечан.
Р130		∟63×5	4810	1		23,1	23	23	
Р131		∟63×5	4810	1		23,1	23	23	
У235		∟50×4	2125	1		6,5	7	7	
У236		∟50×4	1745	1		5,8	5	5	
У237		∟50×4	1425	1		4,3	4	4	
У239		∟50×4	955	1		2,9	3	3	
У240		∟50×4	2170	1		6,6	7	7	
У241		∟50×4	985	1		3,0	3	3	
Р132		∟50×4	680	1		2,1	2	2	
Р133		∟50×4	1030	1		3,1	3	3	
Р134		— 790×8	790	1		24,2	24	24	
Р135	1	— 350×16	490	1		21,5	22	34	
	2	— 160×8	370	2		3,5	7		
	3	— 120×8	358	2		2,4	5		

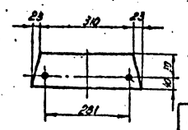
Требуется на опору

Марки	Кол-во	Вес в кг. 1 шт.	Вес в кг. Всех	Марки	Кол-во	Вес в кг. 1 шт.	Вес в кг. Всех
Р130	2	23	46	Р132	4	2	8
Р131	2	23	46	Р133	4	3	12
У235	2	7	14	Р134	1	24	24
У236	4	5	20	Р135	1	34	34
У237	4	4	16				
У239	2	3	6	Вес металла			246
У240	2	7	14	Вес метизов			11
У241	2	3	6	Общий вес тросостойки без цинкового покрытия			257
				Вес цинкового покрытия			10
				Общий вес тросостойки с цинковым покрытием			267

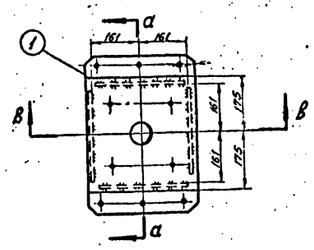
Деталь 2



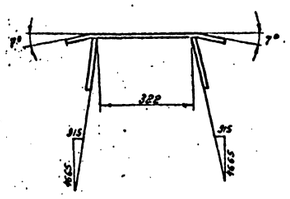
Деталь 3



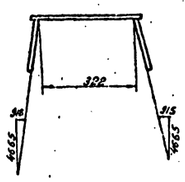
По 1-1



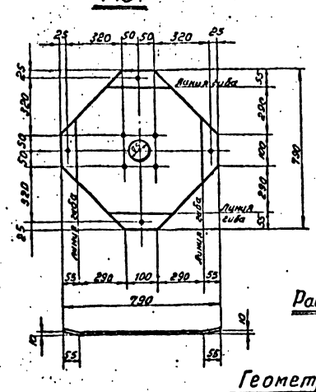
По а-а



По в-в

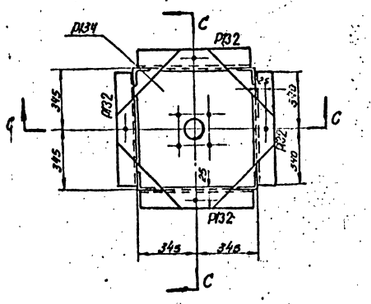


Р134

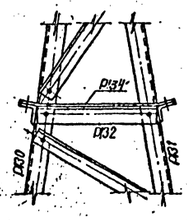


Работать совместно с черт. N 5736тм-т3-7.

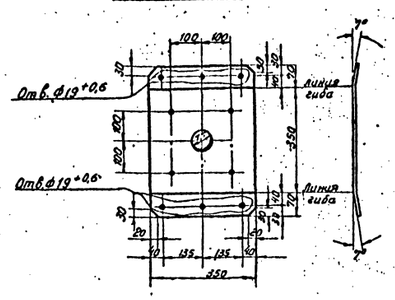
По 2-2



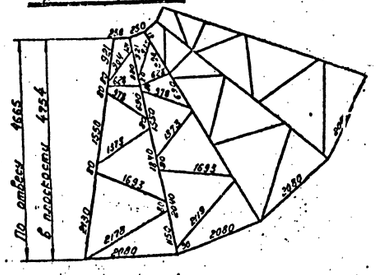
По с-с



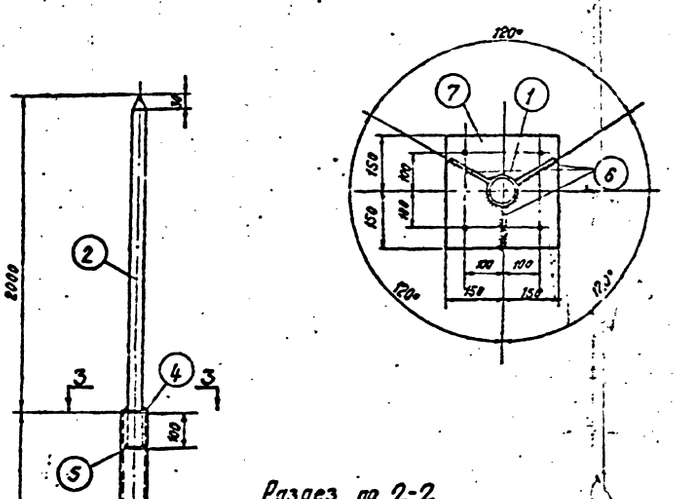
Деталь 1



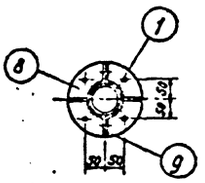
Геометрическая схема (Развертка)


По отвесу 4665
В плоскости 4724
2080
2080
2080

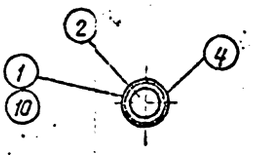
Разрез по 1-1



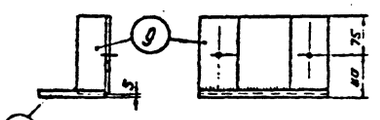
Разрез по 2-2

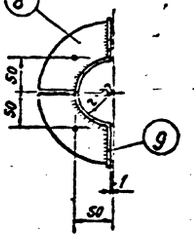


Разрез по 3-3

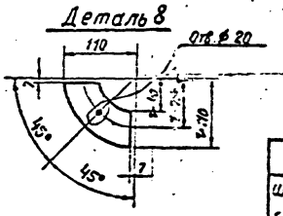


Хомут (п.п. 8,9)

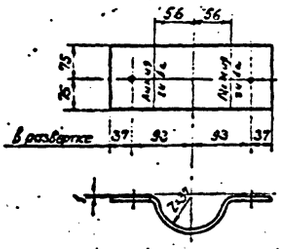




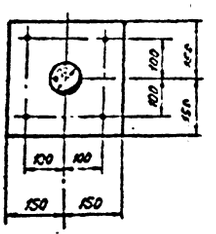
Деталь 8



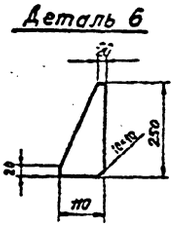
Деталь 9



Деталь 7

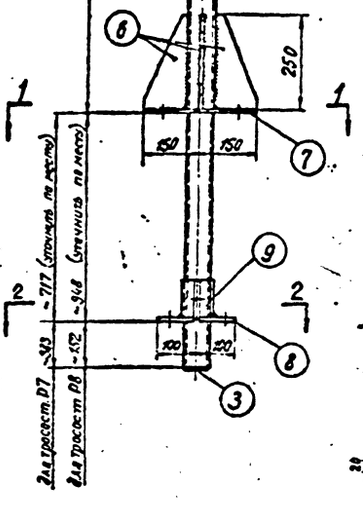


Деталь 6



Деталь 4





Спецификация

Марка	Дет.	Сечение	Длина мм	Кол-во т	Кол-во н	Вес 1 дет.	Вес всех	Вес марки	Примеч.
Р9 (Н=8м)	1	Тр. ф 73×6	7100	1		72,4	70	103	
	2	• ф 40	2400	1		20,7	21		
	3	ф 65×6	—	1		0,5	1		
	4	ф 65×6	—	1		0,3	—		
	5	ф 60×6	—	1		0,2	—		
	6	— 110×6	250	3		0,8	2		
	7	— 300×6	320	1		4,3	4		
	8	— 110×6	110	4		0,3	1		
	9	— 150×6	280	2		1,8	4		
Р10 (Н=5м)	Детали 2-9 изготовить по марке Р13б						33	74	
	10	Тр. ф 73×6	4120	1		42,6	41		

Изготовить

Марки	К-во	Вес 6 кг 1 марки	Вес 6 кг всех	Марки	К-во	Вес 6 кг 1 марки	Вес 6 кг всех
Р9 (11-8м)	1	103	103	Р10 (Н=5м)	1	74	74
Вес металла			103	Вес металла			74
Вес метизов			2	Вес метизов			2
Общий вес молниеотвода без цинкового покрытия			105	Общий вес молниеотвода без цинкового покрытия			75
Вес цинкового покрытия			1	Вес цинкового покрытия			1
Общий вес молниеотвода с цинковым покрытием			106	Общий вес молниеотвода с цинковым покрытием			77

Выборка металла

№ п.п.	Сечение	Вес в кг	Марка стали	ГОСТ	№ п.п.	Сечение	Вес в кг	Марка стали	ГОСТ
1	Тр. ф 73×6	70	ВСт. 3	8732-58	1	Тр. ф 73×6	41	ВСт.Сп.3	8732-58
2	• ф 40	21		2590-57	2	• ф 40	21		2590-57
3	- б×6	12		82-57*	3	- б×6	12		82-57*
Итого Р9		103			Итого Р10		74		

Ведомость оцинкованных монтажных болтов

Шифр болта	Наименование болта	Диам. болта	Длина болта	Марка стали	Количество шт. болтов	Количество шт. гаек	Количество шт. шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	Примечание
А2	М16×55	16	55	ВМСт3	6	10	пружинные 8	0,5	0,3	круглая 0,1	Болты 7798-62* Гайки 5915-62 Шайбы пружинные 6402-61 Шайбы круглые 11371-68*
А4	М16×65	16	65		4		пружинные 2	0,5		пружинная 0,1	
Итого:					8	8	круглые 6 пружинные 2	1	0,3	0,2	Общий вес ~2 кг

Примечания.

1. Все отверстия ф17$^{+0,5}$, кроме оговоренных.
2. Все обрезы оговорены на чертеже.
3. Все швы h=5 мм
4. Сварку производить электродами Э42А (ГОСТ 9467-60)
5. Молниеотводы могут быть установлены на опорах У35-1, У35-2, У110-1, У110-2, УС110-5, УС110-6 нормальной высоты и повышенных при использовании их как концевых (для защиты подстанций и концевых пролётов) или ограничивающих пролет пересечения (для грозозащиты пересекаемой ВЛ)

Чертеж применить в .....

19 г.

N

ЭСП | Энергосетьпроект | Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные опоры ВЛ 35-330 кВ. Расширение области применения

Рабочие чертежи. Лист N

Нач. ОТП — Синельщиков

Гл. спец. проекта — Кобозев

Рук. группы — Зыкина

Проверил — Москвитин

Исполнил — Пацина

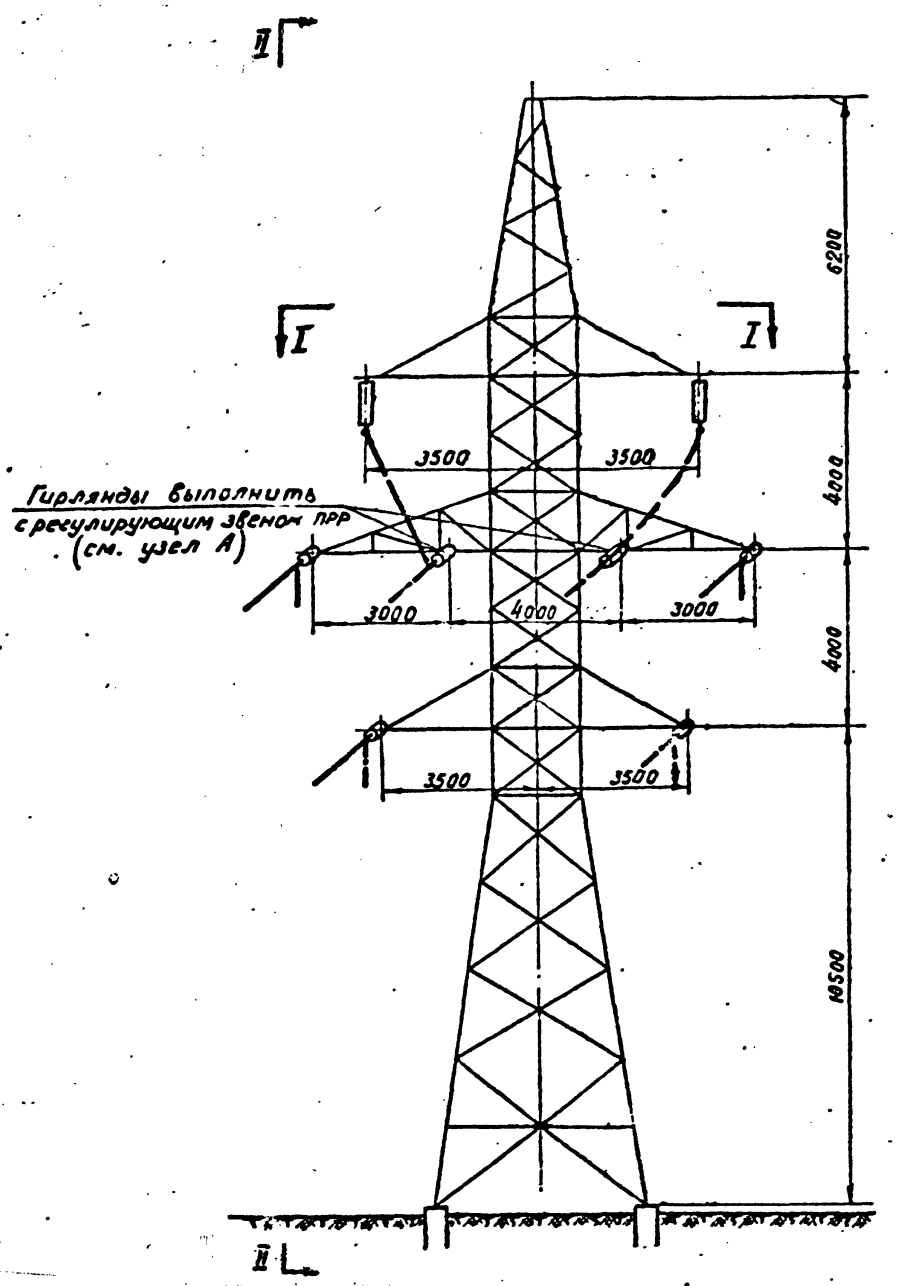
Анкерно-угловые опоры У35-1, У35-2, У110-1, У110-2 Молниеотводы Н=5м и 8м. Марки Р9, Р10.

Ленинград 1971 г.

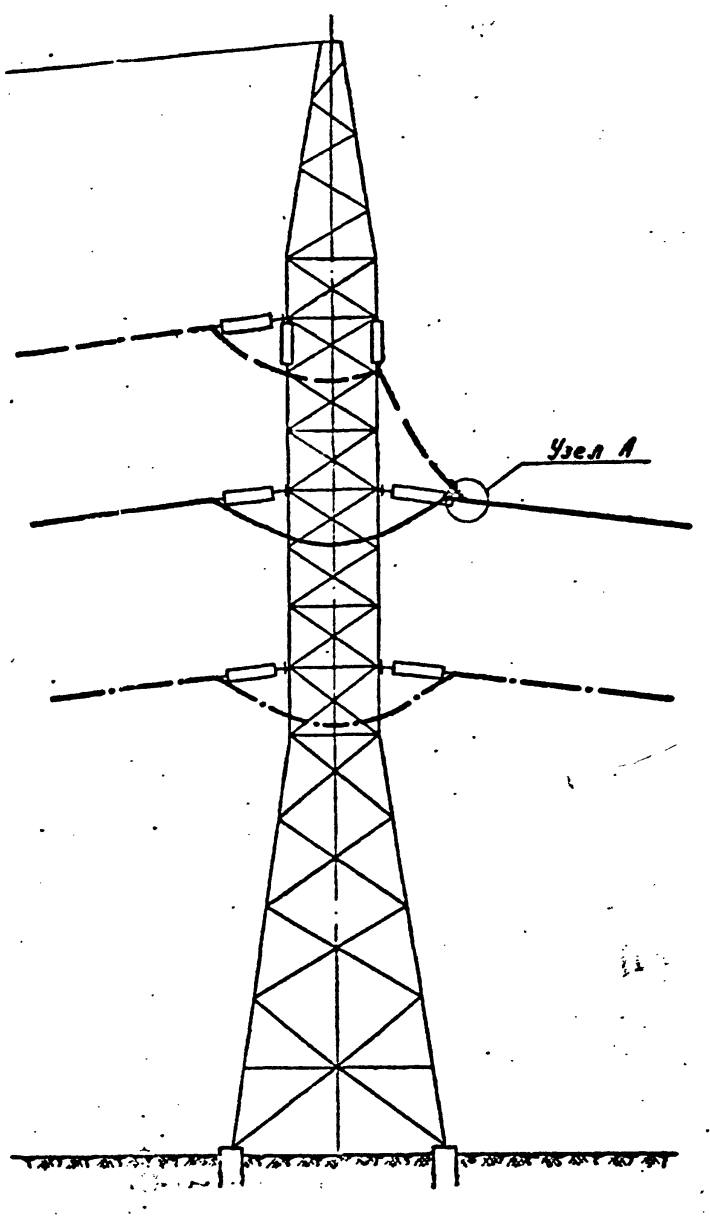
М 1:10

Инв. № 5736 тм-т3-7

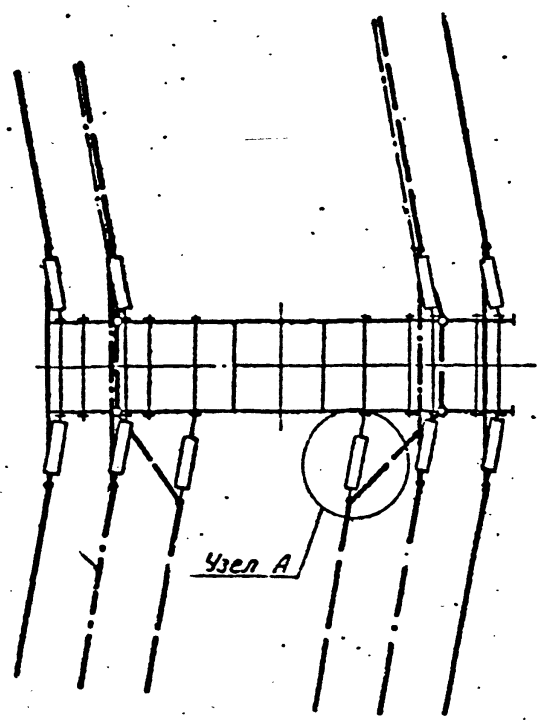
Альтера



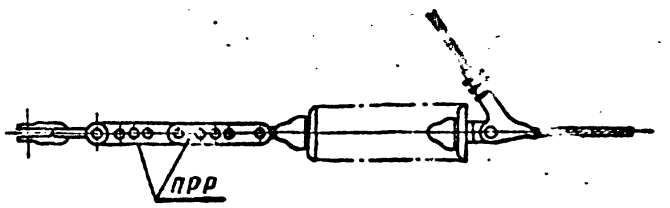
Вид по I-I



Вид по I-I



Узел А

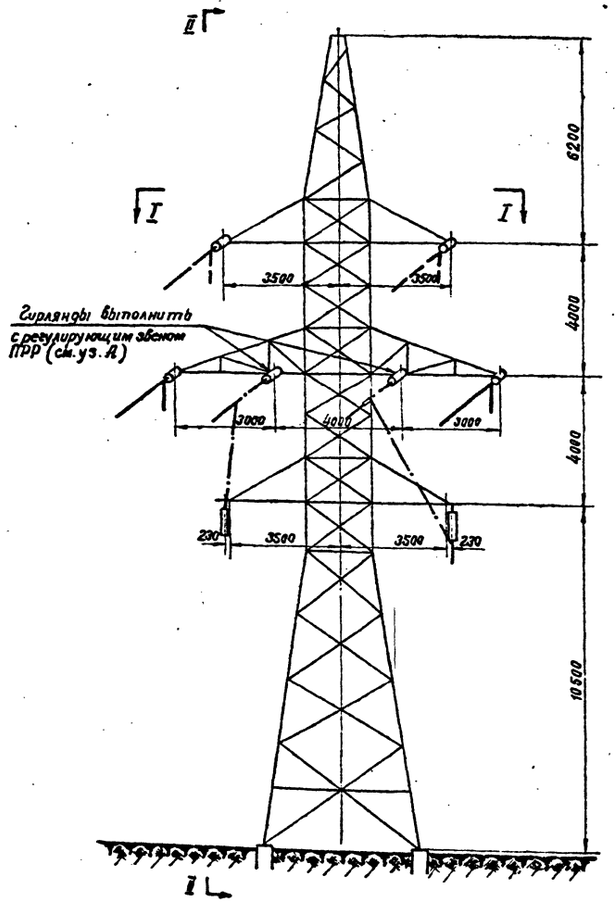


Примечание.

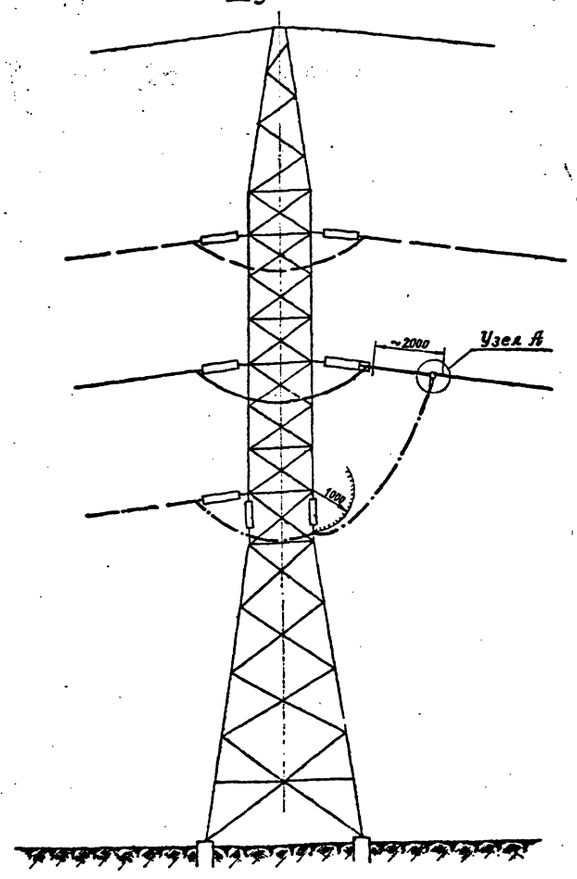
1. Средняя траверса дана на чертеже № 5736 тм-т3-10.

19 г.	Чертеж применить в			N
ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение		Унифицированные стальные опоры ВЛ 35-330 кв. Расширение области применения	Рабочие чертежи лист N
Ленинград 1971 г.	Нач. ОТП	Синелобов	Анкерно-угловая опора У110-2П. Крепление 4-х проводов на средних траверсах. Перевеска проводов с верхней траверсы на среднюю.	
	Гл. инж. проекта	Новгородцев		
	Рук. гр.	Лурье		
	Проверил	Элькинд	М 1:100	№ 5736 тм-т3-8
	Ст. инж.	Канунникова	Разм. 6ф.	литера

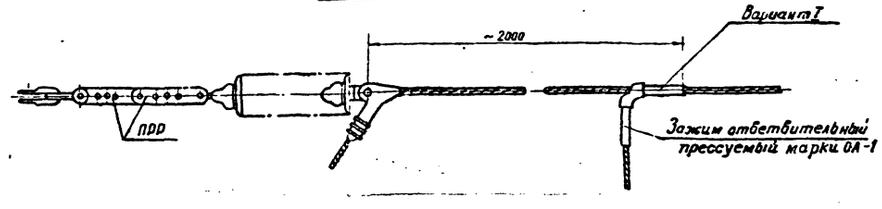
5736 тм/3 л.16



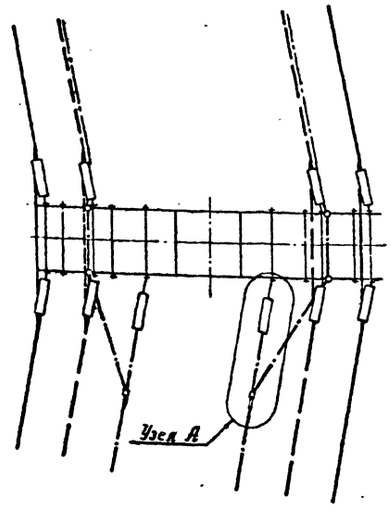
Вид по II-II



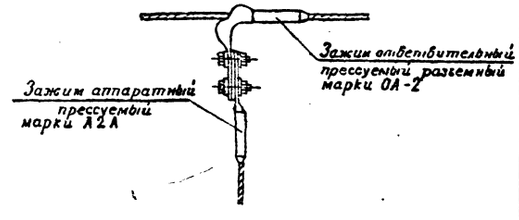
Узел А



Вид по I-I



Вариант II

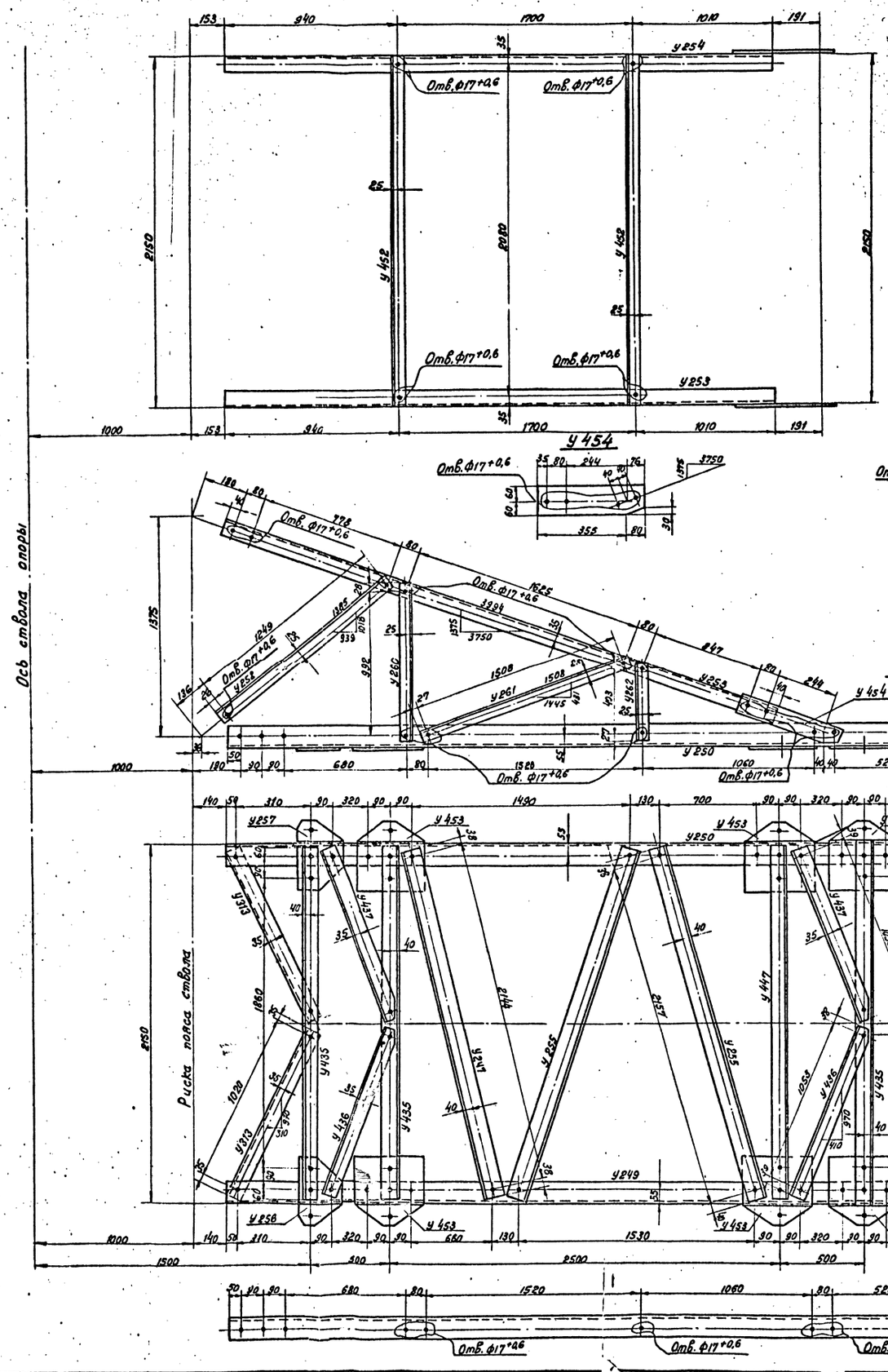


Примечания.

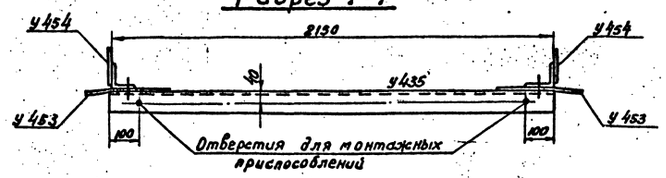
1. Типы зажимов выбираются по сечению провода.
2. При отсутствии ответвительных прессуемых зажимов крепление петли можно выполнить через зажим ответвительный прессуемый разъемный и зажим аппаратный прессуемый, как показано в варианте II.
3. Средняя траверса дана на черт. N 5736 тм-т 3-10.

1971 г.	Чертеж применить в		N
ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделен.	Унифицированные стальные опоры ВЛ 35-330 кв. Расширение области применения	Рабочие чертежи лист N
Ленинград 1971 г.	Нач. ОТП / Гл. инж. проекта / Рук. груп. / Проверен / Ст. инж.	Синелобов / Новгородцев / Лурье / Элькинд / Канунников	Анкерно-угловая опора УПО-20К крепление 4х проводов на средних траверсах. Перевеска проводов с нижней траверсы на среднюю.
			м. 1:100 / Разм. 6 ф. / N 5736 тм-т3-9 / литера

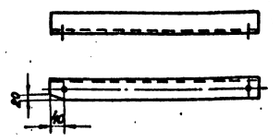
5736 тм/3 л.17



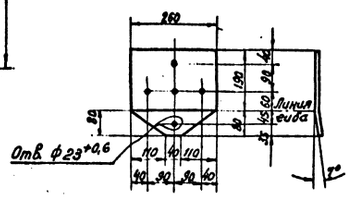
Разрез 1-1



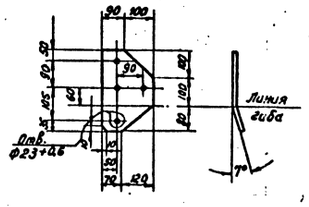
Рез марки У 436



У 453



У 256



Спецификация

Марка	NN дет.	Сечение	Длина мм	Колич. т	Колич. н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примечание
У 249		L 90×7	4170	1		40,3	40	40	
У 250		L 90×7	4170	1		40,3	40	40	
У 253		L 63×5	3650	1		18,6	19	19	
У 254 обр. У 253		L 63×5	3650	1		18,6	19	19	
У 255		L 90×7	2235	1		21,6	22	22	
У 247		L 90×7	2220	1		21,4	21	21	
У 447		L 70×6	2160	1		10,8	14	14	
У 435		L 70×6	2160	1		13,8	14	14	
У 436		L 70×6	1130	1		7,2	7	7	рез полки
У 437 обр. 436		L 70×6	1130	1		7,2	7	7	рез полки
У 256		— 190×16	280	1		5,5	6	6	гнуть
У 257 обр. У 256		— 190×16	280	1		5,5	6	6	гнуть
У 258		L 50×4	1300	1		3,9	4	4	
У 260		L 50×4	1045	1		3,1	3	3	
У 261		L 50×4	1560	1		4,8	5	5	
У 262		L 50×4	455	1		1,4	1	1	
У 453		— 260×16	270	1		8,4	8	8	гнуть
У 454		— 120×8	435	1		4,2	4	4	
У 452		L 50×4	2160	1		6,6	7	7	
У 313		L 70×6	1090	1		7,0	7	7	

Требуется на траверсу

Марка	Кол-во	Вес в кг одной марки	Вес в кг всех
У 249	1	40	40
У 250	1	40	40
У 253	1	19	19
У 254 обр. У 253	1	19	19
У 255	2	22	44
У 247	1	21	21
У 447	1	14	14
У 435	3	14	42
У 436	2	7	14
У 437	2	7	14
У 256	1	6	6
У 257 обр. У 256	1	6	6
У 258	2	4	8
У 260	2	3	6
У 261	2	5	10
У 452	2	7	14
У 453	6	8	48
У 454	2	4	8
У 262	2	1	2
У 313	2	7	14
Вес металла			389

Примечания:

1. Все отверстия ф25+0,6 } кроме
2. Все обрезы уголков 25мм } оговоренных.
3. Схему крепления проводов на средней траверсе см. чертеж NN 5736тм-т3-8 и 5736тм-т3-9.
4. Монтажную схему опоры см. черт. N 3078тм-126а

19 г.	Чертеж применить в	N	
в			
б			
а	Изменена конфигурация фасонки У 453	12.11.73	
Литера	причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные опоры ВЛ 35-330 кВ
Расширение области применения

Рабочие чертежи
лист N

Нач. отп. Штин
Гл. инж. проекта Новгородцев
Рук. гр. Кириллова
Проверил Маслов
Ст. инж. Константинов

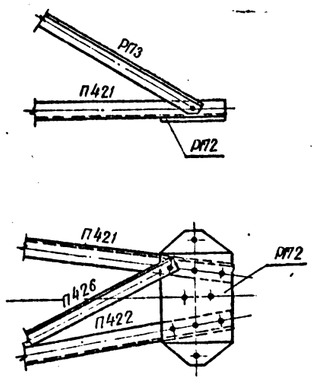
Анкерно-угловая опора У 110-2П
Траверса Р11 для крепления двух проводов

Ленинград 1973 г.

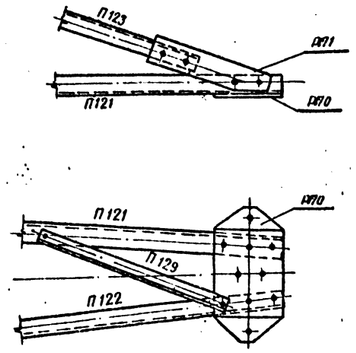
м. 1:15; 1:10
Разм. 8 ф

N 5736тм-т3-10
литера а

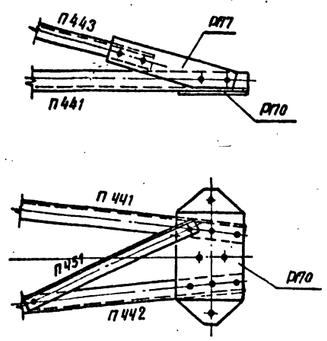
Траверса П30



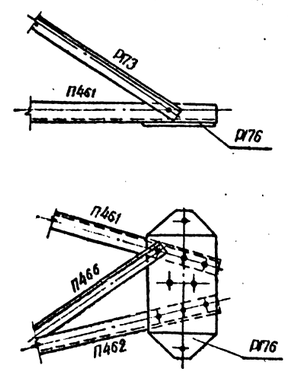
Траверса П4



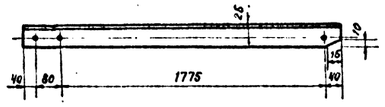
Траверса П29



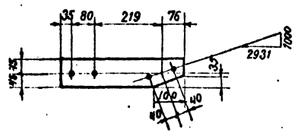
Траверса П31



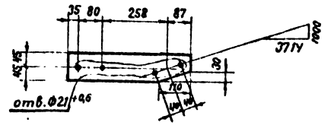
Р173



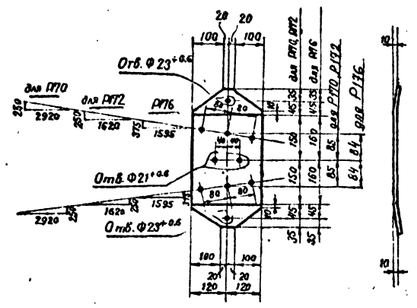
Р171



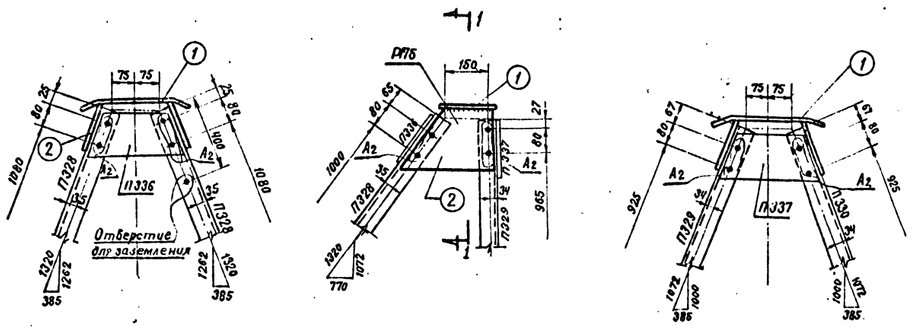
Р177



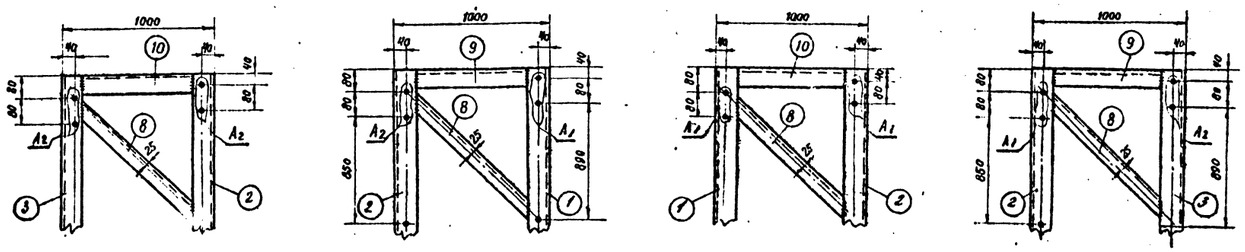
Р170, Р172, Р176



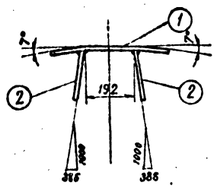
Тросостойка П42

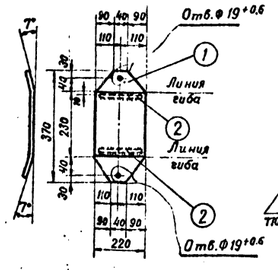


Дополнительные отверстия на поясатверхней секции П23 для крепления тросостойки П42.

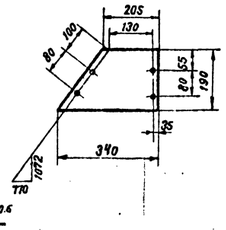


по 1-1





Деталь 2



Спецификация на детали дополнительные								
Марка	Детали	Сечение	Длина мм	Кол-во т	Кол-во н	Вес в кг 1 дет	Вес в кг Всех	Марки
Р170		−240×16	460	1	—	11.7	12.0	12
Р171		−90×8	410	1	—	2.2	2.0	2
Р172		−240×16	460	1	—	11.7	12.0	12
Р173		L 50×4	1935	1	—	5.9	6.0	6
Р174 (обр. Р173)		L 50×4	1935	-		5.9	6.0	6
Р176		−240×16	480	1	—	12.3	12.0	12
Р177		−90×8	460	1	—	2.5	3.0	3
Р175	1	−220×16	370	1	—	9.1	9.0	16
	2	−190×8	340	2	—	3.4	7.0	

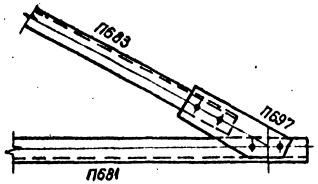
Примечания:

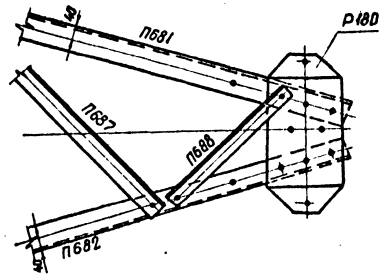
1. Все отверстия Ф17+0,6, кроме оговоренных.
2. Все швы h = 6 мм.

	Чертеж применить в	N	
в			
б			
а	Дана спецификация дополнительных деталей		
Литера	Причина изменения	дата	подпись

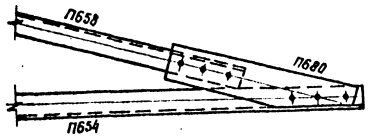
ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные опоры ВЛ 35 – 330 кВ. Расширение области применения.	раб. черт.	
			лист	N
	Начальник отп	Синелобов	Облегченные анкерно-угловые опоры П35-1У, П35-2У, П110-3У, П110-4У. Дополнительные детали Марки Р170÷Р177	
	Гл. инж. проекта	Новгородцев		
	Рук. груп.	Кириллова		
г. Ленинград 1971 г.	Проверил	Кириллова	м. 1:10	N 5736тм-т3-15
	Исполнит.	Масловская	Разм. 8 ф	литера а

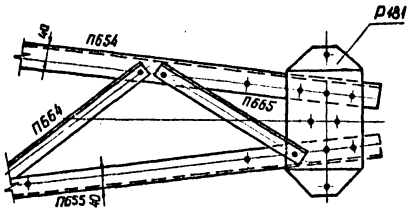
Траверса L = 4,2 м



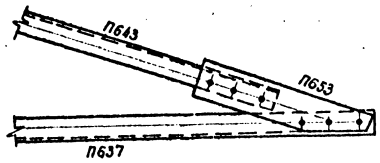


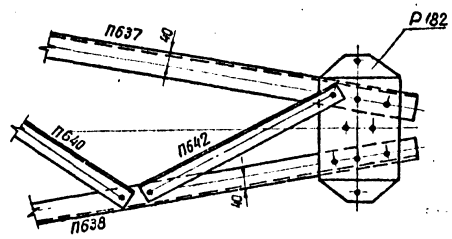
Траверса L = 6,4 м



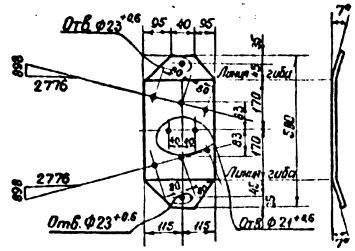


Траверса L = 3,5 м

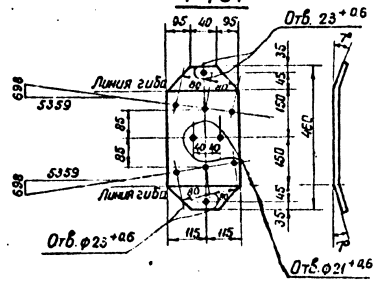




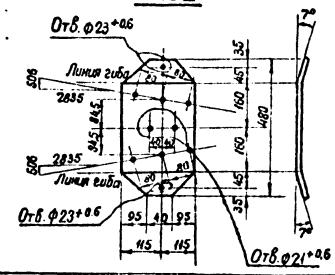
Р180



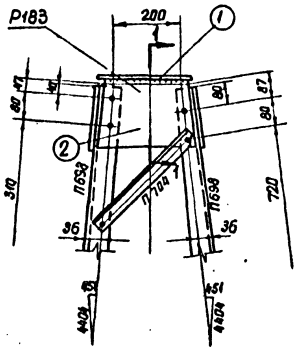
Р181

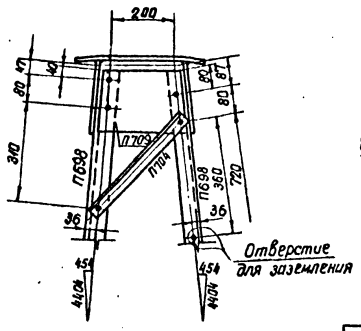


Р182

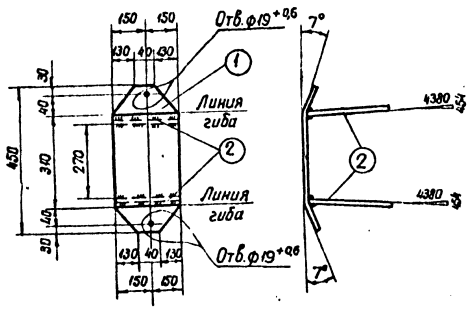


Тросостойка





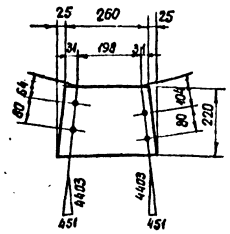
Р183



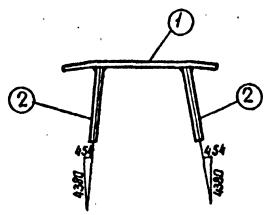
Примечания:

1. Все отверстия ф 17,5 мм, кроме оговоренных
2. Все швы h = 8 мм

Деталь 2



П0 1-1



Спецификация на дополнительн. детали

Марка	Дет.	Сечение	Длина мм	К-во Т	К-во Н	Вес в кг 1дет	Вес в кг всех	Вес в кг марка
Р180		–230×16	500	1		12,6	13	13
Р181		–230×16	460	1		11,4	11	11
Р182		–230×16	480	1		11,9	12	12
Р183	1	–300×16	450	1		15,1	15	23
	2	–220×8	310	2		3,9	8	

б			
а	Дана спецификация на детали	12.2.74	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
	Чертеж применить в		
19 г.			N

ЭСП — Энергосетьпроект, Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные опоры ВЛ 35–330 кВ. Расширение области применения. Рабочие чертежи. Лист N

Нач. ОТП Штин; Гл. инж. проекта Новгородцев; Рук. гр. Элькинд

Анкерно-угловые опоры ПС 220-2У35, ПС 220-2У110, ПС 220-21У35, ПС 220-21У110. Дополнительные детали Р180 – Р183

Ленинград 1973 г

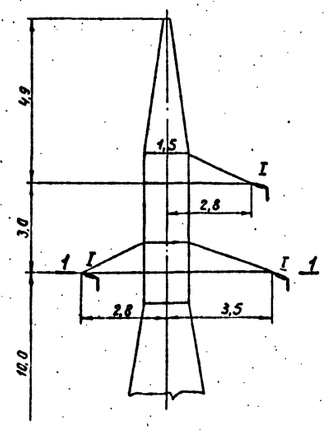
Гриверил Кириллова; Исполн. Элькинд; м 1:100; Разм 4ф

N 5736тм-т3-18

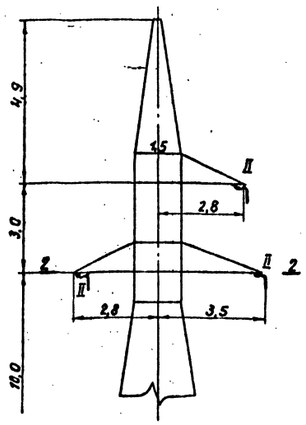
Литера а

5736 тм/3 л. 10

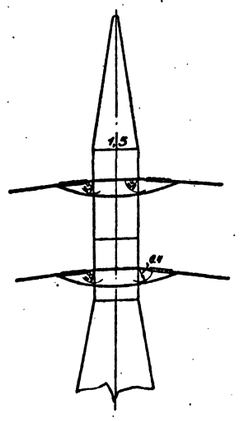
Угол поворота ВЛ 0-60°
(одноцепные гирлянды)



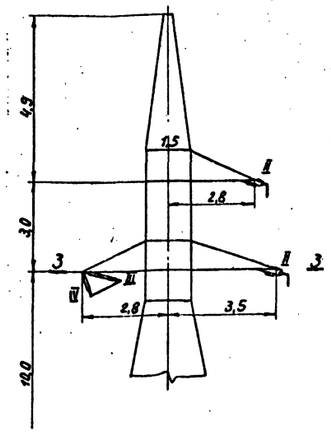
Угол поворота ВЛ 0-22°
(двухцепные гирлянды)



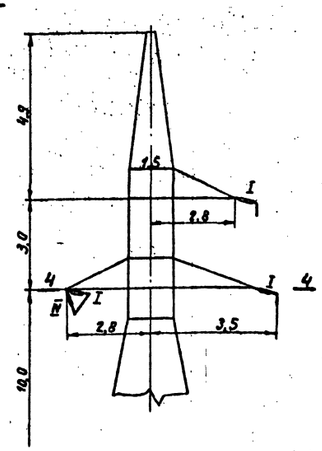
А-А



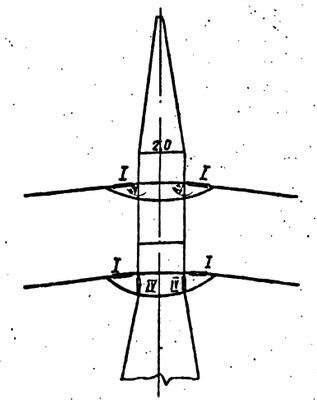
Угол поворота ВЛ 23°-60°
(двухцепные гирлянды)



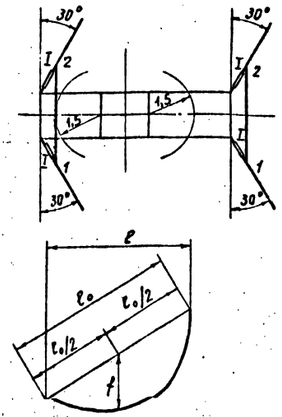
Угол поворота ВЛ 61°-90°
(одноцепные гирлянды)



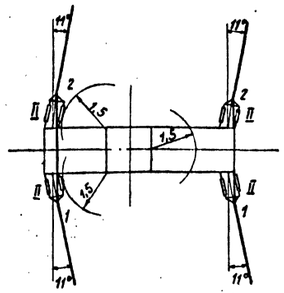
Б-Б



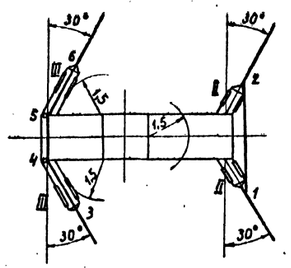
1-1



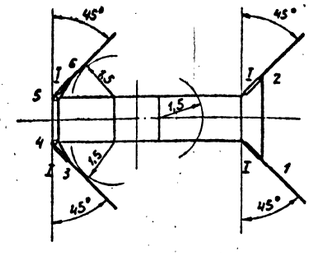
2-2



3-3



4-4



Формула для подсчета длин петель

$$L = l_0 + 3\frac{f^2}{l_0}$$, где

L – длина петель, м;

l_0 – расстояние между точками подвеса петли, м;

f – стрела провеса петли, м.

Таблица длин петель обводного шлейфа

Тип гирлянды	Обозначение петли / Угол поворота ВЛ	Длина петель, м 0°	20°	40°	60°	90°
Одноцепные гирлянды	1-2	3,8	3,7	3,6	3,5	3,3
	3-4	—	—	—	1,1	1,1
	4-5	—	—	—	1,7	1,7
	5-6	—	—	—	1,1	1,1
	Общая длина (3-4)+(4-5)+(5-6)	—	—	—	3,9	3,9
Двухцепные гирлянды	1-2	4,2	4,2	4,1	3,9	—
	3-4	—	2,3	2,3	2,3	—
	4-5	—	1,7	1,7	1,7	—
	5-6	—	2,3	2,3	2,3	—
	Общая длина (3-4)+(4-5)+(5-6)	—	6,3	6,3	6,3	

Длины петель промежуточных значений углов определяются линейной интерполяцией.

Примечания.

1. Длины обводных петель должны быть уточнены в процессе монтажа так, чтобы расстояния петель от тела опоры были не менее 1500 мм.
2. При расположении верхней траверсы с внутренней стороны угла поворота ВЛ подвеска поддерживающих гирлянд на этой траверсе не требуется.
   На нижней короткой траверсе на опорах с одноцепными гирляндами подвеска поддерживающих гирлянд для оттягивания петли не требуется при углах поворота 0-60°, на опорах с двухцепными гирляндами – при углах 0-22°.
   При углах поворота ВЛ 61°-90° с одноцепными гирляндами и 23°-60° с двухцепными гирляндами необходима подвеска двух поддерживающих гирлянд на конце нижней короткой траверсы.
   В этом случае требуется дополнительно две нормальные поддерживающие гирлянды.
   На опорах с двухцепными гирляндами при углах поворота 23°-60° подвешиваются удлиненные натяжные гирлянды с внешней стороны угла поворота.
3. При расположении верхней траверсы с внешней стороны угла поворота ВЛ на опорах с одноцепными гирляндами подвеска поддерживающих гирлянд для оттягивания петли не требуется при углах поворота 0-60° на опорах с двухцепными гирляндами при углах 0-22°.
   При углах поворота ВЛ 61°-90° с одноцепными гирляндами и 23°-60° с двухцепными гирляндами необходима подвеска поддерживающих гирлянд на конце верхней траверсы.
   В этом случае требуется дополнительно две нормальные поддерживающие гирлянды.
   На опорах с двухцепными гирляндами при углах поворота 23°-60° подвешиваются удлиненные натяжные гирлянды с внешней стороны угла поворота.
   На нижней длинной траверсе подвеска поддерживающих гирлянд для оттягивания петли не требуется.

Условные обозначения:

I – одноцепная нормальная натяжная гирлянда ($\lambda_г$ = 1,0 м);
II – двухцепная —"— —"— —"— ($\lambda_г$ = 1,1 м);
III – двухцепная удлиненная натяжная гирлянда ($\lambda_г$ = 2,1 м);
IV – нормальная поддерживающая гирлянда ($\lambda_г$ = 0,7 м).

Габариты:

r_a = 40 см – по атмосферным перенапряжениям;
r = 150 см – ремонт под напряжением.

Чертеж применить в ....

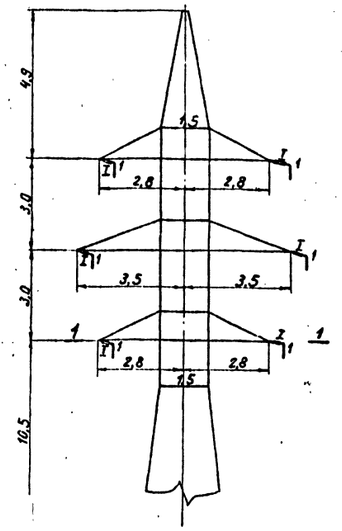
19 г.

N

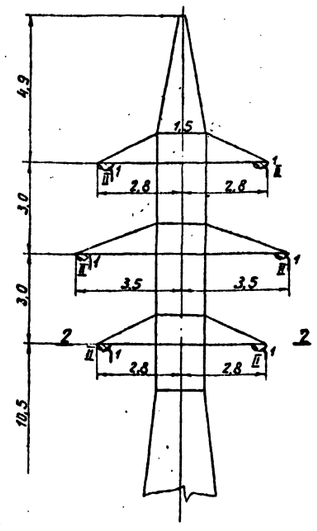
ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение			Унифицированные стальные опоры ВЛ 35÷330 кВ. Расширение области применения	Рабочие чертежи, лист N
	нач. отдела		Синеглобов	Схема крепления проводов ВЛ 35 кВ на анкерно-угловой опоре У35-1.	
	гл. инж. проекта		Новгородов		
	руковод. группы		Кириллов		
Ленинград 1971 г.	Исполнил		Константинов	м 1:100	N 5736 тм-т3-19
	Проверил		Кириллов	Разм. 8 ф.	литера

5736 тм/3 л. 21

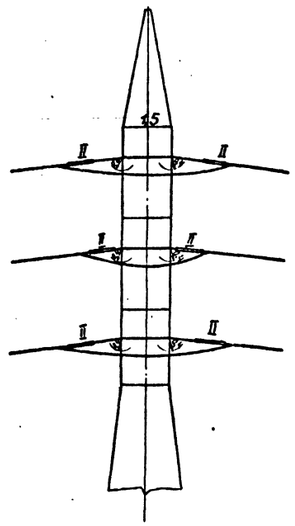
Угол поворота ВЛ 0-60°
(одноцепные гирлянды)



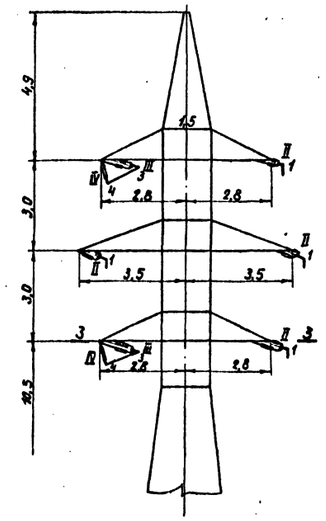
Угол поворота ВЛ 0-22°
(двухцепная гирлянда)



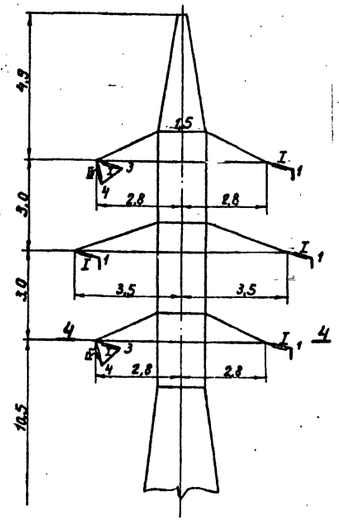
А-А



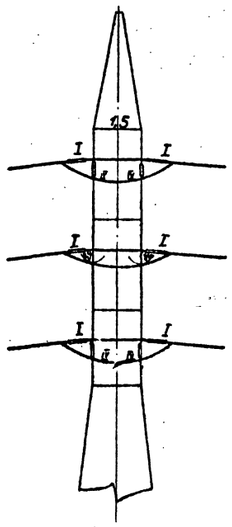
Угол поворота ВЛ 23°-60°
(двухцепные гирлянды)



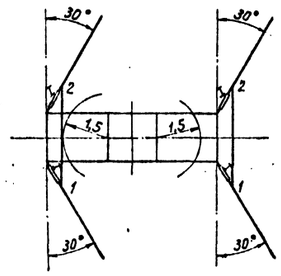
Угол поворота ВЛ 61°-90°
(одноцепные гирлянды)



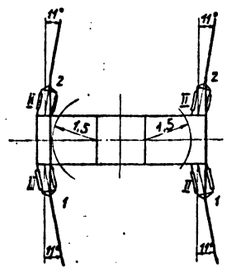
Б-Б



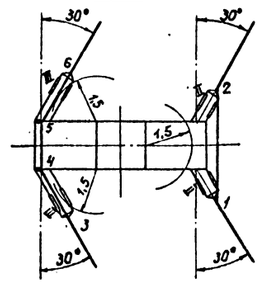
1-1



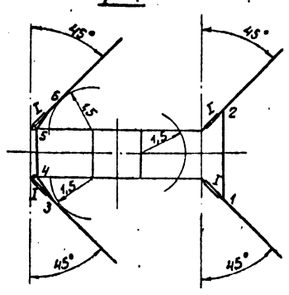
2-2

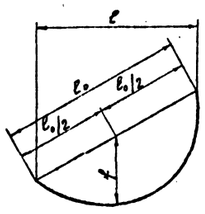


3-3



4-4





Формула для подсчета длин петель

$$L = \ell_0 + 3\frac{f^2}{\ell_0}$$

L - длина петель, м;

ℓ_0 - расстояние между точками подвеса петли, м;

f - стрела провеса петли, м.

Таблица длин петель обводного шлейфа

Тип гирлянды	Обозначение петли / Угол поворота ВЛ	Длина петель, м 0°	20°	40°	60°	90°
Одноцепные гирлянды	1-2	3,8	3,7	3,6	3,5	3,3
	3-4	—	—	—	1,1	1,1
	4-5	—	—	—	1,7	1,7
	5-6	—	—	—	1,1	1,1
	Общая длина (3-4)+(4-5)+(5-6)	—	—	—	3,9	3,9
Двухцепные гирлянды	1-2	4,2	4,2	4,1	3,9	—
	3-4	—	2,3	2,3	2,3	—
	4-5	—	1,7	1,7	1,7	—
	5-6	—	2,3	2,3	2,3	—
	Общая длина (3-6)+(4-5)+(5-6)	—	6,3	6,3	6,3	—

Длина петель промежуточных значений углов определяется линейной интерполяцией.

Примечания.

1. Длины обводных петель должны быть уточнены в процессе монтажа так, чтобы расстояния петель от тела опоры были не менее 1500 мм.
2. При углах поворота 0-60° с одноцепными гирляндами и 0-22° с двухцепными гирляндами подвеска поддерживающих гирлянд для оттягивания петли не требуется.
3. При углах поворота 61°-90° с одноцепными гирляндами и 23°-60° с двухцепными гирляндами необходима подвеска поддерживающих гирлянд на верхней и нижней траверсах только с внешней стороны угла поворота. В этом случае на опору требуются 4 поддерживающие нормальные гирлянды.
4. На опорах с двухцепными гирляндами при углах поворота 23°-60° подвешиваются удлиненные натяжные гирлянды с внешней стороны угла поворота.

Условные обозначения:

I - одноцепная нормальная натяжная гирлянда ($\Lambda_г$ = 1,0 м)
II - двухцепная —"— —"— —"— ($\Lambda_г$ = 1,2 м)
III - двухцепная удлиненная натяжная гирлянда ($\Lambda_г$ = 2,1 м)
IV - нормальная поддерживающая гирлянда ($\Lambda_г$ = 0,7 м)

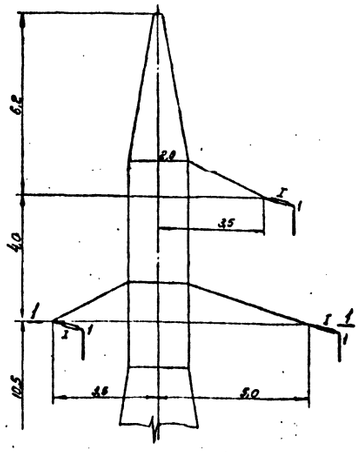
Габариты:

$r_д$ = 40 см - по атмосферным перенапряжениям;
r = 150 см - ремонт под напряжением.

19 г.	Чертеж применить в				N
ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение			Унифицированные стальные опоры ВЛ 35-330 кв. Расширение области применения	Рабочие чертежи лист N
Ленинград 1971 г.	Гл. инж. отдела		Гинелобов	Схема крепления проводов ВЛ 35 кв на анкерно-угловой опоре У35-2	
	Гл. инж. проекта		Новгородцев		
	Рук. группы		Кириллов		
	Исполнил		Константинова	м 1:100	N 5736 тм-т3-20
	Проверил		Кириллов	Рем. 8 ф.	литера

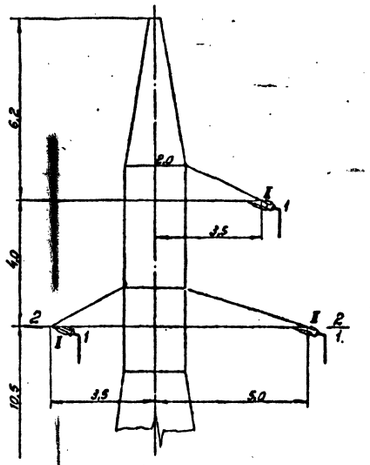
5736 тм/3 л. 22

Угол поворота ВЛ 0°-60°
(одноцепные гирлянды)



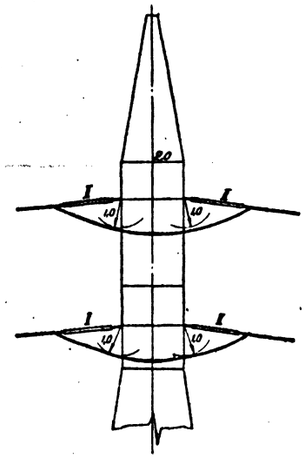
по 1-1

Угол поворота ВЛ 0°-40°
(двухцепные гирлянды)

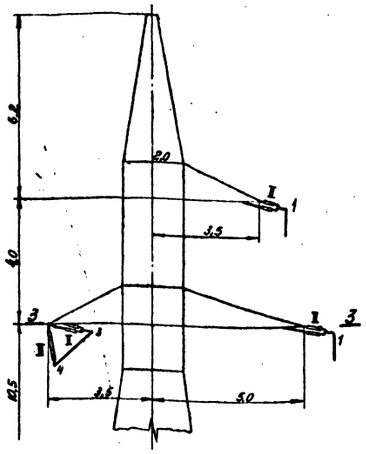


по 2-2

А - А

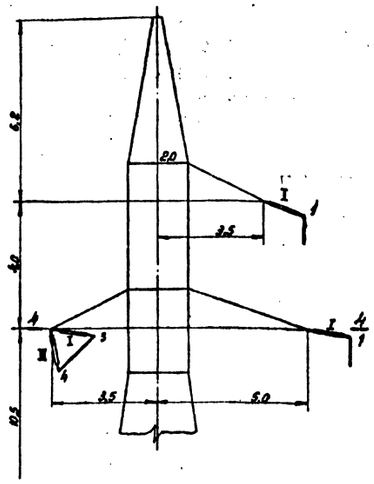


Угол поворота ВЛ 41°-60°
(двухцепные гирлянды)



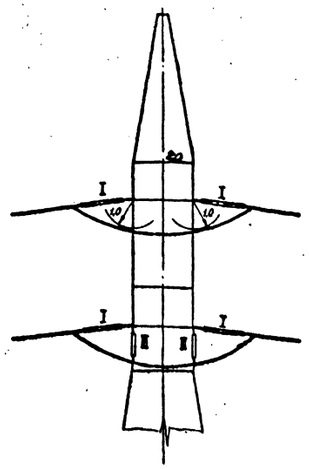
по 3-3

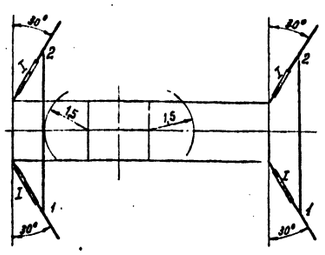
Угол поворота ВЛ 61°-90°
(одноцепные гирлянды)

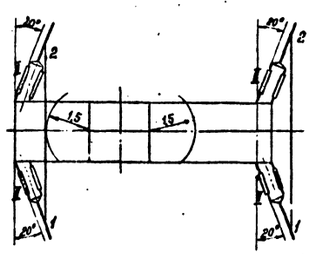


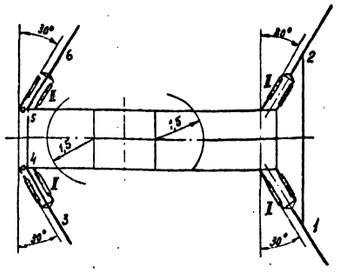
по 4-4

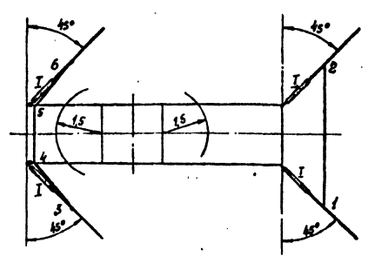
Б - Б

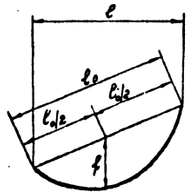












Формула для подсчета длин петель

$$L = \ell_0 + 3\frac{f^2}{\ell_0}$$ где

L - длина петель, м;

ℓ_0 - расстояние между точками подвеса петли, м;

f - стрела провеса петли, м.

Таблица длин петель обводного шлейфа

Тип гирлянды	Обозначение петли / Угол поворота ВЛ	Длина петли в м. 0°	40°	60°	90°
Одноцепные гирлянды	1-2	6,3	6,0	5,7	5,4
	3-4	—	—	2,1	2,1
	4-5	—	—	2,1	2,1
	5-6	—	—	2,1	2,1
	Общая длина (1-4)+(4-5)+(5-6)	—	—	6,3	6,3
Двухцепные гирлянды	1-2	6,5	6,3	6,0	—
	3-4	—	2,3	2,3	—
	4-5	—	2,1	2,1	—
	5-6	—	2,3	2,3	—
	Общая длина (1-4)+(4-6)+(5-6)	—	6,7	6,7	—

Длины петель промежуточных значений углов определяются линейной интерполяцией.

Примечания

1. Длины обводных петель должны быть уточнены в процессе монтажа так, чтобы расстояния петель от тела опоры были не менее 1500 мм.
2. При расположении верхней траверсы с внутренней стороны углы поворота ВЛ подвеска поддерживающих гирлянд на этой траверсе для оттягивания шлейфа при любых углах поворота ВЛ не требуется.
   На нижней короткой траверсе на опорах с одноцепными гирляндами подвеска поддерживающих гирлянд для оттягивания петли не требуется при углах поворота 0-60°, на опорах с двухцепными гирляндами - при углах 0-40°.
   При углах поворота ВЛ 61°-90° с одноцепными гирляндами и 41°-60° с двухцепными гирляндами необходима подвеска двух поддерживающих гирлянд на конце нижней короткой траверсы. В этом случае требуются дополнительно две нормальные поддерживающие гирлянды.
3. При расположении верхней траверсы с внешней стороны угла поворота ВЛ на опорах с одноцепными гирляндами подвеска поддерживающих гирлянд для оттягивания петли не требуется при углах поворота 0 - 60°, на опорах с двухцепными гирляндами при углах 0 - 40°.
   При углах поворота ВЛ 61°-90° с одноцепными гирляндами и 41°-60° с двухцепными гирляндами необходима подвеска 2 поддерживающих гирлянд на конце верхней траверсы. В этом случае требуются дополнительно две нормальные поддерживающие гирлянды.
   На нижней длинной траверсе подвеска поддерживающих гирлянд для оттягивания шлейфа при любых углах поворота ВЛ не требуется.

Условные обозначения

I - одноцепная нормальная натяжная гирлянда ($\lambda_г$ = 1,8 м)

II - двухцепная нормальная натяжная гирлянда ($\lambda_г$ = 2,0 м)

III - нормальная поддерживающая гирлянда ($\lambda_г$ = 1,3 м)

Габариты:

ℓ_a = 100 см - по атмосферным перенапряжениям,

ℓ = 150 см - ремонт под напряжением

Чертеж применить в ....

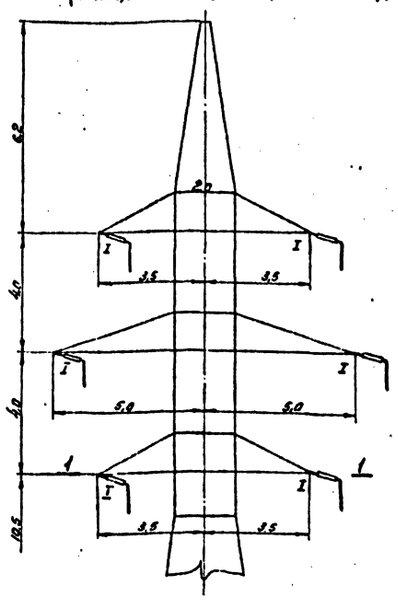
19 г.

N

ЭСП	Энергосетьпроект			Унифицированные стальные опоры ВЛ 35-330 кВ	Рабочие чертежи
	Северо-Западное отделение			Расширение области применения	лист N
	Нач. отд.		Синелобов	Схема крепления проводов ВЛ 110 кВ на анкерно-угловых опорах У110-1 и УС 110-5	
	Гл. инж. проекта		Новгородцев		
	Рук. группы		Кириллова		
Ленинград 1971 г.	Исполнит.		Константинова	м. 1:100	N 5736 тм-т3-21
	Проверил		Кириллова	Разм 8Ф	литера

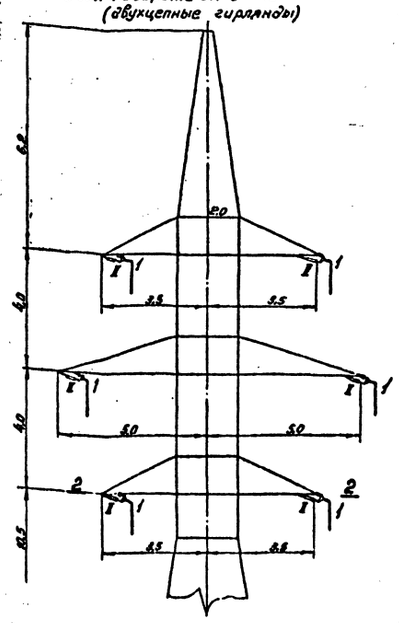
5736тм/3 л.23

Угол поворота ВЛ 0°-60°
(одноцепные гирлянды)

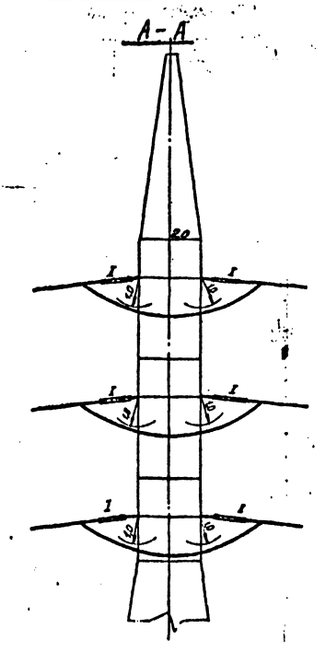


по 1-1

Угол поворота ВЛ 0°-40°
(двухцепные гирлянды)

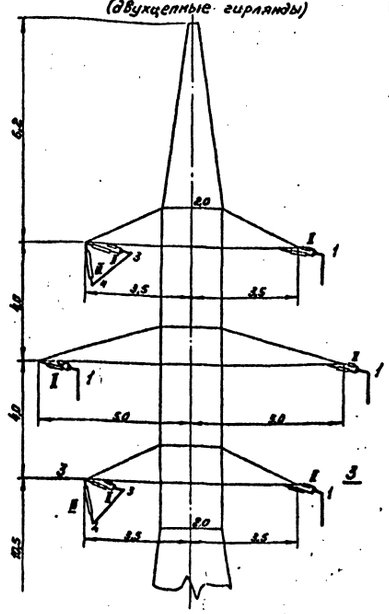


по 2-2



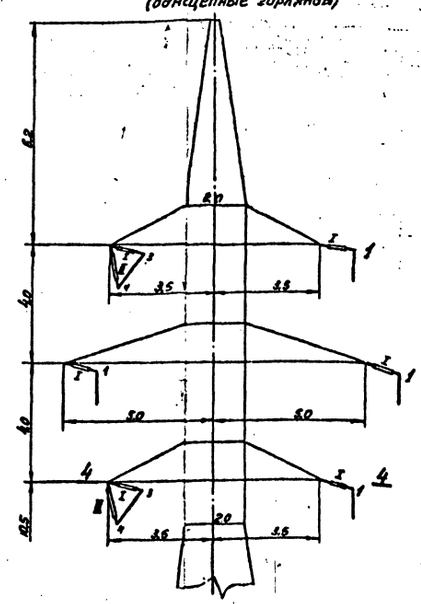
А-А

Угол поворота ВЛ 41°-60°
(двухцепные гирлянды)

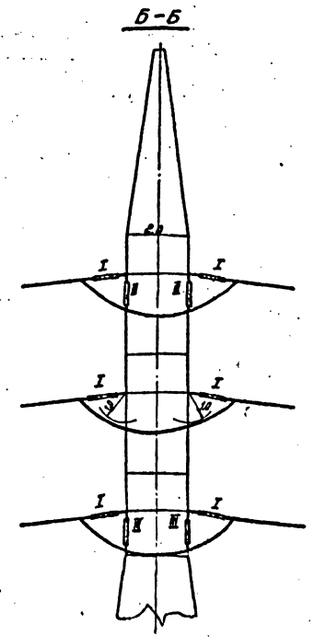


по 3-3

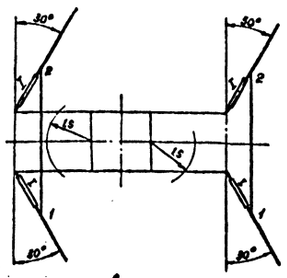
Угол поворота ВЛ 61°-90°
(одноцепные гирлянды)

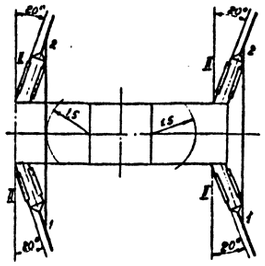


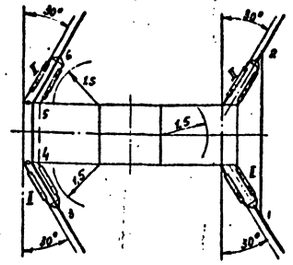
по 4-4

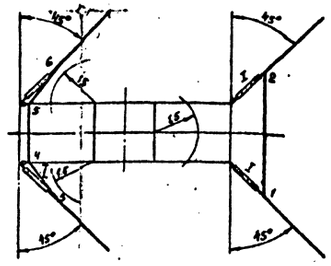


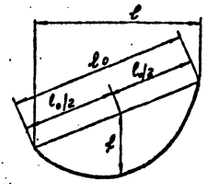
Б-Б











Формула для подсчета длин петель

$$L = l_0 + 3\frac{f^2}{l_0}$$, где

L - длина петель, м,

l_0 - расстояние между точками подвеса петли, м;

f - стрела провеса петли, м

Таблица длин петель обводного шлейфа

Тип гирлянды	Обозначение петли / Угол поворота ВЛ	Длина петель, м 0°	40°	60°	90°
Одноцепные гирлянды	1-2	6,3	6,0	5,7	5,4
	3-4	—	—	2,1	2,1
	4-5	—	—	2,1	2,1
	5-6	—	—	2,1	2,1
	Общая длина (1-2)+(4-5)+(5-6)	—	—	6,3	6,3
Двухцепные гирлянды	1-2	6,5	6,3	6,0	—
	3-4	—	2,3	2,3	—
	4-5	—	2,1	2,1	—
	5-6	—	2,3	2,3	—
	Общая длина (3-4)+(4-5)+(5-6)	—	6,7	6,7	—

Длины петель промежуточных значений углов определяются линейной интерполяцией

Примечания

1. Длины обводных петель должны быть уточнены в процессе монтажа так, чтобы расстояние петель от тела опоры было не менее 1500 мм.
2. При углах поворота 0-60° с одноцепными гирляндами и 0-40° с двухцепными гирляндами подвеска поддерживающих гирлянд для отталкивания петли не требуется.
3. При углах поворота 61°-90° с одноцепными гирляндами и 41°-60° с двухцепными гирляндами необходима подвеска поддерживающих гирлянд на верхней и нижней траверсах только с внешней стороны угла поворота.
   В этом случае на опору требуются 4 поддерживающие нормальные гирлянды.

Условные обозначения

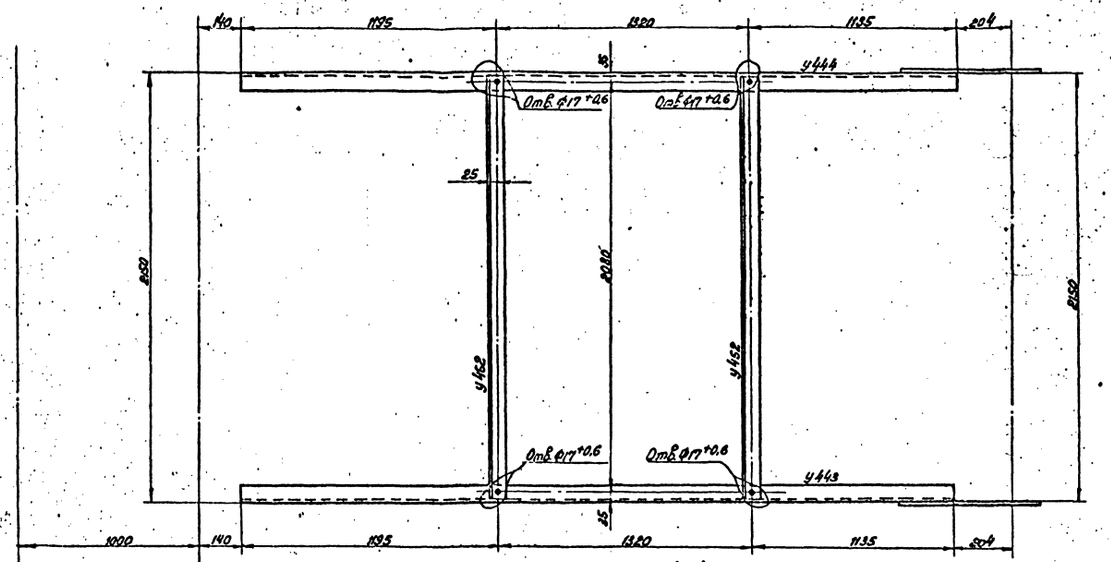
I - одноцепная нормальная натяжная гирлянда (l г = 1,8 м)
II - двухцепная —"— —"— —"— (l г = 2,0 м)
III - нормальная поддерживающая гирлянда (l г = 1,3 м)

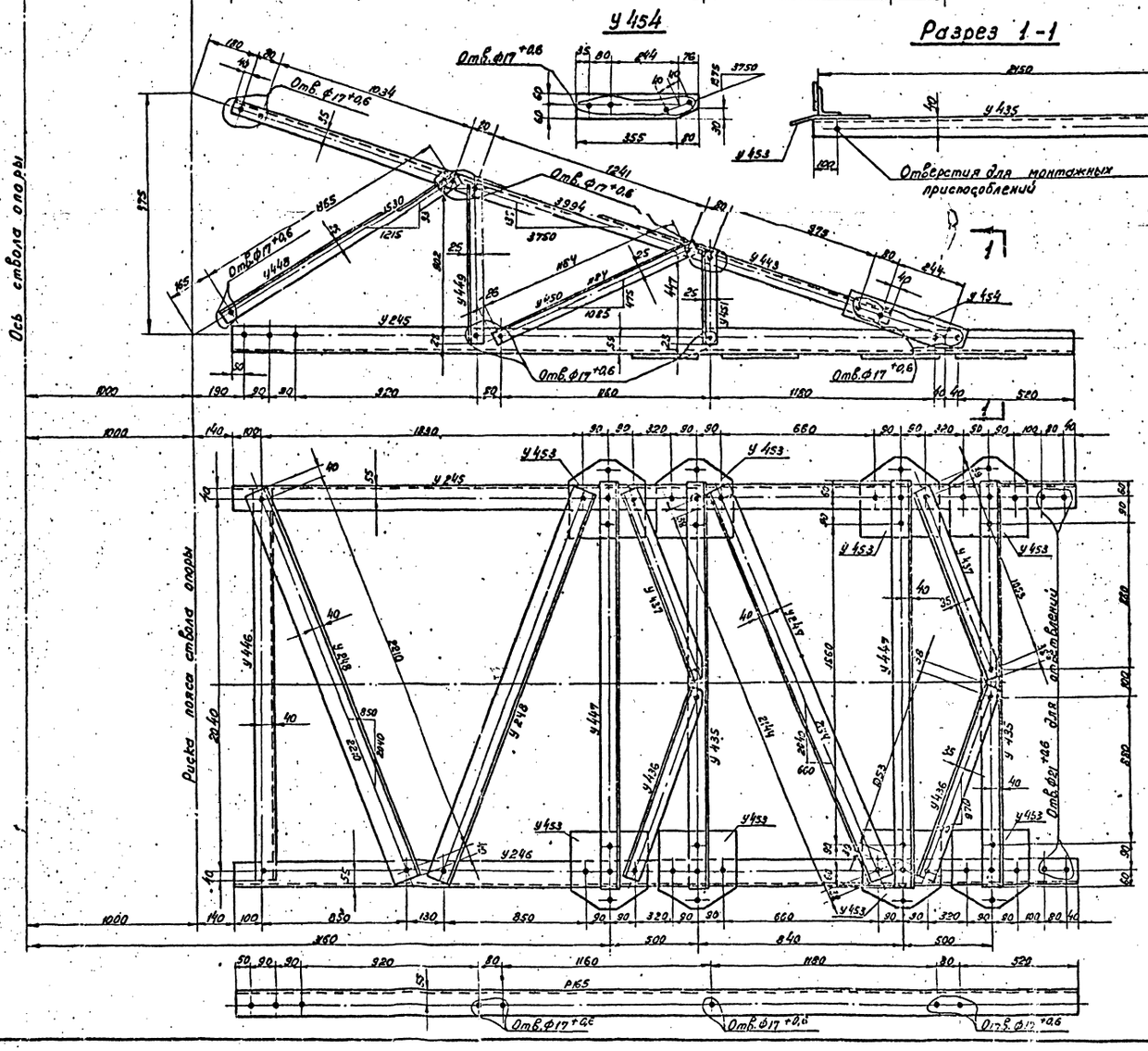
Габариты:

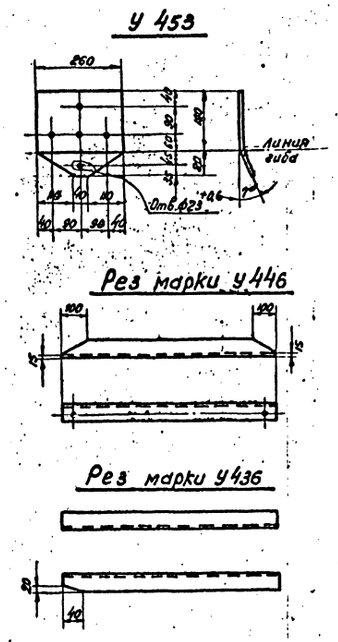
l а = 100 см - по атмосферным перенапряжениям.
l = 150 см - ремонт под напряжением.

19 г.	Чертеж применить в....					N
ЭСП	энергосетьпроект Северо-Западное отделение			Унифицированные стальные опоры ВЛ 35-330 кВ Расширение области применения		Рабочие чертежи лист N
	нач. отдела		синеоков	Схема крепления проводов ВЛ 110 кв. на анкерно-угловых опорах У110-2 и УС110-6		
	гл. инж. проекта		Невзоров			
	Руковод. группы		Кириллова			
Ленинград 1971г.	Исполнил		Константинова	м. 1:100	N 5736 тм-т 3-22	
	Проверил		Кириллова	Разм. 8 ф	литера	

3736 тм/3 л.24







Спецификация

Марка	NN дет.	Сечение	Длина мм	Кол-во т	Кол-во т	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примечания
У 245		L 90×7	4170	1		40,8	40	40	
У 246		L 90×7	4170	1		40,8	40	40	
У 247		L 90×7	2220	1		21,4	21	21	
У 248		L 90×7	2290	1		22,1	22	22	
У 443		L 63×5	3650	1		18,6	19	19	
У 444		L 63×5	3650	1		18,6	19	19	
У 446		L 70×6	2120	1		13,6	14	14	рез полки
У 447		L 70×6	2160	1		13,8	14	14	
У 448		L 50×4	1415	1		4,5	5	5	
У 449		L 50×4	955	1		2,9	3	3	
У 450		L 50×4	1235	1		3,8	4	4	
У 451		L 50×4	500	1		1,5	2	2	
У 452		L 50×4	2150	1		6,6	7	7	
У 453		— 260×16	270	1		8,4	8	8	гнуть
У 454		— 120×8	435	1		4,2	4	4	
У 435		L 70×6	2160	1		13,8	14	14	
У 436		L 70×6	1130	1		7,2	7	7	рез полки
У 437 обр. У 436		L 70×6	1130	1		7,2	7	7	рез полки

Требуется на траверсу

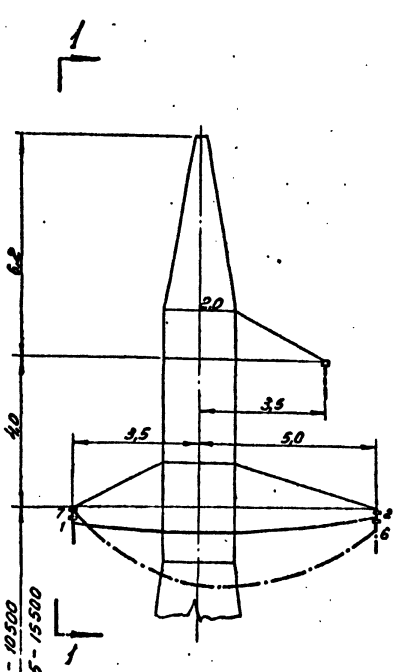
Марки	кол-во	Вес в кг 1 марки	Вес в кг всех
У 245	1	40	40
У 246	1	40	40
У 247	1	21	21
У 248	2	22	44
У 443	1	19	19
У 444	1	19	19
У 446	1	14	14
У 447	2	14	28
У 448	2	5	10
У 449	2	3	6
У 450	2	4	8
У 451	2	2	4
У 452	2	7	14
У 453	8	8	64
У 454	2	4	8
У 435	2	14	28
У 436	2	7	14
У 437	2	7	14
Вес металла			395

Примечания:

1. Все отверстия ф25 +0,6 } кроме
2. Все обрезы уголков 25 мм } оговоренных
3. Одноцепные гирлянды следует подвешивать в точках крепления, расположенных на расстояниях 3660 и 5000 мм от оси опоры.
4. Монтажную схему см. черт. N 3078тм-126а
5. Схему подвески проводов см. черт. N 5736тм-т3-38.

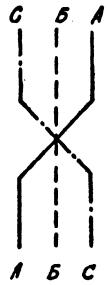
19 г.	Чертеж применить в ...	N	
в			
б			
а	изменение конфигурации марки У453	13.11.73	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП	Энергосетьпроект	Унифицированные стальные опоры ВЛ 35-330 кВ	Рабочие чертежи	
	Северо Западное отделение	Расширение области применения	лист	N
	Нач. отп.	Штин	Анкерно-угловая опора У110-2В	
	Гл. инж. проекта	Новгородцев	Траверса для перехода на горизонтальное расположение проводов Р12	
	Рук. груп.	Кириллов		
Ленинград 1973 г.	Проверил	Элькинд	М. 1:10; 1:15	N 5736 тм-т3-23
	Исполн.		Разм. 84	литера а

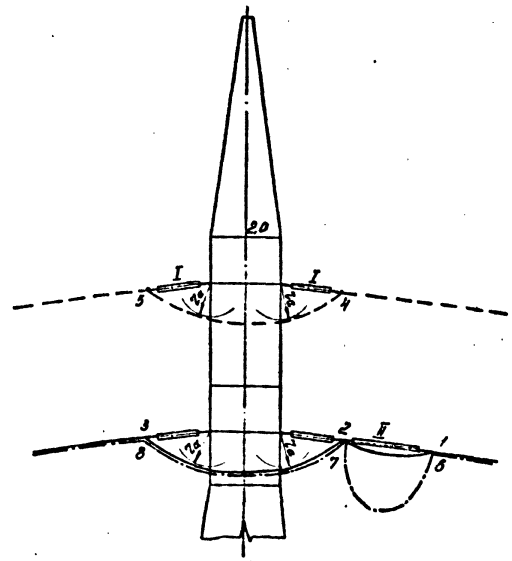


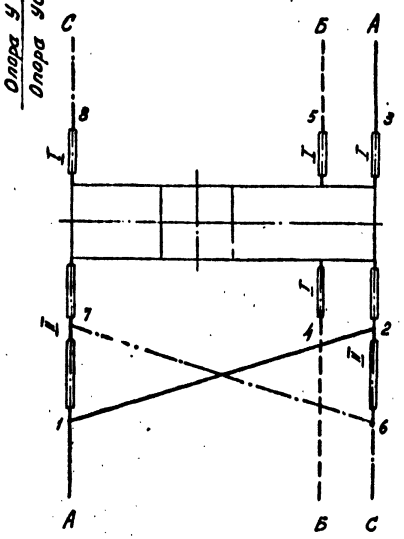
Опора У 110-1 - 10500
Опора УС 110-5 - 15500

Схема скрутки

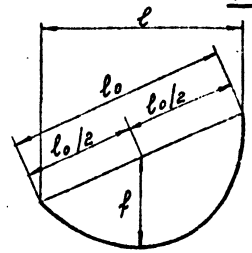


Вид по 1-1





Подсчет длин петель



Расчетная формула

$$\boxed{L = \ell_0 + 3\frac{f^2}{\ell_0}}$$, где

L - длина петли, м;

ℓ_0 - расстояние между точками подвеса петли, м;

f - стрела провеса, м.

Условные обозначения:

I - натяжная гирлянда, нормально применяемая на линии ($\lambda_г = 1{,}8$ м - 110 кв; $\lambda_г = 2{,}0$ м - 150 кв);

II - специальная гирлянда для транспозиции на линейное напряжение ($\lambda_г = 4{,}3$ м - 110 кв; $\lambda_г = 4{,}6$ м - 150 кв);

r_a - изоляционное расстояние по атмосферным перенапряжениям;
(110 кв - r_a = 100 см; 150 кв - r_a = 140 см)

Примечания.

1. Скрутка выполняется на опорах У 110-1, УС 110-5 (см. монтажные схемы N 3078 тм-125, N 3079 тм-т5-1) при углах поворота от 0 до 60°. На настоящем чертеже показана скрутка крайних проводов при угле 0°.
2. Длина петель 1-2; 2-3; 4-5; 6-7; 7-8 определяется в процессе монтажа так, чтобы расстояние между проводами разных фаз были не менее 1400 мм на линиях 110 кв и 1800 мм на линиях 150 кв
3. Соединение проводов в петлях выполняется термитной сваркой, места соединения проводов в петлях определяются условиями монтажа.
4. При выполнении скрутки крайних проводов на опору требуется:
   а) 4 - натяжные гирлянды, нормально применяемые на линии (I)
   б) 2 - специальные гирлянды для транспозиции на линейное напряжение (II)
5. Схему крепления проводов на опоре см. черт. N 5736 тм-т3-20

Таблица длин петель при угле поворота ВЛ 110 кв 0°

Обозначение петли	Стрела провеса f, м	Длина петли, м
1-2	0,2	8,9
2-3	0,9	6,0
4-5	0,9	6,0
6-7	1,8	10,0
7-8	0,9	6,0

Таблица длин петель при угле поворота ВЛ 150 кв 0°

Обозначение петли	Стрела провеса f, м	Длина петли, м
1-2	0,2	8,9
2-3	1,3	6,1
4-5	1,3	6,1
6-7	2,4	10,8
7-8	1,3	6,1

Чертеж применить в ....

19 г.

N

ЭСП

энергосетьпроект
Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные опоры ВЛ 35-330 кв
Расширение области применения

Рабочие чертежи
лист N

Нач-к ОТП		Синелобов
Гл. инж. проекта		Новгородцев
Рук. группы		Кириллова
Инженер		Константинова
Проверил		Кириллова

Схема скрутки крайних проводов на одноцепных опорах У 110-1 и УС 110-5

г. Ленинград 1971 г.

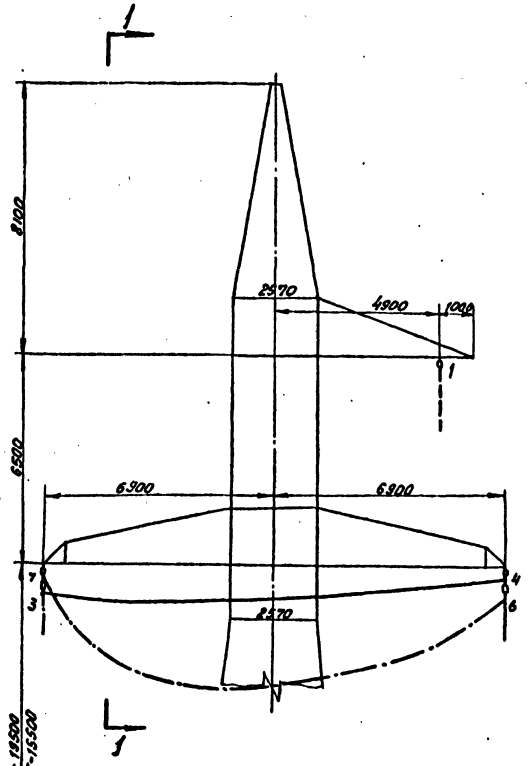
М. 1:100

N 5736 тм-т3-24

Разм. 4 ф.

литера

5736 тм/3 л. 26



Вид по 1-1

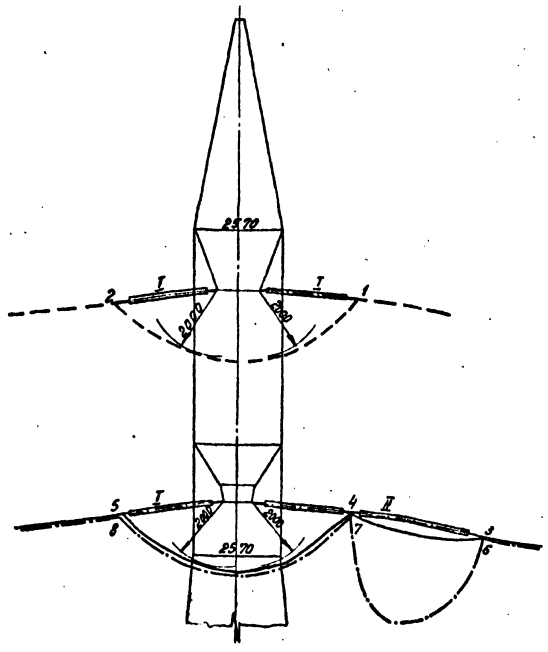
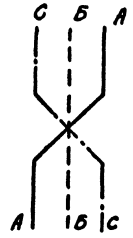
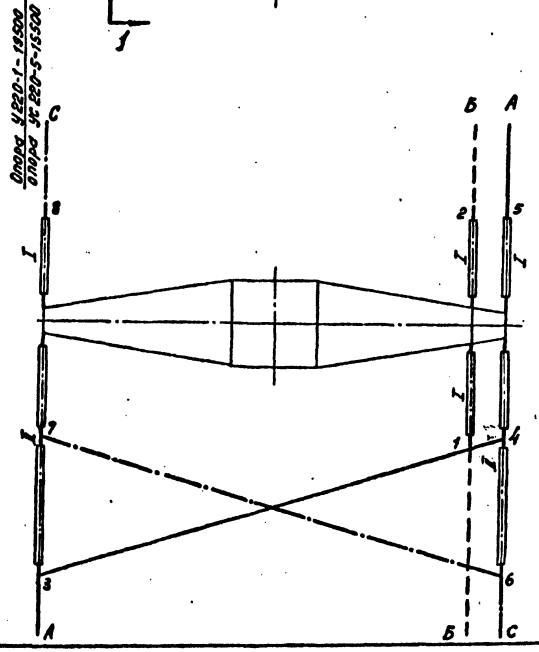


Схема скрутки

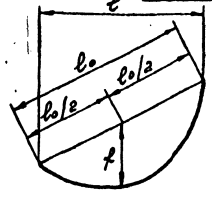


Примечания.

1. Скрутка выполняется на повышенной опоре У 220-1 с 9-ти метровой подставкой или на нормальной опоре УС 220-5 (см. монтажные схемы N 3080 тм-т 7-1, N 3081 тм-т 5-3 (л. 1, 2) при углах поворота ВЛ от 0° до 60°. На настоящем чертеже показана скрутка при угле 0°.
2. Длины петель 1-2, 3-4, 4-5, 6-7, 7-8 должны быть уточнены в процессе монтажа так, чтобы расстояние между проводами различных фаз были не менее 2500 мм.
3. Соединение проводов в петлях выполняется термитной сваркой. Места соединения проводов в петлях определяются условиями монтажа.
4. При выполнении скрутки крайних проводов на опору требуется:
   а) 4 натяжные гирлянды, нормально применяемые на линии (I).
   б) 2 специальные гирлянды для транспозиции (II)
5. При углах поворота ВЛ более 42° с одноцепными гирляндами и более 28° с двухцепными гирляндами требуется подвеска поддерживающих гирлянд для обводки шлейфа, если верхняя траверса расположена с внешней стороны угла поворота (см. черт. 3081 тм-т 9-1)
6. Схему крепления проводов на опоре см. черт. N 3081 тм-9-1



Подсчет длин петель



Расчетная формула

$$L = l_0 + 3\frac{f^2}{l_0}$$, где

L - длина петли, м;
l_0 - расстояние между точками подвеса петли, м;
f - стрела провеса, м.

Таблица длин петель при угле поворота ВЛ 0°		
Обозначение петли	Стрела провеса f, м.	Длина петли, м
1-2	1,8	8,4
3-4	0,4	14,4
4-5	1,8	8,3
6-7	3,1	16,4
7-8	1,8	8,3

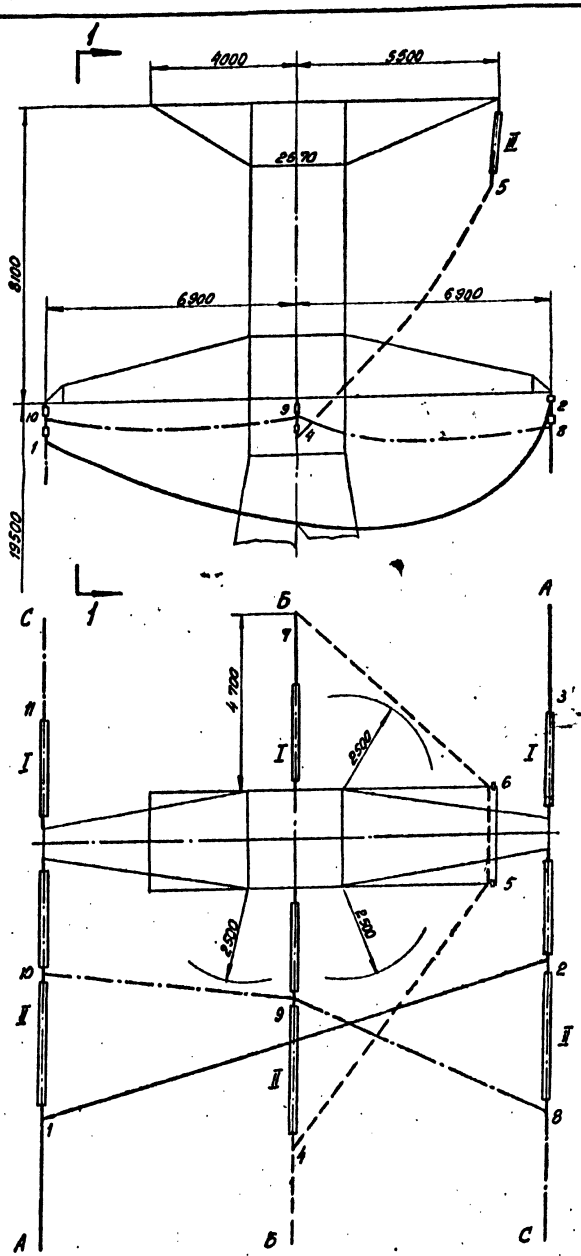
Условные обозначения:

I - натяжная гирлянда, нормально применяемая на линии ($l_г$ = 2,9 м);

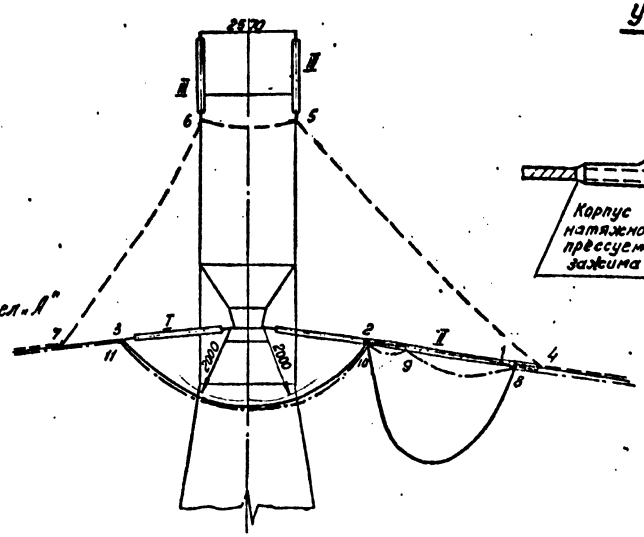
II - специальная гирлянда для транспозиции на линейное напряжение ($l_г$ = 7,0 м).

19 г.	Чертеж применить в		N
ЭСП	энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные опоры ВЛ 35-330 кв Расширение области применения	Рабочие чертежи лист N
г. Ленинград 1971 г.	Нач. отп. Синелобов; Гл. инж. проекта Новгородцев; Рук. группы Кириллова; Инженер Константинова; Проверил Кириллова	Схема скрутки крайних проводов на одноцепных опорах У 220-1, УС 220-5	М. 1:100; Разм. 4 ф.; N 5736 тм-т 3-25; литера

5736 тм/3 л. 27



Вид по 1-1



Узел „А"

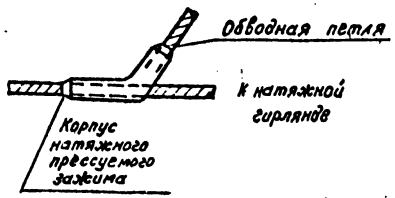
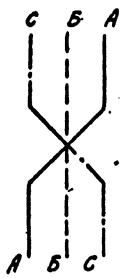
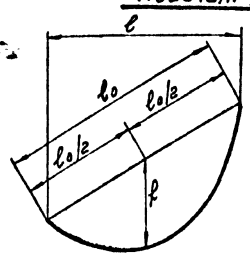


Схема скрутки



Подсчет длин петель



Расчетная формула

$$L = \ell_0 + 3\frac{f^2}{\ell_0}$$, где

L - длина петли, м;

ℓ_0 - расстояние между точками подвеса петли, м;

f - стрела провеса, м.

Таблица длин петель при угле поворота ВЛ 0°

Обозначение петли	Стрела провеса f, м	Длина петли, м
1-2	3,0	16,3
2-3	1,8	8,3
4-5	0,2	11,0
5-6	0,2	2,6
6-7	0,2	9,4
8-9	0,5	7,8
9-10	0,2	7,0
10-11	1,8	8,3

Условные обозначения:

I - натяжная гирлянда, нормально применяемая на линии ($l_г$ = 2,9 м);

II - специальная гирлянда для транспозиции на линейное напряжение ($l_г$ = 7,0 м);

III - поддерживающая гирлянда, нормально применяемая на линии ($l_г$ = 2,4 м).

Примечания.

1. Скрутка выполняется на повышенной опоре У220-3 с 9-метровой подставкой (см. монтажную схему №3080тм-т7-3) при углах поворота линии от 0° до 60°. На настоящем чертеже показана скрутка при угле 0°.
2. Корпуса натяжных зажимов (узел „А") должны быть надеты до опрессовки основных натяжных зажимов и удалены от гирлянд на расстояния, не менее указанных на чертеже.
3. Длины петель 1-2; 2-3; 4-5; 5-6; 6-7; 8-9; 9-10; 10-11 должны быть уточнены в процессе монтажа так, чтобы расстояния между проводами различных фаз были не менее 2500 мм.
4. Соединение проводов в петлях выполняется термитной сваркой. Места соединения проводов в петлях определяются условиями монтажа.
5. При выполнении скрутки крайних проводов на опору требуется:
   а) 3 натяжные гирлянды, нормально применяемые на линии (I);
   б) 3 специальные гирлянды для транспозиции на линейное напряжение (II);
   в) 2 поддерживающие гирлянды, нормально применяемые на линии (III);
   г) 1 корпус натяжного зажима (узел „А").
6. Верхняя траверса с поддерживающими гирляндами для обводки шлейфа на углах поворота ВЛ устанавливается с внутренней стороны угла поворота линии. На прямых участках трассы верхняя траверса может быть расположена с любой стороны опоры.
7. Схему крепления проводов на опоре, см. черт. №3081тм-т9-3

Чертеж применить в ....

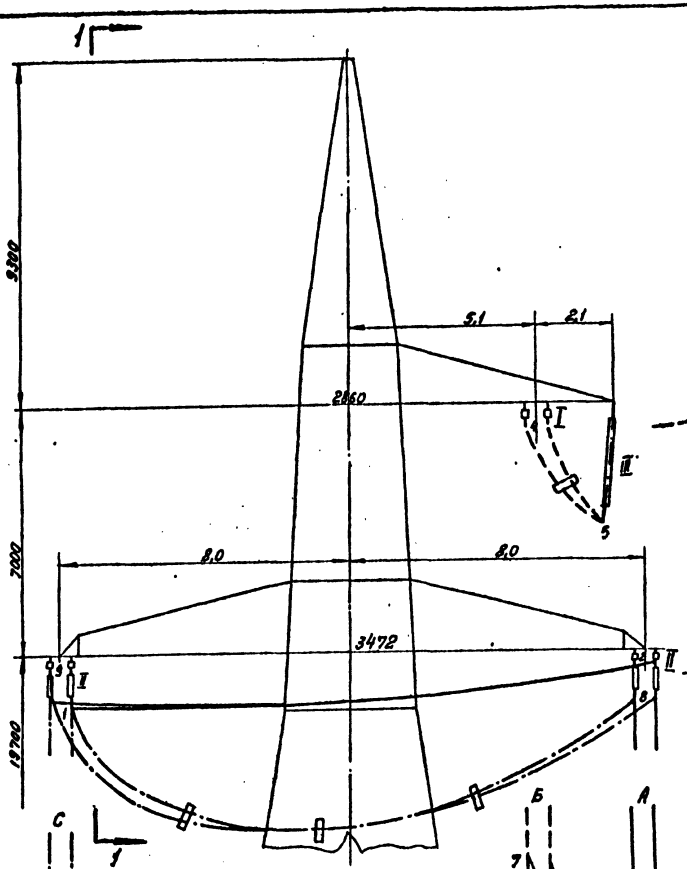
19 г.

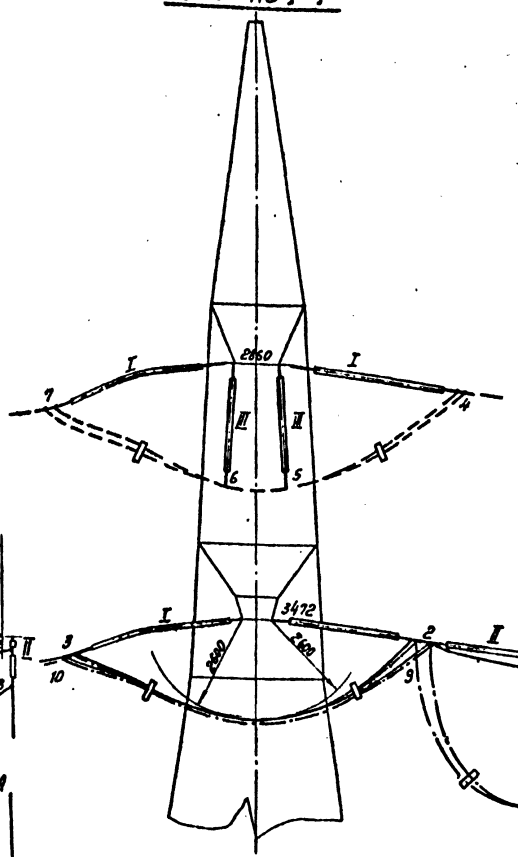
N

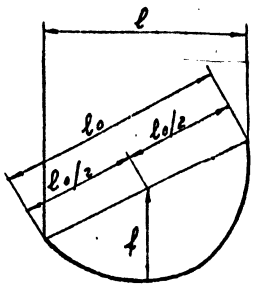
ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение			Унифицированные стальные опоры ВЛ 35÷330 кВ Расширение области применения	Рабочие чертежи лист N
	Нач. отд.		Синеглобов	Схема скрутки крайних проводов на одноцепной опоре У220-3	
	Гл. инж. проекта		Новгородцев		
	Рук. группы		Кирилова		
г. Ленинград 1971 г.	Инженер		Константинова	м. 1:100	N 5736тм-т3-26
	Проверил		Кирилова	Разм. 4ф.	литера

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

Вид по 1-1







Подсчет длин петель

Расчетная формула

$$L = l_0 + 3\frac{f^2}{l_0};$$

где

L - длина петли, м.

l_0 - расстояние между точками подвеса петли, м.

f - стрела провеса петли, м.

Таблица длин петель при угле поворота в л 0°

Обозначение петли	Стрела провеса f, м	Длина петли, м
1-2	0,4	17,5
2-3	2,3	11,2
4-5	0,4	6,1
5-6	0,2	1,7
6-7	0,4	6,1
8-9	4,0	20,2
9-10	2,3	11,2

Условные обозначения:

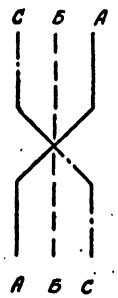
I - натяжная гирлянда, нормально применяемая на линии ($\lambda_г = 4,6$ м);

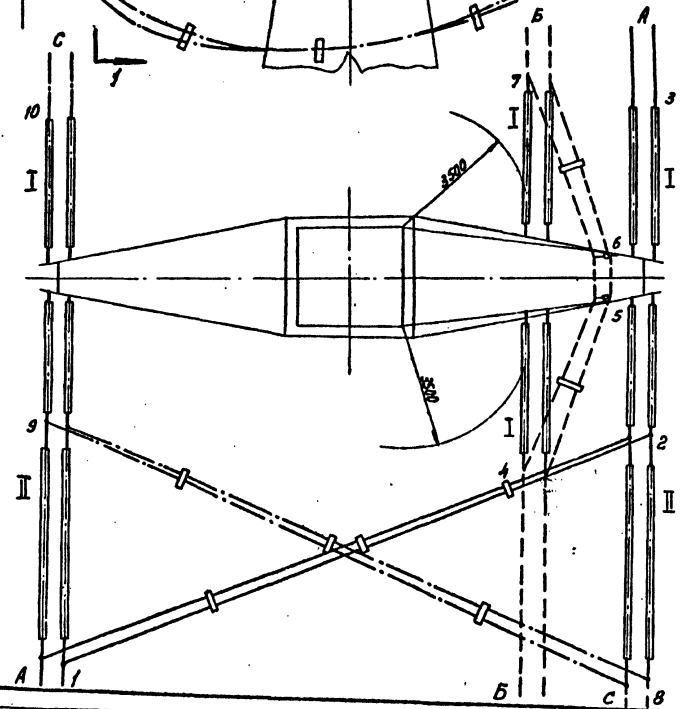
II - специальная гирлянда для транспозиции на линейное напряжение ($\lambda_г = 10,7$ м);

III - поддерживающая гирлянда, нормально применяемая на линии ($\lambda_г = 3,5$ м);

⊢⊣ - дистанционная распорка.

Схема скрутки





Примечания.

1. Скрутка выполняется на повышенной опоре У330-1 с 9-метровой подставкой (см. монтажную схему черт. № 3080тм-т 9-1) при углах поворота линии от 0° до 60°. На настоящем чертеже показана скрутка при угле 0°
2. Длины петель 1-2; 2-3; 4-5; 5-6; 6-7; 8-9; 9-10 должны быть уточнены в процессе монтажа так, чтобы расстояние между проводами различных фаз были не менее 3100 мм.
3. Соединение проводов в петлях выполняется термитной сваркой. Места соединения проводов в петлях определяются условиями монтажа.
4. При выполнении скрутки крайних проводов на опору требуется:
   - а/ 4 натяжные гирлянды нормально применяемые на линии (I)
   - б/ 2 поддерживающие гирлянды, нормально применяемые на линии (II)
   - в/ 2 специальные гирлянды для транспозиции (II)
   - г/ 12 дистанционных распорок.
5. В петлях ставить при скоростном напоре ветра:
   - менее 50 кг/м² - распорки нормальные;
   - равном или более 50 кг/м² - распорки утяжеленные.
6. Схему крепления проводов на опоре см. черт. № 3081тм-т9-4

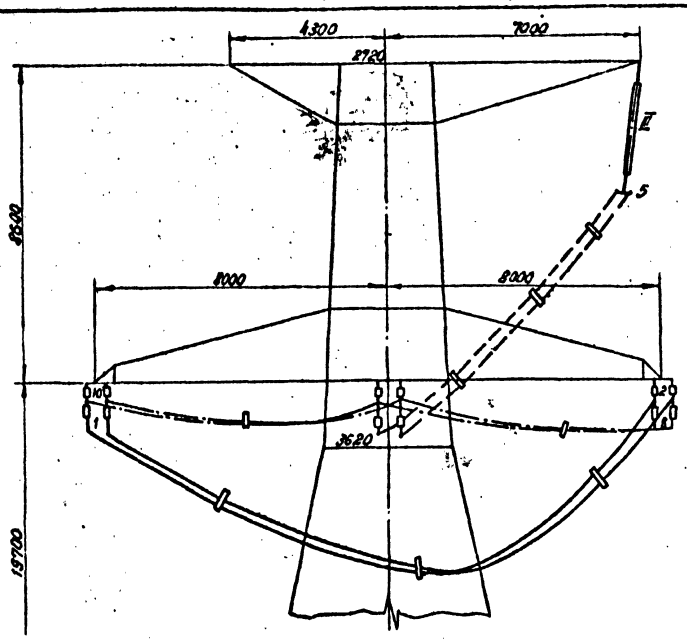
Чертеж применить в .....

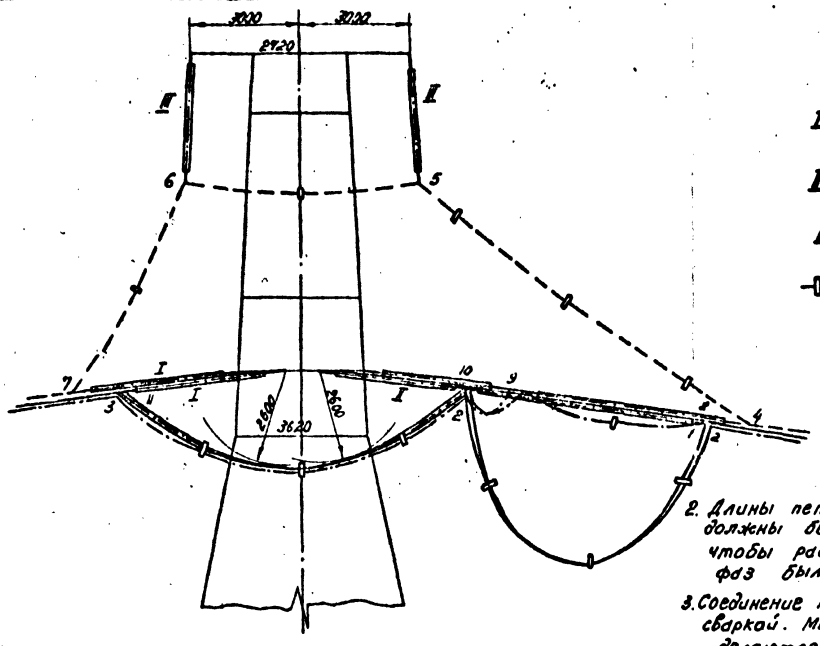
19 г.

N

ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение		Унифицированные стальные опоры вл 35÷330 кв. Расширение области применения	Рабочие чертежи	
				лист	N
	Нач. отд.	Синкевобов	Схема скрутки крайних проводов на одноцепной опоре У330-1		
	Гл. инж. проекта	Новгородцев			
	Рук. группы	Кириллова			
г. Ленинград 1971 г.	Инженер	Константинова	м. 1:100	№ 5736тм-т3-27	
	Проверил	Кириллова	Разм. 4 ф	литера	

5736тм/Э.27





Условные обозначения:

I - натяжная гирлянда, нормально применяемая на линии ($\lambda_г$ = 4,6 м);

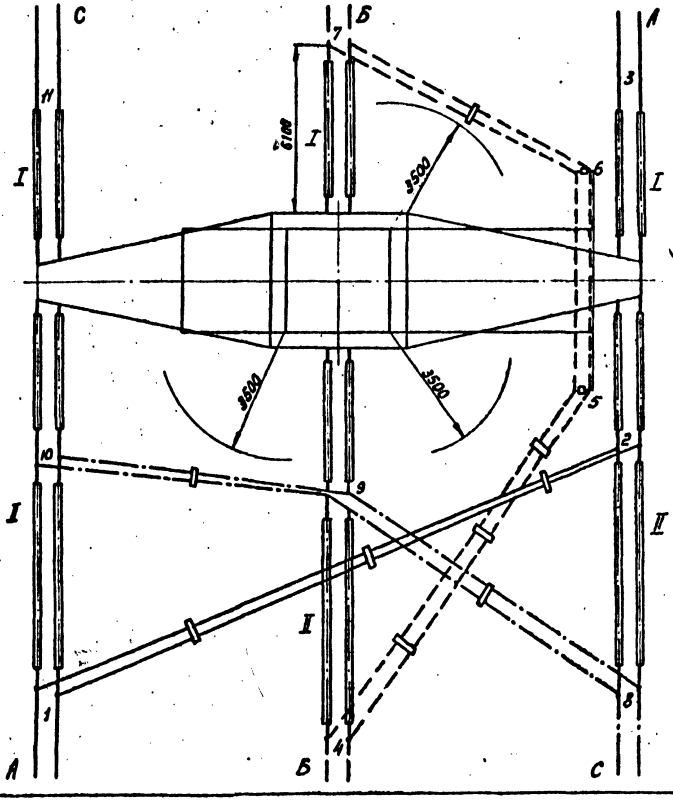
I - специальная гирлянда для транспозиции на линейное напряжение ($\lambda_г$ = 10,7 м);

II - поддерживающая гирлянда, нормально применяемая на линии ($\lambda_г$ = 3,5 м);

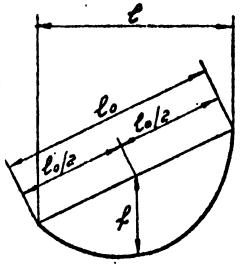
⊢ - дистанционная распорка.

Примечания.

1. Скрутка выполняется на повышенной опоре У 330-3 с 9-метровой подставкой (см. монтажную схему №3080тм-т9-3 (листы 1,2) при углах поворота линии от 0° до 60°. На настоящем чертеже показана скрутка при угле 0°.
2. Длины петель 1-2; 2-3; 4-5; 5-6; 6-7; 8-9; 9-10; 10-11 должны быть уточнены в процессе монтажа так, чтобы расстояния между проводами различных фаз были не менее 3100 мм.
3. Соединение проводов в петлях выполняется термитной сваркой. Места соединения проводов в петлях определяются условиями монтажа.
4. Верхняя траверса с поддерживающими гирляндами для обводки шлейфа на углах поворота ВЛ устанавливается с внутренней стороны угла поворота. На прямых участках трассы верхняя траверса может быть установлена с любой стороны опоры.
5. При выполнении скрутки крайних проводов на опору требуется:
   а) 3 натяжные гирлянды, нормально применяемые на линии (I)
   б) 3 специальные гирлянды для транспозиции (I)
   в) 2 поддерживающие гирлянды, нормально применяемые на линии (II).
   г) 16 дистанционных распорок.
6. В петлях ставить при скоростном напоре ветра линии 50 кг/м² - распорки нормальные, равном или более 50 кг/м² - распорки утяжеленные.
7. Схему крепления проводов на опоре, см. черт. №308тм-т9-6



Подсчет длин петель



Расчетная формула

$$L = \ell_0 + 3\frac{f^2}{\ell_0}$$, где

L - длина петли, м;

ℓ_0 - расстояние между точками подвеса петли, м;

f - стрела провеса петли, м.

Схема скрутки

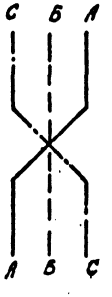


Таблица длин петель при угле поворота ВЛ 0°

Обозначение петли	Стрела провеса f, м.	Длина петли, м.
1-2	4,2	20,6
2-3	2,3	11,2
4-5	0,3	12,3
5-6	0,2	6,4
6-7	0,4	10,7
8-9	0,5	9,8
9-10	0,6	8,3
10-11	2,3	11,2

Чертеж применить в .....

19 г.

N

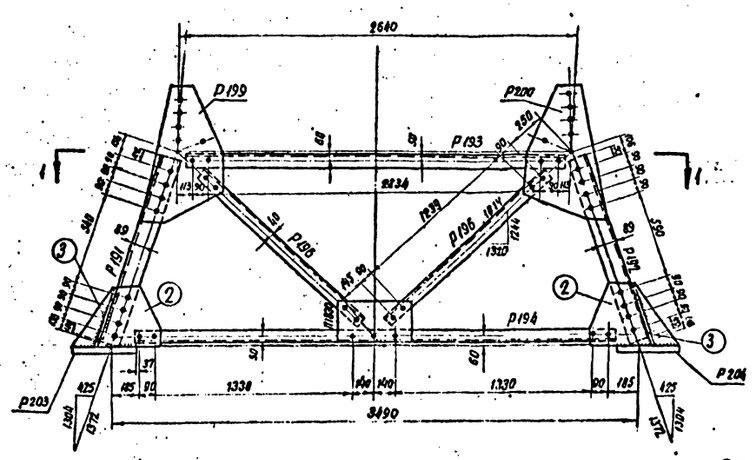
ЭСП | Энергосетьпроект, Северо-Западное отделение | Унифицированные стальные опоры ВЛ 35 - 330 кВ. Расширение области применения | Рабочие чертежи, лист N

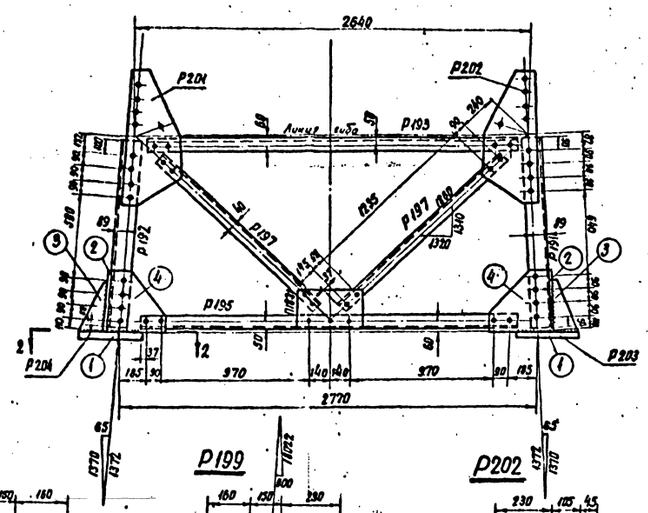
Нач. ОТП	Синелобов	Схема скрутки крайних проводов на одноцепной опоре У 330-3
Гл. инж. проекта	Новгородцев	
Рук. группы	Кириллова	
Инженер	Константинова	м. 1:100
Проверил	Кириллова	Разм. 4 ф.

г. Ленинград 1971 г.

№5736тм-т3-28, литера

5736тм/3 л.30





Выборка металла на подставку

№№ п.п.	Профиль	Вес в кг	Марка стали	ГОСТ
1	∟ 140×9	100	В ст3	8509-57
2	∟ 90×7	206		
3	∟ 70×6	124		
4	— б=30	168		82-70
5	— б=10	288		
6	— б=8	24		
	Итого	906		

Спецификация

Марка	№№ дет	Сечение	Длина мм	Колич. Т	Колич. Н	Вес в кг 1дет	Вес в кг Всех	Вес в кг Марки	Примечан.
Р191		∟ 140×9	1280	1		24.8	25	25	
Р192		∟ 140×9	1280	1		24.8	25	25	
Р193		∟ 90×7	2490	1		24.0	24	24	
Р194		∟ 90×7	3195	1		30.8	31	31	
	6	— 180×8	460	1		6.3	6		
Р195		∟ 90×7	2475	1		24.0	24	24	
	6	— 180×8	460	1		6.3	6		
Р197		∟ 70×6	1550	1		9.8	10	10	
Р198		∟ 70×6	3510	1		22.5	22	22	Р23
Р199		— 540×10	900	1		25.8	26	26	
Р200		— 540×10	900	1		25.8	26	26	
Р201		— 380×10	900	1		18.6	19	19	
Р202		— 380×10	900	1		18.6	19	19	
Р203	1	— 420×30	420	1		41.5	42	69	
	2	— 440×10	600	1		13.3	13		
	3	— 180×10	360	1		2.6	3		
	4	— 420×10	430		1	10.9	11		
Р204 (см. Р203)	1	— 420×30	420	1		41.5	42	69	
	2	— 440×10	600	1		13.3	13		
	3	— 180×10	360	1		2.6	3		
	4	— 420×10	430	1		10.9	11		
Р196		∟ 70×6	1985	1		9.6	10	10	
П1830		— 270×8	460	1		5.3	5	5	
П1831		— 270×8	460	1		5.3	5	5	

Ведомость оцинкованных монтажных болтов

Шифр болта	Наименование	Диам болта мм	Длина болта мм	Марка стали	Количество шт: болтов	гаек	шайб	Вес кг: болтов	гаек	шайб	ГОСТ
Г3	М24×80	24	80	ВСт3кп2 по ГОСТ 7135-62	64	133	прим. 33 круг. 133	25.0	14.6	прим. 2.6 круг. 3.8	Болты 7798-70* Гайки 5915-70* Шайбы прямые 24 65Г-А ГОСТ 6402-70*
Г2	М24×75	24	75		69			25.8			
					Итого:			50.8	14.6	6.4	

Требуется на подставку

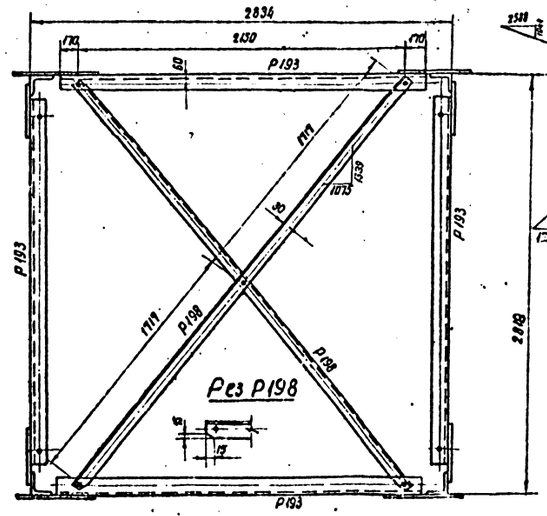
Марка	Колич.	Вес в кг одной марки	Вес в кг всех	Марка	Колич.	Вес в кг одной марки	Вес в кг всех
Р191	2	25	50	Р199	2	26	52
Р192	2	25	50	Р200	2	26	52
Р193	4	24	96	Р201	2	19	38
Р194	2	31	62	Р202	2	19	38
Р195	2	24	48	Р203	2	69	138
Р196	4	11	40	Р204	2	69	138
Р197	4	10	40	П1830	2	5	10
Р198	2	22	44	П1831	2	5	

Вес металла на подставку	906
Вес метизов	78
Общий вес подставки без цинкового покрытия	996
Вес цинкового покрытия	19
Общий вес подставки с цинковым покрытием	1015

Примечания:

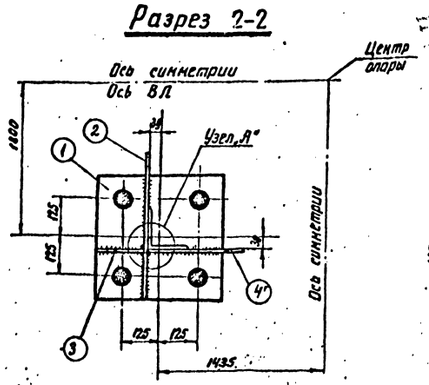
1. Все отверстия Ф 25 +4,6 мм
2. Все обрезы уголков 38 мм, кроме оговоренных
3. Все швы h = 6 мм.
4. Общие примечания и область применения см. и. N 3079 тм-т6-3

Разрез 1-1

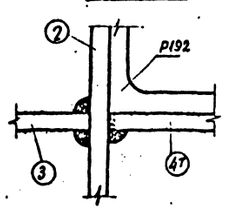


Рез Р198

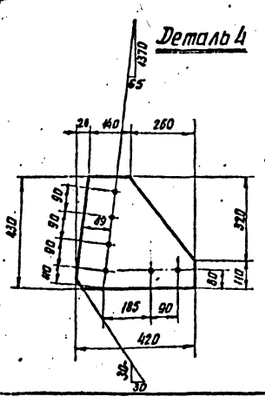
Разрез 2-2



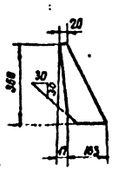
Узел „А"



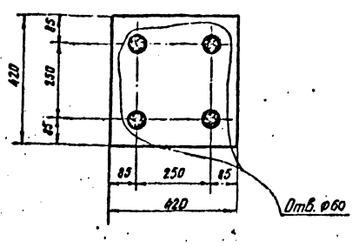
Деталь 4

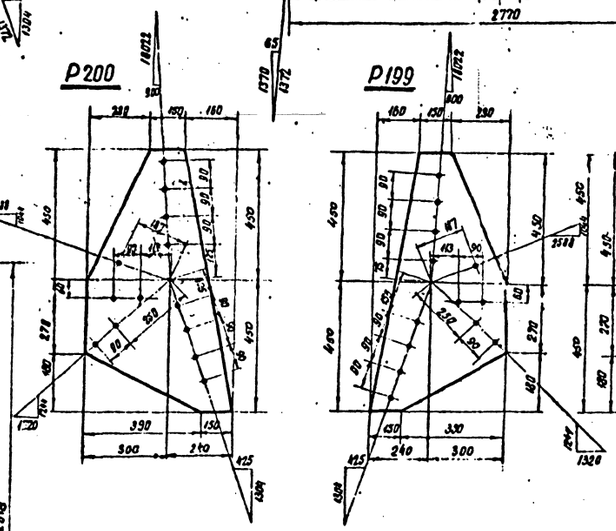


Деталь 3

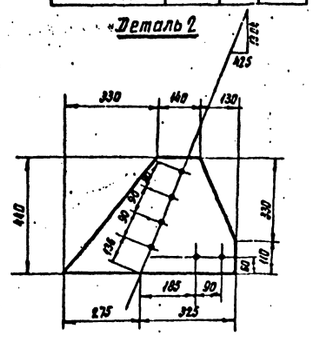


Деталь 1





Деталь 2



Геометрическая схема (развертка)



б			
б			
а	Введены марки П1830, П1831	13.11.-73	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

Чертеж применять В.....

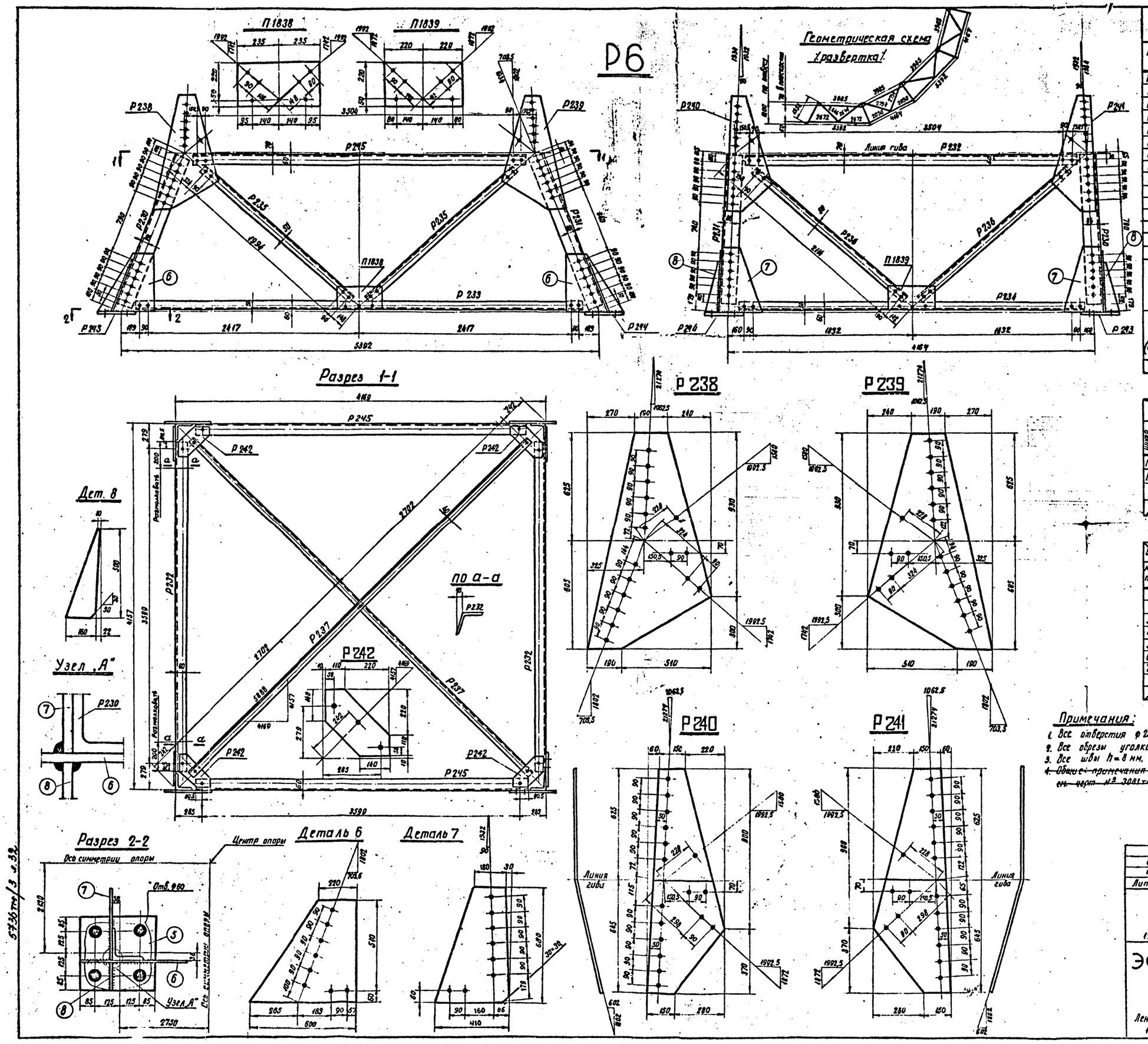
N

19 г.

ЭСП	Энергосетьпроект Г. Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные опоры ВЛ 35–330 кВ. Расширение области применения	Рабочие чертежи Лист N
Нач. ОТП	Синтяков	Подставка Р5 высотой 1,3 м под опору ПС 110-10 для слабых грунтов марки Р191 – Р204, П1830, П1831	
Гл. инж. пр.	Новгородов		
Рук. гр.	Кириллова		
Проверил	Элькина	М 1:20	N 5736 тм-т 3-29
Исполнитель	Чаплыкова	Разм. вф	Литера а

Ленинград 1971 г.

5736 тм/3 л.31



Спецификация

Марка	мм дет	Сечение	Длина мм	Колич. Т	Колич. Н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примечан.
Р 230		∟ 180×11	1840	1		56.1	56	56	
Р 231		∟ 180×11	1840	1		56.1	56	56	
Р 232		∟ 125×8	3760	1		58.4	58	58	Размолковать
Р 233		∟ 90×7	5090	1		49.0	49	49	
П1838		— 270×8	470	1		7.7	8	8	
Р 234		∟ 90×7	3920	1		37.7	38	38	
П1839		— 270×8	440	1		7.2	7	7	
Р 235		∟ 90×7	2250	1		21.7	22	22	
Р 236		∟ 90×7	2370	1		22.9	23	23	
Р 237		∟ 70×6	5480	1		35.0	35	35	
Р 238		— 700×10	1230	1		40.2	40	40	
Р 239		— 700×10	1230	1		40.2	40	40	
Р 240		— 430×10	1270	1		28.3	28	28	
Р 241		— 430×10	1270	1		28.3	28	28	
Р 242		— 330×8	330	1		3.1	3	3	
Р 243	5	— 420×30	420	1		41.5	42	78	
	6	— 570×10	600	1		17.8	18		
	7	— 410×10	680	1		15.0	15		
	8	— 160×10	500	1		3.0	3		
Р 244 (обр. 243)	5	— 420×30	420	1		41.5	42	78	
	6	— 570×10	600	1		17.8	18		
	7	— 410×10	680		1	15.0	15		
	8	— 160×10	500	1		3.0	3		
Р 245		∟ 125×8	3760	1		58.4	58	58	

Ведомость оцинкованных монтажных болтов на подставку

Шифр болта	Наименов. болта	Диаметр болта мм	Длина болта мм	Марка стали	Количество шт. болтов	Количество шт. гаек	Количество шт. шайб	Вес кг болтов	Вес кг гаек	Вес кг шайб	ГОСТ
Г3	М24×80	24	80	ВМ Ст.3 шт. по ГОСТ 1759-62	112	175	Пруж. 173	44.0	19.2	Пруж. 3.8	Болты 7798-62
Г2	М24×75	24	75		61		круглые 173	22.6		круглые 5.5	Гайки 5915-62
											Шайбы пруж. нарм 6402-61
											Шайбы круглые 11371-68
				Итого:				66.6	19.2	9.3	Общий вес 95 кг

Выборка металла на подставку

мм п/п	Профиль	Вес в кг	Марка стали	ГОСТ
1	∟ 180×11	224	ВМ Ст.3	8509-57
2	∟ 125×8	232		
3	∟ 90×7	334		
4	∟ 70×6	70		
5	— δ 30	168		82-57*
6	— δ 10	416		
7	— δ 8	32		
	Итого:	1496		

Требуется на подставку

Марка	Колич.	Вес в кг одной марки	Вес в кг всех
Р 230	2	56	112
Р 231	2	56	112
Р 232	2	58	116
Р 233	2	49	98
Р 234	2	38	76
Р 235	4	22	88
Р 236	4	23	92
Р 237	2	35	70
Р 238	2	40	80
Р 239	2	40	80
Р 240	2	28	56
Р 241	2	28	56
Р 242	4	3	12
Р 243	2	78	156
Р 244	2	78	156
Р 245	2	58	116
П1838	2	8	16
П1839	2	7	14
Вес металла			1506
Общий вес подставки без цинкового покрытия			
Вес цинкового покрытия			

Примечания:

1. Все отверстия ф 25 +0,6 мм
2. Все обрезы уголков 38 мм
3. Все швы h = 8 мм, кроме оговоренных
4. ~~Общие примечания и область применения см. черт. № 3081 тм-т7-м~~

Литера	Причина изменения	дата	подпись
б			
б			
а	Введены марки П1838, П1839	13.11.73	
	Чертеж применить в		
19 г.		N	

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные опоры ВЛ 35–330 кВ. Расширение области применения

Рабочие чертежи. Лист N

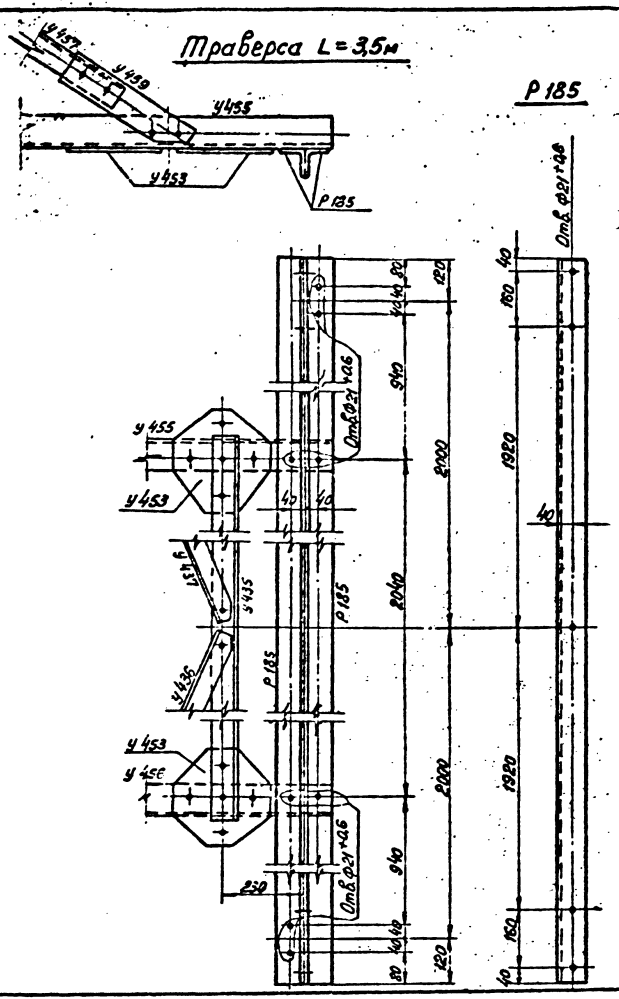
Подставка Р6 высотой 1,8 м под опору ПС 220-6 для слабых грунтов. Марки Р 230 ÷ Р 245, П1838, П1839

Начальник ОТП		Синельников	
Гл. инж. пр.		Новгородцев	
Рук. гр.		Кириллова	
Проверил		Элькинд	
Инженер		Орлова	

Ленинград 19 г.

М 1:20, 1:10 | Разм. 8 ф | N 5736 тм-т3-30 | Литера а

5736 тм/3 л.32


Траверса L=3,5м

Спецификация

Марка	NN дет.	Сечение	Длина мм	Кол-во т	Кол-во н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг Всех	Вес в кг Марки	Примечание
Р185		L 80×6	4240	1		31,9	32	32	

Примечания:

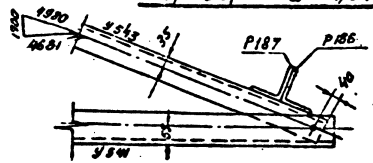
1. Все отверстия ф25$^{+0,6}$ кроме оговоренных
2. Все обрезы уголков оговорены на чертеже.
3. Схема обводки шлейфа дана в пояснительной записке N 5736 тм-т1-4 (л.л. 7, 8)

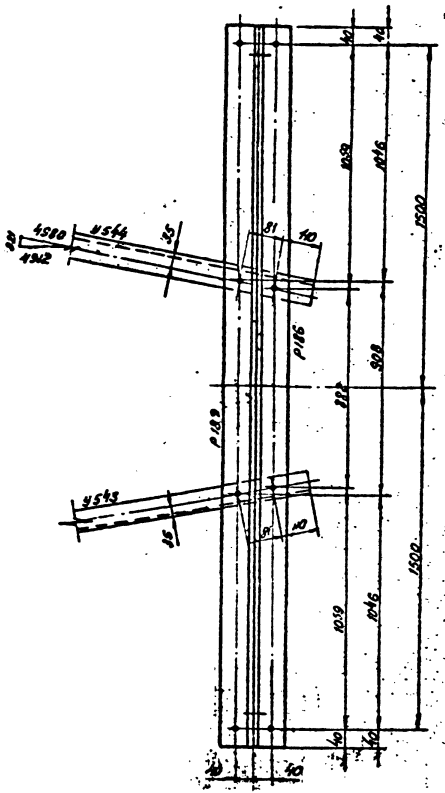
Требуется на траверсу			
Марка	кол-во	Вес в кг. Одной марки	Вес в кг. Всех
Р185	2	32	64
		Итого	64

в			
б			
а	Изменено расположение отверстий	13.11.73	[signature]
Литера	Причина изменения		
19 г.	Чертеж применить в	N	

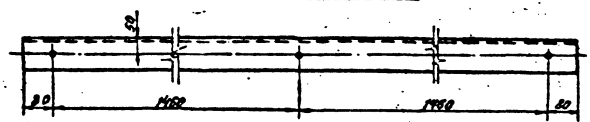
ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделен.		Унифицированные стальные опоры ВЛ 35-330 кВ Расширение области применения	Рабочие чертежи лист N
	Нач. отп	[signature]	Штин	Балка для обводки шлейфа на опорах У110-1 и У110-2 ВЛ 150 кВ при углах поворота линии 61°-90° Марка Р185
	Гл. инж. проекта	[signature]	Новгородцев	
	Рук. группы	[signature]	Элькинд	
Ленинград 1971 г.	Проверил	[signature]	Элькинд	м. 1:15; 1:10 N 5736 тм-т3-31
	Инженер	[signature]	Масловская	Разм. 2ф литера

Траверса L = 4,6 м





Р 186, Р187



Спецификация

Марка	НН дет.	Сечение	Длина мм	Кол-во т	Кол-во н	Вес в кг 1 дет	Вес в кг Всех	Вес в кг Марки	Примечание
Р186		L 90×7	3080	1		29,7	30	30	
Р187		L 90×7	3080	1		29,7	30	30	

Требуется на траверсу

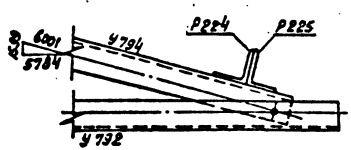
Траверса	Марка	К-во	Вес в кг Одной марки	Вес в кг Всех
L = 5,9 м (У220-1, П.Н.)	Р186	1	30	30
	Р187	1	30	30
			Итого	60

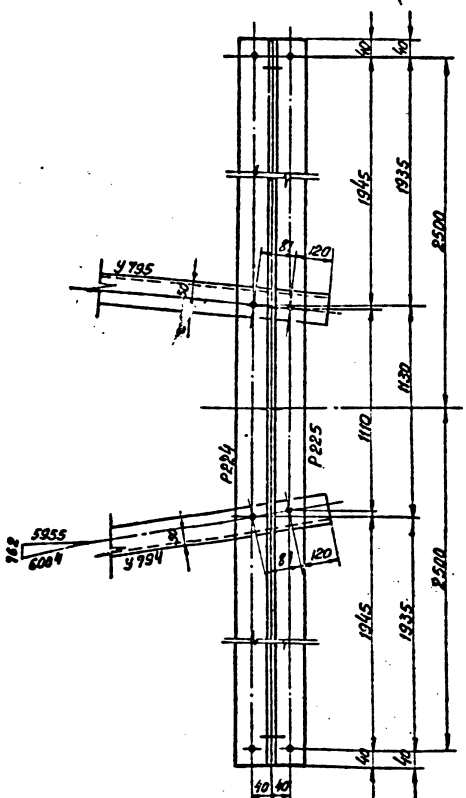
Примечания

1. Все отверстия ф $21^{+0,6}$ мм.
2. Все обрезы уголков оговорены на чертеже
3. В марках У544 и У543 просверлить отверстия под болты ф $21^{+0,6}$ для крепления балки Р186, Р187.

19 г.	Чертеж применить в	N	
ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные опоры ВЛ 35-330 кв. Расширение области применения	Рабочие чертежи лист N
	Нач. отп. Синелобов	Балка для обводки шлейфа на опорах У220-1 и У220-2 при углах поворота линии 61°-90°. Марки Р186, Р187.	
	Гл. инж. проекта Новгородцев		
	Рук. группы Кириллова		
Ленинград 1971 г.	Проверил Кириллова	М. 1:15; 1:10	N 5736 тм-т 3-32
	Исполнит. Масловская	Разм. 2 ф.	литера

Траверса L = 5,1 м

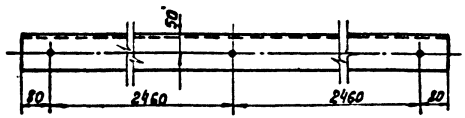




Спецификация

Марка	Инд. дет.	Сечение	Длина мм	Кол-во Т	Кол-во Н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг Всех	Вес в кг Марки	Примечан.
Р224		∟ 100×7	5080	1		55,0	55	55	
Р225		∟ 100×7	5080	1		55,0	55	55	

Р 224, Р 225



Требуется на траверсу

Марка	Кол-во	Вес в кг одной марки	Вес в кг всех
Р224	1	55	55
Р225	1	55	55
Итого			110

Примечания:

1. Схема обводки шлейфа дана в пояснительной записке 5736 тм-т1-4 (л.л. 12, 14)
2. Все отверстия $\phi 21^{+0,6}$, кроме оговоренных
3. Все обрезы уголков оговорены на чертеже.
4. В марках У 794, У 795 просверлить отверстия под болты $\phi 21^{+0,6}$ для крепления балок Р 224, Р 225

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а	Исключены балки на траверсах L=8,0 и L=8,9 м.	12.V.74	

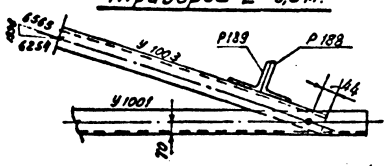
Чертеж применить в ....

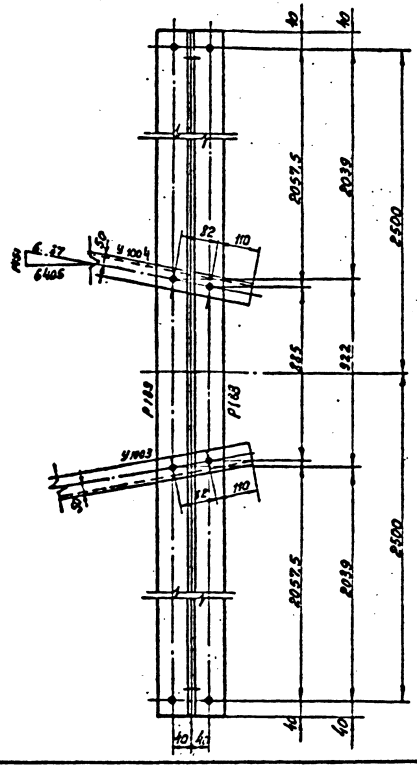
19 г.

N

ЭСП	Энергосетьпроект			Унифицированные стальные опоры ВЛ 35-330 кВ	Рабочие чертежи
	Северо-Западное отделение			Расширение области применения	лист N
	Нач. ОТП		Штин	Анкерно-угловые опоры У330-1, У330-2	
	Гл. инж. проекта		Звягодцев	Балка для обводки шлейфа на траверсе	
	Рук. группы		Элькинд	L=5,1 м. при углах поворота линии 61°-90°	
Ленинград 1974 г.	Проверил		Элькинд	М 1:15; 1:10	N 5736 тм-т3-33
	Исполнитель		Масловская	Разм. 2ф.	Литера а

Траверса L = 6,0 м.

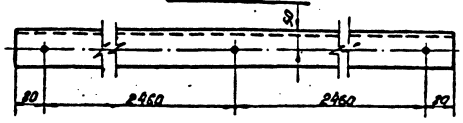




Спецификация

Марки	N N дет.	Сечение	Длина мм	Кол-во Т	Кол-во Н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примечание
Р188		L 100×7	5080	1		55	55	55	
Р189		L 100×7	5080	1		55	55	55	

Р 188, Р189



Требуется на траверсу

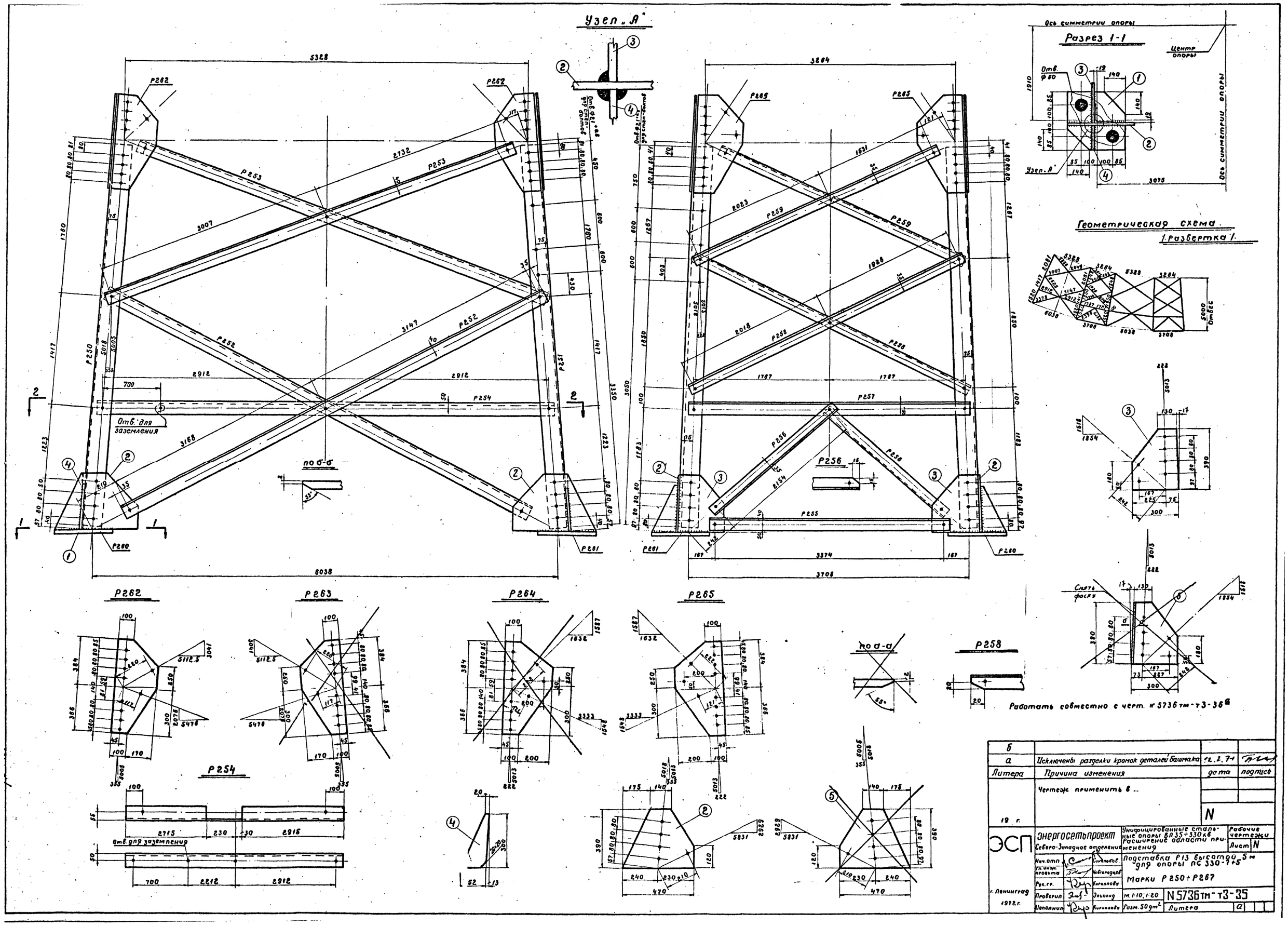
	Марка	к-во	Вес в кг одной марки	Вес в кг всех
L=6,0 м. (У 330-2)	Р 188	1	55	55
	Р 189	1	55	55
	Итого			110

Примечания:

1. Все отверстия $\phi 21^{+0,6}$ мм
2. Все обрезы уголков оговорены на чертеже.
3. В марках У 1004 и У 1003 просверлить отверстия под болты $\phi 21^{+0,6}$ для крепления балки Р 188, Р189.

19 г.	Чертеж применить в	N	
ЭСП	энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные опоры ВЛ 35 – 330 кв. Расширение области применения	Рабочие чертежи лист N
	нач. отп. Синелобов	Балка для обводки шлейфа на опоре У 330-2 при углах поворота линии 61°-90°. Марки Р188, Р189	
	гл. инж. проекта Новгородцев		
	рук. группы Кириллова		
г. Ленинград 1971 г.	Инженер Константинова	м. 1:15	N 5726 тм-т 3-34
	Проверил Кириллова	Разм. 2ф.	литера

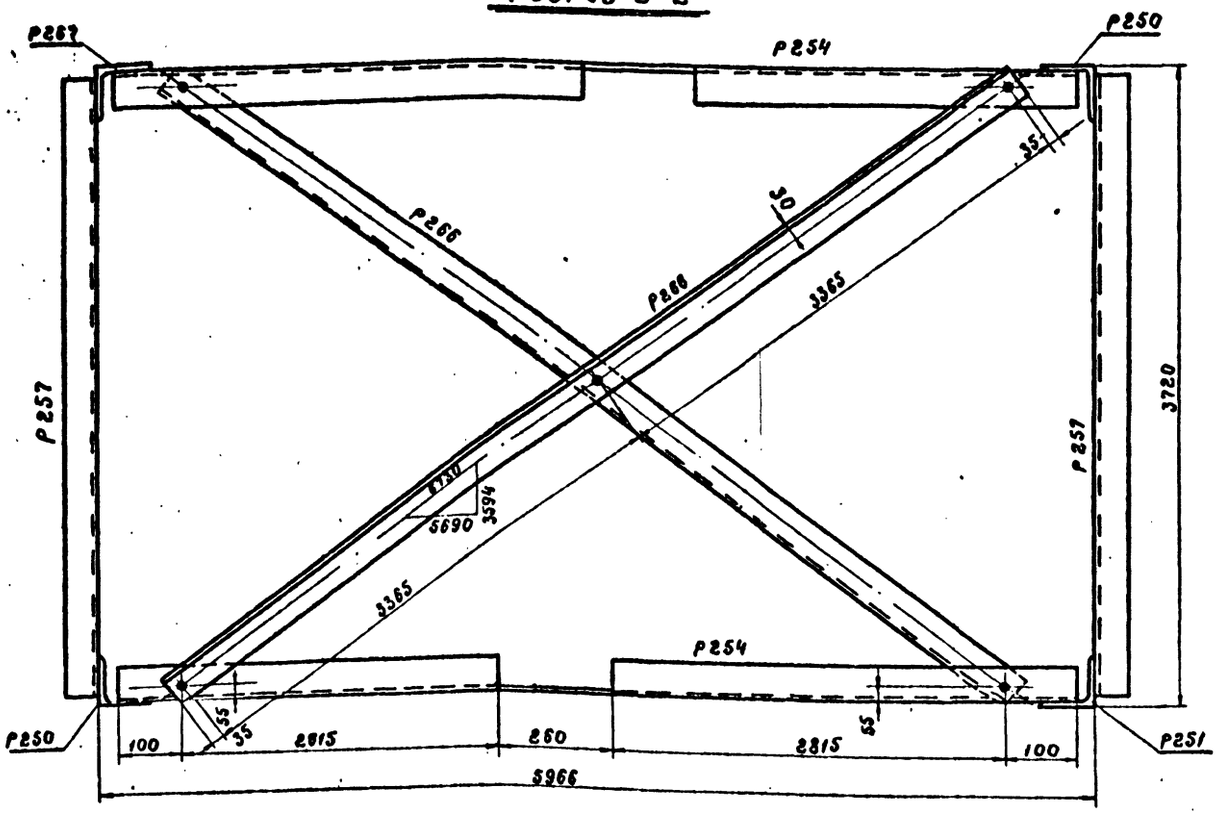
5736 тм/э л. 3



б			
а	Исключены разделки кромок деталей башмака	12.2.71	
Литера	Причина изменения	дата	подпись
19 г.	Чертеж применить в ...	N	

ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные опоры ВЛ 35÷330 кв Расширение области применения	Рабочие чертежи Лист N
г. Ленинград 1972 г.	Нач. отп. Синельбов	Подставка Р13 высотой 5 м для опоры ПС 330-7+5	
	Гл. инж. проекта Новгородцев	Марки Р250÷Р267	
	Рук. гр. Кириллова		
	Проверил Эльхинд	м. 1:10; 1:20	N 5736 тм-т3-35
	Исполнил Кириллова	Разм. 50 дм²	Литера а

Разрез 2-2



Изготовить

Марка	Кол-во	Вес в кг: одной марки	Вес в кг: всех
Р250	2	78	156
Р251	1	78	78
Р252	4	62	248
Р253	4	43	172
Р254	2	57	114
Р255	2	25	50
Р256	4	11	44
Р257	2	27	54
Р258	4	19	76
Р259	4	17	68
Р260	2	42	84
Р261	2	42	84
Р262	4	12	48
~~Р263~~	~~2~~	~~12~~	
~~Р264~~	~~2~~	~~13~~	~~26~~
Р265	4	13	52
Р266	2	66	132
Р267	1	78	78
Вес металла на подставку			1538
Вес метизов			44
~~Общий вес поставки без цинкового покрытия~~			~~1582~~
~~Вес цинкового покрытия~~			~~50~~
~~Общий вес поставки с цинковым покрытием~~			~~1632~~

Спецификация

Марка	№ дет.	Сечение	Длина мм	Кол-во: т	Кол-во: н	Вес в кг: 1 дет	Вес в кг: всех	Вес в кг: марки	Примечан.
Р250		L125×8	5000	1		77.5	78	78	
Р251		L125×8	5000	1		77.5	78	78	
Р252		L90×7	6385	1		61.5	62	62	
Р253		L80×6	5805	1		42.6	43	43	
Р254		L90×7	5890	1		56.8	57	57	
Р255		L80×6	3440	1		25.3	25	25	
Р256		L63×5	2220	1		10.7	11	11	рез
Р257		L80×6	3640	1		26.8	27	27	
Р258		L63×5	4010	1		19.3	19	19	рез
Р259		L63×5	3620	1		17.4	17	17	
Р260	1	-370×25	370	1		22.4	22	42	
	2	-390×10	470	1		10.0	10		
	3	-300×10	390	1		7.9	8		снять фаску
	4	-165×8	300	1		1.7	2		
Р261	1	-370×25	370	1		22.4	22	42	
	4	-165×8	300	1		1.7	2		
	2	-390×10	470	1		10.0	10		
	3	-300×10	390	1		7.9	8		снять фаску
Р262		-270×10	750	1		12.3	12	12	
~~Р263~~		~~-270×10~~	~~750~~	~~1~~		~~12.3~~	~~12~~	~~12~~	
~~Р264~~		~~-300×10~~	~~750~~	~~1~~		~~13.3~~	~~13~~	~~13~~	
Р265		-300×10	750	1		13.3	13	13	
Р266		L90×7	6800	1		65.5	66	66	рез
Р267		L125×8	5000	1		77.5	78	78	

Ведомость оцинкованных монтажных болтов

Шифр болта	Наименование болта	Диам. мм	Длина мм	Марка стали	Кол-во, шт.: болтов	гаек	шайб	Вес в кг: болтов	гаек	шайб	ГОСТ
$б_3$	М20×70	20	70	ВМСт3кп по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62	86	119	кр.119	21	7.5	кр.1.1	болты 7798-62* Гайки 5915-62 Шайбы пружинные нормальные 6402-61 Шайбы круглые 11371-68*
$б_2$	М20×65	20	65		33		кр.119	7.7		кр.2.8	
			Итого:		119	119	кр.119	28.7	7.5	3.9	
	М20×200*)	20	200		6	12	кр.6	3.3	0.8	0.1	
					Всего:			32.0	8.3	4.0	
					Общий вес			44.3 кг			

*) М20×200 - степ-болты для подъема на опору.

Выборка металла на подставку

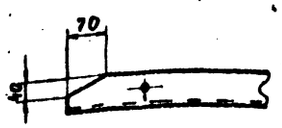
№ № п/п	Сечение	Вес в кг	Марка стали	ГОСТ
1	L125×8	312	ВМСт.3	8509-57
2	L90×7	494		
3	L80×6	276		
4	L63×5	188		
5	-б×25	88		82-57*
6	-б×10	172		
7	б×8	8		
Всего:		1538		

Примечания:

1. Все отверстия - ϕ 21$^{+0.6}$ мм } кроме оговоренных
2. Все обрезы - 33 мм
3. Все швы h=8 мм
4. Общие примечания и область применения см. черт. № 3081 тм-т 4-40, 41.[а]
5. Для опоры ПС 330-7+5 башмаки нижней секции (марки С1687 и С1688 черт. № 3081 тм-т 4-42[а]) не изготавливать.
6. ~~До начала поставки металлургическими заводами L80×6 применять L80×7.~~
   ~~Общий вес поставки без цинкового покрытия составит 1582+44=1626 кг, с цинковым покрытием 1632+44=1676 кг.~~
7. Марку Р267 изготовить по марке Р251, исключив отверстия для степ-болтов.

Работать совместно с черт. № 5736тм-т3-35[а]

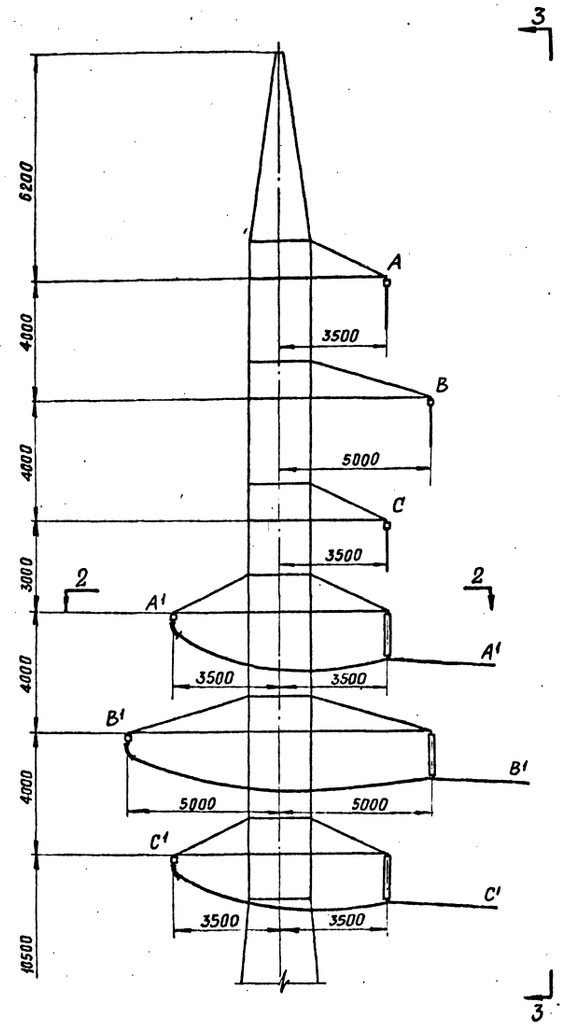
Рез. Р266



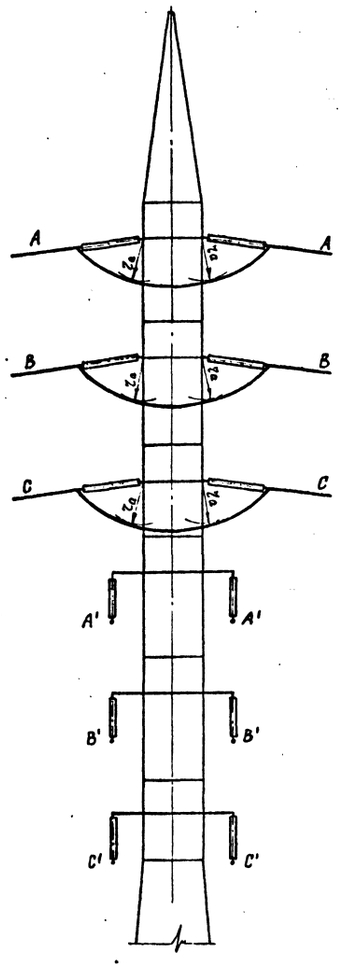
б			
а	Исключены марки Р263, Р264	12.3.74	
Литера	Причина изменения	дата	подпись
	Чертеж применить в ...		
19 г.		N	

ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные опоры ВЛ 35÷330 кВ. Расширение области применения	Рабочие чертежи, Лист N
г. Ленинград 1972 г.	Нач. ОТП: Смелобов; Гл. инж. проекта: Невгородцев; Рук. гр.: Кириллова; Проверил: Элькинд; Исполнит.: Кириллова	Подставка Р13 высотой 5 м для опоры ПС 330-7+5. Марки Р250÷Р267	м 1:10; 1:20; Разм. 50 дм²
		N 5736тм-т3-36	Литера а

5736 тм/3 л.38



Вид по 3-3



Узел „В"

Крепление съемного кронштейна для подвески поддерживающих гирлянд

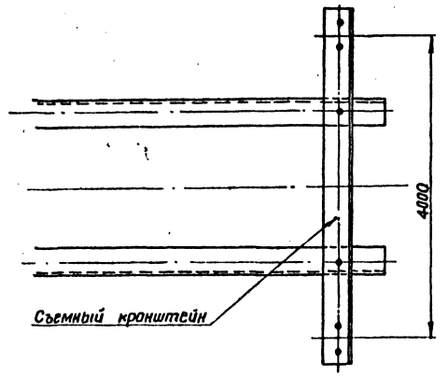


Схема захода на подстанцию от дальней цепи.

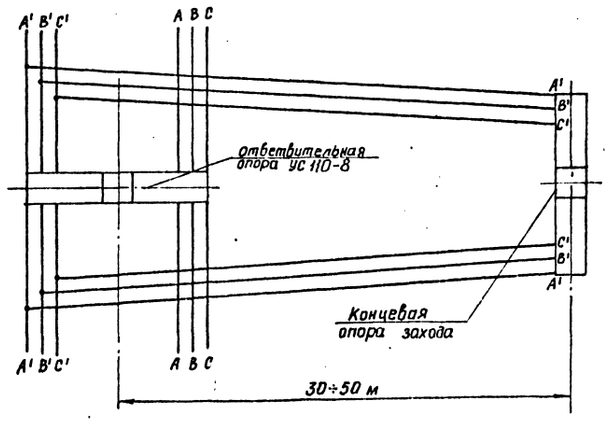
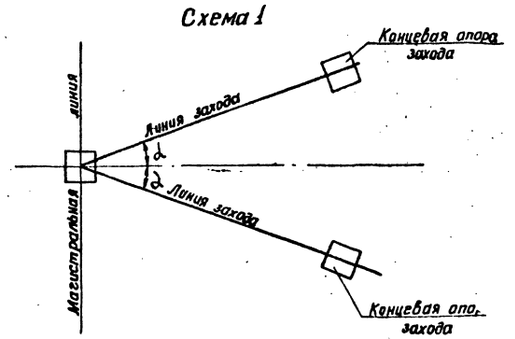


Схема 1

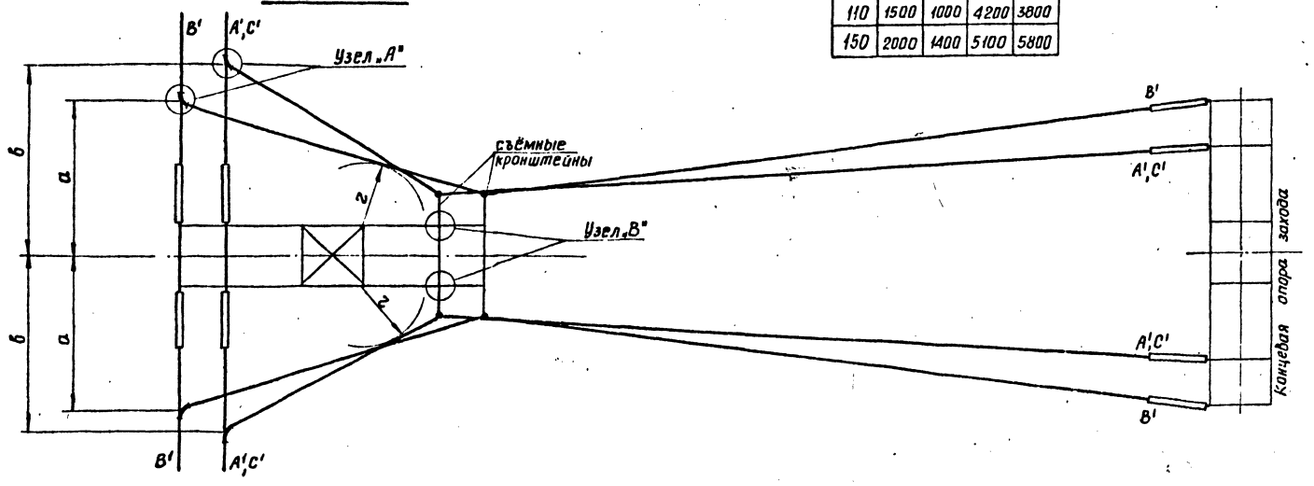


Примечания:

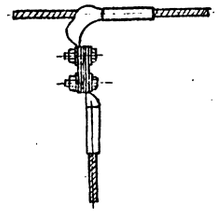
1. Для захода на подстанцию от дальней цепи двухцепной линии применяется специальная ответвительная опора УС 110-8. Монтажную схему, см. черт. № 3079тм-т8-29.
2. Съемный кронштейн, см, черт. № 5736тм-т3-41.
3. Корпуса ответвительных зажимов марки ОА (Узел „А") должны быть наведены до опрессовки основных натяжных зажимов и удалены от гирлянд на расстояния „а" и „б" (в зависимости от напряжения ВЛ) При выполнении захода после монтажа магистральной линии выполнять узел „А" в соответствии с указаниями п. 10, 215 СН и П III-И. 6-67.
4. Ответвительная опора устанавливается так, чтобы три траверсы верхних ярусов, на которых подвешивается ближняя цепь, были направлены в сторону захода.
5. Ответвительная опора УС 110-8 устанавливается на прямом участке трассы, концевая опора захода - на перпендикуляре к магистральной линии в сторону захода, на расстоянии 30-50 м от опоры УС 110-8. Концевая опора захода может устанавливаться под углом $\alpha \leq 20°$ относительно перпендикуляра к магистральной линии (схема 1).
6. В пролете между ответвительной опорой и концевой опорой захода, провода подвешиваются с тяжением не более 500 кгс.
7. Расстояния от шлейфов до ствола опоры должны быть не менее 1.5 м для ВЛ 110 кВ и 2.0 м для ВЛ 150 кВ.
8. Заход на подстанцию от ближней цепи двухцепной линии может выполняться на анкерно-угловой опоре любого типа и не требует особых пояснений.

ВЛ (кВ)	г	га	α	б
	мм			
110	1500	1000	4200	3800
150	2000	1400	5100	5800

Вид по 2-2



Узел „А"



в			
б			
а			
литера	причина изменения	дата	подпись
19 г	Чертеж применить в		

N

ЭСП

энергосетьпроект
Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные опоры ВЛ 35-330 кВ. Расширение области применения

Рабочие чертежи

лист N

Начальн. отд.		Штин
Гл. инж. проекта		Новгородцев
Руковод. группы		Кириллова
Проверил		Элькина
Выполнил		Токарева

Схема захода на подстанцию от дальней цепи двухцепной линии.

Ленинград 1974 г.

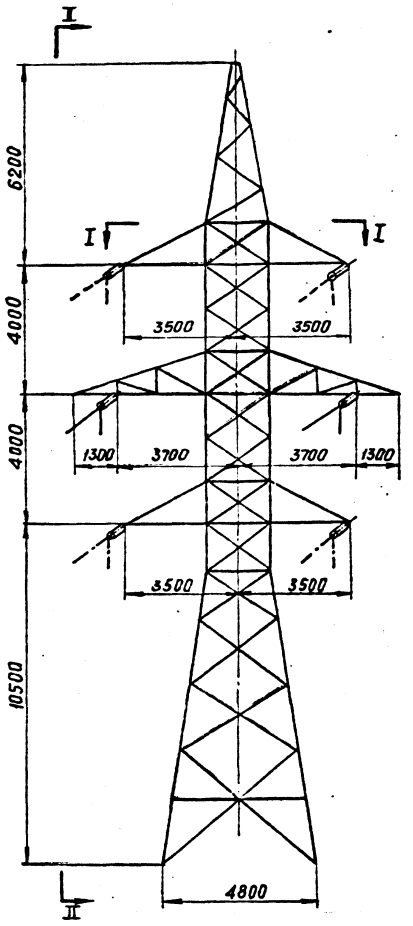
м. 1:100

Разм. 8Ф

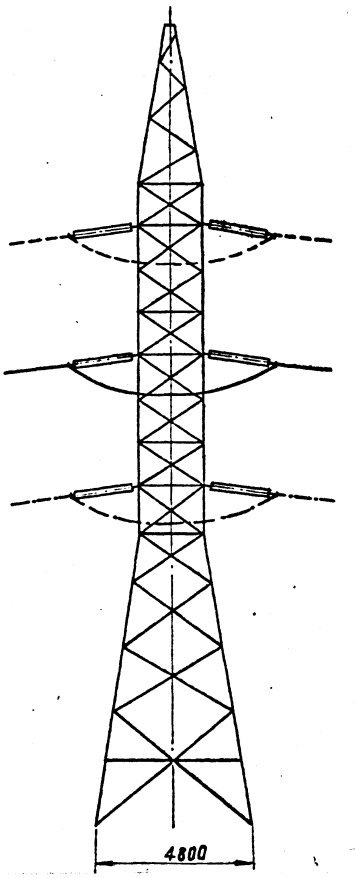
N 5736тм-т3-37

литера

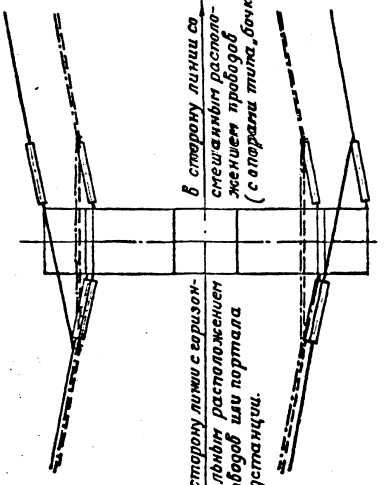
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №



Вид по 2-2



Вид по I-I



Примечания:

1. Монтажную схему опоры см. черт. №3078тм-126а.
2. Средняя траверса дана на черт. №5736тм-т3-23а.
3. Опора предназначена для перехода со смешанного расположения проводов на опоре на горизонтальное расположение на портале подстанции или на смежной опоре в тех случаях, когда требуемая последовательность горизонтально расположенных фаз приводит к нежелательному сближению фаз в пролете. (см. №5736тм-т1, § 24)

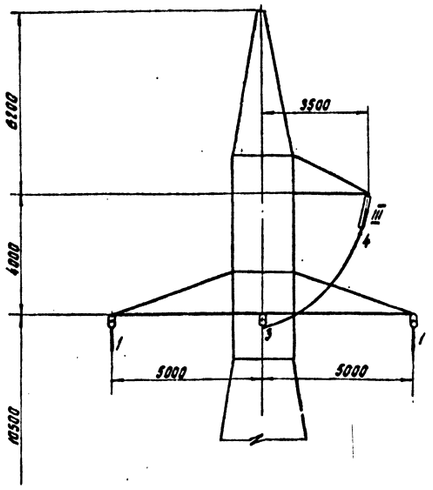
в			
б			
а			
литера	Причина изменения	дата	Подпись
19 г.	Чертеж применить в		N

ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение			Унифицированные стальные опоры ВЛ 35-330 кВ. Расширение области применения.	Рабочие чертежи лист №
	Нач. ОТП	Штин		Анкерно-угловая опора У110-2В для перехода на горизонтальное расположение проводов. Схема подвески проводов	
	Гл. инж. проекта	Новгородцев			
	Рук. гр-ы	Элькинд			
Ленинград 1974г.	Проверил	Элькинд		М 1:100	N 5736тм-т3-38
	Выполнил	Токарева		Разм. 4ф	литера

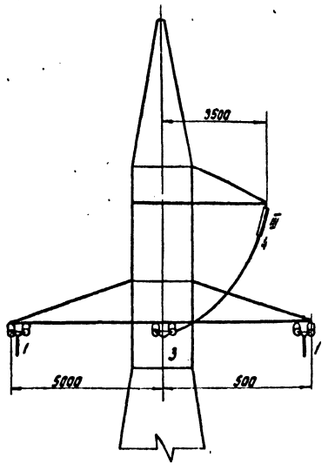
5736 тм/3 л. 70

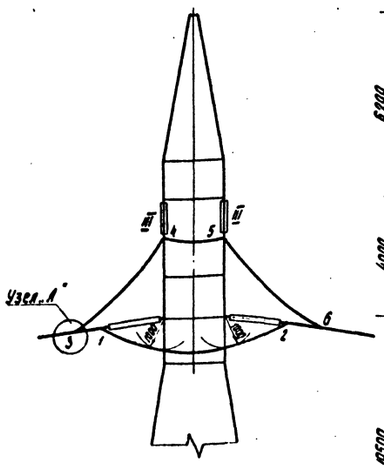
Угол поворота ВЛ 0°

одноцепные гирлянды

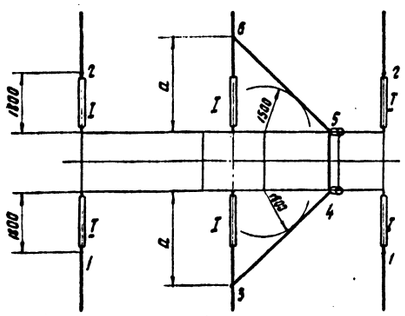


двухцепные гирлянды

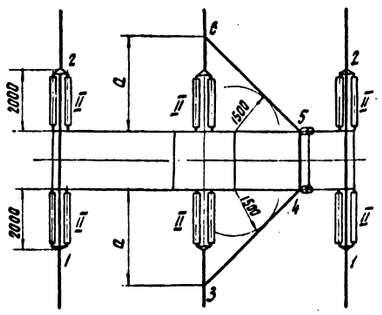




План

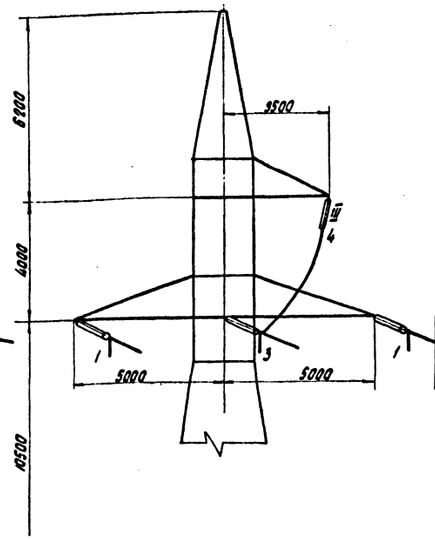


План

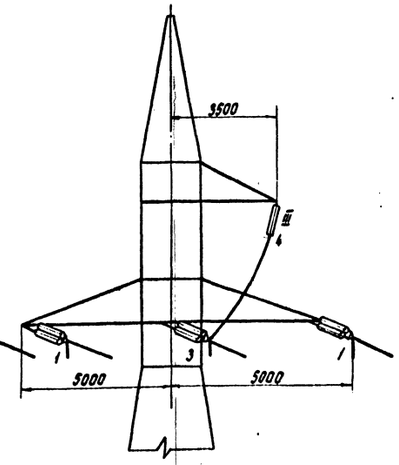


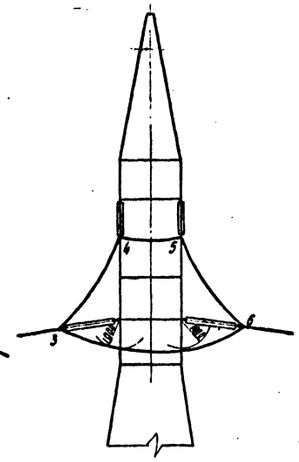
Угол поворота ВЛ 60°

одноцепные гирлянды

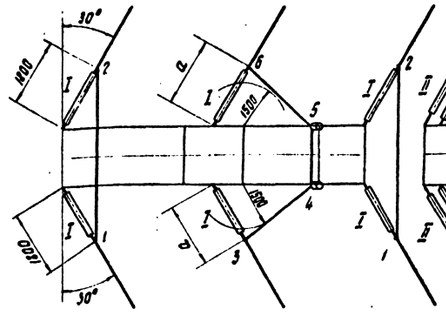


двухцепные гирлянды

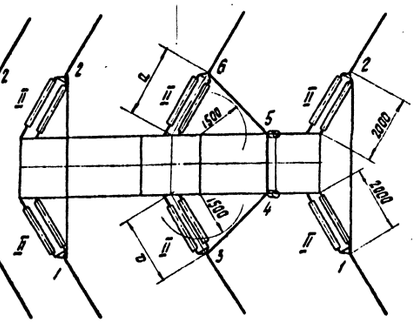


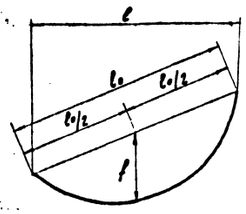


План



План





Формула для подсчета длин петель

$$\ell = \ell_0 + 3\frac{f^2}{\ell_0}$$, где

ℓ - длина петли, м.

ℓ_0 - расстояние между точками подвеса петли, м

f - стрела провеса петли, м.

Таблица длин петель обводного шлейфа

Тип гирлянд	Обозначение петли / Угол поворота ВЛ	Длина петли в м 0°	40°	60°
Одноцепные гирлянды	1-2	6.3	6.1	5.9
	3-4	4.8	3.9	3.7
	4-5	2.1	2.1	2.1
	5-6	4.8	3.9	3.7
	Общая длина (1-2)+(3-5)+(5-6)	11.7	9.9	9.5
Двухцепные гирлянды	1-2	6.7	6.5	6.2
	3-4	4.8	3.9	3.7
	4-5	2.1	2.1	2.1
	5-6	4.8	3.9	3.7
	Общая длина (1-2)+(3-5)+(5-6)	11.7	9.9	9.5

Длины петель промежуточных значений углов определяются линейной интерполяцией.

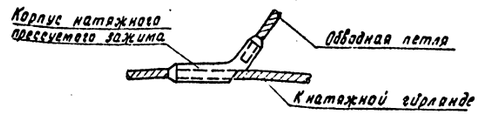
Значение a

Угол поворота	0°	20°	40°	60°
a	3.2	2.6	2.2	2.0

Примечания:

1. Длины обводных петель должны быть уточнены так, чтобы расстояния петель от тела опоры были не менее 1500 мм.
2. Верхняя траверса с поддерживающими гирляндами для обводки шлейфа на углах поворота ВЛ устанавливается с внутренней стороны угла поворота.
   На прямых участках трассы верхняя траверса может быть расположена с любой стороны опоры.

Узел „А"



Условные обозначения

I - одноцепная нормальная натяжная гирлянда

II - двухцепная нормальная натяжная гирлянда

III - нормальная поддерживающая гирлянда

Габариты

$a_в$ = 100 см - по атмосферным перенапряжениям

$a_р$ = 150 см - ремонт под напряжением

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись отв. лица
в			
б			
а			
	Чертеж применить в.....		

19 г

ЭСП Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные опоры ВЛ 35 - 330 кВ. Расширение области применения

Рабочие чертежи. Лист N

Начальн. ОТП Штин

Гл. инж. проекта Новгородцев

Руковод. группы Элькинд

Проверил Элькинд

Выполнил Токарева

Ленинград 1974 г

Схема крепления проводов ВЛ-110кВ на анкерно-угловой опоре УО 110-3

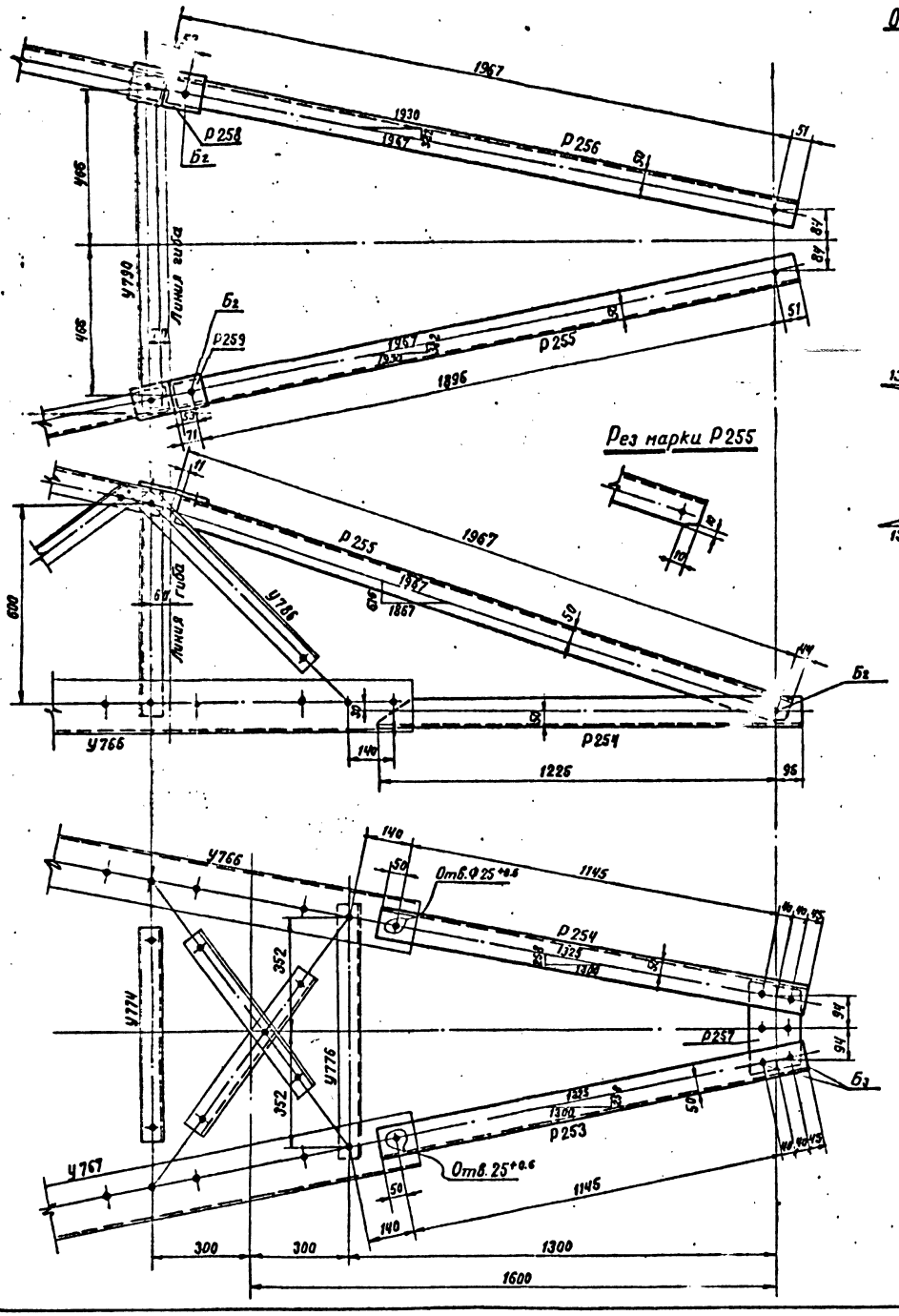
М. 1:100

Разм. 8 ф

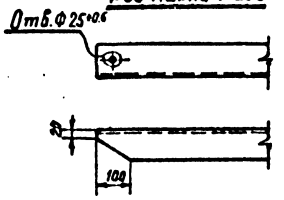
N 5736тм-т3-39

Литера

5736 тм/3 л.41

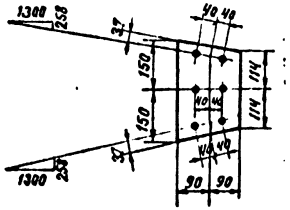


Рез марки Р253

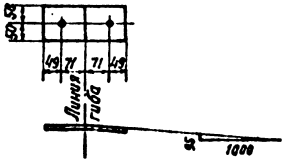


Рез марки Р255

Р257



Р258



Количество болтов

$Б_3$ - 4 шт.

$Б_2$ - 4 шт.

Спецификация

Марки	№№ дет.	Сечение	Длина мм	К-во шт Т	К-во шт Н	Вес 1 дет.	Вес Всех	Вес Марки	Примечан.
Р253		L 90×7	1320	1		12,7	13	13	рез полки
Р254 (обр. Р253)		L 90×7	1320		1	12,7	13	13	рез полки
Р255		L 80×6	2000	1		14,7	15	15	рез полки
Р256 (обр. Р255)		L 80×6	2000		1	14,7	15	15	рез полки
Р257		— 180×10	300	1		3,0	3	3	
Р258		— 100×8	240	1		1,4	1	1	
Р259 (обр. Р258)		— 100×8	240		1	1,4	1	1	

Выборка металла		Требуется на опору			
Профиль	Вес	Марка	К-во	Вес 1 марки	Вес всех
L 90×7	26				
L 80×6	30	Р253	1	13	13
— δ=10	3	Р254	1	13	13
— δ=8	2	Р255	1	15	15
Вес металла	61	Р256	1	15	15
Вес метизов	3	Р257	1	3	3
Вес без цинкового покрытия	64	Р258	1	1	1
Вес цинкового покрытия	2	Р259	1	1	1
Вес с цинковым покрытием	66	Итого:			61

Примечания:

1. Все отверстия Ф21 $^{+0.6}$, кроме оговоренных.
2. Все обрезы уголков оговорены на чертеже.
3. Область применения см. 5736 тм-т 1 §12 и чертеж №5736 тм-1-4 (листы 12 и 13).

Литера	Причина изменения	дата	подпись авт. лица
в			
б			
а			
	Чертеж применить в		

N

ЭСП

энергосетьпроект
Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные опоры 35–330 кВ. Расширение области применения

Рабочие чертежи

лист N

Нач. ОТП		Штин
Гл. инж. пр.		Набатчиков
Рук. груп.		Элькинд
Проверил		Кириллова
Исполнил		Элькинд

Анкерно-угловые опоры У330-1 и У330-3. Балка для обводки шлейфа на траверсе 2×8,0 м при углах поворота ВЛ 79°–90°

Ленинград / 1974 г.

м 1:10

Разм. 4 ф

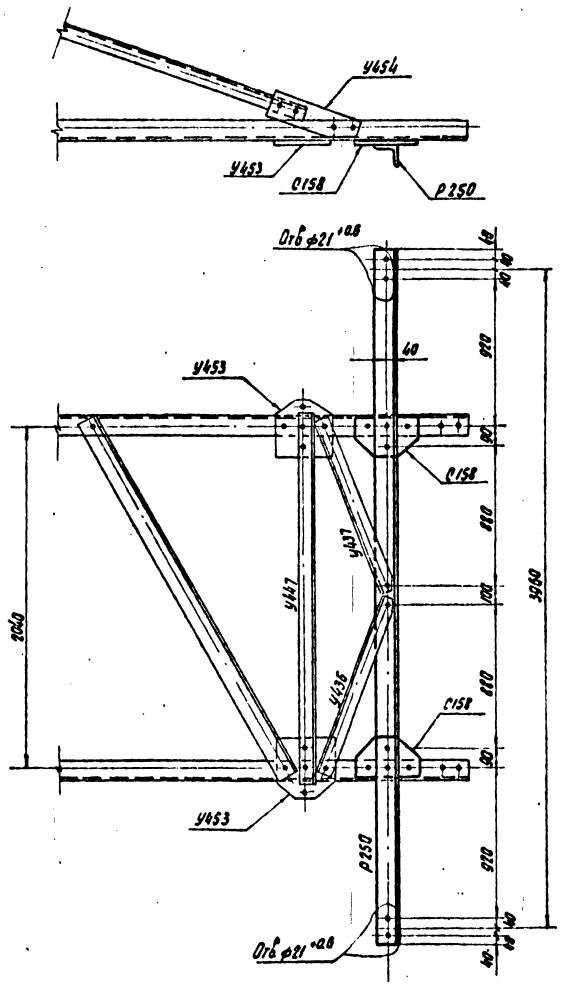
№ 5736 тм-т 3-40

литера

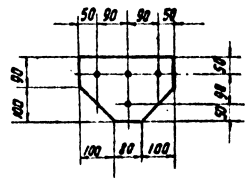
Спецификация

Марка	NN дет	Сечение	Длина мм	Кол-во т	Кол-во н	Вес в кг 1 дет	Вес в кг Всех	Вес в кг Марки	Примечание
Р250		∟100×7	4120	1		44.5	4.5	45	
С158		—190×16	280	1		5.5	5	5	

Требуется на опору			
Марка	Кол.	Вес в кг одной марки	Вес в кг Всех
Р250	3	45	135
С158	6	5	30
Итого:			165



С 158



Примечания.

1. Все отверстия ф25 +0.8, кроме оговоренных.
2. Все обрезы уголков 40 мм.
3. Схема захода на подстанцию дана на черт. N5736тм-т3-37

литера	причина изменения	дата	подпись
в			
б			
а			

Чертеж применить в.....

19 г.

N

ЭСП

энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные опоры ВЛ35-330 кв Расширение области применения

Рабочие чертежи

Лист N

Ленинград 1974 г

Нач. отп		Штин
Гл. инж. проекта		Новгородцев
Рук. группы		Элькинд
Проверил		Элькинд
Исполнит		Такарева

Ответвительная двухцепная анкерно-угловая опора УС110-8

Съемный кронштейн для захода на подстанцию

М 1:20:1:15

N5736тм-т3-41

Разм. 4ф

литера

5736тм/3 л.43

gost.e-ecolog.ru