ГПКЭиЭ — СССР
Главэнергопроект
Всесоюзный Государственный Проектно-изыскательский и Научно-Исследовательский институт
„Энергосетьпроект"

Модернизированные (сварные) унифицированные металлические одноцепные и двухцепные опоры 220 и 330 кв для I II III и IV районов климатических условий.

Рабочие чертежи.

Москва 1963 г.

gost.e-ecolog.ru

N 1052 тм

Одноцепная промежуточная опора 220кв П24м

Опора рассчитана на подвеску проводов марок АСО-300, АСО-400 и АСО-500 и одного грозозащитного троса С-70 в III-IV р.к.у. с расчетной скоростью ветра 30м/сек. Тяжения в проводах определены в соответствии с решением Союзглавэнерго N 3-25/61 и „Руководящими указаниями по расчету сталеалюминиевых проводов воздушных линий электропередачи" 1962г.

Том I книга 5

NN п/п	Наименование	Архивн. N N°	Лист	Примечания
1	Заглавный лист	1052тм-38а	1	
2	Монтажная схема	1052тм-114а	1	
3	Нижняя секция	17219а-л	1	
4	Средняя секция	17220а-л	1	
5	Верхняя секция	1052тм-115	1	
6	Тросостойка	1052тм-110	1	См. 1052/4тм
7	Нижняя траверса (правая)	1052тм-116а	1	
8	Нижняя траверса (левая)	1052тм-112а	1	См 1052/4тм
9	Верхняя траверса	1052тм-113а	1	—"—
10	Сварные швы	1052тм-117а	1	
11	Паспорт опоры	1052тм-4а	1	См. Том 3.
12	Расчетный лист	1052тм-21	1	

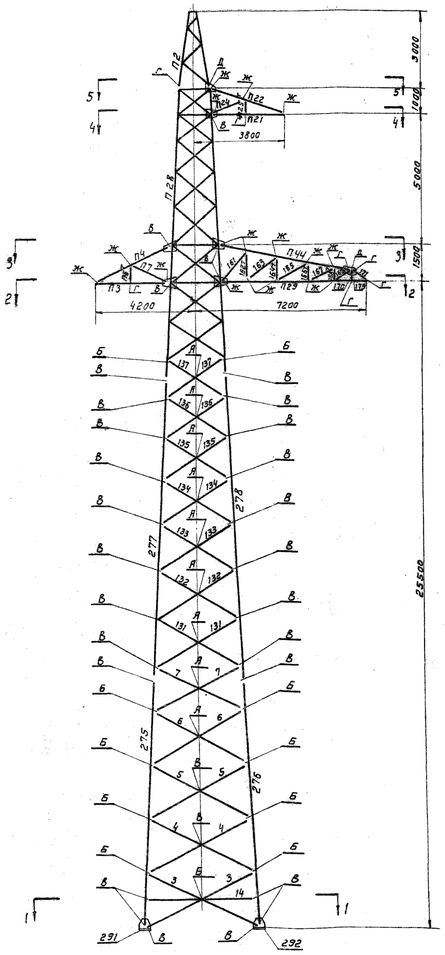
Проект повторного применения
Основание: приказ N125 ЭСП
от 7 VII 72 г.

„ЭСП" N 1052тм/5 л. 1/8

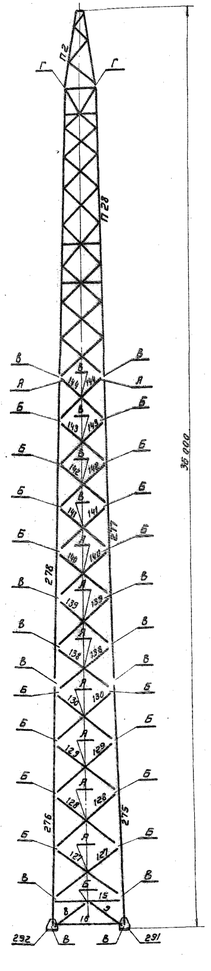
ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		Типовой проект Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330кв	Рабочие чертежи
	Зам. нач. ОТТП	Левандо	Промежуточная опора П24М ЛЭП 220кв Заглавный лист	Провер.
	Гл. инж. проекта	Андреева		Лист
г. Ленинград ноябрь 1963г.	Гл. инж. проекта	Новгородцев	М	N 1052тм-38а
	Констр.	Реченская	Разм. 1 форм.	

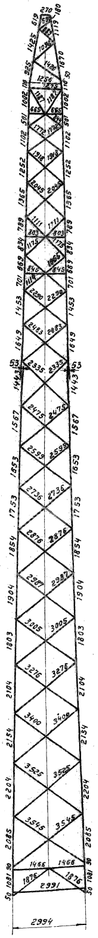
Монтажная схема

В обозначении марок впереди цифр стоит индекс „ЦП"
Марки „П" показаны с индексами.

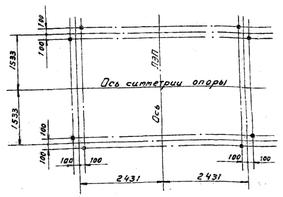


Геометрическая схема

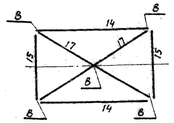




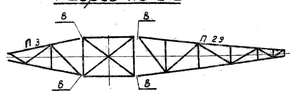
План расположения анкерных болтов



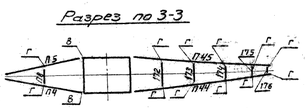
Разрез по 1-1



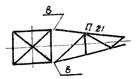
Разрез по 2-2



Разрез по 3-3



Разрез по 4-4



Разрез по 5-5

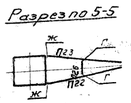


Таблица отправочных марок.

Марка ЦП	NN чертеж.	Наименование констр.	Сечение	Длина в м	К-во	Вес 1 шт.	Вес всех	Монтажн. крепления
275				10,3	2	111	222	
276		пояса	∟ 100×7	10,3	2	111	222	
3				5,1	4	35	140	
4			∟ 75×6	5,0	4	35	140	
5				4,8	4	33	132	
6				4,6	4	22	88	
7				4,2	4	20	80	
8				1,7	2	9	18	
9				1,7	2	9	18	
127		Раскосы	∟ 63×5	3,6	4	17	68	
128				3,6	4	17	68	
129				3,5	4	17	68	
130				3,3	4	16	64	
14				4,7	2	35	70	
15		Распорки (ст. прич. нечет. 8)	∟ 75×6	3,0	2	21	42	
16				2,7	2	18	36	
17		Диафрагма	∟ 30×6	5,1	2	43	86	
291		Опорные фасонки	по чертежу	0,4	2	32	64	
292				0,4	2	32	64	
277		пояса	∟ 90×6	11,7	2	98	196	
278				11,7	2	98	196	
131				4,1	4	20	80	
132				3,9	4	19	76	
133				3,7	4	18	72	
134			∟ 63×5	3,4	4	17	68	
135				3,2	4	15	60	
136				3,0	4	15	60	
137				2,9	4	14	56	
138				3,1	4	15	60	
139				3,1	4	15	60	
140				2,9	4	14	56	
141				2,8	4	13	52	
142			∟ 63×40×6	2,7	4	12	48	
143				2,5	4	12	48	
144				2,4	4	12	48	
П28	1052тм-11	Верхняя секция	По чертежу	11,8	1	938	938	черные болты Ø20 и 16
П2	1052тм-11	Тросостойка	По чертежу	3,0	1	121	121	черные болты Ø20
П29		Нижняя грань траверсы	По чертежу	8,3	1	146	146	
П44		тяги траверсы	∟ 63×5	5,8	1	31	31	
П45				5,8	1	31	31	
161				1,7	2	6	12	
162т				1,3	1	5	5	
162н				1,3	1	5	5	
163				1,7	2	6	12	
164т				1,1	1	4	4	
164н				1,1	1	4	4	
165			∟ 50×5	1,5	2	6	12	
166т				0,8	1	3	3	
166н				0,8	1	3	3	
167				1,3	2	5	10	
168т				0,6	1	2	2	
168н				0,6	1	2	2	
169				0,9	2	3	6	
170				0,4	2	2	4	
171			∟ 63×5	0,7	2	4	8	
172		Верхняя грань траверсы		1,3	1	5	5	
173				1,0	1	4	4	
174			∟ 50×5	0,7	1	3	3	
175				0,5	1	2	2	
176				0,3	1	1	1	
179		фасонка	δ6	0,4	2	2	4	Черные болты Ø16
173		Нижняя грань тр-сы	По чертежу	3,4	1	79	79	черные болты Ø20 и 16
174		Тяги траверсы	∟ 63×5	3,5	1	22	22	
175				3,5	1	22	22	
176т		Раскосная боковой грани	∟ 50×5	0,9	1	3	3	черные болты Ø16

Марка ЦП	NN чертеж.	Наимен. констр.	Сечение	Длина в м	К-во	Вес 1 шт.	Вес всех	Монтажн. крепления
ПБн		распорка боковой грани		0,9	1	3	3	черные болты Ø16
П7		Раскос боковой грани	∟ 50×5	1,6	2	6	12	
П8		распорка средней грани		1,0	1	4	4	
П21		Нижняя грань траверсы	по чертежу	3,3	1	74	74	черные болты Ø16 и 20
П22		Тяги	∟ 63×5	3,2	1	20	20	
П23				3,2	1	20	20	
П24		боковая грань траверсы		1,4	2	5	10	черные болты Ø16
П25т			∟ 50×5	0,6	1	2	2	
П25н				0,6	1	2	2	
П26				0,8	1	3	3	
		Вес металла на опору					4580	
		Вес петлиов					100	
		Вес электродов					17	
		Общий вес опоры					4697	

Выборка металла на опору.

Сечение	Вес в кг	Марка стали	Сечение	Вес в кг	Марка стали
∟ 100×7	444	ВСт.3			ВСт.3
∟ 90×6	478	"	— δ=10	8	"
∟ 75×6	1128	"	— δ=8	105	"
∟ 63×5	1326	"	— δ=6	111	"
∟ 63×40×6	196	"			
∟ 50×5	410	"	Всего	4580	
∟ 45×4	332	"	Электроды	17	
— δ=20	72	"	Итого	4597	

Ведомость монтажных болтов.

NN п/п	Наименование	Диаметр в мм	Длина в мм	Марка стали	Количество Болтов	Гаек	Шайб	Вес в кг Болтов	Гаек	Шайб	ГОСТ
А	АМ20×50	20	50	ВСт.3	32			6,0			болты 7798-70
Б	АМ20×55	20	55	"	193	277	332	38,1	20,2	7,6	
Б	АМ20×60	20	60	"	52			10,8			Гайки 5915-70
Д	АМ16×55	16	55	"	4			0,5			
Ж	АМ16×50	16	50	"	50	108	130	5,3	4,5	1,7	Шайбы 6958-78
Г	АМ16×45	16	45	"	54			5,4			
	Итого				385	385	462	66,1	24,7	9,3	Общий вес 100кг

Список чертежей

NN п/п	Наименование конструкций	NN архивн.
1	Монтажная схема	1052тм-114
2	Нижняя секция	17219-л
3	Средняя секция	17220-л
4	Верхняя секция	1052тм-115
5	Тросостойка	1052тм-110
6	Нижняя траверса правая	1052тм-116
7	Нижняя траверса левая	1052тм-112
8	Верхняя траверса	1052тм-113
9	Сварные щиты	1052тм-117

Проект повторного применения
Основание: приказ №125 ЭСП от 7/VIII 72г.

В графе „расчётные климатические условия" римскими цифрами обозначены районы по гололеду.

Расчетные данные					
Нормативные документы		ПЭ-64 дейст. по Госстр. III, II, IV/79-1-46			
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	III	II	III	II
	Скорость ветра, м/сек	30			
Провод	Марка	АСО-300		АСО-500	
	Допускаемые напряжения (по проводу в целом)	σт	11,3	11,3	
		σг	10,0	10,0	
		G1	8,75	8,75	
Трос	Марка	С-70 (ГОСТ 3063-55)			
	Напряж. нормативное кг/мм²	42	45	42	45
Тип зажима		Глухой			
Материал опоры		Сталь марки „Вст. 3"			
Заземляющий спуск (по условиям механической прочности)	Горизонтальный	1600			
	Вертикальный разрез	2000			
Габаритные пролеты, м	По вертикали	220кВ	415	380	450	410
	По ветру	330кВ	—	—	—	—
		Боковой	830	645	620	510
	По прочности	Продольной	550	475	440	
Напряжение ЛЭП		220кВ				

Примечания:

1. Опора рассчитана на подвеску проводов марок АСО-300, АСО-400 и АСО-330 и одного троса С-70 в II и IV районах с расчетной скоростью ветра 30 м/сек, натяжения в проводах определены в соответствии с решением Совэлектромонтажа 25/614, Руководящими указаниями по расчету сталеалюминиевых проводов воздушных линий электропередачи 1962г.
2. Материал конструкций: а) для опор устанавливаемых в районах с расчетной температурой выше -35°С сталь марки ВСт3ПС для сварных конструкций по ГОСТ 380-60 с дополнительными требованиями испытания на загиб в холодном состоянии согласно пункту 13д и ограничения отклонений в химическом составе согласно пункту 16; б) для опор устанавливаемых в районах с расчетной температурой -35°С и ниже-сталь марки ВСт3 (спокойная) для сварных конструкций по ГОСТ 380-60 с дополнительными требованиями испытания на загиб в холодном состоянии согласно пункту 13д и ограничения отклонений в химическом составе согласно пункту 16.
3. Изготовление и монтаж конструкций производить в соответствии с техническими условиями, указанными в СН и П III-В.5-62 и III-Ч.5-62.
4. Сварку производить электродами типа Э42 (ГОСТ 9467-60).
5. Отверстия сверлить или прокалывать с последующей рассверловкой. В элементах толщиной 12мм и меньше отверстия допускается прокалывать на полный диаметр при условии соблюдения требований, перечисленных в решении МСЭС N П3-23 от 11/I-1959г.
6. Защита от коррозии элементов конструкций производиться в соответствии со СНиП III, Ч-6-62.
7. Монтаж опоры производить на черных болтах. Резьба болтов не должна входить в пакет более чем на 1мм. В случае недостачи резьбы разрешается ставить шайбы и под головку болта, закрепление гаек против отвертывания производить керновкой.
8. При изготовлении марки ЦП 14 по чертежу N°17219-л для опор не предназначенных для ошиновки, производить сборку деталей N°8т и деталью N°2 - не в стык, а в накладку шириной 200 мм. Длина детали N°2 с 500мм до 620мм, при этом вес марки ЦП 14 увеличится с 34 до 35кг.
9. Паспорт опоры см. чертеж N°1052тм-4.
10. Расчетный лист опоры см. чертеж N° 1052 тм-21.
11. После установки опоры на анкерные болты фундаментов, шайбы (черт. N 16180-л) приварить к опорной плите.
12. Опора пригодна как в одноцепном, так и в двухцепном исполнении.

1052тм.Т1 кн. 5.

ЭП ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
г. Ленинград 1963г.

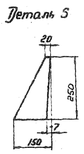
Гл. инженер отделения	Крюков	Типовой проект	Рабочие чертежи.
Зам. нач-ка отдела	Левандо	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв. 4	
Гл. инженер проекта	Новгородов	Промежуточная опора ШИФР П24м ЛЭП 220кВ	
Проверил	Орлова	Монтажная схема	
Исполнитель	Ученова	м 1:100 разм. 10,5 гр.	№1052тм-114

ГПКИЭ СССР

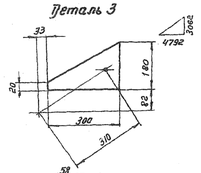
Павлова

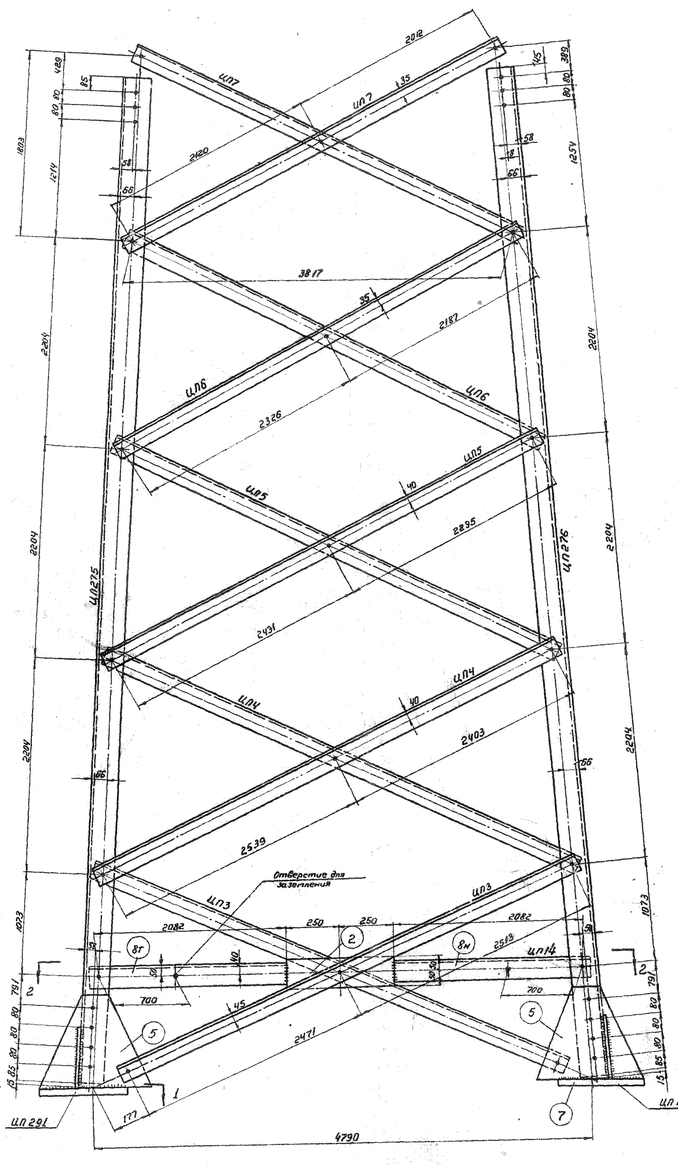
№17219-л

Деталь 5

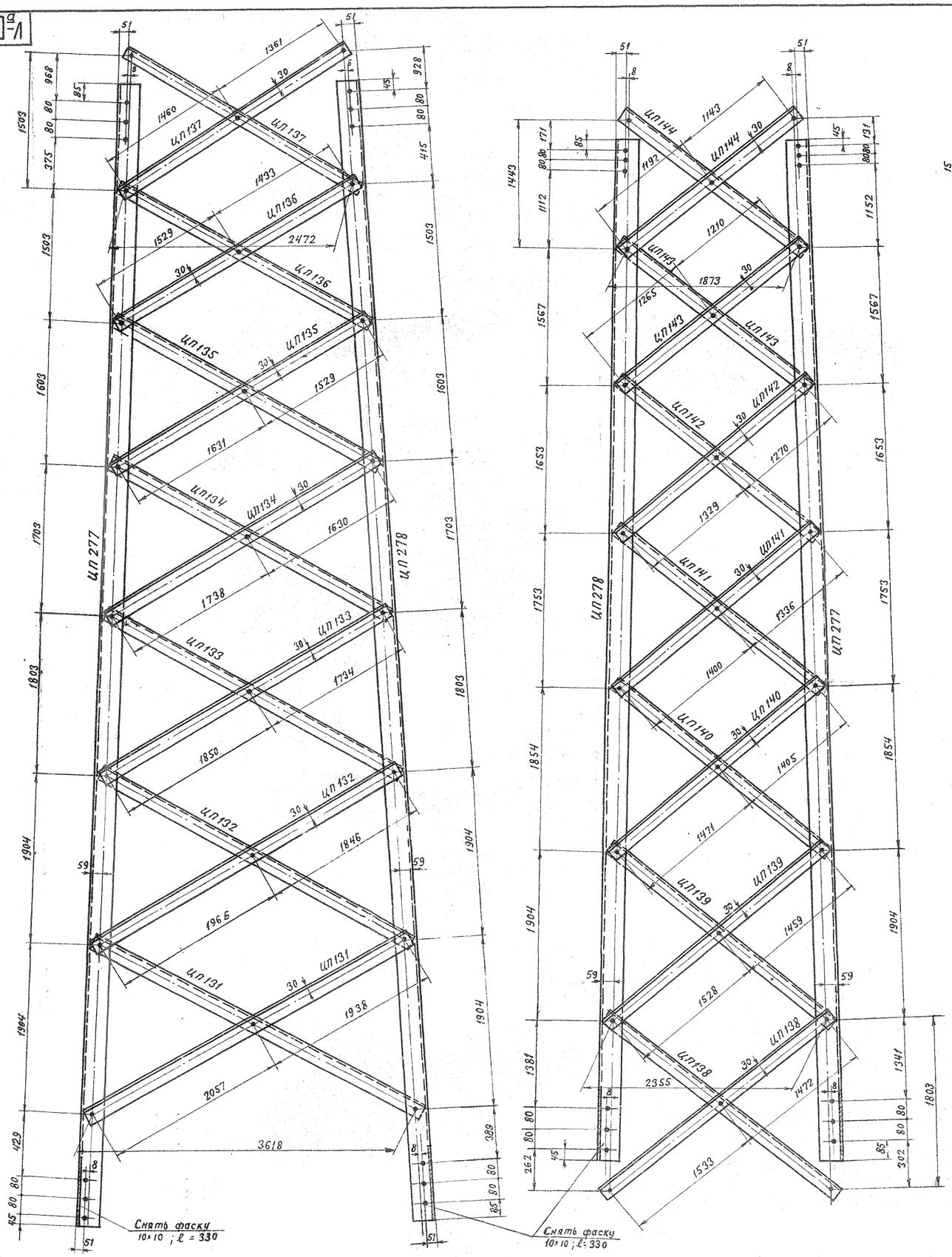


Деталь 3

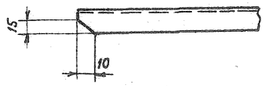



ЦП7
ЦП7
ЦП5
ЦП6
ЦП6
ЦП4
ЦП4
ЦП3
ЦП3
ЦП14
ЦП275
ЦП276
ЦП291
ЦП292
Отверстие для заземления
2012
2160
3817
2187
2326
2895
2431
2403
2539
2082
250
250
2082
2513
700
700
2471
4790
2204
2204
2204
2204
2204
2204
2204
2204
1933
1933
1933

N°17220 а-л



Резы марок ЦП 137; ЦП 144

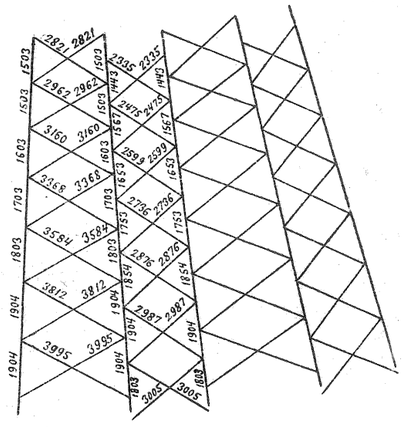


Требуется на опору			
Марка	К-во	Вес в кг	
		1 марки	Всех
ЦП 277	2	98	196
ЦП 278	2	98	196
ЦП 131	4	20	80
ЦП 132	4	19	76
ЦП 133	4	18	72
ЦП 134	4	17	68
ЦП 135	4	15	60
ЦП 136	4	15	60
ЦП 137	4	14	56
ЦП 138	4	15	60
ЦП 139	4	15	60
ЦП 140	4	14	56
ЦП 141	4	13	52
ЦП 142	4	12	48
ЦП 143	4	12	48
ЦП 144	4	12	48
Всего на листе			1236

Спецификация.

Марка	Число дет.	Сечение	Длина в мм	К-во		Вес в кг			Примечание
				Т	Н	1 дет.	Всех	марки	
ЦП 277		L 90×6	11674	1		97,5	98	98	
ЦП 278		L 90×6	11674	1		97,5	98	98	
ЦП 131		L 63×5	4061	1		19,5	20	20	
ЦП 132		L 63×5	3878	1		18,7	19	19	
ЦП 133		L 63×5	3650	1		17,5	18	18	
ЦП 134		L 63×5	3434	1		16,5	17	17	
ЦП 135		L 63×5	3226	1		15,4	15	15	
ЦП 136		L 63×5	3028	1		14,6	15	15	
ЦП 137		L 63×5	2887	1		13,9	14	14	
ЦП 138		L 63×5	3071	1		14,8	15	15	
ЦП 139		L 63×5	3053	1		14,5	15	15	
ЦП 140		L 63×5	2942	1		14,1	14	14	
ЦП 141		L 63×40×6	2802	1		12,9	13	13	
ЦП 142		L 63×40×6	2665	1		12,3	12	12	
ЦП 143		L 63×40×6	2541	1		11,7	12	12	
ЦП 144		L 63×40×6	2401	1		11,5	12	12	

Геометрическая схема
/. развертка ./.



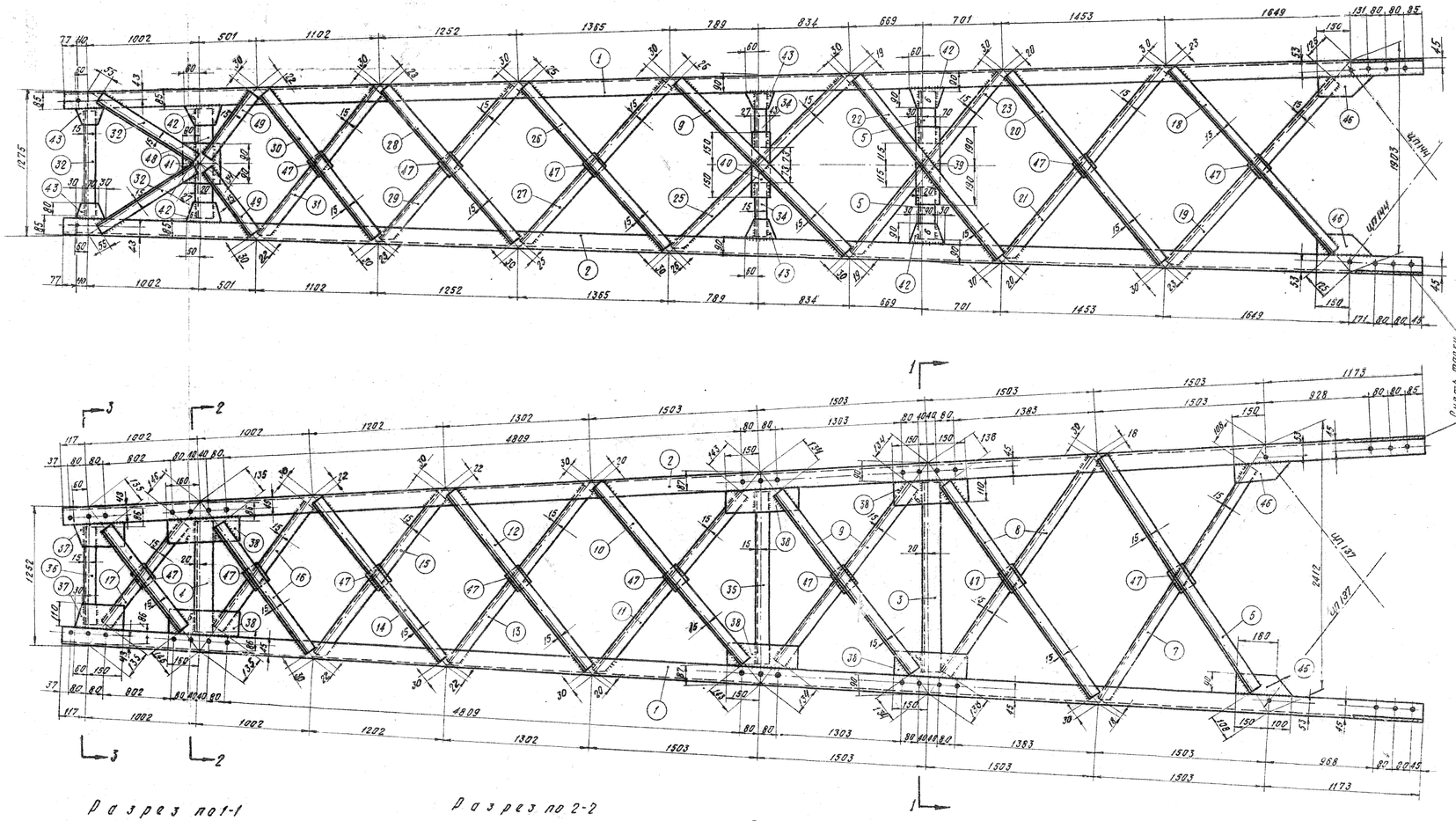
Примечания:
1. Все отверстия ф 21,5 м
2. Все обрезы 33 мм, кроме оговоренных.

15

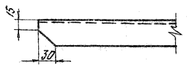
Гор. Ленинград		Дата 1961 г. Июль ОКП ЛЭП	МЭЗ СССР ТЕПЛОЭЛЕКТРОПРОЕКТ Ленинградское отделение	N°17220 а-л	
			Типовой проект		525
			Унифицированные металлические опоры 220-330 кв для оцинковки	Масштаб	1:20; 1:10
				Стадия проекта	Рабочие чертежи
Гл. инженер проекта	Левандо		Промежуточная опора ЦП 24 Средняя секция Марки ЦП 277, ЦП 278 ЦП 131 - ЦП 144	Проверил	Жеслова
Руководит. группы	Новгородцев				
Старший инженер					
Инженер	Никишатова			Размер	48 дм²

1052/5 Л 4/т.5

П28



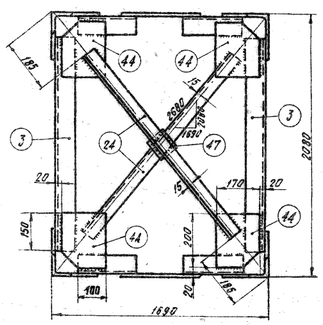
Рез дет. №№ 7, 11, 13, 15, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31



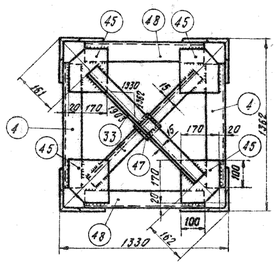
Примечания

1. Все дыры ф 21,5 мм.
2. Все швы h=5 мм кроме оговоренных
3. Швы варить электродом типа Э-42 ГОСТ 9467-60

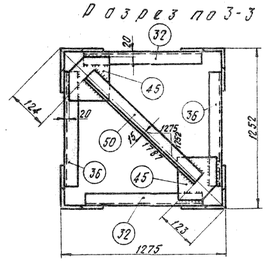
Разрез по 1-1



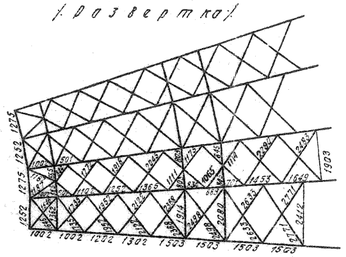
Разрез по 2-2



Разрез по 3-3



Геометрическая схема (Развертка)



Спецификация

Марки	Дет.	Сечение	Длина в мм	Кол-во шт. т	Кол-во шт. н.	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг всех	Марки	Примечан.
П28	1	L 75×6	11810	2		81,3	163	938	
	2	L 75×6	11810	2		81,3	163		
	3	L 75×6	1900	2		13,1	26		
	4	L 75×6	1190	2		8,2	16		
	5	L 75×6	640	4		4,4	18		
	6	L 50×5	2645	2		10,0	20		
	7	L 50×5	2645	2		10,0	20		
	8	L 50×5	2465	4		9,3	37		
	9	L 45×4	2230	6		6,1	37		
	10	L 45×4	2205	2		6,0	12		
	11	L 45×4	2205	2		6,0	12		
	12	L 45×4	2070	2		5,6	11		
	13	L 45×4	2070	2		5,6	11		
	14	L 45×4	1900	2		5,2	10		
	15	L 45×4	1900	2		5,2	10		
	16	L 45×4	1570	4		4,3	17		
	17	L 45×4	1365	4		3,7	15		
	18	L 50×5	2335	2		8,8	18		
	19	L 50×5	2335	2		8,8	18		
	20	L 50×5	2240	2		8,4	17		
	21	L 50×5	2240	2		8,4	17		
	22	L 50×5	2130	2		8,0	16		
	23	L 50×5	2130	2		8,0	16		
	24	L 50×5	2310	2		8,7	17		
	25	L 45×4	2230	2		6,1	12		
	26	L 45×4	1990	2		5,4	11		
	27	L 45×4	1990	2		5,4	11		
	28	L 45×4	1865	2		5,1	10		
	29	L 45×4	1865	2		5,1	10		
	30	L 45×4	1720	2		4,7	9		
	31	L 45×4	1720	2		4,7	9		
	32	L 45×4	1105	6		3,0	18		
	33	L 45×4	1580	2		4,3	9		
	34	L 45×4	640	4		1,8	7		
	35	L 45×4	1740	2		4,7	9		
	36	L 45×4	1080	2		2,9	6		
	37	— 110×6	210	4		1,1	4		
	38	— 110×6	300	12		1,6	19		
	39	— 100×6	380	2		1,8	4		
	40	— 70×6	300	2		1,0	2		
	41	— 170×6	180	2		1,4	3		
	42	— 90×6	150	8		0,5	4		
	43	— 80×6	130	8		0,3	2		
	44	— 170×6	220	4		1,7	7		
	45	— 170×6	170	6		1,3	8		
	46	— 90×6	250	8		1,0	8		
	47	— 80×6	100	28		0,4	11		
	48	L 75×6	1160	2		8,0	16		
	49	L 45×4	780	4		2,1	8		
	50	L 45×4	1540	1		4,2	4		

Изготовить

Марка	Колич. т	Колич. н	Вес в кг. Одной марки	Вес в кг. Всех
П28	1		938	938
Всего на листе				938

„ЭСП" № 1052тм/5 л. 5/8

ГПК ЭиЭ СССР

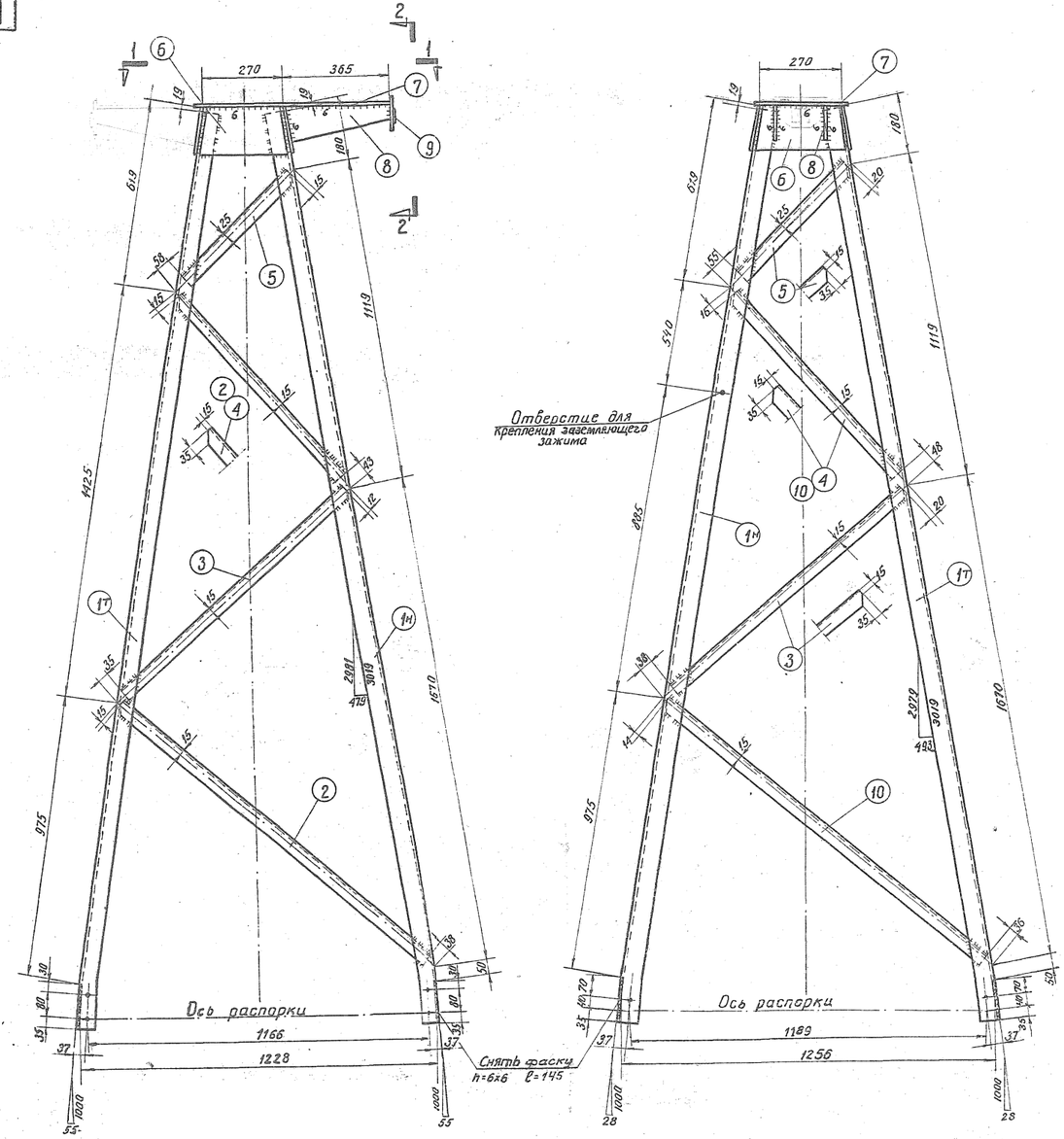
ЭСП ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение

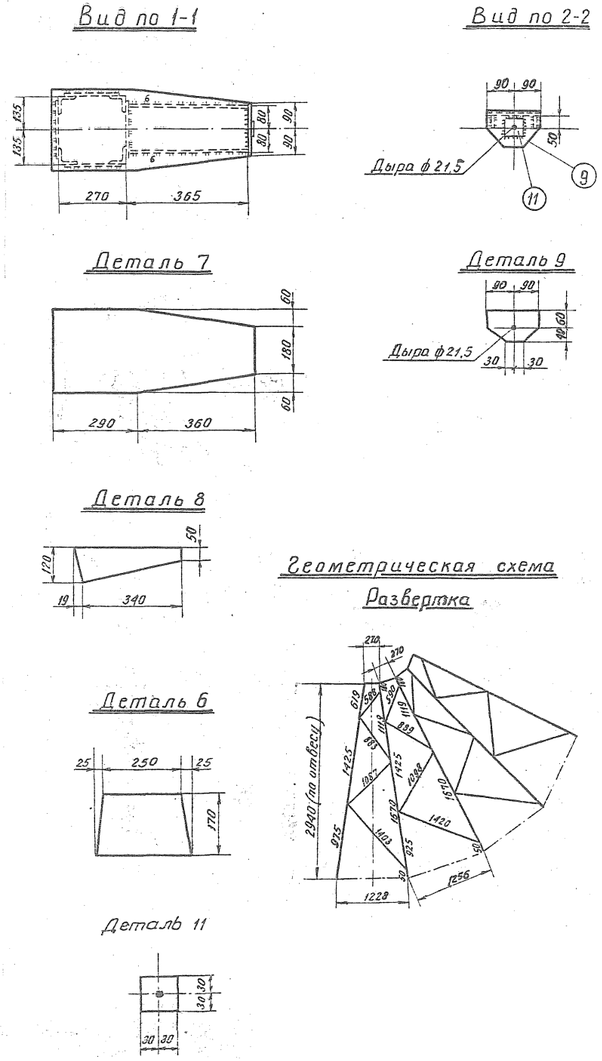
г. Ленинград 1963 г.

Зам. начальн. отдела	Левонда	Типовой проект	Рабочие чертежи
Гл. инженер проекта	Навгородцев	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв	
Гл. инженер проекта	Андреева	Промежуточная опора Шифр П24М и П27М Верхняя секция Марка П28.	
Проверил	Орлова	М 1:20; 1:15	
Исполнит.	Реченская	размер 18ф	N1052тм-115

1052/5 л. 5

N1052тм-110





Спецификация

Марка	Дет.	Сечение	Длина мм	Кол-во т	Кол-во н	Вес в кг 1 шт	Вес в кг Всех	Вес в кг Марки	Примечан.
П2	1	∟ 63×5	3145	2	2	15,1	60	121	
	2	∟ 45×4	1350	2		3,7	7		
	3	∟ 45×4	1040	4		2,8	11		
	4	∟ 45×4	825	4		2,3	9		
	5	∟ 53×5	515	4		2,5	10		
	6	— 170×6	300	2		2,2	4		
	7	— 300×6	650	1		8,0	8		
	8	— 120×6	359	2		1,4	3		
	9	— 100×16	180	1		2	2		
	10	∟ 45×4	1370	2		3,7	7		
	11	— 60×6	60	1		0,2	0,2		

Изготовить

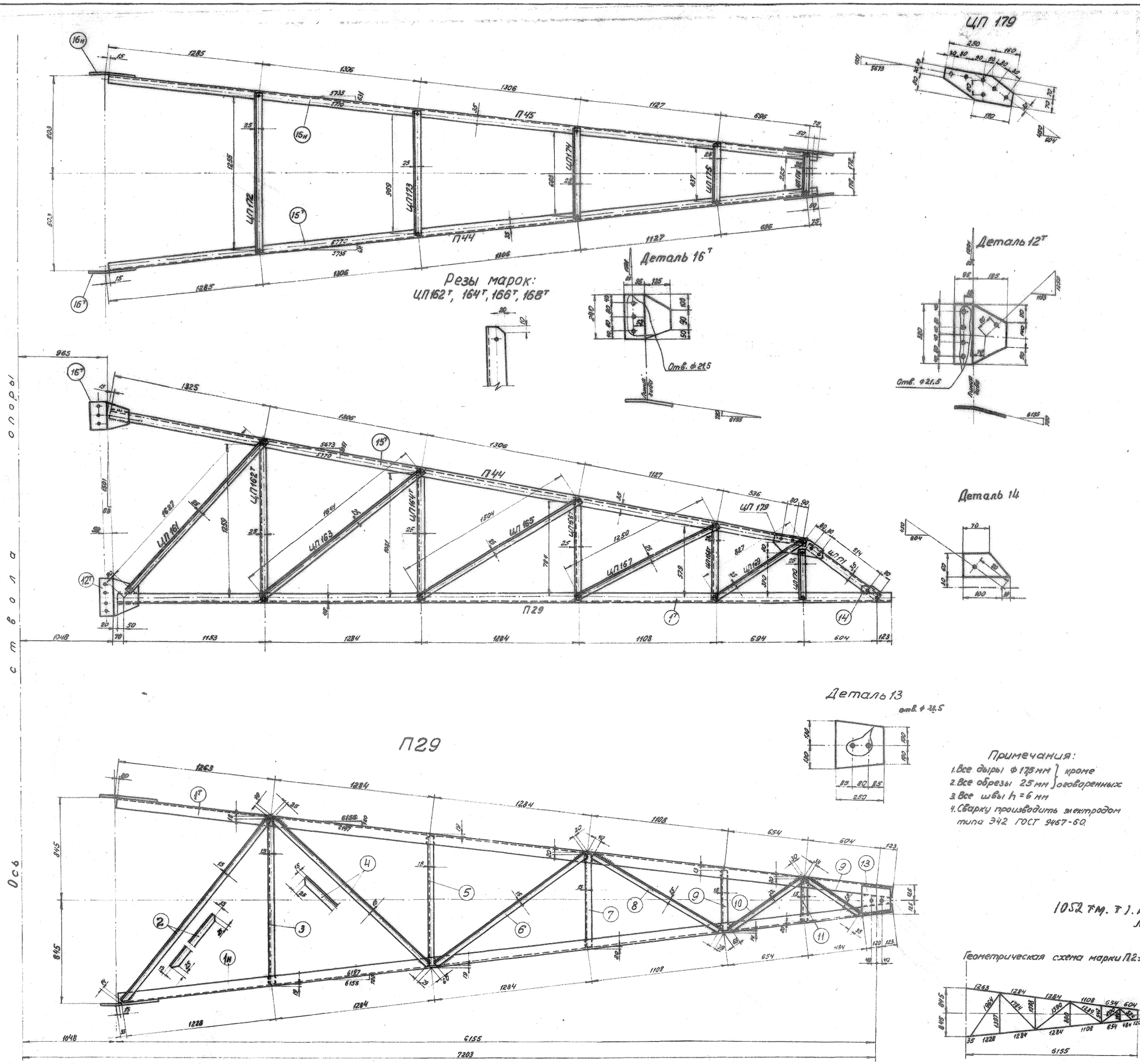
Марки	Кол-во	Вес в кг 1 шт	Вес в кг Общ.
П2	1	121	121
Всего на листе			121

Примечания:

1. Все швы h=5 мм } кроме оговоренных
2. Все отверстия ф21,5 }
3. Швы варить электродом марки Э42.

„ЭСП" N 1052 тм/4 л. 6/11

ЭСП	ГПК ЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		г. Ленинград 1963 г.
Зам. начальник отдела	Левандо	Типовой проект	р. 4
Гл. инженер проекта	Новгородцев	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.	
Гл. инженер проекта	Андреева	Промежуточная опора шифр П23М П24М Тросостойка. Марка П2	
Проверил	Сафронова	М. 1:10	N 1052тм-110
Исполнитель	Марчук	Разм. дм²	



Спецификация

Марка	№ дет.	Сечение	Длина в мм	Кол-во Т	Кол-во Н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг Всех	Вес в кг Марка	Примечание
П29	1т н	∟ 75×6	6300	1	1	43,4	87	146	
	2	∟ 50×5	1940	1		7,3	7		
	3	∟ 50×5	1360	1		5,1	5		
	4	∟ 50×5	1730	1		6,5	7		
	5	∟ 50×5	1060	1		4,0	4		
	6	∟ 50×5	1510	1		5,7	6		
	7	∟ 50×5	760	1		2,8	3		
	8	∟ 50×5	1210	1		4,5	5		
	9	∟ 50×5	515	2		1,9	4		
	10	∟ 50×5	705	1		2,6	3		
	11	∟ 50×5	350	1		1,3	1		
	12т н	— 280×8	320	1	1	5,0	10		
	13	— 250×8	260	1		3,7	4		
	14	— 60×6	130	2		0,4	–		
П44	15т	∟ 63×5	5780	1		27,8	28	31	
	16т	— 230×8	240	1		3,0	3		
ЦП161		∟ 50×5	1677	1		6,3	6	6	
ЦП162т		∟ 50×5	1309	1		4,9	5	5	
ЦП162н		∟ 50×5	1309		1	4,9	5	5	
ЦП163		∟ 50×5	1691	1		6,4	6	6	
ЦП164т		∟ 50×5	1071	1		4,1	4	4	
ЦП164н		∟ 50×5	1071		1	4,1	4	4	
ЦП165		∟ 50×5	1554	1		5,9	6	6	
ЦП166т		∟ 50×5	834	1		3,1	3	3	
ЦП166н		∟ 50×5	834		1	3,1	3	3	
ЦП167		∟ 50×5	1300	1		4,9	5	5	
ЦП168т		∟ 50×5	629	1		2,4	2	2	
ЦП168н		∟ 50×5	629		1	2,4	2	2	
ЦП169		∟ 50×5	877	1		3,2	3	3	
ЦП170		∟ 50×5	420	1		1,6	2	2	
ЦП171		∟ 63×5	724	1		3,5	4	4	
ЦП172		∟ 50×5	1305	1		4,9	5	5	
ЦП173		∟ 50×5	1019	1		3,8	4	4	
ЦП174		∟ 50×5	733	1		2,8	3	3	
ЦП175		∟ 50×5	427	1		1,8	2	2	
ЦП176		∟ 50×5	335	1		1,2	1	1	
П45	15н	∟ 63×5	5780		1	27,8	28	31	
	16н	— 230×8	240		1	3,0	3		
ЦП179		— 140×6	410	1		2,2	2	2	

Изготовить

Марка	Кол-во	Вес в кг 1 шт.	Вес в кг Общ.	Марка	Кол-во	Вес в кг 1 шт.	Вес в кг Общ.
П29	1	146	146	ЦП169	2	3	6
П44	1	31	31	ЦП170	2	2	4
П45	1	31	31	ЦП171	2	4	8
ЦП161	2	6	12	ЦП172	1	5	5
ЦП162т	1	5	5	ЦП173	1	4	4
ЦП162н	1	5	5	ЦП174	1	3	3
ЦП163	2	6	12	ЦП175	1	2	2
ЦП164т	1	4	4	ЦП176	1	1	1
ЦП164н	1	4	4				
ЦП165	2	6	12				
ЦП166т	1	3	3	ЦП179	2	2	4
ЦП166н	1	3	3				
ЦП167	2	5	10				
ЦП168т	1	2	2				
ЦП168н	1	2	2	Всего на листе			319

Примечания:

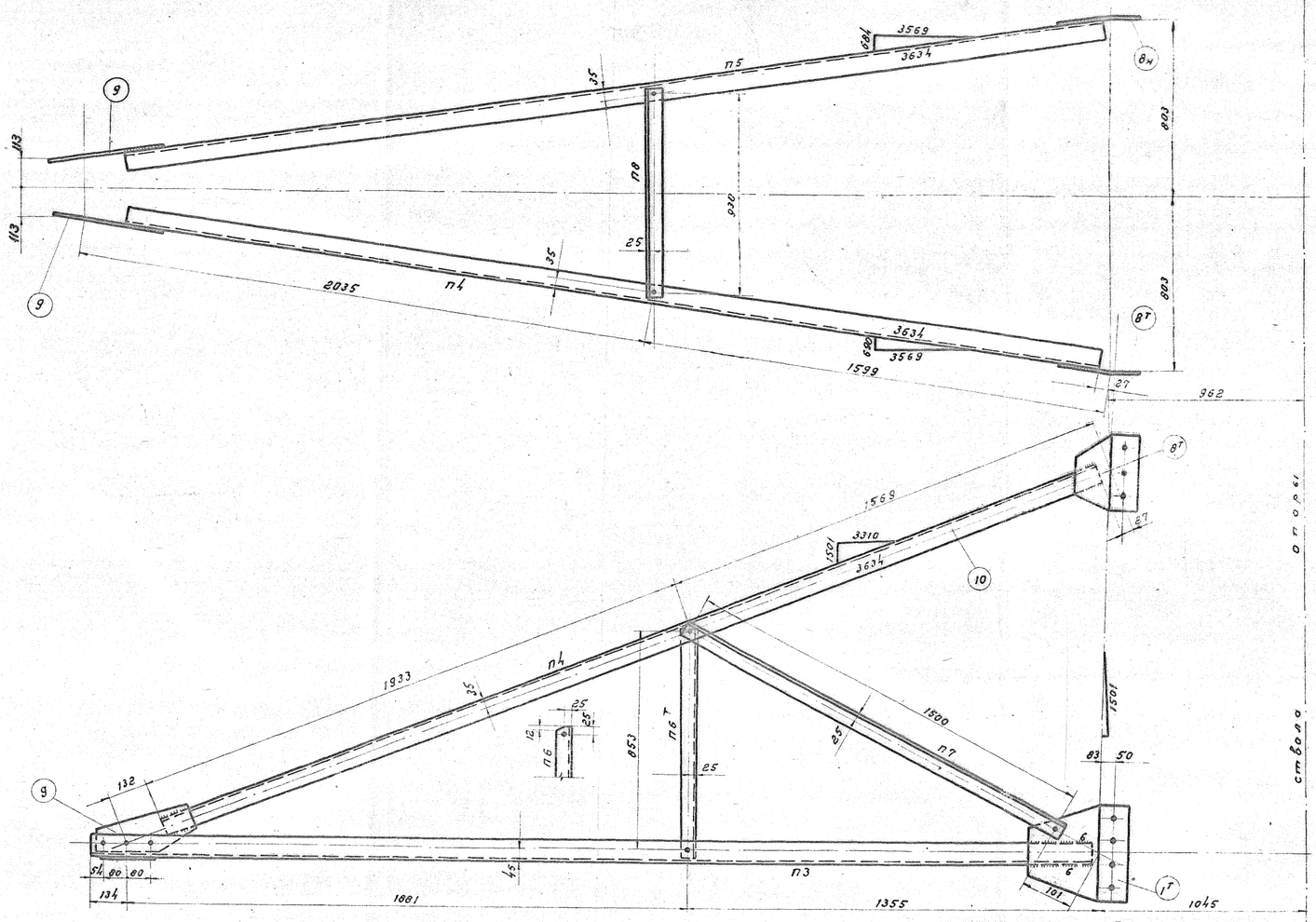
1. Все дыры ф 17,5 мм } кроме
2. Все обрезы 25 мм } оговоренных
3. Все швы h = 6 мм
4. Сварку производить электродом типа Э42 ГОСТ 9467-60.

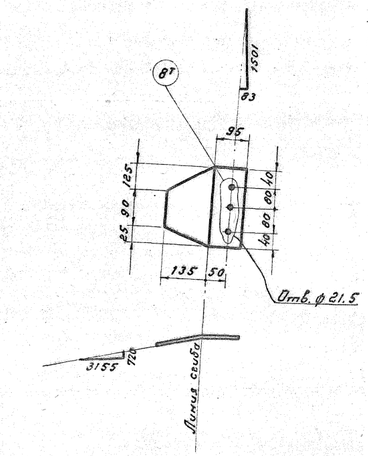
1052 тм. т 1. кн. 5. л. 6/8

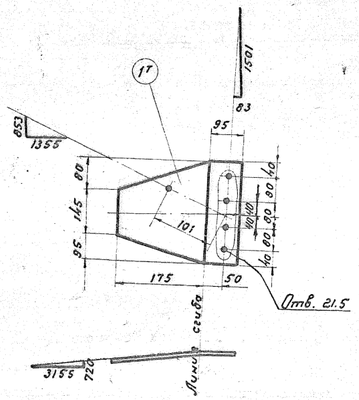
Геометрическая схема марки П29

ЭСП	ГПК ЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение			г. Ленинград 1962 г
Зам. нач. отдела		Левандо	Типовой проект	Рабочие чертежи
Гл. инж. проекта		Андреева	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.	
Гл. инж. проекта		Новгорода	Промежуточная опора. Шифр П24м Нижняя траверса. Марки П29; П44 и П45; ЦП161 ÷ ЦП176 ЦП179	
Проверил		Орлова	М 1:15	N 1052 тм-116а
Исполнит.		Регенская	разм. 8ф.	

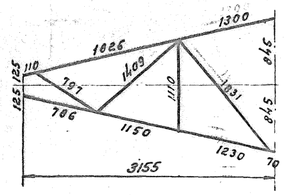
N 1052 тм-112

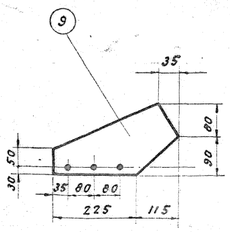


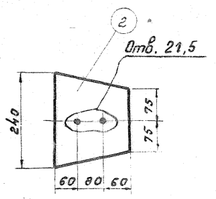




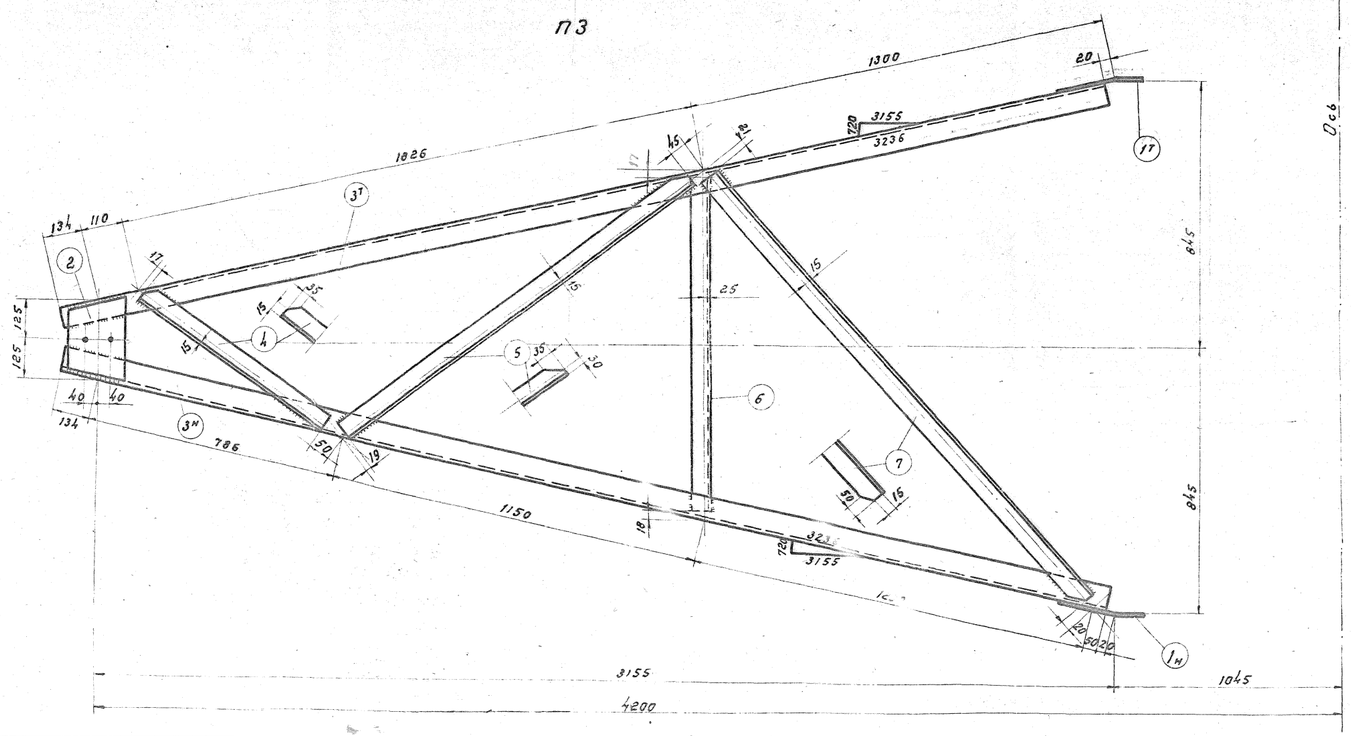
Геометрическая схема п3







п3



Спецификация

Марка	Дет.	Сечение	Длина	К-во т	К-во н	Вес в кг дет.	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примеч.
п3	1т н	— 270×8	320	1	1	4.1	8	79	
	2	— 200×10	240	1		3.1	3		
	3т н	∠ 75×6	3350	1	1	23.0	46		
	4	∠ 50×5	730	1		3.5	3		
	5	∠ 50×5	1345	1		6.5	6		
	6	∠ 50×5	1075	1		4.1	4		
	7	∠ 50×5	1790	1		8.6	9		
п4	8т	— 230×8	240	1		2.9	3	22	
	9	— 170×6	340	1		1.6	2		
	10	∠ 63×5	3475	1		16.7	17		
п5	8н	— 230×8	240		1	2.9	3	22	
	9	— 170×6	365	1		1.7	2		
	10	∠ 63×5	3475	1		16.7	17		
п6т		∠ 50×5	903	1		3.4	3	3	
п7		∠ 50×5	1550	1		5.8	6	6	
п8		∠ 50×5	985	1		3.7	4	4	

Изготовить

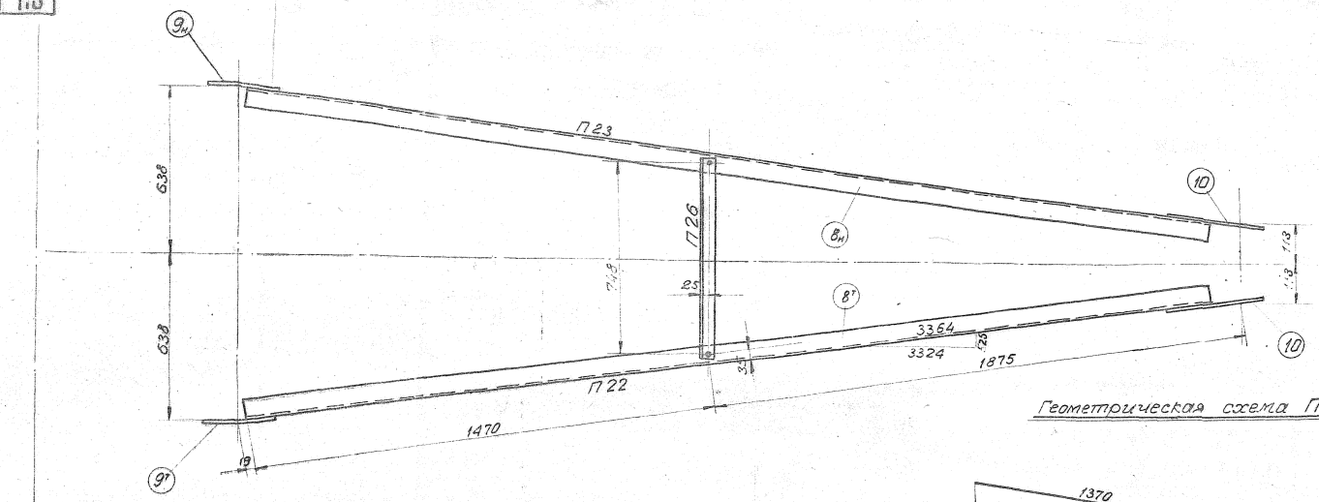
Марки	К-во	Вес в кг 1 шт.	Вес в кг всех
п3	1	79	79
п4	1	22	22
п5	1	22	22
п6т н	1/1	3	6
п7	2	6	12
п8	1	4	4
Всего на листе			145

Примечания:

1. Все швы h = 5 мм } кроме
2. Все отверстия ⌀ 17.5 мм } оговоренных
3. Все обрезы 25 мм
4. Швы варите электродом марки Э42 (ГОСТ 9467-60)

„ЭСП" N 1052 тм/4. п. 8/11

ЭСП	ГПК ЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		г. Ленинград 1963 г.
Зам. Начальн. отдела	Левашо	Типовой проект	Рабочие чертежи
Гл. инженер проекта	Новгородцев	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.	
Гл. инженер проекта	Андреева	Промежуточная опора шифр П23н Нижняя траверса марки П3 ÷ П8	Т-2424-М
Проверил	Сарранова	М 1:10	N 1052 тм-112
Исполнитель	Марчук	разм. 84 гр	



Геометрическая схема П21

П21

Спецификация

Марка	NN дет.	Сечение	Длина в м.	К-во т	К-во н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примечание
П21	$1^{т}_{н}$	∠ 75×6	3260	1	1	22,4	45	74	
	2	∠ 50×5	1640	1		7,9	8		
	3	∠ 50×5	820	1		3,1	3		
	4	∠ 50×5	1160	1		4,4	4		
	5	∠ 50×5	645	1		2,4	2		
	$6^{т}_{н}$	-280×8	320	1	1	4,6	9		
	7	-200×10	240	1		3,1	3		
П22	$8^{т}$	∠ 63×5	3215	1		15,4	15	20	
	$9^{т}$	-220×8	230	1		2,7	3		
	10	-160×6	395	1		2,2	2		
П23	$8_{н}$	∠ 63×5	3215		1	15,4	15	20	
	$9_{н}$	-220×8	230		1	2,6	3		
	10	-160×6	395	1		2,2	2		
П24		∠ 50×5	1390	1		5,2	5	5	
$П25^{т}$		∠ 50×5	593	1		2,2	2	2	
П26		∠ 50×5	798	1		3	3	3	

Изготовить

Марка	К-во	Вес в кг Марки	Вес в кг Всех
П21	1	74	74
П22	1	20	20
П23	1	20	20
П24	2	5	10
$П25^{т}_{н}$	1/1	2	4
П26	1	3	3
...			
Всего			131

Примечания

1 Все дыры ф 17,5 } кроме оговоренных
2 Все швы h=5 мм. }
3 Швы варить электродом марки Э42 ГОСТ 9467-60
4 Все обрезы 25 мм.

Рез детали 2

Рез дет. 4

* основание: ИЛ N 25/3 от 25.9.70 ЭСП 13.11.70г.

„ЭСП" N 1052 тм/4 л. 9/11

ЭСП	ГПК ЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		г. Ленинград 1963г.
Зам. начальн. отдела	Левандо	Типовой проект	Рабочие чертежи
Гл. инженер проекта	Новогородцев	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.	
Гл. инженер проекта	Андреева	Промежуточные опоры П23м, П24м; П26м; П27м. Верхняя траверса. марки П21÷П26	
Проверил	Гаврилов	М. 1:10	
Исполнитель	Марчук	разм. 48 дм	N 1052 тм - 113

№ и наименование чертежа	Марка	Высота шва мм. / Тип шва	h=8 Т9	h=8 Т1	h=6 Т4	h=6 С3	h=5 Т4	Вес наплавл. металла кг. на 1 марку	Вес наплавл. металла кг. На все марки
Нижняя секция № 17219[а]-Л	ЦП291 (2шт.)	Длина м	0,35	1,9	—	—	—	0,8	1,6
		Вес кг.	0,2	0,6	—	—	—		
	ЦП292 (2шт)	Длина м.	0,35	1,9	—	—	—	0,8	1,6
		Вес кг.	0,2	0,6	—	—	—		
	ЦП14 (2шт)	Длина м.	—	—	—	1,1	—	0,1	0,2
		Вес кг.	—	—	—	0,1	—		
Верхняя секция № 1052тм-115	П28 (1шт)	Длина м	—	—	2,0	9,0	50,1	8,3	8,3
		Вес кг.	—	—	0,3	1,0	7,0		
Тросостойка № 1052тм-110	П2 (1шт)	Длина м.	—	—	—	—	15,3	2,1	2,1
		Вес кг.	—	—	—	—	2,1		
Нижняя траверса (левая) № 1052тм-112	П3 (1шт)	Длина м.	—	—	2,3	—	1,4	0,6	0,6
		Вес кг.	—	—	0,4	—	0,2		
	П4 (1шт)	Длина м.	—	—	—	—	0,3	0,04	0,04
		Вес кг.	—	—	—	—	0,04		
	П5 (1шт)	Длина м	—	—	—	—	0,3	0,04	0,04
		Вес кг.	—	—	—	—	0,04		
Нижняя траверса (правая) № 1052тк-116	П29 (1шт)	Длина м	—	—	11,0	—	—	2	2
		Вес кг.	—	—	2,0	—	—		
	П44 (1шт)	Длина м	—	—	0,8	—	—	0,1	0,1
		Вес кг.	—	—	0,1	—	—		
	П45 (1шт.)	Длина м.	—	—	0,8	—	—	0,1	0,1
		Вес кг.	—	—	0,1	—	—		
Верхняя траверса № 1052тм-113	П21 (1шт)	Длина м	—	—	1,0	—	—	0,1	1,2
		Вес кг.	—	—	0,2	—	—		
	П22 (1шт)	Длина м	—	—	—	—	0,4	0,06	0,06
		Вес кг.	—	—	—	—	0,06		
	П23 (1шт)	Длина м	—	—	—	—	0,4	0,06	0,06
		Вес кг.	—	—	—	—	0,06		
"ЭСП" № 1052тм/5 л. 7/8							Итого		17кг.

Примечания: 1. Электроды типа Э42 гост 9467-60
2. Типы сварных швов см. гост 5264-58

ЭСП

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Ленинградское отделение

Типовой проект
унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 кв и 330 кв

Рабочие чертежи
Лист

Зам. нач. отдела		Левандо
Гл. инжен. проекта		Андреева
Гл. инженер проекта		Новгородов
Конструк.		Ревенская
Проверил		Кириллов

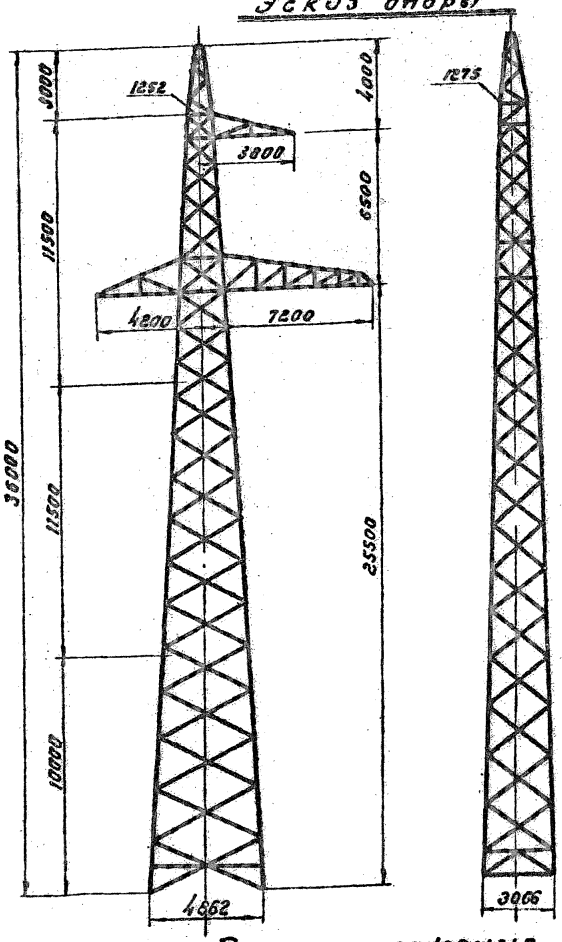
Промежуточная опора шифр П24м.
Сварные швы.

М —
Разм 1 ф

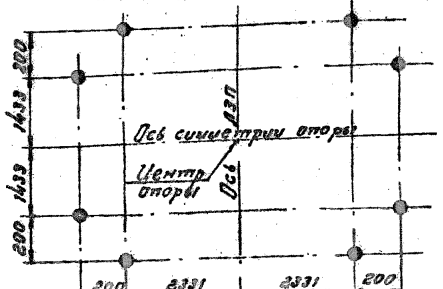
№ 1052тм-117[а]

Гор. Ленинград
Январь 1963г.

Эскиз опоры



План расположения анкерных болтов



Расчетные данные

Нормативы			НУЭ-64 (район по ветру III-1 ч.)			
Расчетные климатич. условия	Район		III	IV	III	IV
	Скорость ветра без гололеда м/сек		30			
Провод	Марка		АСО-300		АСО-500	
	Допускаемое напряжение кг/мм² (по проводу в целом)	$\sigma_г$	11.3			
		σ_-	10.0			
		$\sigma_э$	6.75			
Трос	Марка		С-70 (ГОСТ 3063-55)			
	Максимальное напряж. кг/мм²		42	45	42	45
Тип зажима			Глухой			
Материал. опоры			Сталь марки „ВСТ-3"			
Допускаемое напряжения в опоре растяжение, сжатие изгиб кг/см²		Норм. режим.	1600			
		Аварийн. реж.	2000			
Допускаем. пролет м	По габариту	220 кв	415	360	450	410
		330 кв	—	—	—	—
	По прочности	весовой	830	645	620	510
		ветровой	550		475	440
Напряжение ЛЭП			220 кв			

**)

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Монтажная схема	1052 тм-114 а
2	Нижняя секция	17219 а-л
3	Средняя секция	17220 а-л
4	Верхняя секция	1052 тм-115
5	Тросостойка	1052 тм-110
6	Нижняя траверса правая	1052 тм-116 а
7	Нижняя траверса левая	1052 тм-112 а
8	Верхняя траверса	1052 тм-113 а
9	Сварные швы	1052 тм-117 а

Выборка металла на опору

Профиль	Вес кг	Марка стали	Профиль	Вес кг	Марка стали
L 100×7	444	Вст 3	— δ=10	8	Вст 3
L 90×6 *	478	"	— δ=8	105	"
L 75×6	1128	"	— δ=6	111	"
L 63×5	1326	"			
L 63×40×6	196	"	Итого	4580	
L 50×5	410	"	Метизы	100	
L 45×4	302	"	Электроды	17	
— δ=20	72	"	Всего	4697	

Примечания:

1. Материал конструкций: а) для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой выше -35°С: сталь марки ВСТ3 пс для сварных конструкций по ГОСТ 380-60 с дополнительными требованиями испытания на загиб в холодном состоянии согласно п. 19д и ограничения отклонений в химическом составе согласно п. 16

б) для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой -35°С и ниже: сталь марки В СТ-3 (спокойная) для сварных конструкций по ГОСТ 380-60 с дополнительными требованиями испытания на загиб в холодном состоянии согласно п. 19д и ограничения отклонений в химическом составе согласно пункту 16.

2. За наружную расчетную температуру районов прохождения линии следует принять зимнюю температуру наружного воздуха по наиболее холодной пятидневке согласно указаниям главы СНиП II-А, 6-62.
3. Сварку производить электродами типа Э-42 ГОСТ 9467-60.
4. Защита от коррозии элементов конструкции производится в соответствии со СН и П III, II-6-62.
5. Заводские соединения выполняются на сварке, монтажные - на черных болтах.
6. Сортамент уголковой стали: равнобокой - ГОСТ 8509-57, неравнобокой - ГОСТ 8510-57.
7. Расчетный лист см. чертеж № 1052 тм-21.
8. Опора применяется как в районах где наблюдается пляска проводов, так и в районах, где пляски не наблюдается.

**) В графе „Расчётные климатические условия" римскими цифрами обозначены районы по гололёду.

См. работу 3863 тм-ТУ (ИС 25/17 эск 65г) 272/66г

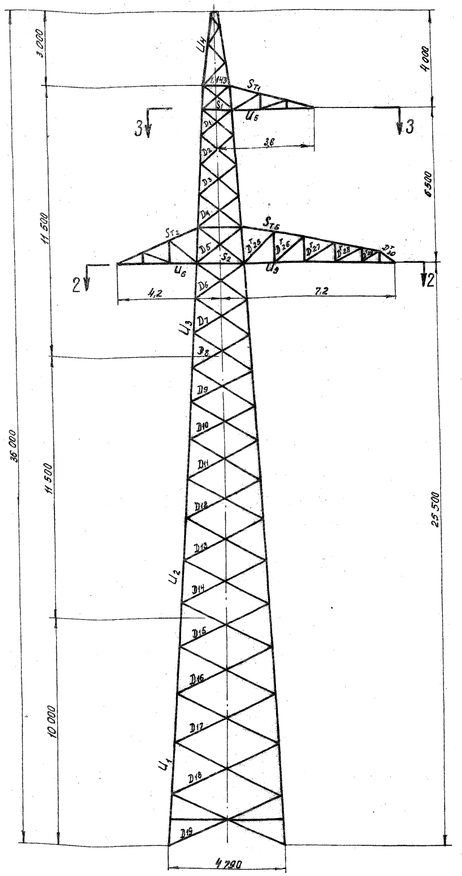
Ведомость монтажных болтов

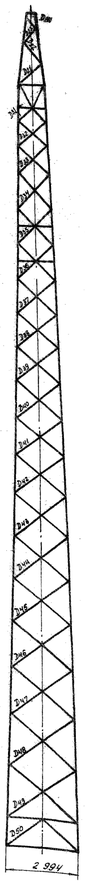
Наименов. болта	Диаметр мм	Длина мм	Марка стали	Количество: болтов	Количество: гаек	Количество: шайб	Вес в кг: болтов	Вес в кг: гаек	Вес в кг: шайб	ГОСТ
АМ20×50	20	50	ВСТ-3	32			6.0			Черные болты 7798-57 Гайки 5909-51 Шайбы 6957-54
АМ20×55	20	55	"	193	277	332	38.1	20.2	7.6	
АМ20×60	20	60	"	52			10.8			
АМ16×55	16	55	"	4			0.5			
АМ16×50	16	50	"	50	100	130	5.3	4.5	1.7	
АМ16×45	16	45	"	54			5.4			
Итого							66.1	24.7	9.3	Общ. вес 100 кг

* До начала поставки металлургическими заводами уголков L 90×6 применять L 90×7. Общий вес опоры при этом составит: 4697 кг + 77 кг = 4774 кг.

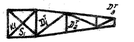
ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		Типовой проект	Рабоч. черт. / Лист. №
г. Ленинград 1963 г.	Зам. начальн. ОТТП	Левандо	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв	
	Гл. инженер проекта	Андреева	Промежуточная опора. Шифр П24а	
	Гл. инженер проекта	Новгородцев	ЛЭП 220 кв	Паспорт
	Проверил	Бородулин	М 1:200	№ 1052 тм-4а 8
	Техник	Орлова	Разм. 2ф	

„ЭСП" № 1052 тм/93 л. 8/91





Сечение по 3-3



Сечение по 2-2



Схемы нагрузок на опору

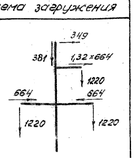
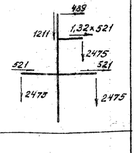
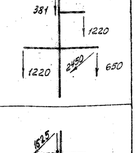
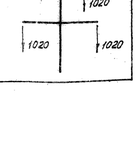
N№ схем	Характеристика схемы	Схема загружения
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль оси траверс. t°-5°C; C=0; V=30 м/сек III р.к.у. Провод „АСО-500" Трос „ С-70" Схема является расчетной для поясов ствола опоры.	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверс. t=-5°C; C=20 мм; V=15 м/сек IV р.к.у. Провод „АСО-500" Трос С-70 Схема является расчетной для тяг и раскосов боковых граней траверс.	
III	Оборван один провод данущий наибольший крутящий или изгибающий момент на опору. t°+0°C; C=0; V=0; III р.к.у. провод „АСО-500" Трос „ С-70" Схема является расчетной для раскосов ствола опоры, поясов и раскосов нижи граней траверс, хомутов и диафрагм	
IV	Провода не оборваны, оборван трос при тяжении равном половине максимально-го t°+0°C; C=0; V=0 IV р.к.у. Провод „АСО-500" Трос С-70 Схема являётся расчетной для поясов и раскосов тросостойки.	

Таблица подбора сортамента.

Части опоры	Наименование элементов опоры.	Обозначение элементов	Расчетное усилие (т) Сжатие	Растяжение	Изгибающий момент (тсм)	Схема	Сечение	Марка стали	Учет влияния эксцентриситета приложения нагрузки Rр/Un	α	Расчетная свободная длина стержня lx (см)	Площадь сечения F (см²)	Момент сопротивления W (см³)	радиусы инерции rx (см)	ry (см)	Длина элемента между центрами узлов l (см)	Гибкость λx	λy	Коэф. снижения допускаемого напряжения φ	m	Fд или Fбр	Напряжение (кг/см²) от M	от N	Σσ	σдоп	Количество одинаковых деталей	Масса стали на весь элемент
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Нижняя секция	Пояс	U1	14,86	—	—	I	∠100×100×7	Вст.3	—	—	—	13,8	—	—	—	3,08	—	220	72	—	—	—	0,741	84	—	26	—	28	30	31	3,2	3,3	3,4
	Раскос	D18	2,0	2,0	—	III	∠63×63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	206	165	—	—	—	0,723	131	177	0,396	0,75	1,82	1130	—	1130	1600	6М20	2,2,36
	Раскос	D17	1,85	1,85	—	III	∠63×63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	224	179	—	—	—	0,701	140	177	0,360	0,75	1,66	1100	—	1100	2000	1М20	3,10
	Раскос	D16	1,75	1,75	—	III	∠75×75×6	"	—	—	—	8,78	—	—	—	1,48	247	197	—	—	—	0,700	128	180	0,410	0,75	2,07	1450	—	1450	2000	1М20	3,10
	Раскос	D15	1,67	1,67	—	III	∠75×75×6	"	—	—	—	8,78	—	—	—	1,48	265	170	—	—	—	0,728	132	180	0,383	0,75	2,17	630	—	630	2000	1М20	3,10
	Раскос	D14	1,96	1,96	—	III	∠63×63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	161	129	—	—	—	0,781	140	182	0,360	0,75	2,37	680	—	680	2000	1М20	3,10
	Раскос	D13	1,88	1,88	—	III	∠63×63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	170	136	—	—	—	0,837	110	180	0,320	0,75	2,39	700	—	700	2000	1М20	3,10
	Раскос	D12	1,76	1,76	—	III	∠63×63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	176	141	—	—	—	0,890	114	180	0,492	0,75	2,26	820	—	820	2000	1М20	3,10
	Раскос	D11	1,64	1,64	—	III	∠63×63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	178	142	—	—	—	0,928	117	180	0,471	0,75	2,17	810	—	810	2000	1М20	3,10
	Раскос	D10	1,63	1,63	—	III	∠63×63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	188	151	—	—	—	0,827	127	180	0,471	0,75	2,17	760	—	760	2000	1М20	3,10
																						0,813	123	180	0,435	0,75	2,00	820	—	820	2000	1М20	3,10
Средняя секция	Пояс	U6	12,74	—	—	I	∠90×90×6	Вст.3	—	—	—	10,6	—	—	—	2,78	—	160	74	—	—	—	1,14	89	120	0,496	—	2,30	1730	—	1730	1600	6М20	16,92
	Раскос	D8	2,81	2,81	—	III	∠63×63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	141	113	—	—	—	0,907	102	178	0,394	0,75	2,62	1050	—	1050	2000	1М20	3,10
	Раскос	D9	2,72	2,72	—	III	∠63×63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	148	118	—	—	—	0,866	109	178	0,384	0,75	2,52	1010	—	1010	2000	1М20	3,10
	Раскос	D10	2,6	2,6	—	III	∠63×63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	158	126	—	—	—	0,845	102	182	0,360	0,75	2,58	1050	—	1050	2000	1М20	3,10
	Раскос	D11	2,48	2,48	—	III	∠63×63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	169	135	—	—	—	0,842	102	178	0,323	0,75	2,43	1070	—	1070	2000	1М20	3,10
	Раскос	D12	2,36	2,36	—	III	∠63×63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	179	143	—	—	—	0,825	118	177	0,492	0,75	2,26	1100	—	1100	2000	1М20	3,10
	Раскос	D13	2,25	2,25	—	III	∠63×63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	191	153	—	—	—	0,810	124	176	0,464	0,75	2,13	1110	—	1110	2000	1М20	3,10
	Раскос	D14	2,12	2,12	—	III	∠63×63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	200	160	—	—	—	0,800	128	177	0,430	0,75	1,97	1140	—	1140	2000	1М20	3,10
	Раскос	D9	3,08	3,08	—	III	∠63×63×6	"	—	—	—	5,9	—	—	—	0,86	117	136	—	—	—	0,810	124	177	0,410	0,75	1,89	1120	—	1120	2000	1М20	3,10
	Раскос	D10	2,76	2,76	—	III	∠63×80×6	"	—	—	—	5,9	—	—	—	0,86	124	144	—	—	—	0,840	114	168	0,492	0,75	2,18	1420	—	1420	2000	1М20	3,10
	Раскос	D11	2,65	2,65	—	III	∠63×100×6	"	—	—	—	5,9	—	—	—	0,86	130	151	—	—	—	0,834	119	168	0,457	0,75	2,02	1380	—	1380	2000	1Т20	3,72
	Раскос	D12	2,50	2,50	—	III	∠63×140×6	"	—	—	—	5,9	—	—	—	0,86	137	159	—	—	—	0,813	123	164	0,435	0,75	1,92	1360	—	1360	2000	1Т20	3,72
	Раскос	D13	2,36	2,36	—	III	∠63×63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	144	115	—	—	—	0,821	127	169	0,415	0,75	1,93	1360	—	1360	2000	1Т20	3,72
	Раскос	D14	2,22	2,22	—	III	∠63×63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	160	120	—	—	—	0,895	103	180	0,376	0,75	2,69	1370	—	1370	2000	1Т20	3,10
	Раскос	D15	2,06	2,06	—	III	∠63×63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	154	123	—	—	—	0,880	106	180	0,362	0,75	2,54	930	—	930	2000	1Т20	3,10
																						0,872	107	180	0,344	0,75	2,50	820	—	820	2000	1Т20	3,10
Верхняя секция	Пояс	U5	10,44	—	—	I	∠75×75×6	Вст.3	—	—	—	8,78	—	—	2,13	—	150	65	46,6	0,311	3,79	1,056	69	120	0,315	—	2,76	1460	—	1460	1600	6М20	16,92
	Раскос	D5	2,19	2,19	—	III	∠45×45×4	"	—	—	—	3,48	—	—	—	0,89	81	91	6,63	0,082	3,79	0,207	88	178	0,732	0,8	2,04	1070	—	1070	2000		
	Раскос	D6	2,82	2,82	—	III	∠45×45×4	"	—	—	—	3,48	—	—	—	0,89	94	106	6,63	0,071	4,4	0,847	90	178	0,732	0,8	2,04	1070	—	1070	2000		
	Раскос	D7	2,72	2,72	—	III	∠45×45×4	"	—	—	—	3,48	—	—	—	0,89	102	115	6,63	0,065	4,78	0,820	84	175	0,690	0,8	1,92	1160	—	1160	2000		
	Раскос	D8	1,98	1,98	—	III	∠45×45×4	"	—	—	—	3,48	—	—	—	0,89	104	128	6,63	0,058	5,4	0,774	99	175	0,654	0,8	1,82	1170	—	1170	2000		
	Раскос	D9	1,82	1,82	—	III	∠45×45×4	"	—	—	—	3,48	—	—	—	0,89	117	132	6,63	0,057	5,5	0,765	101	180	0,592	1,0	1,67	1170	—	1170	2000		
	Раскос	D10	3,21	3,21	—	III	∠50×50×5	"	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	126	129	11,4	0,082	3,5	0,793	102	168	0,584	0,8	2,96	830	—	830	2000		
	Раскос	D11	3,02	3,02	—	III	∠50×50×5	"	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	134	187	11,4	0,044	3,5	0,771	106	168	1,352	0,8	2,24	1430	—	1430	2000		
	Раскос	D12	3,0	3,0	—	III	∠45×45×4	"	—	—	—	3,48	—	—	—	0,89	80	90	6,63	0,083	3,7	0,921	83	166	0,732	0,8	2,12	1430	—	1430	2000		
	Раскос	D13	2,85	2,85	—	III	∠45×45×4	"	—	—	—	3,48	—	—	—	0,89	84	94	6,63	0,079	3,9	0,874	85	166	0,732	0,8	2,04	1470	—	1470	2000		
	Раскос	D14	2,67	2,67	—	III	∠45×45×4	"	—	—	—	3,48	—	—	—	0,89	92	103	6,63	0,072	4,3	0,836	88	168	0,720	0,8	2,01	1470	—	1470	2000		
	Раскос	D15	2,52	2,52	—	III	∠45×45×4	"	—	—	—	3,48	—	—	—	0,89	99	111	6,63	0,067	4,6	0,832	92	167	0,672	0,8	1,95	1470	—	1470	2000		
	Раскос	D16	3,68	3,68	—	III	∠50×50×5	"	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	104	128	6,63	0,038	5,36	0,774	99	166	0,609	0,8	1,47	1450	—	1450	2000		
	Раскос	D17	3,46	3,46	—	III	∠50×50×5	"	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	110	112	11,4	0,101	4,9	0,860	91	163	0,691	0,8	2,61	1410	—	1410	2000		
	Раскос	D18	3,29	3,29	—	III	∠50×50×5	"	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	117	120	11,4	0,096	3,24	0,878	94	169	0,654	0,8	2,51	1380	—	1380	2000		
	Распорка	S1	3,81	—	—	III	∠75×75×6	"	—	—	—	8,78	—	—	—	1,48	125	85	46,6	0,372	0,84	0,957	92	163	0,618	0,8	2,37	1390	—	1390	2000		
	Распорка	S2	5,58	—	—	III	∠75×75×6	"	—	—	—	8,78	—	—	—	1,48	197	133	46,6	0,236	1,32	2,791	103	180	0,472	1,0	6,43	520	—	520	2000		
	Диагональ	K1	1,79	1,79	—	III	∠45×45×4	"	—	—	—	3,48	—	—	—	0,89	86	97	—	—	—	—	97	180	0,537	1,0	3,60	177	—	177	2000		
	Диагональ	K2	2,59	2,59	—	III	∠50×50×5	"	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	122	128	—	—	—	—	123	171	0,440	1,0	4,36	1120	—	1120	2000		
Тросостойка $\ell = 7,2$ м	Пояс	U4	2,35	—	—	II	∠63×63×5	Вст.3	—	—	—	6,13	—	—	1,84	—	180	77	23,1	0,154	3,08	1,04	80	120	0,75	—	4,92	510	—	510	2000	3,420	9,6
	Раскос	D21	0,68	0,68	—	IV	∠45×45×4	"	—	—	—	3,48	—	—	—	0,89	132	148	6,63	0,05	3,08	0,720	111	180	0,503	0,8	1,43	480	—	480	2000		
	Раскос	D22	1,07	1,07	—	IV	∠45×45×4	"	—	—	—	3,48	—	—	—	0,89	103	116	6,63	0,064	2,44	0,830	96	180	0,656	0,8	1,77	600	—	600	2000		
	Раскос	D23	1,80	1,80	—	IV	∠45×45×4	"	—	—	—	3,48	—	—	—	0,89	81	91	6,63	0,082	1,9	0,930	95	180	0,720	0,8	2,0	900	—	900	2000		
	Раскос	D24	3,07	3,07	—	IV	∠45×45×4	"	—	—	—	3,48	—	—	—	0,89	93	60	6,63	0,125	1,23	0,990	59	172	0,963	0,8	2,4	1280	—	1280	2000		
Большая тр-ра $\ell = 3,8$ м	Пояс	U5	7,89	—	—	III	∠75×75×6	Вст.3	—	—	—	8,78	—	—	—	1,48	130	88	46,6	0,359	—	—	88	120	0,702	—	6,16	1280	—	1280	2000	4М20	13,8
	Раскос	D1	1,03	1,03	2700	III	∠50×50×5	"	—	—	—	4,8	—	2,13	—	0,98	162	165	11,2	0,068	5,2	0,799	117	158	0,411	1,0	2,26	960	560	1520	2000		
	Раскос	D2	1,9	1,9	1530	III	∠50×50×5	"	—	—	—	4,8	—	2,13	—	0,98	110	112	11,2	0,102	3,5	0,892	94	166	0,654	1,0	3,14	600	590	1190	2000		
	Раскос	D3	2,46	2,46	1130	III	∠50×50×5	"	—	—	—	4,8	—	2,13	—	0,98	68	70	11,2	0,165	2,18	0,965	68	175	0,820	1,0	3,94	630	360	990	2000		
	Тяга	Str	4,34	—	—	III	∠63×63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	150	120	—	—	—	—	120	400	—	—	6,13	710	—	710	1600	3М20	8,46
Малая тр-ра $\ell = 2,2$ м	Пояс	U6	6,06	—	—	II	∠75×75×6	Вст.3	—	—	—	8,78	—	—	—	1,48	123	83	46,6	0,372	6,0	—	83	120	0,132	—	8,42	950	—	950	2000	4М20	13,8
	Раскос	D1	0,67	0,67	2950	II	∠50×50×5	"	—	—	—	4,8	—	2,13	—	0,98	177	181	11,2	0,063	6,0	0,700	127	157	0,415	1,0	1,89	340	240	580	2000		
	Раскос	D2	1,41	1,41	2140	II	∠50×50×5	"	—	—	—	4,8	—	2,13	—	0,98	128	131	11,2	0,088	4,3	0,777	102	165	0,584	1,0	2,8	500	680	1180	2000		
	Тяга	Str	3,68	3,68	1300	II	∠50×50×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	182	146	—	—	—	—	146	400	—	—	6,13	980	—	980	1600	3М20	8,46
			—	2,93	—	II	∠63×63×5	"																									
Нижняя тросстойка $\ell = 7,2$ м	Пояс	U6	11,74	—	—	IV	∠75×75×6	Вст.3	—	—	—	8,78	—	—	—	1,48	126	85	46,6	0,373	6,2	—	85	120	0,320	—	6,32	1860	—	1860	2000	4М20	13,80
	Раскос	D19	0,58	0,58	3120	IV	∠50×50×5	"	—	—	—	4,8	—	2,13	—	0,98	187	191	11,2	0,060	6,2	0,700	134	156	0,384	1,0	1,84	320	1000	1320	2000		
	Раскос	D20	0,78	0,78	2770	IV	∠50×50×5	"	—	—	—	4,8	—	2,13	—	0,98	168	170	11,2	0,066	5,5	0,708	120	160	0,430	1,0	2,16	360	890	1250	2000		
	Раскос	D21	1,24	1,24	2450	IV	∠50×50×5	"	—	—	—	4,8	—	2,13	—	0,98	147	150	11,2	0,075	4,2	0,738	111	160	0,413	1,0	2,46	300	780	1080	2000		
	Раскос	D22	2,04	2,04	1980	III	∠50×50×5	"	—	—	—	4,8	—	2,13	—	0,98	117	120	11,2	0,096	3,82	0,828	98	162	0,618	1,0	2,87	690	520	1210	2000		
	Раскос	D23	2,71	2,71	1330	III	∠50×50×5	"	—	—	—	4,8	—	2,13	—	0,98	82	63	11,2	0,181	2,06	0,968	61	175	0,856	1,0	4,10	660	330	990	2000		
	Раскос	D24	3,06	3,06	840	III	∠50×50×5	"	—	—	—	6,8	—	3,13	—	0,98	50	51	11,2	0,224	1,67	0,980	57	177	0,890	1,0	4,26	720	270	990	2000		
	Раскос	D25	0,41	—	—	II	∠50×50×5	"	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	163	167	11,2	—	—	0,789	132	180	0,392	1,0	1,88	220	—	220	1600	1М16	2,00
	Раскос	D26	0,54	—	—	II	∠50×50×5	"	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	164	168	11,2	—	—	0,788	132	180	0,392	1,0	1,88	290	—	290	1600	1М16	2,00
	Раскос	D27	0,80	—	—	II	∠50×50×5	"	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	164	130	11,2	—	—	0,810	124	180	0,430	1,0	2,06	390	—	390	1600	1М16	2,00
	Раскос	D28	1,18	—	—	II	∠50×50×5	"	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	130	153	11,2	—	—	0,860	110	180	0,520	1,0	2,50	470	—	470	1600	1М16	2,00
	Раскос	D29	1,32	—	—	II	∠50×50×5	"	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	125	128	11,2	—	—	0,915	84	180	0,726	1,0	3,49	380	—	380	1600	1М16	2,00
	Раскос	D30	—	2,06	—	II	∠50×50×5	"	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	83	85	11,2	—	—	0,965	61	180	—	—	6,13	340	—	340	1600	6М16	3,42
	Тяга	Str	—	5,67	—	II	∠63×63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	52	42	46,6	—	—	0,0000	103	400	—	—	6,13	930	—	930	1600	9М20	8,46
																	129	103	—	—	—												

Примечания:

1. Материал опоры сталь марки ВСт-3 с основным допускаемым напряжением для нормального режима [σ] = 1600 кг/см²; для аварийного [σ] = 2000 кг/см².
2. Допускаемые напряжения в болтовых соединениях приняты согласно директивному указанию института „Энергосетьпроект" N 25/15 от 22 апреля 1963г. (см. „Пояснительная записка" арх. N 1052 тм-ЭЗ).
3. Сортамент по ГОСТу 8509-57 и 8510-57.
4. Расчет опоры произведен по III и IV р.к.у. на большие нагрузки от проводов марки „АСО-300" и „АСО-500".
5. Весовые нагрузки от проводов и тросов приняты с коэффициентом 1,25.
6. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры по схеме I вдоль осей траверс P=2422 кг.
7. Расчет элементов опоры выполнен при подвеске грозового троса марки С-70, для III р.к.у. σmax.=42 кг/мм²; для IV р.к.у. σmax.=45 кг/мм².

„ЭСП" N 1052 тм/5 л. 8/8

ЭСП г. Ленинград 1963г.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение	Гл. инженер проекта Главный специалист Главный инж. отд. Ст. техник	Ильинов Синельников Кононов Токарева	Типовой проект Унифицированных металлических опор 220-330кВ	рабочие чертежи
				Промежуточная опора ПС24М1	Разработал Проверил
				Расчет N 2	Лист
				Колич. форм. 10	N 1052 тм - 21