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 330кВ П25М

Опора рассчитана на подвеску проводов марки 2×АСО-300, 2×АСО-400, 2×АСО-500 и одного грозозащитного троса марки С-70 В I и II р.к.у. с расчетной скоростью ветра 30м/сек. Тяжения в проводах 2×АСО-300 и 2×АСО-400 определены в соответствии с решением Союзглавэнерго №9-25/61 и „Руководящими указаниями по расчету сталеалюминиевых проводов воздушных линий электропередачи" 1962г. Тяжения в проводах 2×АСО-500 определены при меньших значениях допускаемых напряжений, а именно: $\sigma_г = 0{,}35 \sigma_{вр} = 9{,}45$ кг/мм², $\sigma_в = 0{,}32 \sigma_{вр} = 8{,}5$ кг/мм², $\sigma_э = 0{,}25 \sigma_{вр} = 6{,}75$ кг/мм².

Том I книга 6

№№ п/п	Наименование	Архивн. №№	Лист	Примечание
1	Заглавный лист	1052тм-39	1	
2	Монтажная схема	1052тм-118	1	
3	Нижняя секция	1052тм-119	1	
4	Средняя секция	1052тм-120	1	
5	Верхняя секция	1052тм-121	1	
6	Тросостойка	1052тм-139	1	
7	Траверса нижняя (правая)	1052тм-142	1	
8	Траверса нижняя (левая)	1052тм-122	1	
9	Траверса верхняя	1052тм-136	1	
10	Сварные швы	1052тм-140	1	
11	Паспорт опоры	1052тм-5	1	См. Том 3.
12	Расчетный лист	1052тм-22	1	

Проект повторного применения

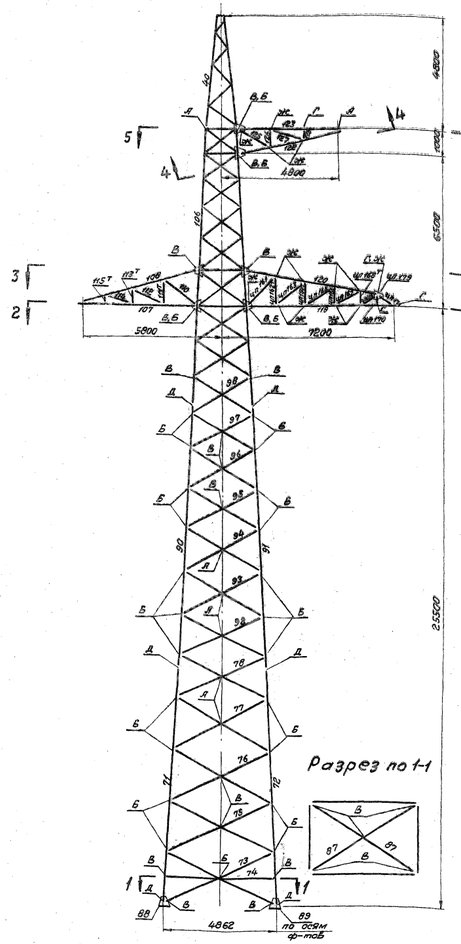
Основание: приказ №125 ЭСП от 7 VII-72 г.

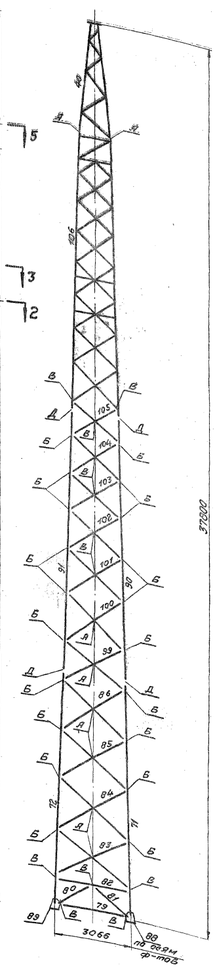
„ЭСП" №1052тм/6 л. 1/11

ЭСП г. Ленинград ноябрь 1963г.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		Типовой проект унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330кВ		Рабочие чертежи
	Зам. нач. отдела	Шатц	Промежуточная опора П25М ЛЭП 330кВ Заглавный лист		Провер. Кафт
	Гл. инж. проекта	Леонов			Лист
	Гл. инж. проекта	Андреева			
	Констр.	Кобзарь			
		Мартынова	М		N 1052тм-39
		Дружинская	Разм. у форм.		

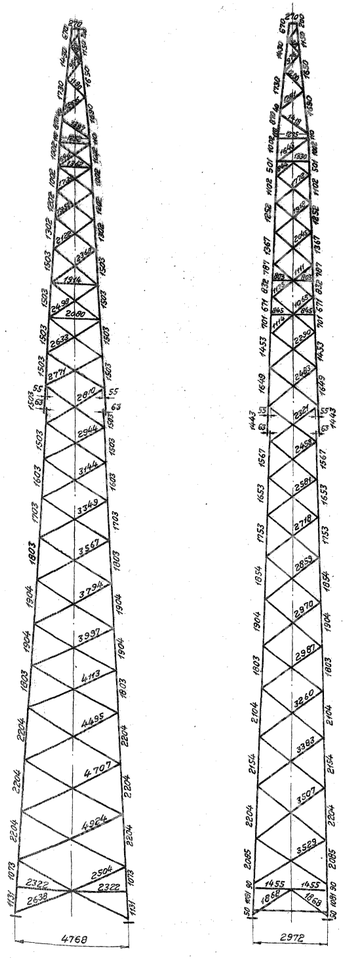
Монтажная схема опоры П25м

В обозначении марок впереди цифр стоит индекс „П"

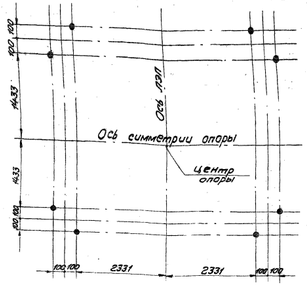




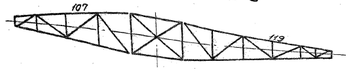
Геометрическая схема



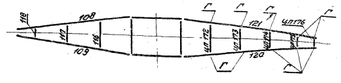
План расположения анкерных болтов



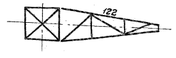
Разрез по 2-2



Разрез по 3-3



Разрез по 4-4



Разрез по 5-5

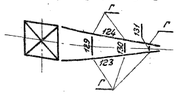


Таблица отправочных марок

Марки „П"	№№ чертежей	Наименов. конструкций	Сечения	Длина м	Колич. шт.	Вес кг. 1 марки	Вес кг. Всех	Монтажн. крепления
71	1052 тм-119	Пояса	L 125x8	10,3	2	160	320	Черные болты ф 24
72				10,3	2	160	320	
73		Раскос	L 75x6	5,0	4	35	140	
74		Распорка		4,6	2	36	72	
75		Раскосы		5,0	4	34	136	Черные болты ф 20
76				4,8	4	33	132	
77			L 63x5	4,6	4	22	88	
78				4,2	4	20	80	
79		Распорка	L 75x6	2,7	2	19	38	
80		Раскосы	L 63x5	1,7	2	8	16	
81				1,7	2	8	16	
82		Распорка	L 75x6	3,0	2	21	42	
83		Раскосы	L 63x5	3,6	4	17	68	
84				3,6	4	17	68	
85				3,5	4	17	68	
86				3,3	4	16	64	
87		Диафрагма	L 90x6	5,2	2	43	86	
88		Башмаки	См. по чертежу	–	2	36	72	
89				–	2	36	72	
90	1052 тм-120	Пояса	L 110x7	11,7	2	139	278	Черные болты ф 24
91				11,7	2	139	278	
92		Раскосы	L 63x5	4,1	4	19	76	Черные болты ф 20
93				3,9	4	19	76	
94				3,6	4	17	68	
95			L 75x6	3,4	4	23	92	
96				3,2	4	22	88	
97				3,0	4	21	84	
98				2,9	4	20	80	
99			L 63x5	3,1	4	15	60	
100				3,0	4	15	60	
101			L 75x6	2,9	4	20	80	
102				2,8	4	19	76	
103				2,6	4	18	72	
104				2,5	4	17	68	
105				2,4	4	16	64	
106	1052тм-121	Верхняя секция	См. по чертежу	11,9	1	1134	1134	Черные болты ф 20, 24
40	1052тм-139	Тросостойка	См. по чертежу	4,8	1	184	184	Черные болты ф 20
119	1052 тм-142а	Нижняя грань траверсы	См. по чертежу	6,3	1	168	168	Черн. болты ф 20
120		тяги траверсы	L 63x5	5,8	1	31	31	Черные болты ф 20, 16
121				5,8	1	31	31	
ЦП 161		Решетка боковой грани траверсы	L 50x5	1,7	2	6	12	Черные болты ф 16
ЦП 162т				1,3	1	5	5	
ЦП 162н				1,3	1	5	5	
ЦП 163				1,7	2	6	12	
ЦП 164т				1,1	1	4	4	
ЦП 164н				1,1	1	4	4	
ЦП 165				1,6	2	6	12	
ЦП 166т				0,8	1	3	3	
ЦП 166н				0,8	1	3	3	
ЦП 167				1,3	2	5	10	
ЦП 168т				0,6	1	2	2	
ЦП 168н				0,6	1	2	2	
ЦП 169				0,9	2	3	6	
ЦП 170				0,4	2	2	4	
ЦП 171			L 63x5	0,7	2	4	8	
ЦП 172		Решетка верхней грани траверсы	L 50x5	1,3	1	5	5	
ЦП 173				1,0	1	4	4	
ЦП 174				0,7	1	3	3	
ЦП 175				0,5	1	2	2	
ЦП 176				0,3	1	1	1	
ЦП 179		Фасонка	— б=6	0,4	2	2	4	
107	1052 тм-122а	Нижняя грань траверсы	См. по чертежу	4,9	1	133	133	Черные болты ф 20
108		тяги траверсы	L 63x5	4,9	1	29	29	Черные болты ф 20
109				4,9	1	29	29	
110		Решетка боковой грани траверсы	L 50x5	1,7	2	6	12	Черные болты ф 16
111т				1,1	1	4	4	
111н				1,1	1	4	4	
112				1,5	2	6	12	
113т				0,7	1	3	3	
113н				0,7	1	3	3	
114				1,3	2	5	10	
115т				0,3	1	1	1	

Марки „П"	№№ чертежей	Наименов. конструкц.	Сечения	Длина м	Кол. шт.	Вес кг. 1 марки	Вес кг. Всех	Монтажн. крепления
115н	1052 тм-122а	Раскос боков. грани	L 50x5	0,3	1	1	1	Черные болты ф 16
116		Решетка верхней грани		1,2	1	4	4	
117				0,8	1	3	3	
118				0,5	1	2	2	
122	1052 тм-136а	Нижняя грань траверсы	См. по чертежу	4,3	1	119	119	Черные болты ф 20
123		тяги траверсы	L 63x5	4,2	1	22	22	Черные болты ф 16, ф 20
124				4,2	1	22	22	
125		Решетка боковой грани	L 50x5	1,5	2	6	12	Черные болты ф 16
126				0,7	2	3	6	
127				1,5	2	6	12	
128				0,4	2	2	4	
129		Решетка верхней грани		0,9	1	4	4	
130				0,6	1	2	2	
131				0,3	1	1	1	
Вес металла на опору							5611	
Вес метизов							122	
Вес сварных швов							18	
Общий вес опоры							5751	

Выборка металла на опору

Сечение	Вес кг.	Марка стали	Сечение	Вес кг.	Марка стали
L 125x8	640	Вст.3	— б10	11	Вст.3
L 110x7	556	"	— б8	124	"
L 90x6	743	"	— б6	130	"
L 75x6	1326	"	Всего:	5611	
L 63x5	1150	"	Сварн. швы	18	
L 63x40x6	10	"	Итого:	5629	
L 50x5	787	"			
L 45x4	59	"			
— б20	72	"			

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

Расчетные данные

Нормативы		ПЭС-64 район по Ветру III, НиТУ-1-46	
Расчетные климатич. условия	Район	I	II
	Скорость ветра без гололеда м/сек.	30	
Провод	Марка	2 АСО-500	
	Допускаемые напряжения кг/мм² (по проводу в целом)	6г	9.45
		6—	8,57
		6з	6,75
Трос	Марка	С-70 (ГОСТ 3063-55)	
	Максим. напряжение кг/мм²	28	28
Тип зажима		Глухой	
Материал опоры		Сталь марки „В СТ.3"	
Допускаемые напряжения в опоре, растяжение, сжатие, изгиб кг/мм²	Норм. режим	1600	
	Аварийн. режим	2000	
Допускаем. прогиб м	По габариту 220 кв.	—	—
	По габариту 330 кв.	460	450
	По прочности Весовой	580	560
	По прочности Ветровой	460	
Напряжение ЛЭП		330 кв	

Ведомость монтажных болтов

Обознач.	Наименов.	Диаметр мм.	Длина мм.	Марка стали	Количество болтов	Количество гаек	Количество шайб	Вес кг. болтов	Вес кг. гаек	Вес кг. шайб	ГОСТ
Д	ЛМ 24x65	24	65	ВСт3	80	80	80	26,5	8,8	2,7	Болты 7790-57 черт. Я
Б	ЛМ 20x60	20	60	"	96	236	236	19,9	17,4	5,6	
В	ЛМ 20x55	20	55	"	104			20,6			
Я	ЛМ 20x50	20	50	"	36			6,7			Гайки 5909-51
Ж	ЛМ 16x50	16	50	"	40	82	82	4,3	3,4	1,1	
Г	ЛМ 16x45	16	45	"	42			4,7			Шайбы 6957-54
Итого:								82,7	29,6	9,4	Общий вес 122 кг

Список чертежей

Наименование чертежей	№№ чертежей
Монтажная схема	1052тм-118а
Нижняя секция	1052тм-119
Средняя секция	1052тм-120
Верхняя секция	1052тм-121
Тросостойка	1052тм-139
Траверса нижняя правая	1052тм-142а
Траверса нижняя левая	1052тм-122а
Траверса верхняя	1052тм-136а
Сварные швы	1052тм-140а

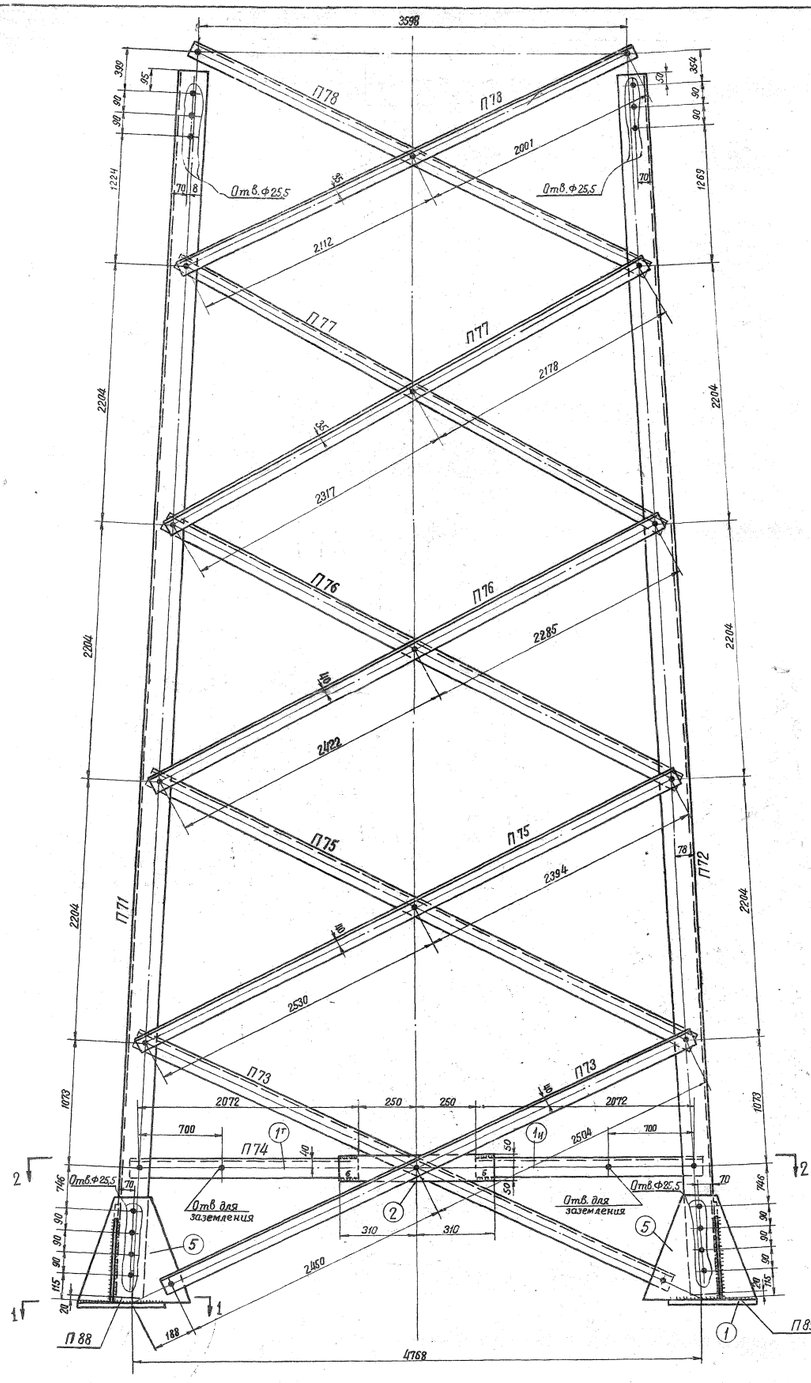
Примечания:

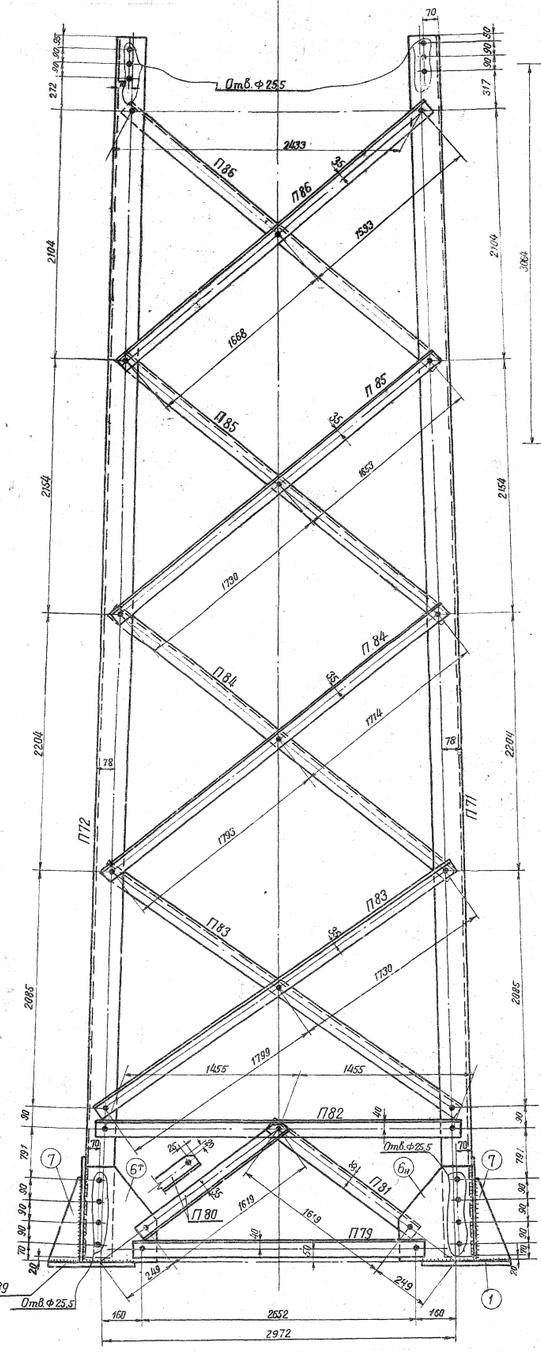
1. Опора рассчитана на подвеску проводов марки 2×АСО-300, 2×АСО-400, 2×АСО-500 и одного грозозащитного троса марки С-70 В I и II р.к.у. с расчетной скоростью ветра 30 м/сек. Тяжение в проводах 2×АСО-300 и 2×АСО-400 определены в соответствии с решением Союзсельэнерго № Э-25/51 и „Руководящими указаниями по расчету сталеалюминиевых проводов воздушных линий электропередачи" 1962г. Тяжение в проводах 2×АСО-500 принято: $\sigma_г = 0{,}35\sigma_{вр} = 9{,}45$ кг/мм², $\sigma_в = 0{,}92\sigma_{вр} = 8{,}57$ кг/мм², $\sigma_з = 0{,}25\sigma_{вр} = 6{,}75$ кг/мм²
2. Материал конструкций: а) для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой выше -35°С сталь марки В СТ.3 ПС для сварных конструкций по ГОСТ 380-60 с дополнительными требованиями испытания на загиб в холодном состоянии согласно пункту 19 д и ограничения отклонений в химическом составе согласно пункту 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 пункту 19 д и ограничения отклонений в химическом составе согласно пункту 16.
3. Изготовление и монтаж конструкций производится в соответствии с техническими условиями, указанными в СНиП III-В.5-62 и III-П.5-62.
4. Сварку производить электродами типа Э42 (ГОСТ 9467-60).
5. Отверстия сверлить или прокалывать с последующей рассверловкой. В элементах толщиной 12 мм. и меньше отверстия допускается прокалывать на полный диаметр при условии соблюдения требований, перечисленных в решении МСЭС № ПЭ-29 от 11/IX-1959г.
6. Защита от коррозии элементов конструкций производится в соответствии со СНиП III; И-6-62.
7. Монтаж опоры производить на черных болтах. Резьба болтов не должна входить в пакет более чем на 1 мм. В случае недостачи резьбы разрешается ставить шайбу и под головку болта. Закрепление гаек против отвертывания производить керновкой.
8. Паспорт опоры см. чертеж № 1052 тм-5а.
9. Расчетный лист опоры см. чертеж № 1052тм-22...
10. После установки опоры на анкерные болты фундаментов, шайбы (черт. № 16180 а-л) приварить к опорной плите.
11. Опора применяется только в районах, где не наблюдается пляски проводов. В районах, где наблюдается пляска проводов применяется опора П25МП, паспорт № 1052тм-541

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

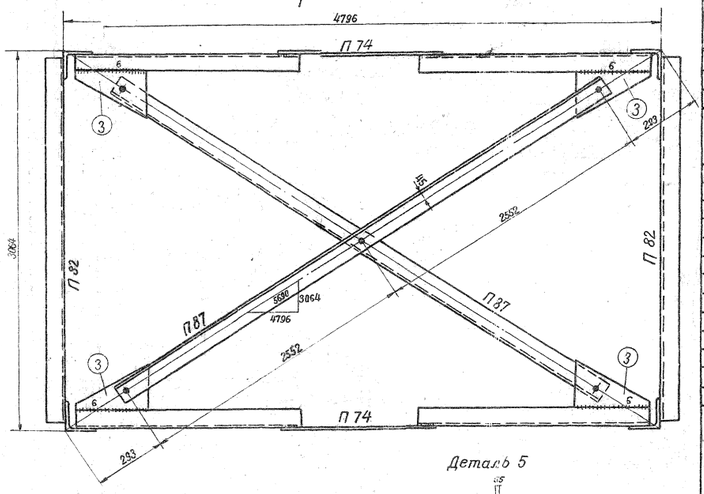
„ЭСП" № 1052 тм/6 л. 2/11

ЭСП	ГЛКЭИЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		г. Ленинград 1963г
Гл. инженер отделения	Крюков	Типовой проект	Р.Ч.
Зам. начальн. отдела	Леванда	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.	5
Гл. инж. пр.	Андреева, Новгородцев	Промежуточная опора шифр П25м ЛЭП 330 кв. Монтажная схема	
Проверил	Бородулин	М 1:100	
техник	Орлова	Разм. 10,5 ф.	N 1052 тм-118а

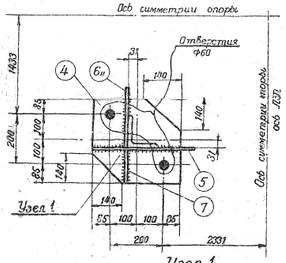




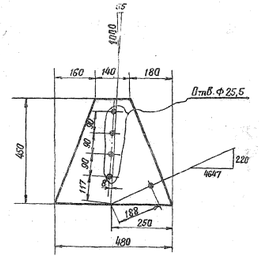
Разрез по 2-2



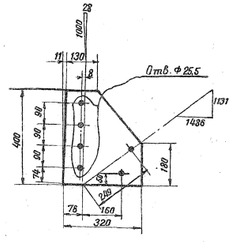
Разрез по 1-1



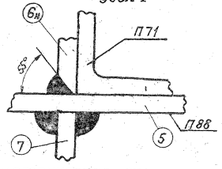
Деталь 5



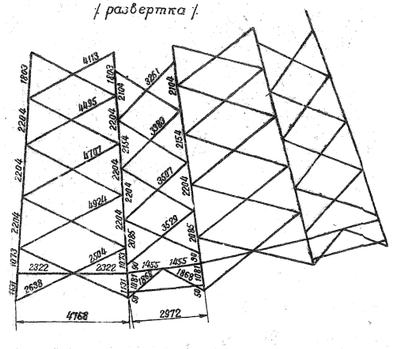
Деталь 6т



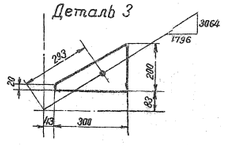
Узел 1



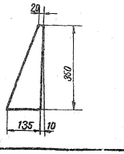
Геометрическая схема (развертка)



Деталь 3



Деталь 7



Спецификация

Марка	Дет.	Сечение	Длина мм	Колич. т	Колич. н	Вес кг одной дет.	Вес кг всех	Вес кг Марки	Примечания
П71		∟ 125×8	10295	1		160,0	160	160	
П72		∟ 125×8	10295	1		160,0	160	160	
П73		∟ 75×6	5020	1		34,6	35	35	
П74	1т н	∟ 75×6	2105	1	1	14,5	29	36	
	2	— 100×6	620	1		2,5	3		
	3	— 200×6	500	2		2,0	4		
П75		∟ 75×6	4990	1		34,4	34	34	
П76		∟ 75×6	4773	1		33,0	33	33	
П77		∟ 63×5	4561	1		22,0	22	22	
П78		∟ 63×5	4179	1		20,1	20	20	
П79		∟ 75×6	2718	1		18,8	19	19	
П80		∟ 63×5	1685	1		8,1	8	8	
П81		∟ 63×5	1686	1		8,1	8	8	
П82		∟ 75×6	2976	1		20,5	21	21	
П83		∟ 63×5	3595	1		17,3	17	17	
П84		∟ 63×5	3573	1		17,3	17	17	
П85		∟ 63×5	3449	1		16,6	17	17	
П86		∟ 63×5	3326	1		16,0	16	16	
П87		∟ 90×6	5171	1		43,0	43	43	
П88	4	— 370×20	370	1		18,4	18	36	
	5	— 450×8	480	1		9,0	9		
	6н	— 320×8	400	1		6,8	7		
	7	— 145×8	350	1		2,0	2		
	6т	— 320×8	400	1			7	36	
П89		Дет. 4,5,7 по марке	П88				29		

Изготовить

Марка	Колич. т	Колич. н	Вес кг 1 марки	Вес кг всех	Марка	Колич. т	Колич. н	Вес кг 1 марки	Вес кг всего
П71	2		160	320	П81	2		8	16
П72	2		160	320	П82	2		21	42
П73	4		35	140	П83	4		17	68
П74	2		36	72	П84	4		17	68
П75	4		34	136	П85	4		17	68
П76	4		33	132	П86	4		16	64
П77	4		22	88	П87	2		43	86
П78	4		20	80	П88	2		36	72
П79	2		19	38	П89	2		36	72
П80	2		8	16	Всего на листе:				1898

Примечания:

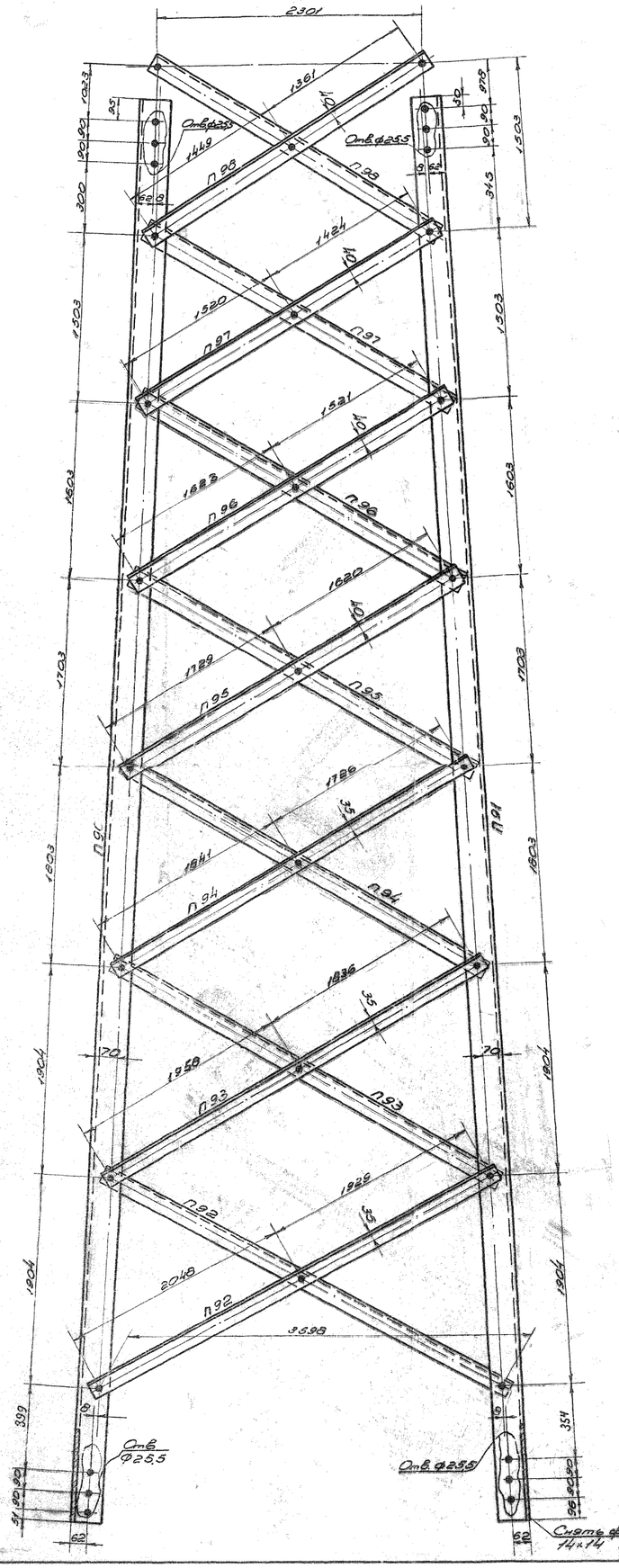
1. Все отверстия Ф 21,5
2. Все обрезы уголков 33 мм } кроме оговоренных.
3. Все швы $h = 8$ мм }
4. Сварку производить электродами марки Э42 ГОСТ 9467-60.

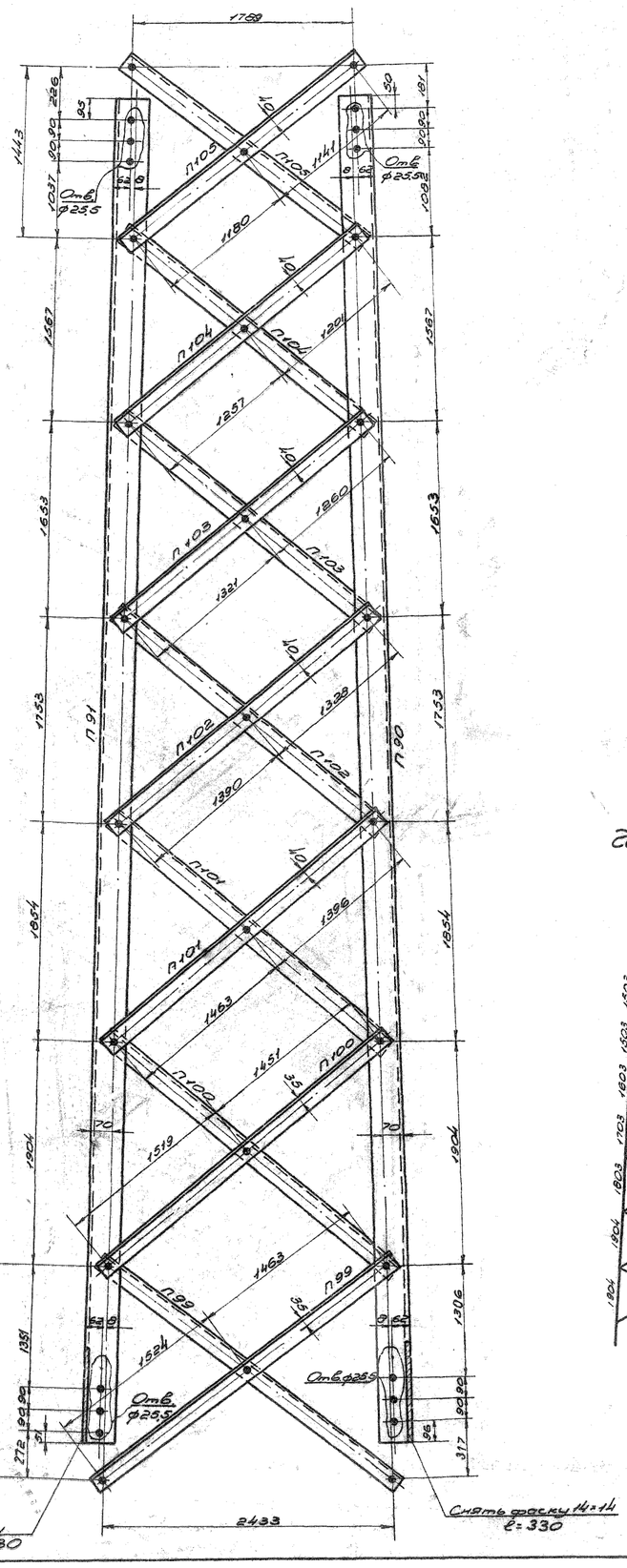
"ЭСП" N 1052 тм/б л. 3-11

ГПКЭиЭ СЗОР г. Ленинград

ЭСП ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение октябрь 1963

Зам. начальн. отдела	Левандо	Типовой проект	р.ч.
Гл. инж. пр.	Новгородцев	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 кВ и 330 кВ	
Гл. инж. пр.	Андреева	Промежуточная опора П25 м Нижняя секция Марки П71: П89	
Проверил	Бородулин	м 1:20; 1:10	N 1052 тм - 119
Техник	Орлова	разм. 10 ф.	





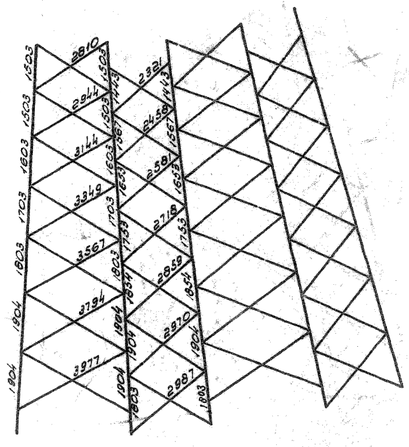
Изготовить

Марка	Колич.		Вес кг	
	Т	Н	1 марки	всех
П90	2		139	278
П91	2		139	278
П92	4		19	76
П93	4		19	76
П94	4		17	68
П95	4		23	92
П96	4		22	88
П97	4		21	84
П98	4		20	80
П99	4		15	60
П100	4		15	60
П101	4		20	80
П102	4		19	76
П103	4		18	72
П104	4		17	68
П105	4		16	64
Всего на листе:				1600

Спецификация

Марка	№№ дет	Сечение	Длина мм	Колич. Т	Колич. Н	Вес кг 1 дет	Вес кг всех	Вес кг Марки	Примечание
П90		L 110×7	11625	1		138,5	139	139	
П91		L 110×7	11625	1		138,5	139	139	
П92		L 63×5	4043	1		19,4	19	19	
П93		L 63×5	3860	1		18,5	19	19	
П94		L 63×5	3633	1		17,5	17	17	
П95		L 75×6	3415	1		23,5	23	23	
П96		L 75×6	3210	1		22,1	22	22	
П97		L 75×6	3010	1		20,8	21	21	
П98		L 75×6	2876	1		19,8	20	20	
П99		L 63×5	3053	1		14,7	15	15	
П100		L 63×5	3036	1		14,6	15	15	
П101		L 75×6	2925	1		20,1	20	20	
П102		L 75×6	2784	1		19,1	19	19	
П103		L 75×6	2647	1		18,2	18	18	
П104		L 75×6	2524	1		17,4	17	17	
П105		L 75×6	2387	1		16,4	16	16	

Геометрическая схема /развертка/.



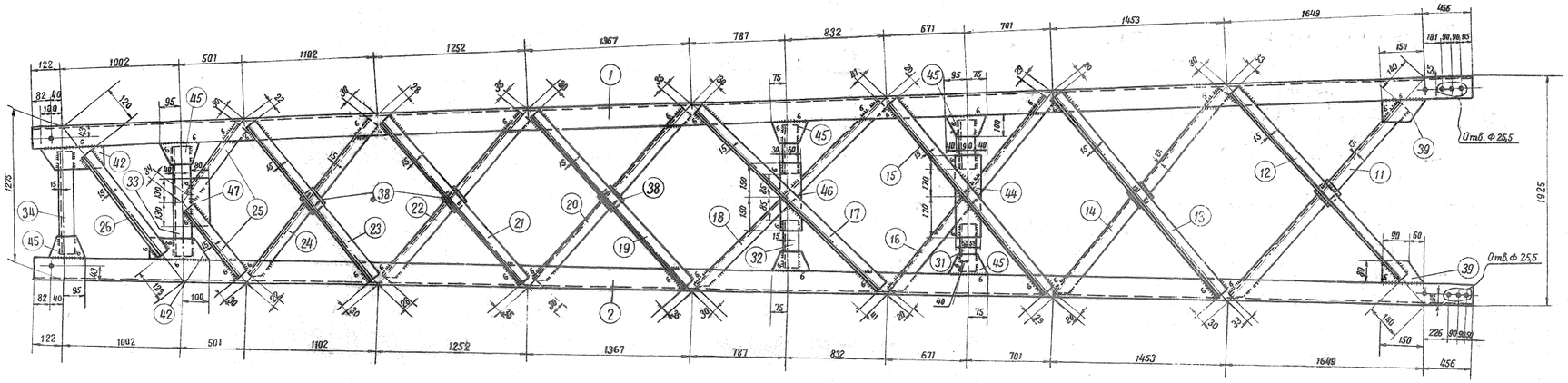
Примечания:

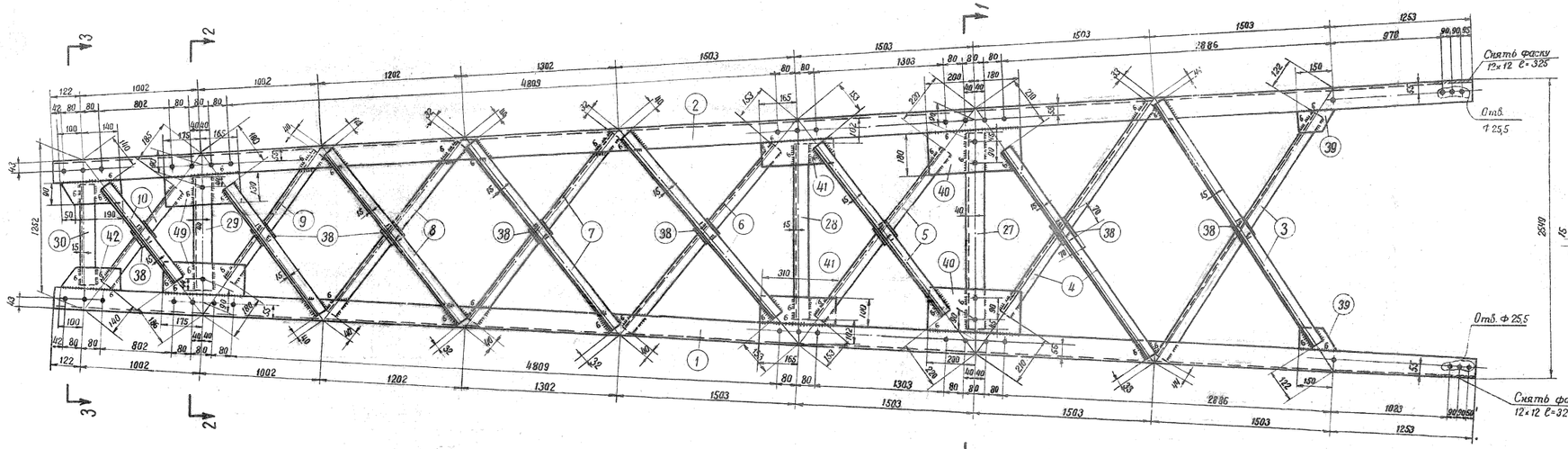
1. Все отверстия ф 21,5 мм } кроме
2. Все обрезы уголков 33 мм } оговоренных

„ЭСП" N 1052 тм/6 л. 4/11

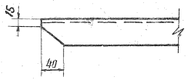
ЭСП	ГПК ЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		г. Ленинград
Зам. начальн. отдела	Левандо	Типовой проект	Р. ч.
Гл. инж. проекта	Новгородцев	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 кв и 330 кв	
Гл. инж. проекта	Андреева	Промежуточная опора П25м Средняя секция. Марки: П90 ÷ П105	
Проверил	Бородулин	М 1:25	N1052 тм-120
Техник	Орлова	Разм. 8 ф	

П 106

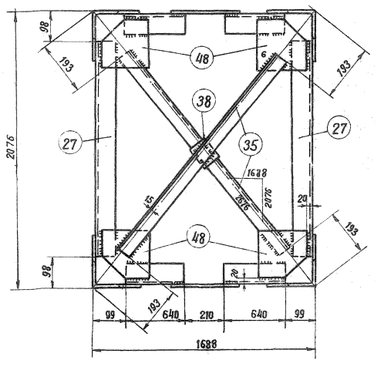




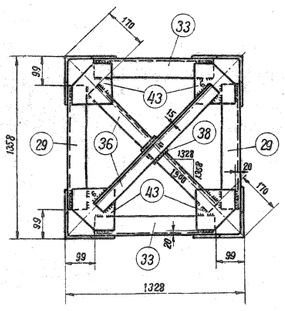
Рез дет. 11, 14, 16, 18, 20, 22, 24



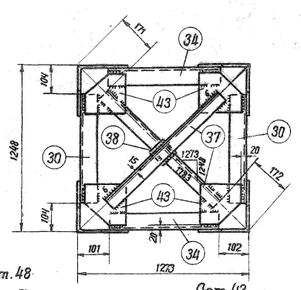
Разрез по 1-1



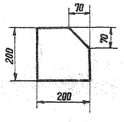
Разрез по 2-2



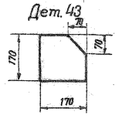
Разрез по 3-3



Дет. 48

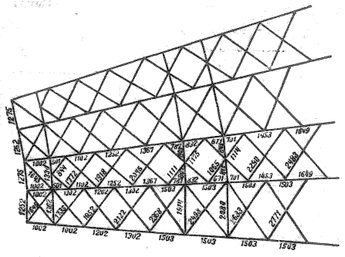


Дет. 43



Геометрическая схема

(развертка)



Изготовить			
Марки	Колич.	Вес кг	
		1 шт.	Всех
П 106	1	1134	1134
Всего на листе:			1134

Примечания

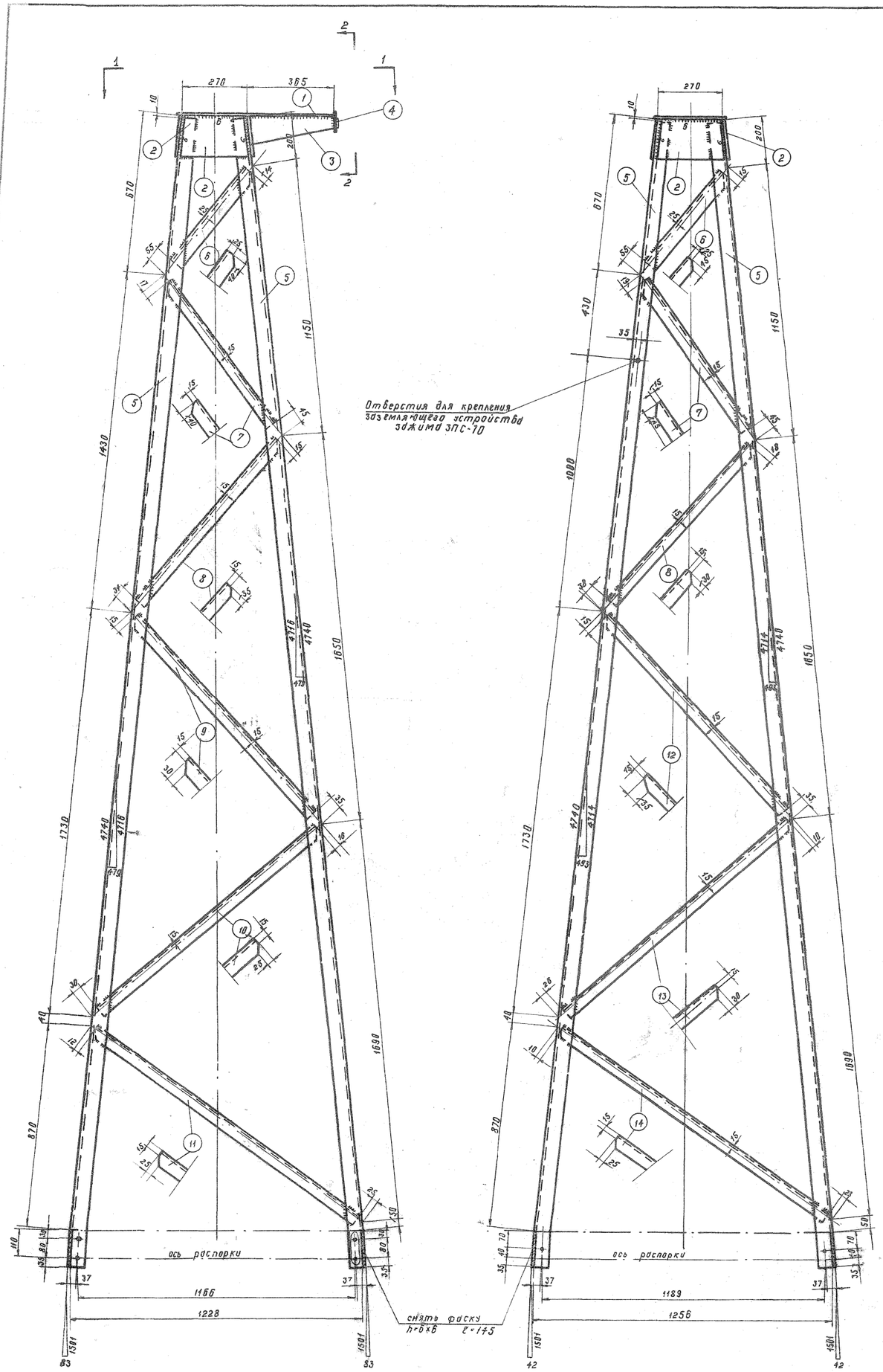
1. Все отверстия Ф 21,5 } кроме оговоренных
2. Все швы $h = 5$ мм }
3. Швы варить электродом Э42 ГОСТ 9467-60.

Спецификация

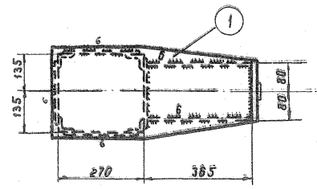
Марка	Дет.	Сечения	Длина мм	Колич. т	Колич. н	Вес кг 1 дет.	Вес кг всех	Марка	Примечание
П 106	1	∟ 90×6	11895	2		99,5	199	1134	
	2	∟ 90×6	11895	2		99,5	199		
	3	∟ 50×5	2605	4		9,9	40		
	4	∟ 50×5	2390	4		9,0	36		
	5	∟ 50×5	2125	4		8,0	32		
	6	∟ 50×5	2175	4		8,3	33		
	7	∟ 50×5	2050	4		7,8	31		
	8	∟ 50×5	1880	4		7,2	29		
	9	∟ 50×5	1515	4		5,7	23		
	10	∟ 50×5	1320	4		5,0	20		
	11	∟ 50×5	2310	2		8,8	18		
	12	∟ 50×5	2310	2		8,8	18		
	13	∟ 50×5	2240	2		8,5	17		
	14	∟ 50×5	2240	2		8,5	17		
	15	∟ 50×5	2130	2		8,1	16		
	16	∟ 50×5	2130	2		8,1	16		
	17	∟ 50×5	2215	2		8,4	17		
	18	∟ 50×5	2215	2		8,4	17		
	19	∟ 50×5	1980	2		7,5	15		
	20	∟ 50×5	1980	2		7,5	15		
	21	∟ 50×5	1855	2		7,0	14		
	22	∟ 50×5	1855	2		7,0	14		
	23	∟ 50×5	1720	2		6,5	13		
	24	∟ 50×5	1720	2		6,5	13		
	25	∟ 50×5	780	4		3,0	12		
	26	∟ 50×5	1400	2		5,3	11		
	27	∟ 75×6	1880	2		13,0	26		
	28	∟ 63×5	1710	2		8,3	17		
	29	∟ 75×6	1160	2		8,1	16		
	30	∟ 63×5	1040	2		5,1	10		
	31	∟ 75×6	640	4		4,5	18		
	32	∟ 63×5	615	4		3,0	12		
	33	∟ 75×6	1130	2		7,9	16		
	34	∟ 63×5	1070	2		5,2	10		
	35	∟ 50×5	2290	2		6,7	17		
	36	∟ 50×5	1560	2		6,0	12		
	37	∟ 50×5	1440	2		5,5	11		
	38	— 70×6	70	29		0,2	9		
	39	— 80×6	150	8		0,5	4		
	40	— 180×6	380	4		3,2	13		
	41	— 100×6	310	4		1,5	6		
	42	— 90×6	240	8		1,0	8		
	43	— 170×6	170	8		1,3	10		
	44	— 110×6	340	2		1,8	4		
	45	— 100×6	170	12		0,8	10		
	46	— 90×6	300	2		1,3	3		
	47	— 80×6	260	2		0,7	1		
	48	— 200×6	200	4		1,9	8		
	49	— 130×6	340	4		2,1	8		

„ЭСП" N 1052 тм/б л. 5/11

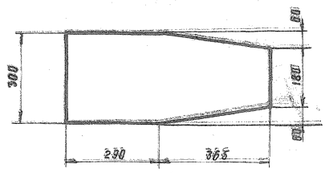
ЭСП	ГПКЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		г. Ленинград октябрь 1963 г.	
Зам. начальн. отдела	Левандо	Типовой проект		Рабочие чертежи
Гл. инж. пр.	Новгородов	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.		
Гл. инж. пр.	Андреева	Промежуточная опора П28м, П25м Верхняя секция Марка П106		
Проверил	Бородулин			
Техник	Орлова	м 1:20; 1:10 разм.	N 1052 тм – 121	



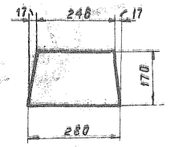
Вид по 1-1



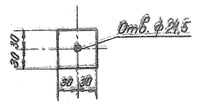
Деталь 1



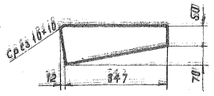
Деталь 2



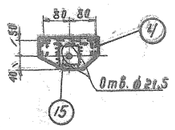
Деталь 15



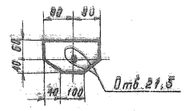
Деталь 3



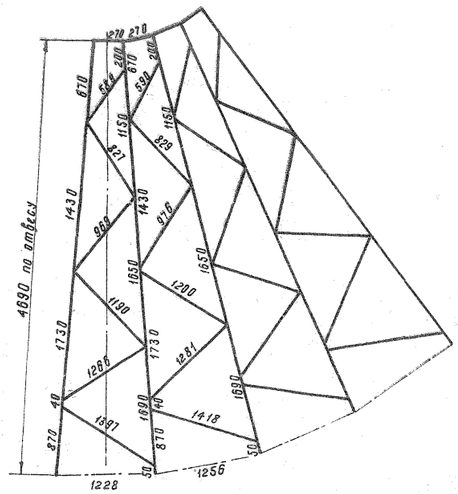
Вид по 2-2



Деталь 4



Геометрическая схема (развертка)



Спецификация

Марка	Дет.	Сечение	Длина	К-во т	К-во н	Вес 1дет.	Вес всех	Вес марки	Примеч.
	1	– 300×6	656	1		8,2	8		
	2	– 170×6	280	4		2,0	8		
	3	– 120×6	359	2		1,6	3		
	4	– 100×10	180	1		1,6	2		
	5	∟63×5	4875	2	2	23,4	94		
	6	∟83×40×6	520	4		2,4	10		
	7	∟ 45×4	705	4		2,1	8		
П40	8	∟ 45×4	920	4		2,5	10	184	
	9	∟ 45×4	1141	2		3,1	6		
	10	∟ 45×4	1220	2		3,3	7		
	11	∟ 45×4	1360	2		3,7	7		
	12	∟ 45×4	1150	2		3,1	6		
	13	∟ 45×4	1245	2		3,4	7		
	14	∟ 45×4	1385	2		3,8	8		
	15	– 60×6	60	1		0,2	0,2		

Изготовить

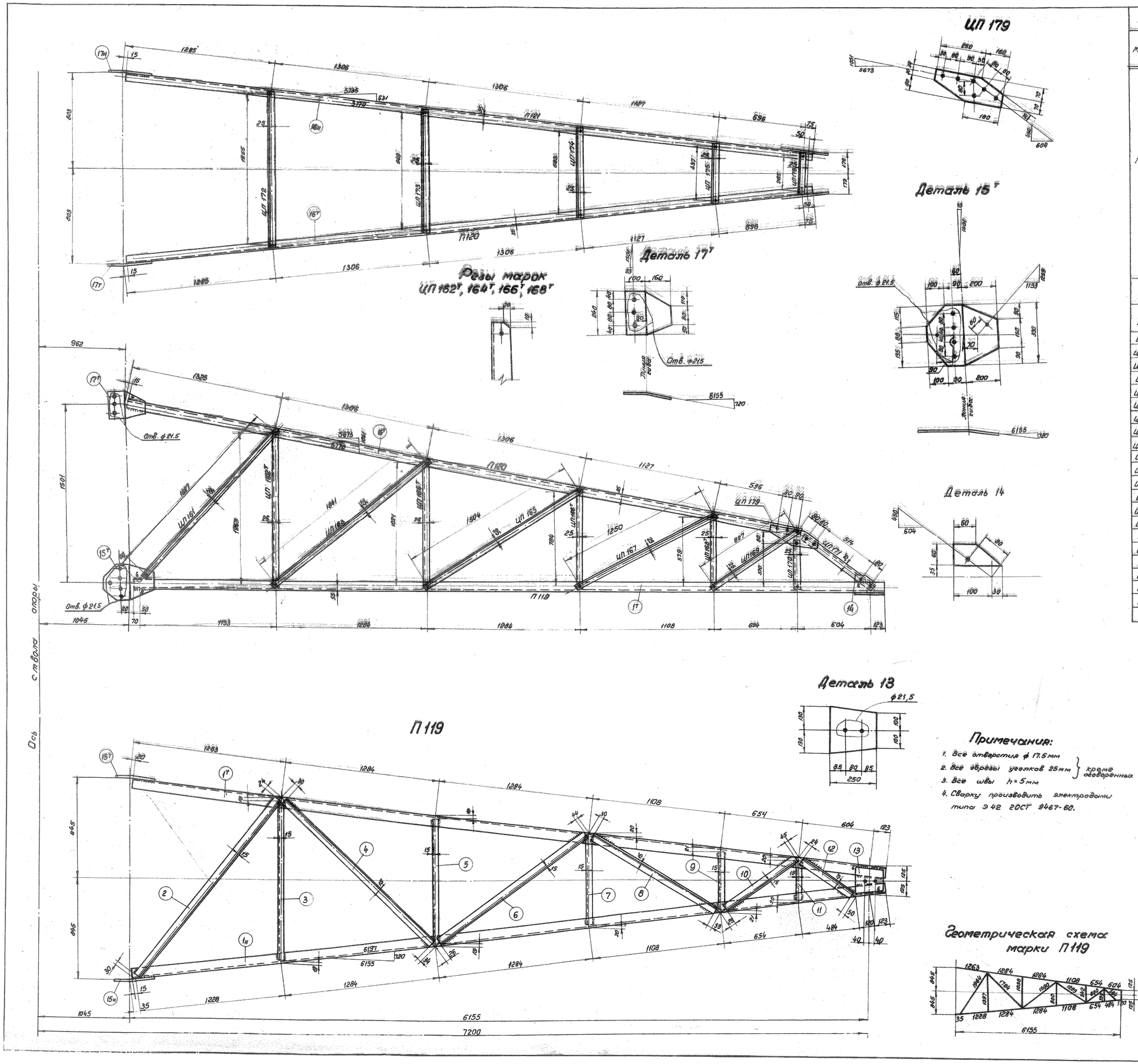
Марка	К-во	Вес 1шт	Вес всех
П40	1	184	184
Всего			184

Примечания:

1. Все дыры ф 21,5 мм } кроме оговоренных
2. Все швы h=5мм }
3. Швы варить электродом марки 342 ГОСТ 9467-60

"ЭСП" N 1052 тм/б л. 6/11

ЭСП	ГПКЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение			г. Ленинград 1963 г.
Зам. начальника отдела	Лебанда	Типовой проект		Рабочие чертежи
Гл. инженер проекта	Новгородцев	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кВ		
Гл. инженер проекта	Андреева	Промежуточная опора шифр П23т П26т Трехстойка марка П40		
Проверил	Сафронова	м 1:10		
Конструктор	Марчук	Разм 8ф.	N 1052 тм - 139	



Спецификация

Марка	NN дет.	Сечение	Длина мм	Колич. Т	Колич. Н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг Всех	Вес в кг Марки	Примечан.
П 119	1т н	∟ 90×6	6300	1	1	52.5	105	168	
	2	∟ 50×5	1910	1		7.2	7		
	3	∟ 50×5	1360	1		5.1	5		
	4	∟ 50×5	1720	1		6.5	7		
	5	∟ 50×5	1060	1		4.0	4		
	6	∟ 50×5	1520	1		5.7	6		
	7	∟ 50×5	760	1		2.9	3		
	8	∟ 50×5	1200	1		4.5	5		
	9	∟ 50×5	500	1		1.9	2		
	10	∟ 50×5	730	1		2.7	3		
	11	∟ 50×5	350	1		1.3	1		
	12	∟ 50×5	510	1		1.9	2		
	13	— 250×10	260	1		5.0	5		
	14	— 60×6	130	2		0.4	1		
	15т н	— 330×8	390	1	1	6.2	12		
П 120	16т	∟ 63×5	5780	1		27.8	28	31	
	17т	— 240×8	260	1		3.0	3		
П 121	16н	∟ 63×5	5780		1	27.8	28	31	
	17н	— 240×8	260		1	3.0	3		
ЦП 161		∟ 50×5	1677	1		6.3	6	6	
ЦП 162т		∟ 50×5	1309	1		4.9	5	5	
ЦП 162н		∟ 50×5	1309		1	4.9	5	5	
ЦП 163		∟ 50×5	1691	1		6.4	6	6	
ЦП 164т		∟ 50×5	1071	1		4.1	4	4	
ЦП 164н		∟ 50×5	1071		1	4.1	4	4	
ЦП 165		∟ 50×5	1554	1		5.9	6	6	
ЦП 166т		∟ 50×5	834	1		3.1	3	3	
ЦП 166н		∟ 50×5	834		1	3.1	3	3	
ЦП 167		∟ 50×5	1300	1		4.9	5	5	
ЦП 168т		∟ 50×5	629	1		2.4	2	2	
ЦП 168н		∟ 50×5	629		1	2.4	2	2	
ЦП 169		∟ 50×5	877	1		3.2	3	3	
ЦП 170		∟ 50×5	420	1		1.6	2	2	
ЦП 171		∟ 63×5	724	1		3.5	4	4	
ЦП 172		∟ 50×5	1305	1		4.9	5	5	
ЦП 173		∟ 50×5	1019	1		3.8	4	4	
ЦП 174		∟ 50×5	733	1		2.8	3	3	
ЦП 175		∟ 50×5	487	1		1.8	2	2	
ЦП 176		∟ 50×5	335	1		1.2	1	1	
ЦП 179		— 140×6	410	1		2.2	2	2	

Примечания:

1. Все отверстия ф 17.5 мм
2. Все обрезы уголков 25 мм } кроме оговоренных
3. Все швы h = 5 мм
4. Сварку производить электродами типа Э 42 ГОСТ 9467-60.

Изготовить

Марка	Колич.	Вес в кг 1 шт.	Вес в кг Общий	Марка	Кол.	Вес в кг 1 шт.	Вес в кг Общ
П 119	1	168	168	ЦП 169	2	3	6
П 120	1	31	31	ЦП 170	2	2	4
П 121	1	31	31	ЦП 171	2	4	8
ЦП 161	2	6	12	ЦП 172	1	5	5
ЦП 162т	1	5	5	ЦП 173	1	4	4
ЦП 162н	1	5	5	ЦП 174	1	3	3
ЦП 163	2	6	12	ЦП 175	1	2	2
ЦП 164т	1	4	4	ЦП 176	1	1	1
ЦП 164н	1	4	4	ЦП 179	2	2	4
ЦП 165	2	6	12				
ЦП 166т	1	3	3				
ЦП 166н	1	3	3				
ЦП 167	2	5	10				
ЦП 168т	1	2	2				
ЦП 168н	1	2	2	Всего на листе			341

Геометрическая схема марки П 119

ЭСП

ГПК ЭиЭ СССР
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение

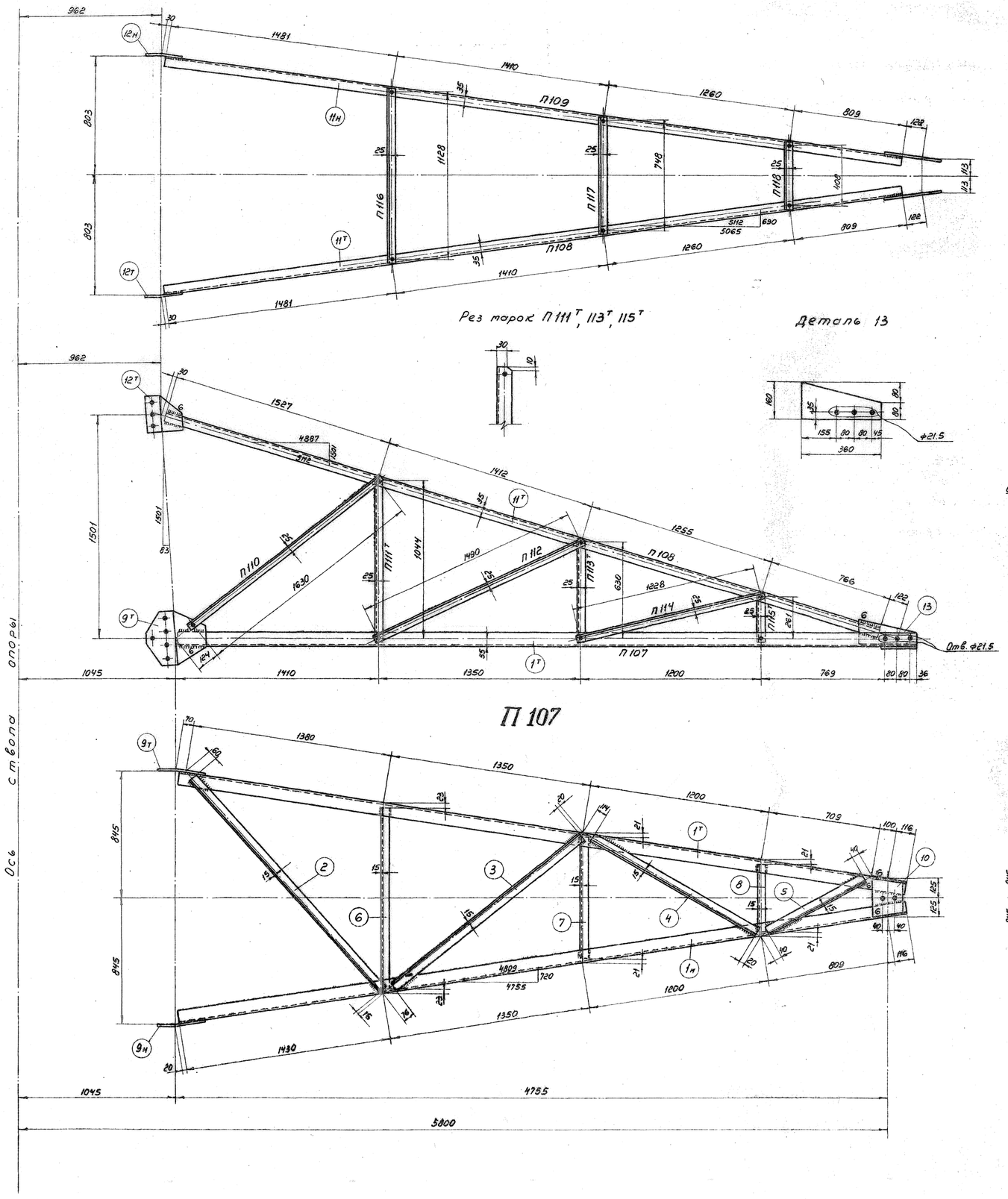
г. Ленинград
октябрь
1963 г.

Зат. нач-ка отдела	[подпись]	Левандо	Типовой проект
Гл. инж. пр.	[подпись]	Андреева	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.
Гл. инж. пр.	[подпись]	Новгородцев	Промежуточная опора. Шифр П 25 м. Траверса нижняя правая. Марки: П 119 - П 121; ЦП 161 - ЦП 179
Проверил	[подпись]	Бородулин	
Исполнит.	[подпись]	Орлова	М 1:15 Разм. в форм.

Р.Ч.

№ 1052 тм-142

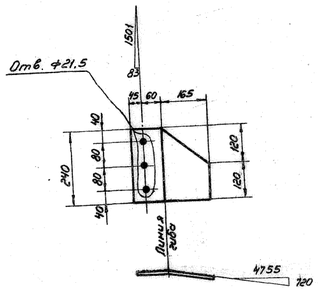
"ЭСП" № 1052 тм/б л. [illegible] 7/11



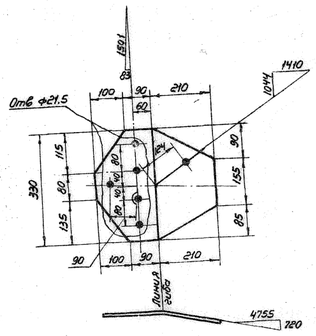
Рез марок П111^{т}, 113^{т}, 115^{т}

Деталь 13

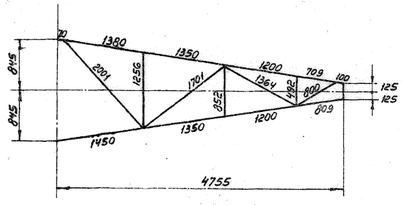
Деталь 12^{т}



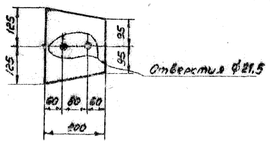
Деталь 9^{т}



Геометрическая схема П107



Деталь 10



Спецификация

Марка	№№ дет.	Сечения	Длина мм	Колич. т	Колич. н	Вес кг 1 дет.	Вес кг всех	Вес кг марки	Примечан.
П107	1^{т}н	L 90×6	4905	1	1	40.8	82	133	
	2	L 63×5	1925	1		9.3	9		
	3	L 63×5	1605	1		7.7	8		
	4	L 63×5	1230	1		5,9	6		
	5	L 63×5	720	1		3.4	3		
	6	L 50×5	1210	1		4.6	5		
	7	L 50×5	810	1		3.1	3		
	8	L 50×5	450	1		1.7	2		
	9^{т}н	— 330×8	400	1	1	5.4	11		
	10	— 200×10	250	1		3.7	4		
П108	11^{т}	L 63×5	4960	1		23.8	24	29	
	12^{т}	— 240×8	270	1		3.3	3		
	13	— 160×6	360	1		2.0	2		
П109	11н	L 63×5	4960		1	23.8	24	29	
	12н	— 240×8	270		1	3.3	3		
	13	— 160×6	360	1		2.0	2		
П110		L 50×5	1680	1		6.3	6	6	
П111^{т}		L 50×5	1094	1		4.1	4	4	
П111н		L 50×5	1094		1	4.1	4	4	
П112		L 50×5	1540	1		5.8	6	6	
П113^{т}		L 50×5	680	1		2.6	3	3	
П113н		L 50×5	680		1	2.6	3	3	
П114		L 50×5	1278	1		4.8	5	5	
П115^{т}		L 50×5	311	1		1.2	1	1	
П115н		L 50×5	311		1	1.2	1	1	
П116		L 50×5	1178	1		4.2	4	4	
П117		L 50×5	798	1		3.0	3	3	
П118		L 50×5	458	1		1.7	2	2	

Изготовить

Марка	Колич. т	Колич. н	Вес кг. 1 марки	Вес кг. всех
П107	1		133	133
П108	1		29	29
П109	1		29	29
П110	2		6	12
П111^{т}н	1	1	4	8
П112	2		6	12
П113^{т}н	1	1	3	6
П114	2		5	10
П115^{т}н	1	1	1	2
П116	1		4	4
П117	1		3	3
П118	1		2	2
Всего на листе:				250

Примечания:

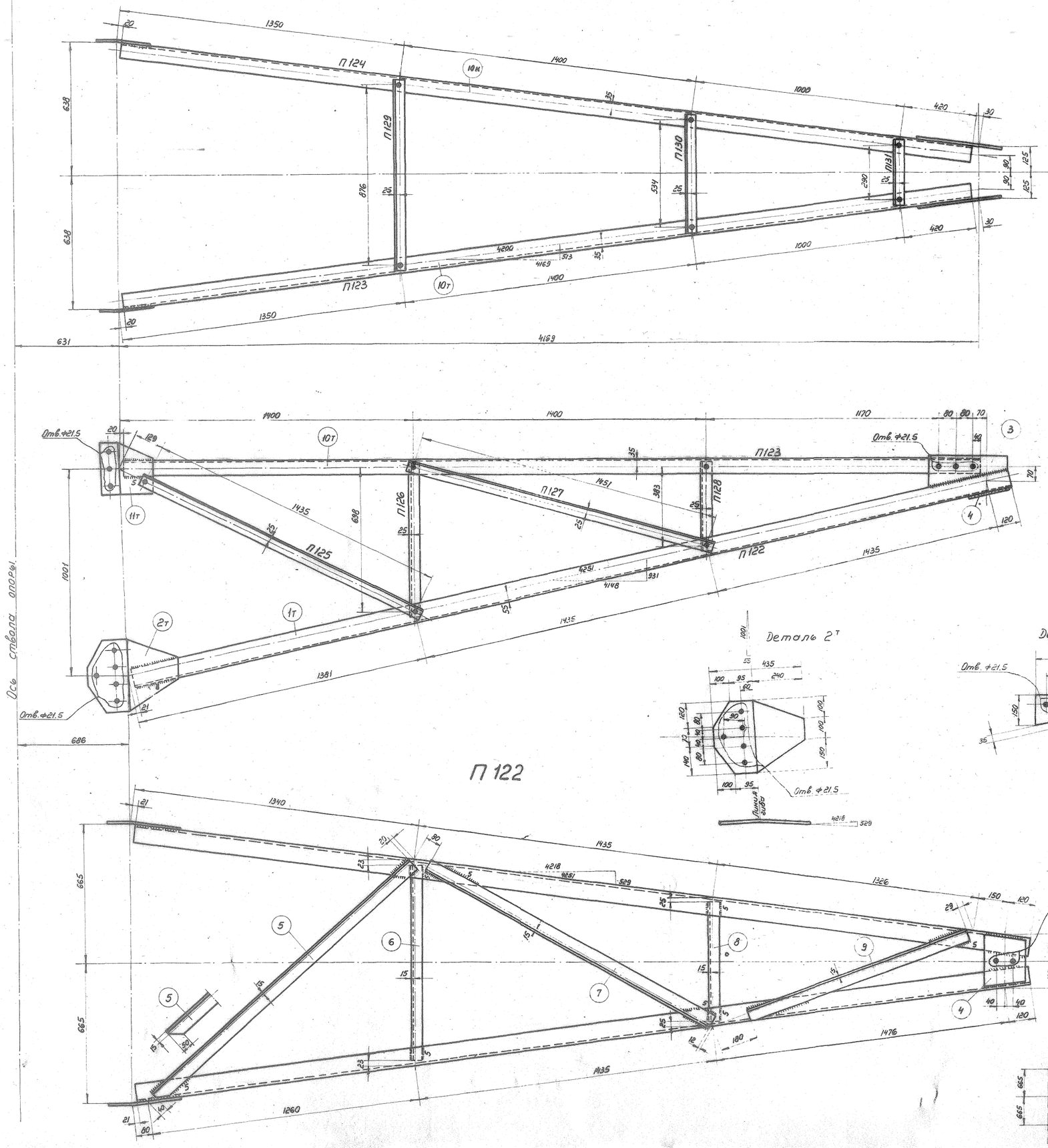
1. Все отверстия ф17.5
2. Все обрезы уголков 25 мм
3. Все швы h=5мм.

} кроме оговоренных

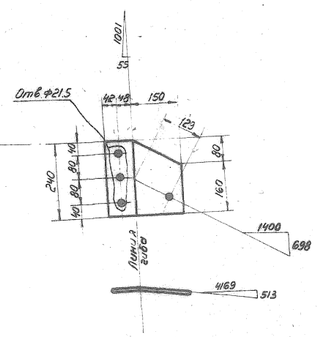
4. Швы варить электродом Э42 ГОСТ 9467-60

„ЭСП" № 1052тм/6 л. [redacted] 8/11

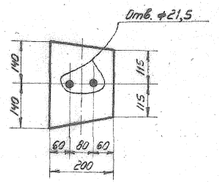
ЭСП	ГПКЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		г. Ленинград сентябрь 1963 г.
Зам. нач-ка отдела	Левандо	Типовой проект Унифицированные металлические опоры ЛЭП220кв и 330кв	Р.Ч.
Гл. инженер проекта	Новгородцев	Промежуточная опора Шифр П25 м.	
Гл. инженер проекта	Андреева	Нижняя траверса марки П107 ÷ П118	
Проверил	Бородулин	м. 1:15	№ 1052тм-122а
Техник	Орлова	разм. 8 форм.	



Деталь 11т

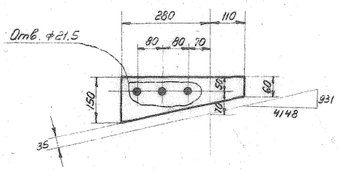


Деталь 4

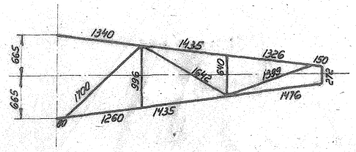


Деталь 2т

Деталь 3



Геометрическая схема марки П119



Спецификация (ст.3)

Марки	Дет	Сечение	Длина мм	Колич. т	Колич. н	Вес кг 1 дет.	Вес кг всех	Вес кг марки	Примечан.
П122	1т н	L 90×6	4350	1	1	36.1	72	119	
	2т н	— 330×8	435	1	1	6.3	13		
	3	— 150×6	390	2		2.0	4		
	4	— 200×10	280	1		3.0	3		
	5	L 63×5	1640	1		7.9	8		
	6	L 50×5	950	1		3.6	4		
	7	L 63×5	1550	1		7.3	7		
	8	L 50×5	590	1		2.3	2		
	9	L 63×5	1190	1		6.0	6		
П123	10т	L 63×5	4150	1		19.9	20	22	
	11т	— 240×8	240	1		2.0	2		
П124	10н	L 63×5	4150		1	19.9	20	22	
	11н	— 240×8	240		1	2.0	2		
П125		L 50×5	1485	1		5.6	6	6	
П126		L 50×5	748	1		2.8	3	3	
П127		L 50×5	1501	1		5.7	6	6	
П128		L 50×5	433	1		1.6	2	2	
П129		L 50×5	926	1		3.5	4	4	
П130		L 50×5	584	1		2.2	2	2	
П131		L 50×5	340	1		1.3	1	1	

Изготовить

Марка	Колич. т	Колич. н	Вес кг 1 марки	Вес кг всех
П122	1		119	119
П123	1		22	22
П124	1		22	22
П125	2		6	12
П126	2		3	6
П127	2		6	12
П128	2		2	4
П129	1		4	4
П130	1		2	2
П131	1		1	1
Всего:				204

Примечания:

1. Все отверстия ⌀17,5
2. Все швы h=6 мм
3. Все обрезы уголков 25 мм

} кроме оговоренных

4. Электроды для сварных швов Э42 ГОСТ 9467-60

„ЭСП" N 1052 тм/б л. 9/11

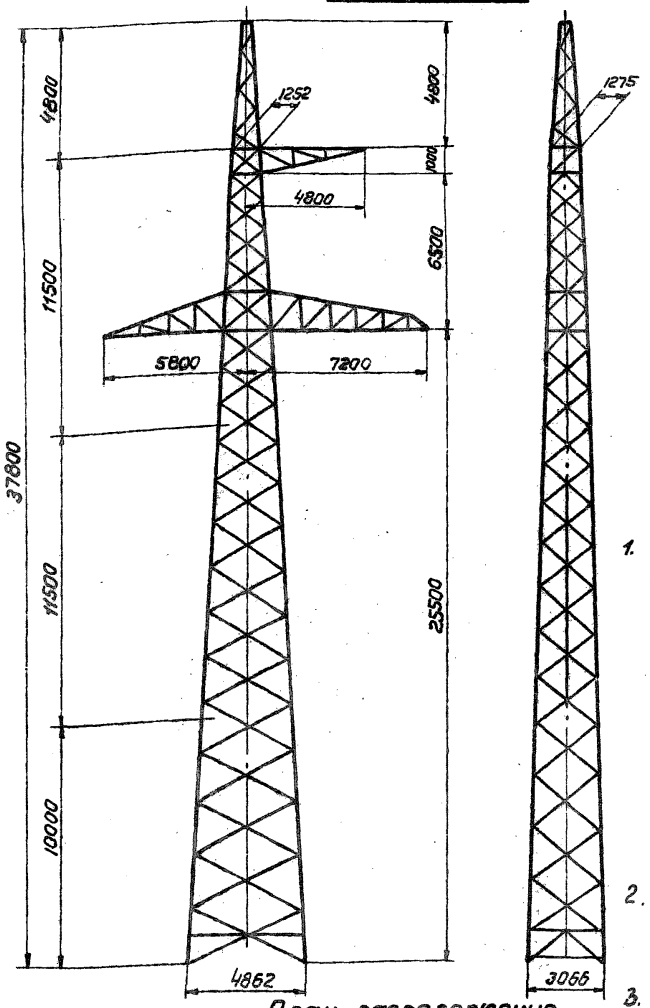
ЭСП	ГЛК Э и Э СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение			г. Ленинград август 1962 г.
Зам нач-ка отдела		Левандо	Типовой проект	Рабочие чертежи
Гл. инженер проекта		Анореева	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.	
Гл. инженер проекта		Новгородцев	Промежуточная опора. Шифр П25м, П28м. Верхняя траверса. Марки П122÷П131	
Проверил		Бородулин	м. 1:10	N 1052 тм-136а
Техник		Орлова	разм. 8 форм.	

№№ и наименование чертежа	марка	Высота шва мм	h=8			h=6		h=5		Вес наплавленного металла	
		Тип шва	Т9	Т1	Г4	Т4	С3	Т4	С3	На 1 марку	На все марки
Нижняя секция № 1052тм-119	П88 (2шт)	длина м	0,4	2,2	—	—	—	—	—	0,89	1,78
		вес кг	0,1	0,68	—	—	—	—	—		
	П89 (2шт)	длина м	0,4	2,2	—	—	—	—	—	0,89	1,78
		вес кг	0,21	0,68	—	—	—	—	—		
	П74 (2шт)	длина м	—	—	0,12	0,12	0,6	—	—	0,73	1,46
		вес кг	—	—	0,04	0,02	0,67	—	—		
Верхняя секция № 1052тм-[illegible]	П6 (1шт)	длина м	—	—	—	16,1	9,9	30,5	—	8,3	8,3
		вес кг	—	—	—	3,0	1,1	4,2	—		
Нижняя траверса правая № 1052тм-142	П119 (1шт)	длина м	—	—	0,36	0,36	0,26	4,9	—	0,91	0,91
		вес кг	—	—	0,11	0,07	0,03	0,7	—		
	П120 (1шт)	длина м	—	—	—	0,12	—	0,12	—	0,04	0,04
		вес кг	—	—	—	0,02	—	0,017	—		
	П121 (1шт)	длина м	—	—	—	0,12	—	0,12	—	0,04	0,04
		вес кг	—	—	—	0,02	—	0,017	—		
Нижняя траверса левая № 1052тм-122	П107 (1шт)	длина м	—	—	—	0,8	—	3,3	—	0,61	0,61
		вес кг	—	—	—	0,15	—	0,45	—		
	П108 (1шт)	длина м	—	—	—	0,25	—	0,25	—	0,08	0,08
		вес кг	—	—	—	0,05	—	0,035	—		
	П109 (1шт)	длина м	—	—	—	0,25	—	0,25	—	0,08	0,08
		вес кг	—	—	—	0,05	—	0,035	—		
Верхняя траверса № 1052тм-136	П122 (1шт)	длина м	—	—	—	2,3	0,8	1,6	—	0,74	0,74
		вес кг	—	—	—	0,43	0,09	0,22	—		
	П123 (1шт)	длина м	—	—	—	0,13	—	0,13	—	0,04	0,04
		вес кг	—	—	—	0,02	—	0,018	—		
	П124 (1шт)	длина м	—	—	—	0,13	—	0,13	—	0,04	0,04
		вес кг	—	—	—	0,02	—	0,018	—		
Тросостойка № 1052тм-139	П40 (1шт)	длина м	—	—	—	3,44	—	9,0	—	1,9	1,9
		вес кг	—	—	—	0,64	—	1,26	—		
ЭСП" №1052тм/6 л. 10/11						Итого:					18 кг

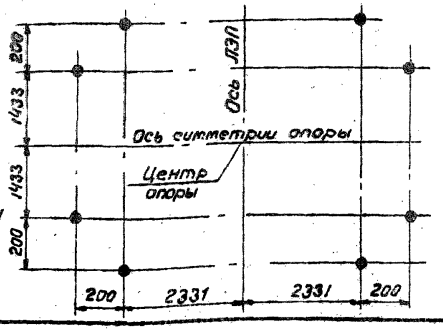
Примечания: 1. Электроды типа Э42 ГОСТ 9467-60
2. Типы сварных швов см. ГОСТ 5264-58

ЭСП г. Ленинград 1963 г.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		Типовой проект	Рабочие чертежи	
	Зам. нач. отдела	Левандо	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.		
	Гл. инженер проекта	Андреева	Промежуточная опора Шифр П25 м.	Лист	
	Проверил	Бородулин	Сварные швы		
	Техник	Орлова	м. —	N 1052тм-140	
			Разм. 1 форм.		

Эскиз опоры



План расположения анкерных болтов



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

Расчетные данные

Нормативы			ПУЭ изд.6; Район по ветру III; Ми Т V I-VI	
Расчетные климатические условия	Район		I	II
	Скорость ветра без гололеда		30	
Провод	Марка		2АСО-500	
	Допускаемое напряжение кг/мм² (по проводу в целом)	Gг	9,45	
		G-	8,57	
		Gэ	6,75	
Трос	Марка		С-70 (ГОСТ 3063-55)	
	Максим. напряжение кг/мм²		28	28
Тип зажима			Глухой	
Материал опоры			Сталь марки „ВСТ 3"	
Допускаемое напряжение опоре растяжение, сжатие, изгиб кг/см²		Норм. режим	1600	
		Аварийн. реж.	2000	
Допускается пролет м	по габариту	220 кВ	—	—
		330 кВ	460	450
	по прочности	Весовой	580	560
		Ветровой	460	
Напряжение ЛЭП			330 кВ	

Список чертежей

NN п.п.	Наименование чертежей	NN чертежей
1.	Монтажная схема	1052 тм-118[а]
2	Нижняя секция	1052 тм-119
3	Средняя секция	1052 тм-120
4	Верхняя секция	1052 тм-121
5	Тросостойка	1052 тм-139
6	Траверса нижняя правая	1052 тм-142[а]
7	Траверса нижняя левая	1052 тм-122[а]
8	Траверса верхняя	1052 тм-136[а]
9	Сварные швы	1052 тм-140[а]

Выборка металла на опору

Профиль	Вес кг	Марка стали	Профиль	Вес кг	Марка стали
∟125×8	640	ВСТ-3	— δ=20	72	ВСТ-3
∟110×7*	556	"	— δ=10	14	"
∟90×6*	743	"	— δ=8	124	"
∟75×6	1326	"	— δ=6	130	"
∟63×5	1150	"	Итого	5611	
∟63×40×6	10	"	Метизы	122	
∟50×5	787	"	Электроды	18	
∟45×4	58	"	Всего	5751	

См. работу 3363тм-ТЧ (ИС 25/67 эм 65 г)

Ведомость монтажных болтов

Наименование болта	Диаметр мм	Длина мм	Марка стали	Количество: болтов	гаек	шайб	Вес в кг: болтов	гаек	шайб	ГОСТ
АМ24×65	24	65	ВСТ3	80	80	80	26,5	8,8	2,7	Черные болты 7798-57 черт. 1 Гайки 5909-51 Шайбы 6957-54
АМ20×60	20	60	"	96			19,9			
АМ20×55	20	55	"	104	236	236	20,6	17,4	5,6	
АМ20×50	20	50	"	36			6,7			
АМ16×50	16	50	"	40	82	82	4,3	3,4	1,1	
АМ16×45	16	45	"	42			4,7			
Итого:							82,7	29,6	9,4	общ. вес 122 кг

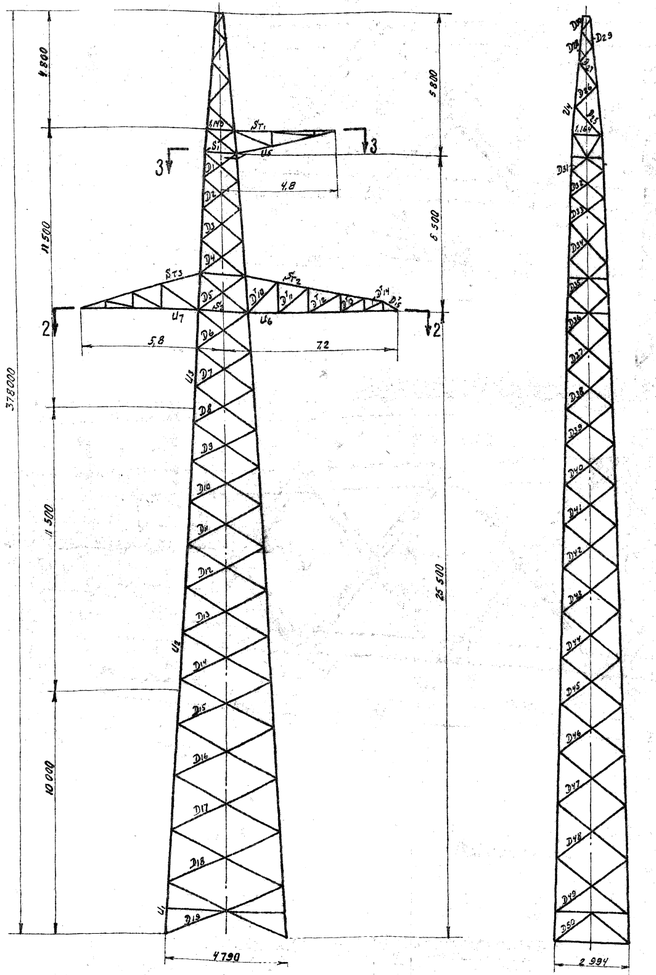
* До начала поставки металлургическими заводами уголков ∟110×7 и ∟90×6 применять уголки ∟110×8 и ∟90×7. Общий вес опоры при этом составит: 5751 кг + 193 = 5944 кг

Примечания:

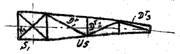
1. Материал конструкции: а) для опор, устанавливаемых в районах с расетной температурой выше −35° С: сталь марки ВСТ-3 пс для сварных конструкций по ГОСТ 380-60 с дополнительными требованиями испытания на загиб в холодном состоянии согласно пункту 19д и ограничения отклонений в химическом составе согласно 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 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 Э42 ГОСТ 9467-60.
4. Защита от коррозии элементов конструкций производится в соответствии со СНиП III; и-6-62.
5. Заводские соединения выполняются сварными, монтажные - на черных болтах.
6. Сортамент уголковой стали: равнобокой - ГОСТ 8509-57, неравнобокой ГОСТ 8510-57.
7. Расчетный лист см. черт N 1052тм-22
8. Опора применяется только в районах, где не наблюдается пляски проводов. В районах, где наблюдается пляска проводов применяется опора. П25 мп, паспорт N 1052тм-341

ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинградское отделение			Типовой проект	Рабочие чертежи, Лист, N
г. Ленинград	Зам. начал. отдела		Леванда	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кВ.	
	Гл. инженер проекта		Андреева		
	Гл. инженер проекта		Новгородцев	Промежуточная опора. Шифр П25т ЛЭП 330 кВ. Паспорт.	
	Проверил		Бородулин	м 1:200	№ 1052тм-5[а] 9
	Техник		Орлова	Размер 2ф	

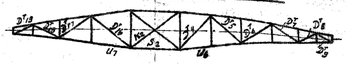
„ЭСП" N 1052 тм 193 л 9/21



Сечение по 3-3



Сечение по 2-2



Схемы нагрузок на опору

NN 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. I р.к.у. провод „2×АСО-500" трос „С-70" Схема является расчетной для поясов ствола опоры	338, 925, 1,32×1290, 2720, 1290, 2720, 2720
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверс t=-5°C; C=10 мм; V=15 м/сек II р.к.у. провод „2×АСО-500" трос „С-70" Схема является расчетной для тяг и раскосов боковых граней траверс.	316, 665, 1,32×779, 3140, 779, 3460, 3460
III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий или изгибающий момент на опору t=0°C; C=0; V=0 II р.к.у. провод „2×АСО-500" трос „С-70" Схема является расчетной для раскосов отвода опоры, поясов и раскосов нижних граней траверс, распорки и диафрагм.	339, 2210, 2210, 2280, 1200
IV	Провода не оборваны оборван один трос при тяжении равном половине максимального t=0°C; C=0; V=0 II р.к.у. провод „2×АСО-500" трос „С-70" Схема является расчетной для поясов и раскосов тросостойки.	1010, 170, 2210, 2210

Примечания:

1. Материал опоры сталь марки ВСт3 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 25/5 от 28 апреля 1963г. (см. „Пояснительная записка арх N 1052тм-33)
3. Сортамент по ГОСТу 8509-57
4. Расчет опоры произведен по I и II р.к.у. на нагрузки от проводов „2×АСО-500"
5. Весовые нагрузки от проводов и тросов приняты с коэф. 1.25
6. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры по схеме I вдоль оси траверс P=3236 кг.
7. Расчет элементов опоры выполнен на нагрузки от одного троса марки „С-70"; σ_{max} =28 кг/мм² в I и II р.к.у.

Таблица подбора сортамента

Участок	Наименование элементов опоры	Обозначение элементов	Расчетное усилие (т) Сжатие	Растяж.	Коэффициент условий работы	Схема	Сечение	Марка стали	Учет влияния эксцентриситета, при центров. их наружных	$\frac{\delta_p}{\delta_n}$	α	Расчетная гибкость $\lambda_x(\lambda_y)$	Площадь сечения F (см²)	Наименьший радиус инерции F (см)	Радиусы инерции J_x (см)	J_y (см)	Эксцентриситет e_x (см)	e_y (см)	λ	J_x	J_y	$i=\frac{l_{ef}}{\lambda}$	$\kappa=\frac{l_{ef}}{r_p}$	M_n или N_p	Гибкость λ_x	λ_y	φ	m	$\frac{N}{\varphi F}$ или $\frac{M}{\varphi W_m}$	Напряжение (кг/см²) σ_n	$\sigma_{доп}$	$\frac{\sigma_n}{\sigma_{доп}}$	$\frac{\sigma_n}{\sigma_{доп}}$	Вес 1 м (кг)	Вес секции (кг)	Вес опоры (кг)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Нижняя секция	Пояс	U_1	23.23	—		I	L125×8	ВСт.3				18.7			3.87				222	57	—	—	1.14	65	120	0.835	—	18.48	1420	—	1420	2000	1420	32		
	Раскос	D_{15}	2.68	2.68		III	L 63×5	"				6.13				1.25	2.06	1.65	—	—	—	0.792	181	170	0.396	0.75	1.82	1470	—	1470	2000	1420	32.6	33	34
	Раскос	D_{16}	2.58	2.58		III	L 63×5	"				6.13				1.25	2.21	1.79	—	—	—	0.787	140	166	0.360	0.75	1.66	1560	—	1560	2000	1420	3.1		
	Раскос	D_{17}	2.47	2.47		III	L 75×6	"				6.13				1.48	2.37	1.80	—	—	—	0.800	128	180	0.410	0.75	2.70	920	—	920	2000	1420	3.72		
	Раскос	D_{18}	2.34	2.34		III	L 75×6	"				8.78				1.48	2.37	1.80	—	—	—	0.789	132	180	0.390	0.75	2.58	910	—	910	2000	1420	3.72		
	Раскос	D_{17}	2.24	2.24		III	L 75×6	"				8.78				1.48	2.37	1.80	—	—	—	0.800	128	180	0.360	0.75	2.37	950	—	950	2000	1420	3.72		
	Раскос	D_{18}	2.62	2.62		III	L 63×5	"				8.78				1.48	2.47	1.87	—	—	—	0.789	132	180	0.390	0.75	2.58	910	—	910	2000	1420	3.72		
	Раскос	D_{17}	2.51	2.51		III	L 63×5	"				6.13				1.48	2.65	1.79	—	—	—	0.781	140	180	0.360	0.75	2.37	950	—	950	2000	1420	3.72		
	Раскос	D_{18}	2.35	2.35		III	L 63×5	"				6.13				1.25	1.61	1.29	—	—	—	0.857	111	175	0.513	0.75	2.36	1110	—	1110	2000	1420	3.1		
	Раскос	D_{19}	2.20	2.20		III	L 63×5	"				6.13				1.25	1.70	1.36	—	—	—	0.840	114	175	0.492	0.75	2.26	1110	—	1110	2000	1420	3.1		
	Раскос	D_{20}	2.18	2.18		III	L 63×5	"				6.13				1.25	1.76	1.41	—	—	—	0.828	117	175	0.471	0.75	2.16	1090	—	1090	2000	1420	3.1		
												8.13				1.25	1.78	1.42	—	—	—	0.827	117	175	0.471	0.75	2.16	1020	—	1020	2000	1420	3.1		
																1.25	1.88	1.51	—	—	—	0.813	123	175	0.435	0.75	2.00	1090	—	1090	2000	1420	3.1		
Средняя секция	Пояс	U_3	20.87	—		I	L110×7	ВСт.3				15.2			3.40	—	1.80	53	—	—	—	0.774	60	120	0.860	—	18.1	1590	—	1590	1600	1420	6.4	22.4	
	Раскос	D_8	3.69	3.69		III	L 75×6	"				8.78				1.48	1.48	1.00	—	—	—	0.940	94	180	0.659	0.75	4.31	850	—	850	2000	1420	3.72		
	Раскос	D_{10}	3.98	3.98		III	L 75×6	"				8.78				1.48	1.58	1.07	—	—	—	0.918	98	180	0.618	0.75	4.07	860	—	860	2000	1420	3.72		
	Раскос	D_{11}	5.31	5.31		III	L 75×6	"				8.78				1.48	1.69	1.14	—	—	—	0.898	103	180	0.576	0.75	3.8	870	—	870	2000	1420	3.72		
	Раскос	D_{12}	5.1	5.1		III	L 63×5	"				6.13				1.48	1.58	1.07	—	—	—	0.898	103	180	0.576	0.75	3.8	870	—	870	2000	1420	3.72		
	Раскос	D_{13}	3.01	3.01		III	L 63×5	"				6.13				1.48	1.69	1.14	—	—	—	0.898	103	180	0.576	0.75	3.8	870	—	870	2000	1420	3.72		
	Раскос	D_{14}	2.93	2.93		III	L 63×5	"				6.13				1.25	1.79	1.43	—	—	—	0.825	118	170	0.469	0.75	2.13	1980	—	1980	2000	1420	3.72		
	Раскос	D_{19}	3.76	3.76		III	L 75×6	"				8.78				1.20	1.91	1.53	—	—	—	0.870	104	165	0.430	0.75	1.98	1520	—	1520	2000	1420	3.1		
	Раскос	D_{20}	3.70	3.70		III	L 75×6	"				8.78				1.25	2.00	1.60	—	—	—	0.800	128	169	0.440	0.75	1.88	1510	—	1510	2000	1420	3.1		
	Раскос	D_{11}	3.54	3.54		III	L 75×6	"				8.78				1.48	1.17	1.79	—	—	—	1.0	79	180	0.754	0.75	4.38	760	—	760	2000	1420	3.72		
	Раскос	D_{21}	3.34	3.34		III	L 75×6	"				8.78				1.48	1.84	1.84	—	—	—	0.988	83	180	0.732	0.75	4.25	770	—	770	2000	1420	3.72		
	Раскос	D_{22}	3.18	3.18		III	L 75×6	"				8.78				1.48	1.30	1.88	—	—	—	0.976	86	180	0.714	0.75	4.1	760	—	760	2000	1420	3.72		
	Раскос	D_{21}	2.97	2.97		III	L 63×5	"				8.78				1.48	1.37	1.93	—	—	—	0.961	89	180	0.696	0.75	4.59	730	—	730	2000	1420	3.72		
	Раскос	D_{22}	2.76	2.76		III	L 63×5	"				6.13				1.48	1.44	1.98	—	—	—	0.946	93	180	0.663	0.75	4.37	740	—	740	2000	1420	3.72		
												6.13				1.25	1.50	1.20	—	—	—	0.880	106	176	0.552	0.75	6.54	1170	—	1170	2000	1420	3.1		
																1.25	1.54	1.23	—	—	—	0.872	107	177	0.549	0.75	2.5	1100	—	1100	2000	1420	3.1		
Верхняя секция	Пояс	U_5	14.9	—		I	L 90×6	ВСт.3				10.6																							
	Раскос	D_1	3.71	3.71		III	L 50×5	"				4.8			2.78	—	1.50	87	87.1	0.550	3.89	1.06	57	120	0.869	—	2.2	1620	—	1620	1600	1420	6.4	22.4	
	Раскос	D_2	3.75	3.75		III	L 50×5	"				4.8				0.98	81	83	11.2	0.138	3.99	0.951	79	172	0.756	0.8	2.94	1260	—	1260	2000				
	Раскос	D_3	3.58	3.58		III	L 50×5	"				4.8				0.98	94	96	11.2	0.119	4.61	0.882	85	169	0.720	0.8	2.76	1360	—	1360	2000				
	Раскос	D_4	3.35	3.35		III	L 50×5	"				4.8				0.98	102	104	11.2	0.109	5.00	0.841	88	170	0.702	0.8	2.63	1330	—	1330	2000				
	Раскос	D_5	3.08	3.08		III	L 50×5	"				4.8				0.98	114	116	11.2	0.098	5.61	0.805	93	170	0.663	0.8	2.55	1315	—	1315	2000				
	Раскос	D_6	4.28	4.28		III	L 50×5	"				4.8				0.98	117	119	11.2	0.094	5.73	0.796	95	180	0.645	1.0	3.09	1200	—	1200	2000				
	Раскос	D_7	4.05	4.05		III	L 50×5	"				4.8				0.98	126	129	11.2	0.089	6.20	0.762	98	156	0.618	0.8	2.37	1810	—	1810	2000				
	Раскос	D_8	3.82	3.82		III	L 75×6	"				8.78				0.98	134	137	11.2	0.086	6.45	0.746	100	157	0.600	0.8	2.30	1760	—	1760	2000				
	Раскос	D_{21}	4.73	4.73		III	L 50×5	"				4.8				1.48	141	95	11.6	0.330	1.67	0.912	87	180	0.708	0.8	4.87	730	—	730	2000				
	Раскос	D_{22}	4.48	4.48		III	L 50×5	"				4.8				0.98	80	82	11.2	0.140	3.93	0.941	77	161	0.768	0.8	2.94	1620	—	1620	2000				
	Раскос	D_{14}	4.33	4.33		III	L 50×5	"				4.8				0.98	84	86	11.2	0.133	4.15	0.910	78	161	0.762	0.8	2.92	1620	—	1620	2000				
	Раскос	D_{23}	4.01	4.01		III	L 50×5	"				4.8				0.98	92	94	11.2	0.122	4.5	0.877	82	163	0.738	0.8	2.83	1580	—	1580	2000				
	Раскос	D_{24}	4.95	4.95		III	L 50×5	"				4.8				0.98	99	101	11.2	0.113	4.9	0.850	86	163	0.714	0.8	2.74	1590	—	1590	2000				
	Раскос	D_{25}	4.62	4.62		III	L 50×5	"				4.8				0.98	114	116	11.2	0.098	5.6	0.805	93	166	0.663	0.8	2.54	1590	—	1590	2000				
	Раскос	D_{26}	4.39	4.39		III	L 50×5	"				4.8				0.98	104	106	11.2	0.103	5.1	0.835	89	164	0.686	0.8	2.67	1850	—	1850	2000				
	Распорка	$Д_1$	6.45	—		III	L 75×6	"				8.78				0.98	110	112	11.2	0.102	5.4	0.817	92	156	0.672	0.8	2.58	1790	—	1790	2000				
	Распорка	$Д_2$	7.45	—		III	L 75×6	"				8.78				0.98	117	119	11.2	0.096	5.7	0.796	95	156	0.648	0.8	2.48	1770	—	1770	2000				
	Диафрагма	K_1	3.34	3.34		III	L 50×5	"				4.8				1.48	125	85	11.6	0.372	1.48	0.957	81	178	0.744	1.0	6.56	590	—	590	2000				
	Диафрагма	K_2	3.48	3.48		III	L 50×5	"				4.8				1.48	137	135	11.6	0.236	2.33	0.782	104	163	0.568	1.0	4.99	1190	—	1190	2000				
												4.8				0.98	86	88	—	—	—	—	88	180	0.702	1.0	3.37	990	—	990	2000				
																0.98	125	127	—	—	—	—	127	157	0.415	1.0	1.99	1750	—	1750	2000				
Нижняя часть траверсы	Пояс	U_4	2.26	—		IV	L 63×5	ВСт.3				10.6			1.94	—	1.75	90	23.1	0.132	2.7	1.04	94	120	0.654		4.01	560	—	560	2000	3120	9.6		
	Раскос	D_{28}	0.99	0.99		IV	L 45×4	"				6.13				0.89	135	152	6.63	0.044	2.7	0.744	113	180	0.439	0.8	1.4	310	—	310	2000				
	Раскос	D_{16}	0.59	0.59		IV	L 45×4	"				3.48				0.89	116	131	6.63	0.057	2.31	0.788	103	180	0.576	0.8	1.6	370	—	370	2000				
	Раскос	D_{17}	0.83	0.83		IV	L 45×4	"				3.48				0.89	110	124	6.63	0.062	2.20	0.807	100	180	0.600	0.8	1.67	370	—	370	2000				
	Раскос	D_{18}	1.16	1.16		IV	L 45×4	"				3.48				0.89	90	101	6.63	0.074	1.78	0.857	89	180	0.696	0.8	1.94	430	—	430	2000				
	Раскос	D_{19}	1.51	1.51		IV	L 45×4	"				3.48				0.89	72	78	6.63	0.095	1.39	0.980	77	180	0.768	0.8	2.14	710	—	710	2000				
	Раскос	D_{20}	2.9	2.9		IV	L 45×4	"				3.48				0.89	60	68	6.63	0.110	1.20	0.980	67	168	0.825	0.8	2.3	1260	—	1260	2000				
Траверса	Пояс	U_8	14.82	—		III	L 90×6	ВСт.3				10.6																							
	Раскос	D_1'	1.91	1.91	3000	III	L 63×5	"				6.13				—	1.75	155	87	42.1	0.530	2.14	—	87	120	0.768	—	8.14	1830	—	1830	2000	3120	17.28		
	Раскос	D_2'	2.28	2.28	2250	III	L 63×5	"				6.13				1.25	1.80	144	23.1	0.128	4.14	0.710	102	180	0.580	1.0	5.58	900	590	990	2000				
	Раскос	D_3'	4.71	4.71	1920	III	L 63×5	"				6.13	5.07			1.25	1.35	110	23.1	0.171	3.10	0.777	86	180	0.774	1.0	4.38	520	440	960	2000				
	Тяга	St_1	—	7.61	—	II	L 63×5	"				6.13	5.07			1.25	1.15	94	23.1	0.201	2.64	0.833	78	169	0.762	1.0	4.67	1010	380	1390	2000				
	Пояс	U_4	16.26	—		III	L 90×6	ВСт.3				10.6				1.25	1.60	128	—	—	—	—	128	400	—	—	—	—	6.13	1250	—	1250	1600	3120	8.46		
	Раскос	D_1'	0.77	0.77	3180	III	L 50×5	"				4.8																							
	Раскос	D_1'	1.05	1.05	2770	III	L 50×5	"				4.8	3.13			1.79	1.25	70	82.1	0.655	5.3	—	70	120	0.81	—	6.58	1900	—	1900	2000	3120	17.28		
	Раскос	D_1'	1.66	1.66	2150	III	L 50×5	"				4.8	3.13			0.98	187	191	11.2	0.06	10.9	0.700	184	111	0.384	1.0	1.84	420	1000	1420	2000				
	Раскос	D_1'	2.73	2.73	1950	III	L 50×5	"				4.8	3.13			0.98	166	170	11.2	0.067	9.8	0.700	179	119	0.492	1.0	2.42	480	890	1370	2000				
	Раскос	D_1'	3.64	3.64	1830	III	L 50×5	"				4.8	3.13			0.98	147	150	11.2	0.076	8.6	0.722	165	121	0.360	1.0	2.59	520	780	1300	2000				
	Раскос	D_1'	4.24	4.24	840	III	L 50×5	"				4.8	3.13			0.98	117	120	11.2	0.094	7.7	0.730	91	178	0.681	1.0	3.87	540	630	1170	2000				
	Раскос	D_1'	0.61	—	—	II	L 50×5	"				4.8	3.13			0.98	62	63	11.2	0.18	3.6	0.965	60	174	0.84	1.0	7.13	880	340	1220	2000				
	Раскос	D_1'	0.61	—	—	II	L 50×5	"				4.8				0.98	50	51	11.2	0.224	2.9	0.965	48	173	0.836	1.0	4.3	990	370	1360	2000				
	Раскос	D_2'	1.2	—	—	II	L 50×5	"				4.8				0.98	163	166	—	—	—	0.791	131	180	0.391	1.0	1.88	330	—	330	1600	1116	2.0		
	Раскос	D_2'	1.77	—	—	II	L 50×5	"				4.8				0.98	164	157	—	—	—	0.739	132	180	0.392	1.0	1.88	430	—	430	1600	1116	2.0		
	Раскос	D_2'	1.98	—	—	II	L 50×5	"				4.8				0.98	150	153	—	—	—	0.810	124	180	0.430	1.0	2.06	580	—	580	1600	1116	2.0		
	Раскос	D_2'	—	3.1	—	II	L 63×5	"				6.13				0.98	125	128	—	—	—	0.860	104	180	0.520	1.0	2.5	710	—	710	1600	1116	2.0		
	Тяга	St_2	—	7.9	—	II	L 63×5	"				6.13				0.98	83	85	—	—	—	0.985	84	180	0.726	1.0	3.48	570	—	570	1600	1116	2.0		
																1.25	52	52	—	—	—	—	42	400	—	—	—	—	6.13	510	—	510	1600	2116	2.62		
Нижняя часть тросостойки	Пояс	U_7	12.6	—	—	III	L 90×6	ВСт.3				10.6				1.25	1.29	103	—	—	—	—	103	400	—	—	—	—	6.13	1290	—	1290	1600	3120	8.46		
	Раскос	D_{27}	0.9	0.9	3250	III	L 63×5	"				4.8																							
	Раскос	D_{27}	1.45	1.45	2840	III	L 63×5	"				6.13				1.79	1.45	81	82.1	0.570	4.83	—	81	120	0.744	—	7.89	1600	—	1600	2000	5120	17.28		
	Раскос	D_{28}	2.96	2.96	2080	III	L 63×5	"				6.13	5.07			1.25	1.95	156	23.1	0.118	4.93	0.7227	133	180	0.432	1.0	3.06	300	640	940	2000				
	Раскос	D_{28}	4.0	4.0	1170	II	L 63×5	"				6.13	5.07			1.25	1.58	126	23.1	0.146	3.9	0.801	101	180	0.532	1.0	3.83	400	520	920	2000				
	Тяга	St_3	—	6.24	—	II	L 63×5	"				6.13	5.07			1.25	1.25	100	23.1	0.185	3.08	0.878	88	179	0.702	1.0	4.31	690	410	1100	2000				
												6.13	5.07			1.25	1.70	56	23.1	0.38	1.78	0.980	55	180	0.875	1.0	5.36	780	220	1000	2000				
																1.25	1.60	128	—	—	—	—	128	400	—	—	—	—	6.13	1080	—	1020	1600	3120	8.46		