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.

1963 г.

gost.e-ecolog.ru

N 1052 тм

Двухцепная промежуточная угловая опора 220 кВ ПУ 32 м
Опора рассчитана на подвеску проводов марок АСО-300, АСО-400, АСО-500 и одного грозозащитного троса марки С-70 В I-II д.к.у. с расчетной скоростью ветра 30 м/сек. Тяжения в проводах определены в соответствии с решением Союзглавэнерго № 9-25/61 и „Руководящими указаниями по расчету сталеалюминиевых проводов воздушных линий электропередачи" 1962 г.

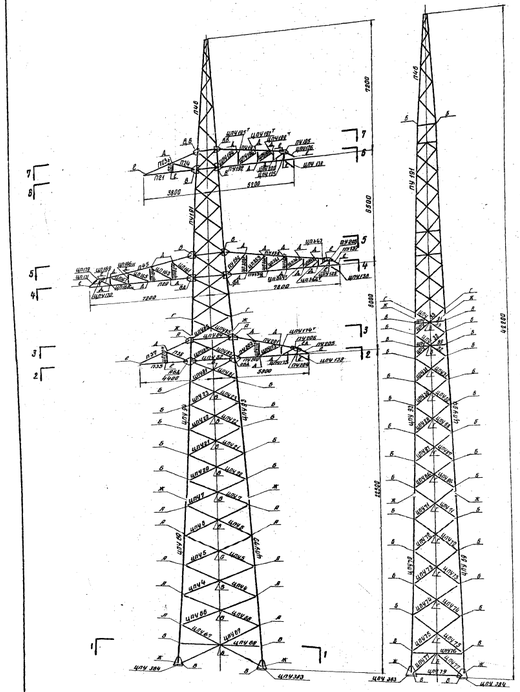
Том I книга 12.

NN п/п	Наименование	Архивн. NN	Лист	Примечание
1	Заглавный лист	1052тм-45а	1	
2	Монтажная схема	1052тм-130а	1	
3	Нижняя секция	17251а-л	1	
4	Средняя секция	17252а-л	1	
5	Верхняя секция	1052тм-146	1	См. 1052/11тм
6	Тросостойка	1052тм-129	1	См. 1052/8тм
7	Нижняя траверса (левая)	1052тм-125а	1	См. 1052/7тм
8	Нижняя траверса (правая)	1052тм-152	1	
9	Средняя траверса (правая)	1052тм-151	1	См. 1052/11тм
10	Средняя траверса (левая)	1052тм-116а	1	См. 1052/5тм
11	Верхняя траверса (правая)	1052тм-147	1	См. 1052/11тм
12	Верхняя траверса (левая)	1052тм-113	1	См. 1052/4тм
13	Сварные швы	1052тм-165а	1	
14	Паспорт опоры	1052тм-11а	1	См. Том 3
15	Расчетный лист	1052тм-28	1	

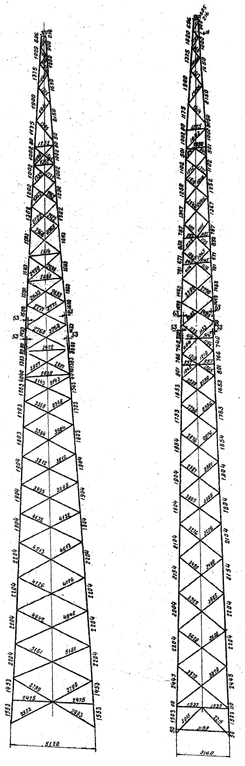
„ЭСП" № 1052тм/12 л. 1/1

ЭСП г. Ленинград ноябрь 1963 г.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		Типовой проект Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кВ	Рабочие чертежи
	Зам. гл. инж. отд. ТП	Левандо	Промежуточно-угловая опора ПУ 32 м ЛЭП 220 кВ. Заглавный лист.	Провер.
	Гл. инж. проекта	Амарова		Лист
	Гл. инж. проекта	Новгородцев	М	N 1052тм-45а
	Констр.	Речинская	Разм. 1 форм.	

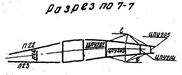
Монтажная схема ПУ27М



Геометрическая схема



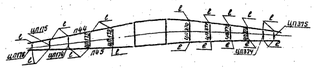
Разрез по 7-7



Разрез по 6-6



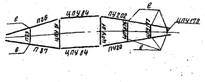
Разрез по 5-5



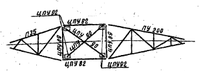
Разрез по 4-4



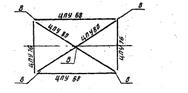
Разрез по 3-3



Разрез по 2-2



Разрез по 1-1



План расположения анкерных болтов

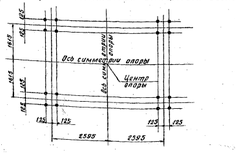


Таблица отправочных марок

Марка	№ чертежа	Наименование конструкции	Сечение	Длина 1 м	Количество	Вес 1 кг		Монтажные крепления
						1 шт.	Всех	
ЦП168		Пояса	∟ 150×10	12,7	2	313	626	Черные болты Ø20
ЦП170				12,7	2	313	626	
ЦП168а		Башмак	по чертежу	0,6	2	52	104	
ЦП169				0,6	2	52	104	
ЦП4		Раскосы	∟ 75×6	6,0	4	35	140	
ЦП5				4,8	4	32	128	
ЦП6				4,6	4	32	128	
ЦП7				4,8	4	29	116	
ЦП160				5,6	4	36	144	
ЦП161			∟ 100×7	5,7	4	62	248	
ЦП8		Распорка	∟ 75×6	1,3	2	37	74	
ЦП9		Раскосы	∟ 63×5	3,3	4	16	64	
ЦП12				3,5	4	17	68	
ЦП13				3,6	4	17	68	
ЦП14				3,7	4	18	72	
ЦП15				3,8	4	19	76	
ЦП16				3,1	2	22	44	
ЦП17			∟ 75×6	2,0	2	14	28	
ЦП18				2,1	2	14	28	
ЦП19				2,3	2	13	26	
ЦП146		Диафрагма	∟ 100×7	5,6	2	59	118	Черные болты Ø20
ЦП20		Пояса	∟ 140×9	12,5	2	243	486	
ЦП21				12,5	2	243	486	
ЦП150		Раскосы	∟ 75×6	4,1	4	28	112	
ЦП151				3,9	4	27	108	
ЦП152			∟ 63×5	3,7	4	18	72	
ЦП153				3,4	4	17	68	
ЦП154				2,8	4	13	52	
ЦП155				2,7	4	13	52	
ЦП156				2,5	4	12	48	
ЦП157				2,4	4	10	40	
ЦП158			∟ 75×6	3,2	4	22	88	Черные болты Ø20
ЦП159		Распорка		2,5	2	17	34	
ЦП162		Раскос		3,0	4	21	84	
ЦП163		Распорка	∟ 63×5	2,5	2	12	24	
ЦП164		Раскосы	∟ 75×6	2,8	4	20	80	
ЦП165			∟ 63×5	3,1	4	15	60	
ЦП166				3,1	4	15	60	
ЦП167				2,8	4	14	56	
ЦП170		Распорка	∟ 75×6	0,8	2	13	26	
ЦП171		Диафрагма	∟ 63×5	3,2	2	15	30	
ЦП172		Распорка		0,8	2	10	20	
ЦП173		Фасонка	— δ=6	6,3	4	3	12	
ЦП174		Верхняя горизонтальная секция	по чертежу	14,9	1	1482	1482	
ЦП175		Продольная горизонтальная траверса	по чертежу	6,3	1	220	220	
ЦП176			по чертежу	3,2	1	59	59	
ЦП177		Пояс		3,4	1	20	20	
ЦП178		Пояс		3,4	1	20	20	
ЦП179		Раскос	∟ 63×5	3,4	1	20	20	
ЦП180		Нижняя горизонтальная траверса	по чертежу	4,7	1	148	148	Черные болты Ø20
ЦП181		Пояс		4,1	1	83	83	
ЦП182		Раскос	∟ 63×5	4,1	1	83	83	
ЦП183		Боковая грань траверсы	∟ 50×5	1,8	2	7	14	
ЦП184				1,1	1	4	4	
ЦП185				1,1	1	4	4	
ЦП186				1,8	2	6	12	
ЦП187				0,8	1	3	3	
ЦП188				0,8	1	3	3	
ЦП189				1,1	2	4	8	
ЦП190				0,6	1	2	2	
ЦП191				0,6	1	2	2	
ЦП192				0,8	2	3	6	
ЦП193				1,3	1	5	5	
ЦП194				1,1	1	4	4	
ЦП195				0,8	1	3	3	
ЦП196				0,7	1	2	2	
ЦП197				0,5	1	2	2	
ЦП198				0,3	1	1	1	
ЦП199		Верхняя горизонтальная траверса	по чертежу	4,7	1	148	148	Черные болты Ø20
ЦП200		Пояс		4,1	1	83	83	
ЦП201		Раскос	∟ 63×5	4,1	1	83	83	
ЦП202		Боковая грань траверсы	∟ 50×5	1,8	2	7	14	
ЦП203				1,1	1	4	4	
ЦП204				1,1	1	4	4	
ЦП205				1,8	2	6	12	
ЦП206				0,8	1	3	3	
ЦП207				0,8	1	3	3	
ЦП208				1,1	2	4	8	
ЦП209				0,6	1	2	2	
ЦП210				0,6	1	2	2	
ЦП211				0,8	2	3	6	
ЦП212				1,3	1	5	5	
ЦП213				1,1	1	4	4	
ЦП214				0,8	1	3	3	
ЦП215				0,7	1	2	2	
ЦП216				0,5	1	2	2	
ЦП217				0,3	1	1	1	
ЦП218		Нижняя горизонтальная траверса	по чертежу	4,7	1	148	148	Черные болты Ø20 и Ø16
ЦП219		Пояс		4,1	1	83	83	
ЦП220		Раскос	∟ 63×5	4,1	1	83	83	
ЦП221		Боковая грань траверсы	∟ 50×5	1,8	2	7	14	
ЦП222				1,1	1	4	4	
ЦП223				1,1	1	4	4	
ЦП224				1,8	2	6	12	
ЦП225				0,8	1	3	3	
ЦП226				0,8	1	3	3	
ЦП227				1,1	2	4	8	
ЦП228				0,6	1	2	2	
ЦП229				0,6	1	2	2	
ЦП230				0,8	2	3	6	
ЦП231				1,3	1	5	5	
ЦП232				1,1	1	4	4	
ЦП233				0,8	1	3	3	
ЦП234				0,7	1	2	2	
ЦП235				0,5	1	2	2	
ЦП236				0,3	1	1	1	
ЦП237		Верхняя горизонтальная траверса	по чертежу	4,7	1	148	148	Черные болты Ø20 и Ø16
ЦП238		Пояс		4,1	1	83	83	
ЦП239		Раскос	∟ 63×5	4,1	1	83	83	
ЦП240		Боковая грань траверсы	∟ 50×5	1,8	2	7	14	
ЦП241				1,1	1	4	4	
ЦП242				1,1	1	4	4	
ЦП243				1,8	2	6	12	
ЦП244				0,8	1	3	3	
ЦП245				0,8	1	3	3	
ЦП246				1,1	2	4	8	
ЦП247				0,6	1	2	2	
ЦП248				0,6	1	2	2	
ЦП249				0,8	2	3	6	
ЦП250				1,3	1	5	5	
ЦП251				1,1	1	4	4	
ЦП252				0,8	1	3	3	
ЦП253				0,7	1	2	2	
ЦП254				0,5	1	2	2	
ЦП255				0,3	1	1	1	
ЦП256		Первая горизонтальная траверса	по чертежу	0,6	3	37	111	Черные болты Ø20 и Ø16
П11		Пояс		3,3	1	74	74	
П12		Раскос	∟ 63×5	3,2	1	20	20	
П13				3,2	1	20	20	
П14		Боковая грань траверсы	∟ 50×5	1,4	2	5	10	Черные болты Ø16
П15				0,8	1	2	2	
П15а				0,6	1	2	2	

Ведомость монтажных болтов

Обозначение	Наименование	Диам. мм	Длина мм	Марка стали	Количество			Вес 1 кг		ГОСТ
					Болтов	Гаек	Шайб	Болтов	Шайб	
Ж	БМ16×70	24	70	Вст.3	180	180	150	44,3	6,8	ГОСТ 7798-70
З	БМ20×80	20	85	"	40			8,7		Черт. № 1
Б	БМ20×60	20	60	"	280	296	390	17,8	21,4	6,8 гайки ГОСТ 5915-70
Б	БМ20×55	20	55	"	192			25,5		
Г	БМ20×50	20	50	"	41			7,6		шайбы ГОСТ 11371-78
А	БМ16×50	16	50	"	92			14,5	8,6	8,4
Е	БМ16×45	16	45	"	196	204	235	10,0		
	42×850	42	850	"	3	6	6	27,6	3,6	3,8 По черт. 1052тм-ТК7
	Всего				913	826	781	146,8	46,8	30,8

Общий вес метизов ~ 217 кг

См. работу 3863тм-ТЧ (ИЛ 25/72 ЭСП 65г)

Выборка металла на опору

Сечение	Вес 1 кг	Марка стали	Сечение	Вес 1 кг	Марка стали
∟ 180×10	1352	Вст. 3	δ=20	223	Вст. 3
∟ 140×9	972	"	δ=16	24	"
∟ 100×7	382	"	δ=10	81	"
∟ 75×6	1738	"	δ=8	238	"
∟ 63×5	1316	"	δ=6	139	"
∟ 50×5	1138	"			
∟ 45×4	84	"	Всего	8203	

* В вторе „Расчётные климатические условия" римскими цифрами обозначены районы по гололёду

Расчетные данные								
Нормативные:			ПУ27 обрыв по тросу II район-по гололеду					
Расчетные климатические условия	Район по гололеду		I	II	III	IV	V	VI
	Марка провода		3О					
провод	Допустимое напряжение (от разрыва в целом)	АС-300	14,3		АС-500	14,3		
		ФГ	14,0			14,0		
		ФБ	≈ 6,75			6,70		
трос	Марка		С-70 (ГОСТ 3063-80)					
	Диам. несущего ядра, мм		2,8	3,0	3,2	3,4	3,7	3,9
	Тип зажима		Глухой					
Монтажные опоры			Сталь марки „Б" ст. 3					
Допустимое напряжение в проводе при монтаже	Среднеэксплуатационный режим		1200					
	Наибольший режим		1200					
Длина пролета, м	По габариту	220 и 5	425	425	370	320	425	340	320
		330 и 5	510	510	450	390	510	410	390
	По прочности	Весовой	360	360	320	320	360	320	320
		Ветровой	970				925		
Допустимый угол поворота			10°						
Напряжение ЛЭП			220 кВ						

Список чертежей

№ п/п	Наименование конструкций	№ архива
1	Монтажная схема	1052тм-КЖ1
2	Нижняя секция	1725тм-8
3	Средняя секция	1725тм-8.0
4	Верхняя секция	1052тм-196
5	Тягостойка	1052тм-199
6	Нижняя траверса	1052тм-197
7	Нижняя траверса проводов	1052тм-198
8	Средняя траверса	1052тм-187
9	Верхняя траверса	1052тм-186
10	Верхняя траверса проводов	1052тм-187
11	Верхняя траверса грозовая	1052тм-185
12	Сборные швы	1052тм-193

Примечания:

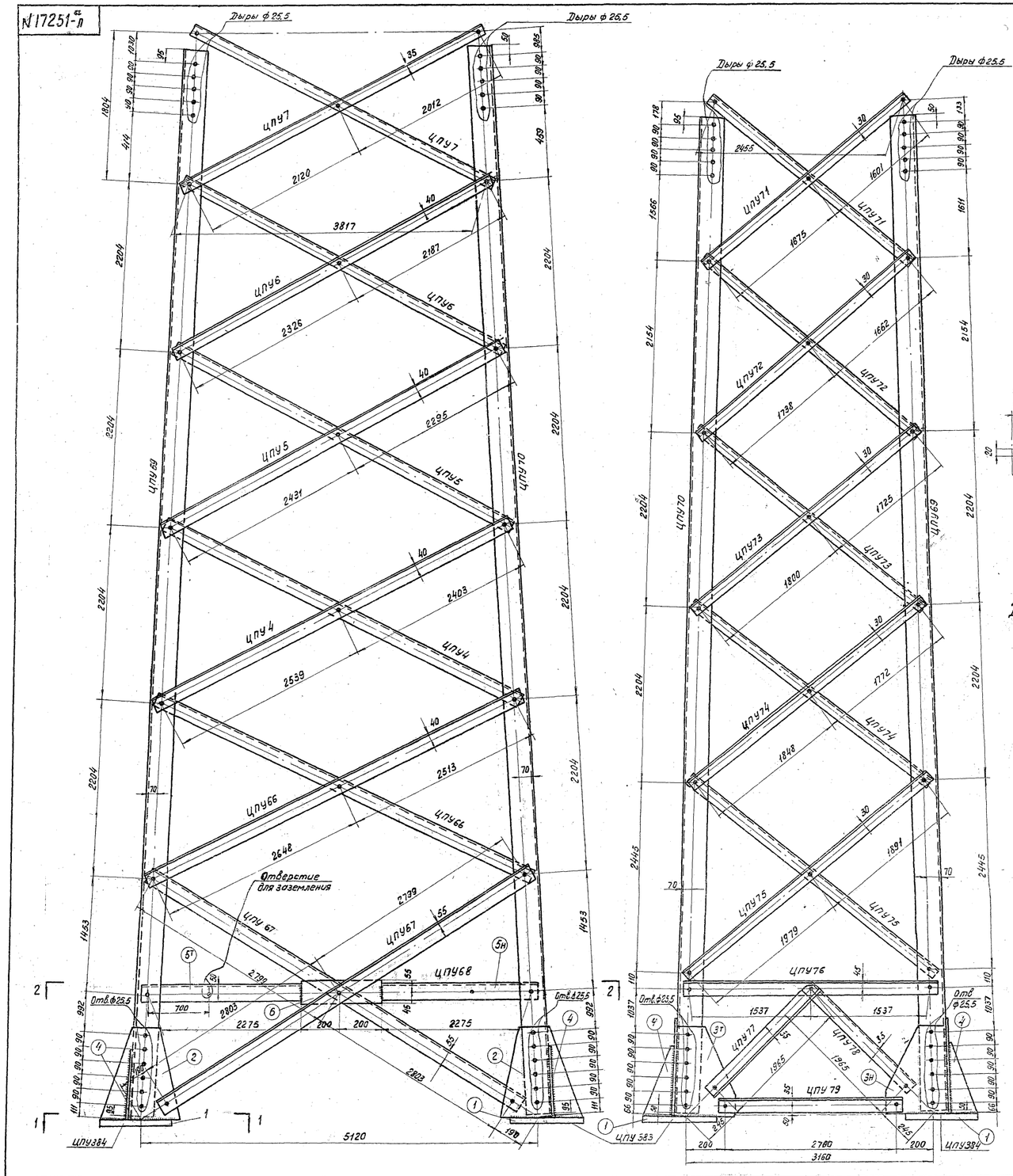
1. Опора рассчитана на подвеску проводов марок АСО-300, АСО-400, АСО-500 и одного грозозащитного троса марки С-70 Ø 11-IX р.к.ч. с расчетной скоростью ветра 30 м/сек. тяжение в проводе определено в соответствии с решением Сибэлектропроекта № 3-28/151 и „Руководящими указаниями по расчету отклонившихся проводов воздушных линий электропередачи" 1966г.
2. Материал конструкции: а) для опор, установленных в районах с расчетной температурой выше -35°С сталь марки ст.3пс для сварных конструкций по ГОСТ 380-60 с дополнительными требованиями испытания на загиб в горячем состоянии согласно пункту 19а ограничения отклонений в химическом составе согласно пункту 16; б) для опор, установленных в районах с расчетной температурой -35°С и ниже- сталь марки В сп.3 (спокойная) для сварных конструкций по ГОСТ 380-60 с дополнительными требованиями испытания на загиб в горячем состоянии согласно пункту 19а и ограничения отклонений в химическом составе согласно пункту 16.
3. Изготовление и монтаж конструкций производить в соответствии с техническими условиями, указанными в СНиП III-B.5-62 и III-Г.6-62.
4. Сварку производить электродами типа Э42 (ГОСТ 9467-60).
5. Отверстия сверлить или проколоть с последующей рассверловкой. В элементах толщиной 12 мм и менее отверстия допускается прокалывать на полный диаметр при условии соблюдения требований, перечисленных в решении МЭС и ПЭ-29 от 11/X-1959г.
6. Защите от коррозии элементов конструкций производится согласно СНиП III, II-6-62.
7. Монтаж опоры производить на черных болтах. Резьбы болтов не должна входить в пакет более, чем на 1 мм, в случае несоотсутствия резьбы разрешается стесывать шайбы и под головку болта, запрещения таких против отверстия производить керновой.
8. При изготовлении марки ЦП4 по чертежу № 1725тм-8, для опор не предназначенных для оцинковки, производить сварку деталей не с деталью №5 - на болты, а в накладку шаг болтов h=8, увеличивая длину детали №6 с 420мм до 520 мм.
9. Паспорт опоры см. чертеж № 1052тм-11.
10. Расчетный лист опоры см. чертеж № 1052тм-28.
11. После установки опоры на анкерные болты фундамент, шайбы (черт. № 16180Ф-1) прибарить к опорной плите.
12. Опора применяется как в районах, где наблюдается пляска проводов, так и в районах, где пляски не наблюдается.

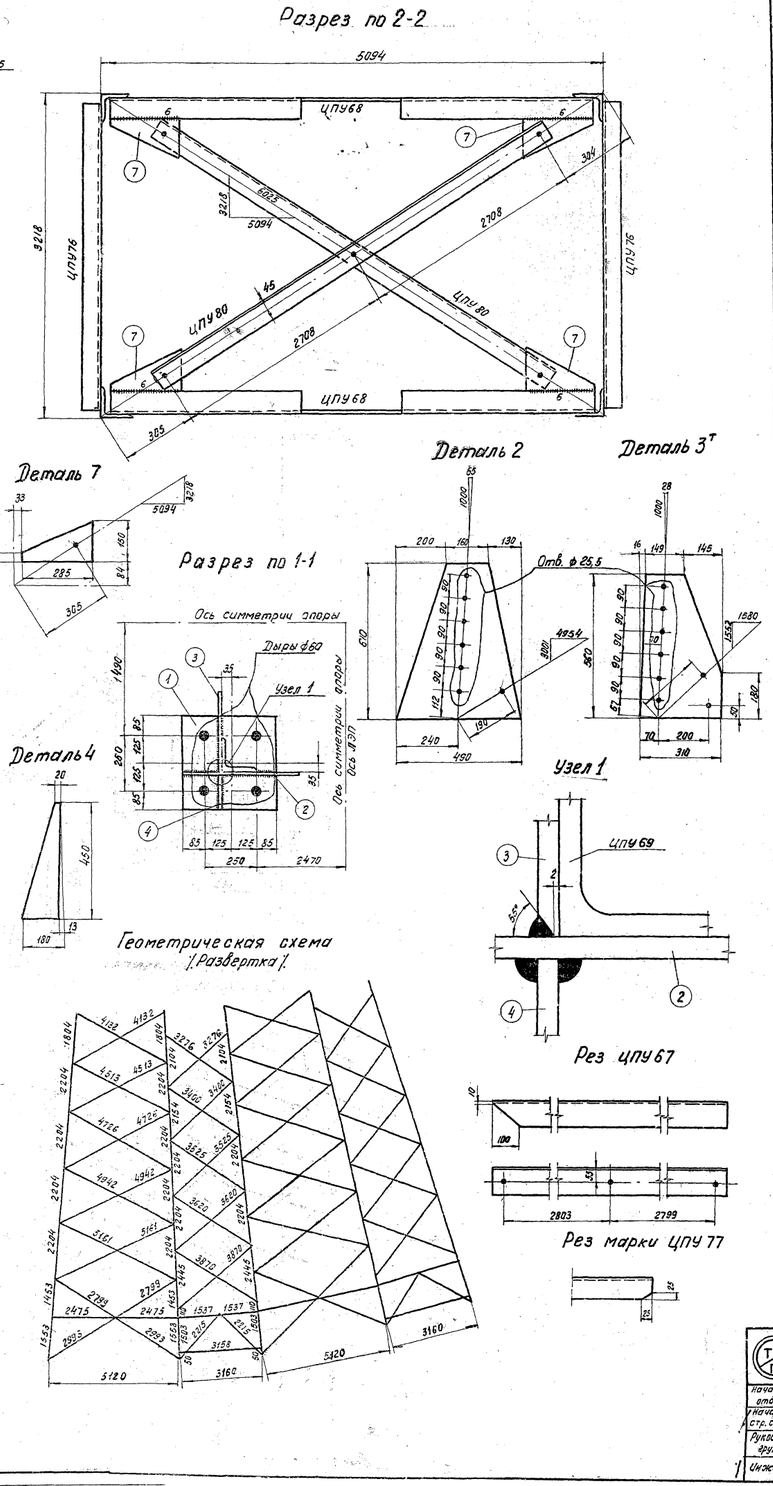
Проект повторного применения

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

„ЭСП" № 1052тм/12 л. 2/2

ГПКЗиЭ СССР				Главпроект	
ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение			Ноябрь 1965г.	
Гл. инженер отделения		Гл. инж. проекта	Типовой проект	Рабочие чертежи	
Нач. отдела		Ведущ. инженер	Унифицированные металлические опоры ВЛ 220 и 330 кВ		11
Гл. инженер проекта		Ведущий инженер	Промежуточно-угловая опора ПУ 27М. Монтажная схема		
Проверил		Инженер	Для ВЛ 220 кВ		
Конструктор		Чертежник	Масштаб 1:100		№ 1052тм-150





Спецификация

Марка	Дет.	Сечение	Длина	Колич. Т	Колич. Н	Колич. Одной дет.	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примечание
ЦПУ69		L 160×10	12675	1		313	313	313	
ЦПУ70		L 160×10	12675	1		313	313	313	
ЦПУ383	1	– 420×20	420	1		27,6	27	52	
	2	– 490×8	610	1		12,7	13		
	3т	– 310×8	560	1		9,0	9		
	4	– 190×8	450	1		3,0	3		
ЦПУ384	Дет. 1, 2, 4 по ЦПУ 383						43	52	
	3н	– 310×8	560		1	9,0	9		
ЦПУ67		L 100×7	5668	1		61,5	62	62	
ЦПУ66		L 75×6	5227	1		36,1	36	36	
ЦПУ4		L 75×6	5008	1		34,6	35	35	
ЦПУ5		L 75×6	4792	1		33,0	33	33	
ЦПУ6		L 75×6	4579	1		31,6	32	32	
ЦПУ7		L 75×6	4198	1		29,2	29	29	
ЦПУ77		L 75×6	2031	1		14,2	14	14	
ЦПУ78		L 75×6	2071	1		14,2	14	14	
ЦПУ76		L 75×6	3140	1		21,7	22	22	
ЦПУ75		L 63×5	3936	1		18,9	19	19	
ЦПУ74		L 63×5	3686	1		17,6	18	18	
ЦПУ73		L 63×5	3591	1		17,2	17	17	
ЦПУ72		L 63×5	3466	1		16,6	17	17	
ЦПУ71		L 63×5	3342	1		16,0	16	16	
ЦПУ80		L 100×7	5482	1		59,2	59	59	
ЦПУ68	5т н	L 75×6	2308	1	1	13,8	32	37	
	6	– 100×8	400	1		2,5	3		
	7	– 150×6	285	2		1,0	2		
ЦПУ79		L 75×6	2846	1		19,0	19	19	

Изготовить

Марка	Кол-во Т	Кол-во Н	Вес в кг 1 марка	Вес в кг всех	Марка	Кол-во Т	Кол-во Н	Вес в кг 1 марка	Вес в кг всех
ЦПУ4	4		35	140	ЦПУ74	4		18	72
ЦПУ5	4		33	132	ЦПУ75	4		19	76
ЦПУ6	4		32	128	ЦПУ76	2		22	44
ЦПУ7	4		29	116	ЦПУ77	2		14	28
ЦПУ66	4		36	144	ЦПУ78	2		14	28
ЦПУ67	4		62	248	ЦПУ79	2		19	38
ЦПУ68	2		37	74	ЦПУ80	2		59	118
ЦПУ69	2		313	626	ЦПУ383	2		52	104
ЦПУ70	2		313	626	ЦПУ384	2		52	104
ЦПУ71	4		16	54					
ЦПУ72	4		17	68					
ЦПУ73	4		17	68	Всего на листе				3046

Примечания:

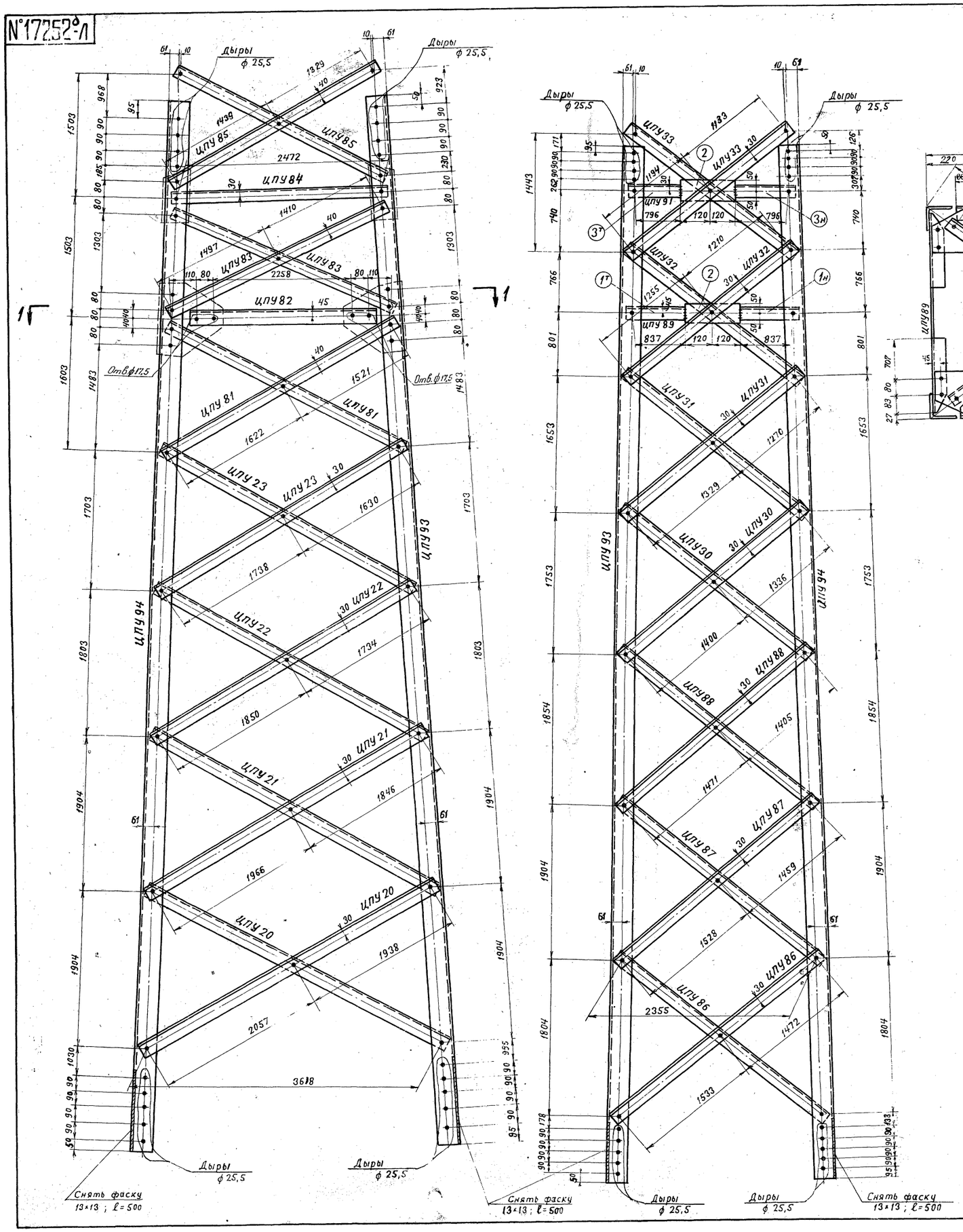
1 Все дыры ф 21,5 мм
2 Все обрезы 33 мм
3 Все швы h=8 мм
} кроме оговоренных

4 Сварные швы варить электродом марки Э42 ГОСТ 9467-60

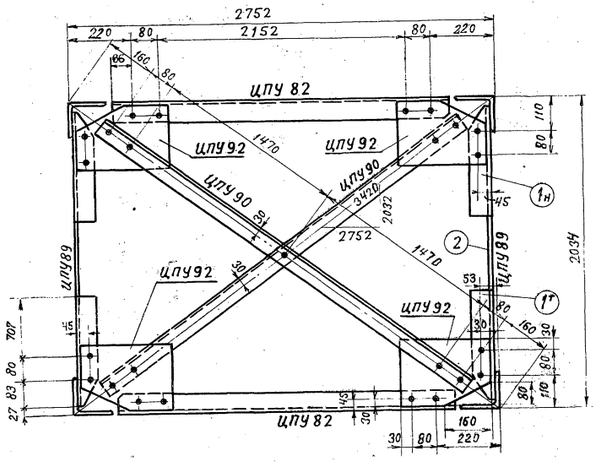
„ЭСП" №1120-м/19 л.17/19 17

ТЭП	г. Ленинград	Дата 1961г	МСЭС СССР ТЕПЛОЭЛЕКТРОПРОЕКТ Ленинградское отделение	№17251-а л	
		ОКП ЛЭП	Типовой проект	Заглавн.	
Начальник отдела	Крюков		Унифицированные металлические опоры 220-330 кв для оцинковки	Масшт.	1:25
Начальник стр. сектора	Леванда			Старый проект	Рабочие чертежи
				Шифр 525	Размер 10ф
Руководит. группы	Новгородцев		Промежуточная угловая опора Шифр ЦПУ32 Нижняя секция Марки ЦПУ4-7; 86-80		
Инженер	Кириллова				

№17252-л



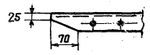
Разрез по 1-1



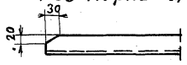
Резы марок ЦПУ85, ЦПУ33



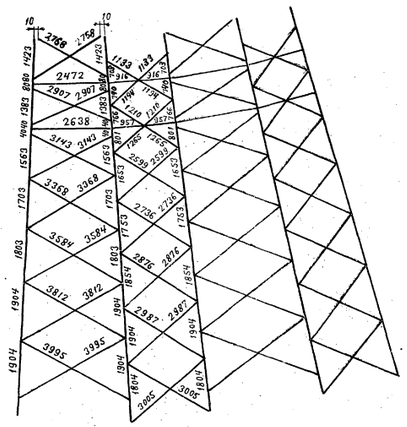
Рез дет. 1т



Рез марки ЦПУ82



Геометрическая схема
/. развертка ./.



Спецификация

Марка	Дет.	Сечение	Длина	Кол-во Т	Кол-во Н	Вес в кг Одной дет.	Вес в кг Всех	Вес в кг Марки	Примечание
ЦПУ93		L 140×9	12490	1		242,5	243	243	
ЦПУ94		L 140×9	12490	1		242,5	243	243	
ЦПУ20		L 75×6	4061	1		28,0	28	28	
ЦПУ21		L 75×6	3878	1		26,8	27	27	
ЦПУ22		L 63×5	3650	1		17,5	18	18	
ЦПУ23		L 63×5	3434	1		16,5	17	17	
ЦПУ81		L 75×6	3209	1		22	22	22	
ЦПУ83		L 75×6	2973	1		20,5	20,5	21	
ЦПУ85		L 75×6	2834	1		19,5	20	20	
ЦПУ82		L 75×6	2484	1		17,2	17	17	
ЦПУ86		L 63×5	3071	1		14,8	15	15	
ЦПУ87		L 63×5	3053	1		14,6	15	15	
ЦПУ88		L 63×5	2942	1		14,1	14	14	
ЦПУ30		L 63×5	2802	1		13,4	13	13	
ЦПУ31		L 63×5	2665	1		12,8	13	13	
ЦПУ32		L 63×5	2541	1		12,3	12	12	
ЦПУ33		L 75×6	2393	1		16,4	16	16	
ЦПУ89	1т н	L 75×6	870	1	1	6,0	12	13	
	2	— 100×6	240	1		1,1	1		
ЦПУ91	2	— 100×6	240	1		1,1	1	10	
	3т н	L 63×5	870	1	1	4,5	9		
ЦПУ90		L 63×5	3166	1		15,1	15	15	
ЦПУ84		L 63×5	2538	1		12,2	12	12	
ЦПУ92		— 210×6	310	1		3,2	3	3	

Изготовить

Марки	К-во	Вес 1шт	Вес Общий	Марки	К-во	Вес 1шт.	Вес Общий
ЦПУ20	4	28	112	ЦПУ85	4	20	80
ЦПУ21	4	27	108	ЦПУ86	4	15	60
ЦПУ22	4	18	72	ЦПУ87	4	15	60
ЦПУ23	4	17	68	ЦПУ88	4	14	56
ЦПУ30	4	13	52	ЦПУ89	2	13	26
ЦПУ31	4	13	52	ЦПУ90	2	15	30
ЦПУ32	4	12	48	ЦПУ91	2	10	20
ЦПУ33	4	16	64	ЦПУ92	4	3	12
ЦПУ81	4	22	88	ЦПУ93	2	243	486
ЦПУ82	2	17	34	ЦПУ94	2	243	486
ЦПУ83	4	21	84				
ЦПУ84	2	12	24	Всего на листе			2122

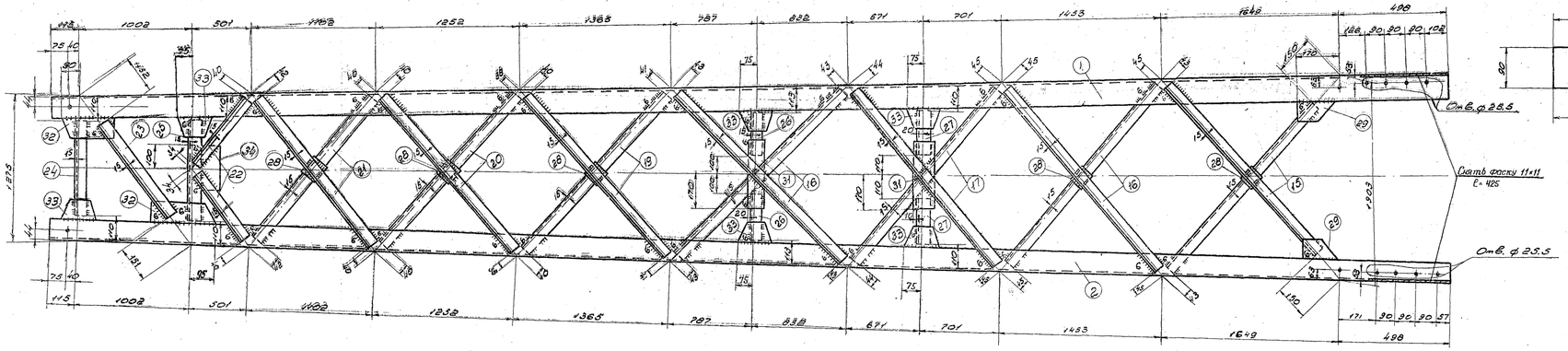
Примечания:

1. Все швы h=6 мм
2. Все отверстия ф 21,5мм } кроме оговоренных
3. Все обрезы 33 мм
4. Швы варить электродом Э42 ГОСТ 9467-60

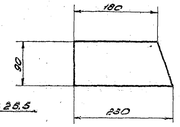
1052 тм, т1 кн 12

18

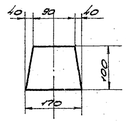
Город Ленинград	Дата 1961г	МЭС СССР ТЕПЛОЭЛЕКТРОПРОЕКТ Ленинградское отделение		№17252-л
	ОКП ЛЭП	Типовой проект	Загл. лист	
Начальник отдела	Крюков	Унифицированные металлические опоры 220 и 330 кв для оцинковки.	Масштаб	1:20; 1:10
Начальник стр. сектора	Левандо		Стадия проекта	Рабочие чертежи
Руководитель группы	Новгородцев	Промежуточная-угловая опора. Шифр ЦПУ32	Шифр 525	Размер 8 ф
Инженер	Кириллова	Средняя секция. Марки ЦПУ 20-23; 30-33; 81-94		



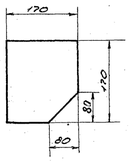
Деталь 32

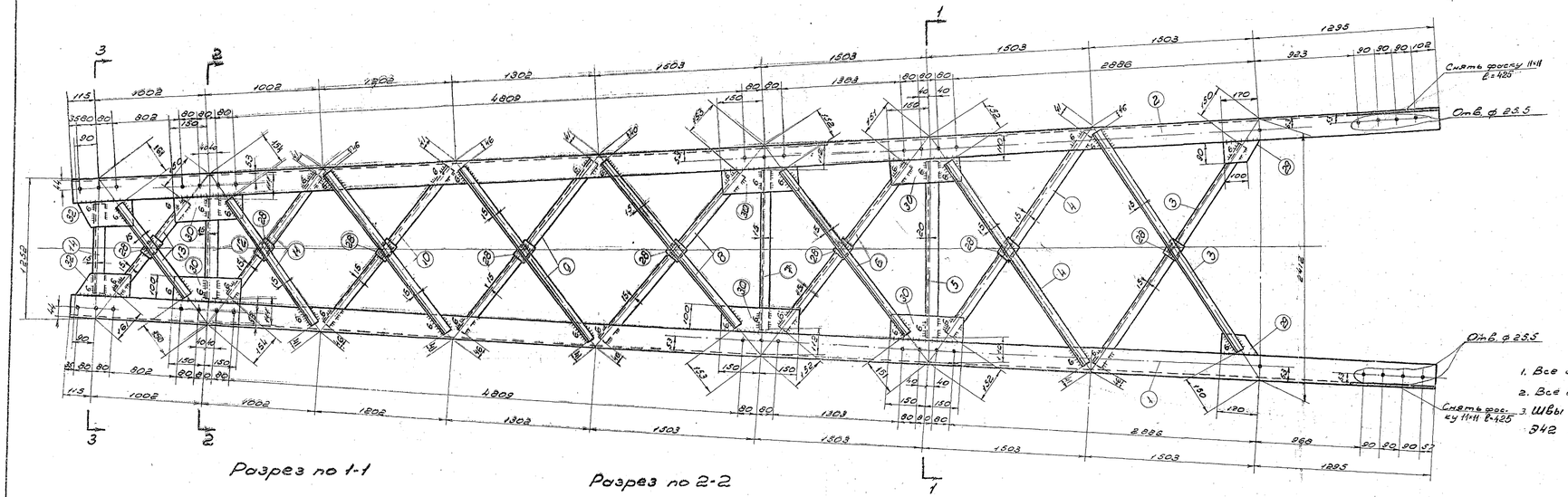


Деталь 33



Деталь 36

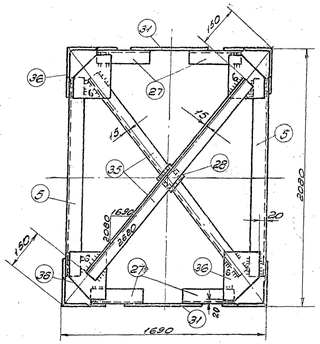




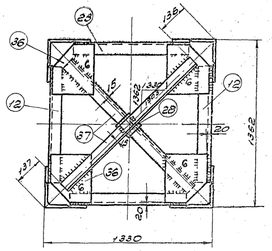
Примечания:

1. Все швы h=5мм } кроме
2. Все дыры ф 21.5 } оговоренных
3. Швы варить электродом типа Э42 ГОСТ 9467-60

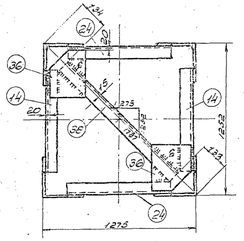
Разрез по 1-1



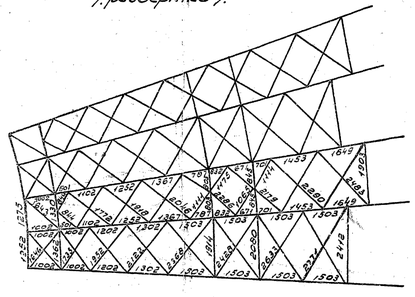
Разрез по 2-2



Разрез по 3-3



Геометрическая схема
/.развертка/.



Спецификация В Ст.3

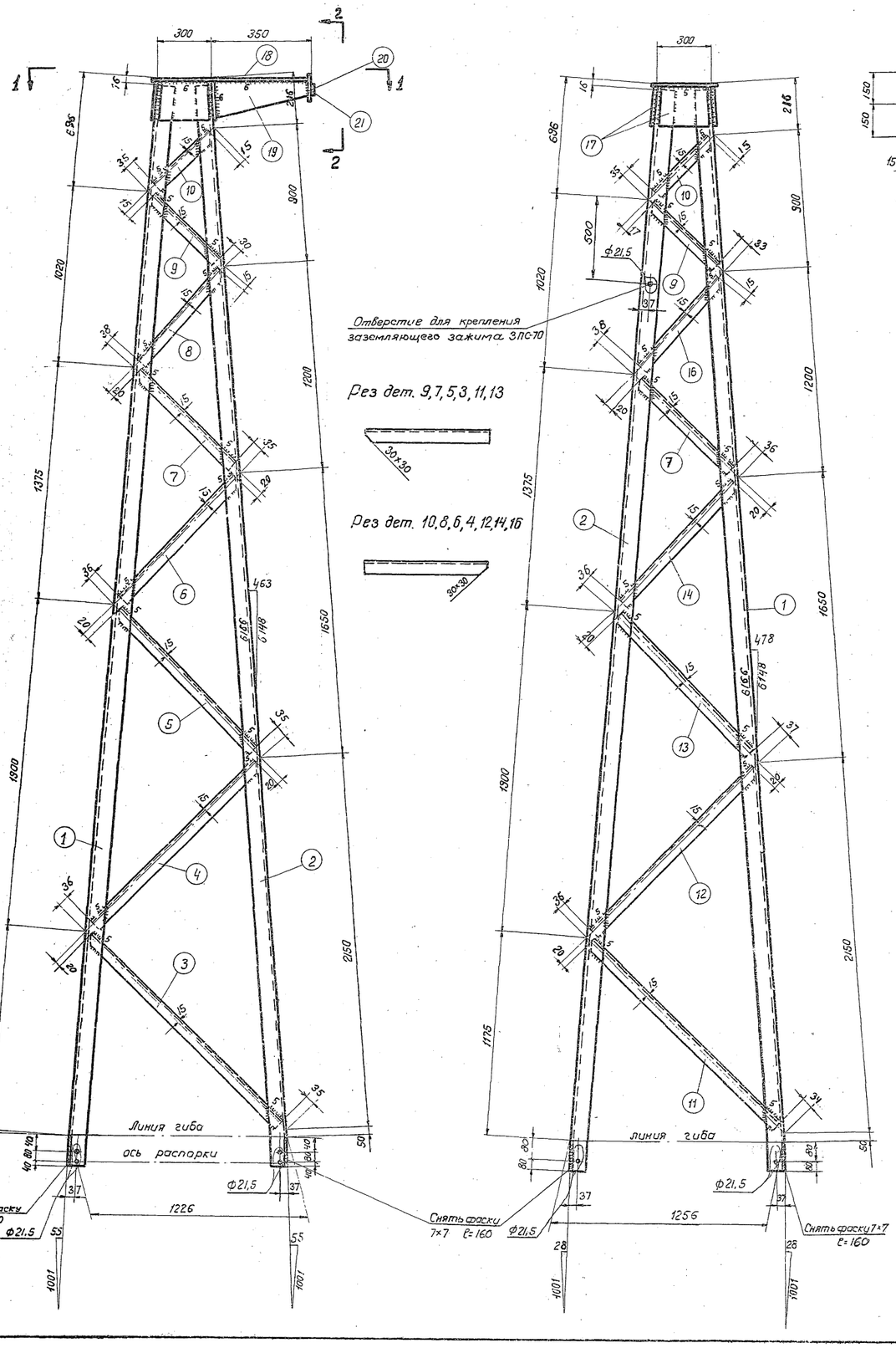
Марка	Дет	Сечение	Длина	К-во т	К-во н	Вес 1 дет.	Вес всех	Марки	Примечание
ПУ191	1	L 100×7	11930	2		129.0	258		
	2	L 100×7	11930	2		129.0	258		
	3	L 50×5	2575	4		9.6	38		
	4	L 50×5	2440	4		9.2	36		
	5	L 63×5	1860	2		7.0	14		
	6	L 50×5	2195	4		8.2	33		
	7	L 50×5	1690	2		6.4	13		
	8	L 50×5	2175	4		8.2	33		
	9	L 50×5	2035	4		7.7	31		
	10	L 50×5	1865	4		7.1	28		
	11	L 50×5	1540	4		5.8	23		
	12	L 50×5	1140	2		4.3	9		
	13	L 50×5	1335	4		5.0	20		
	14	L 50×5	1030	2		3.9	8		
	15	L 50×5	2290	4		8.5	34		
	16	L 50×5	2200	8		8.2	65		
	17	L 50×5	2090	4		7.9	32		
	19	L 50×5	1965	4		7.4	30		
	20	L 50×5	1840	4		6.9	28		
	21	L 50×5	1690	4		6.4	26	1182	
	22	L 50×5	770	4		2.9	12		
	23	L 50×5	1340	2		5.0	10		
	24	L 50×5	1055	2		4.0	8		
	25	L 50×5	1110	2		4.1	8		
	26	L 50×5	590	4		2.2	9		
	27	L 63×5	625	4		1.9	8		
	28	— 70×6	110	28		0.4	11		
	29	— 170×6	90	8		0.7	6		
	30	— 100×6	300	12		1.4	17		
	31	— 90×6	340	4		1.4	6		
	32	— 90×6	230	8		1.0	8		
	33	— 100×6	170	12		0.9	11		
	34	— 70×6	200	2		0.7	1		
	35	L 50×5	2380	2		9.0	18		
	36	— 170×6	170	10		1.4	14		
	37	L 50×5	1630	2		6.1	12		
	38	L 50×5	1520	1		5.7	6		

Требуется на опору

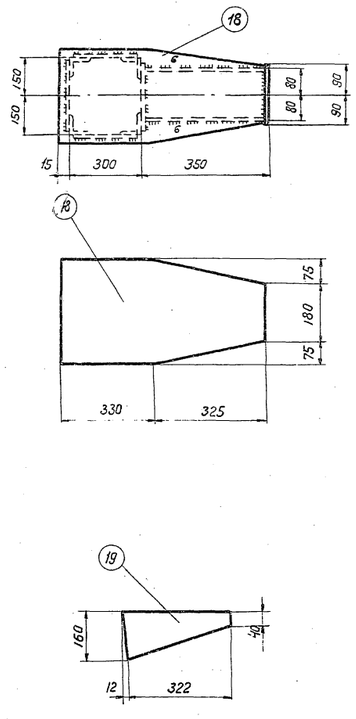
Марка	Кол-во т	Кол-во н	Вес в кг Одной марки	Вес в кг Всех
ПУ191	1		1182	1182
Всего на листе				1182

„ЭСП" N 1052 тм/11. л. 6/11.

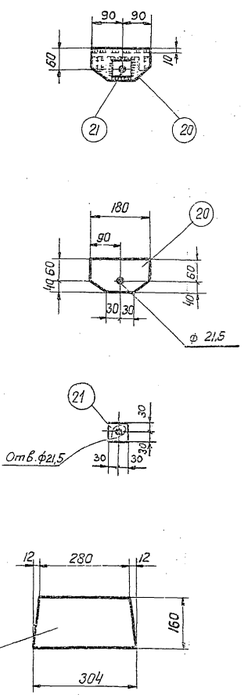
ЭСП	ГПКЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		г. Ленинград НОЯБРЬ 1963 г.
Зам. нач. отдела	Левондо	Типовой проект	Рабочие чертежи
Гл. инж. проекта	Андреева	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв	
Гл. инж. проекта	Новгородцев	Промежуточные угловые опоры ПУ 31М и ПУ 32М Верхняя секция.	
Проверил	Жеглова	М 1:15	N1052тм-146
Инженер	Кожурова	Разм. 10ф	



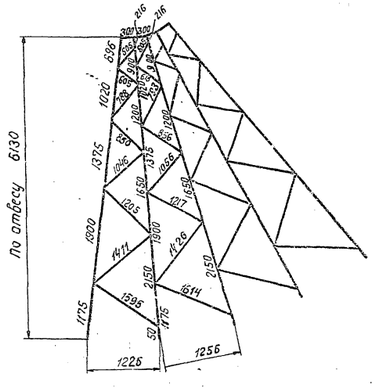
Вид по 1-1



Вид по 2-2



Геометрическая схема /развертка/



Примечание:

1. Сварные швы h=4 мм, кроме оговоренных
2. Электроды Э-42 /ГОСТ 9467-60/

Спецификация

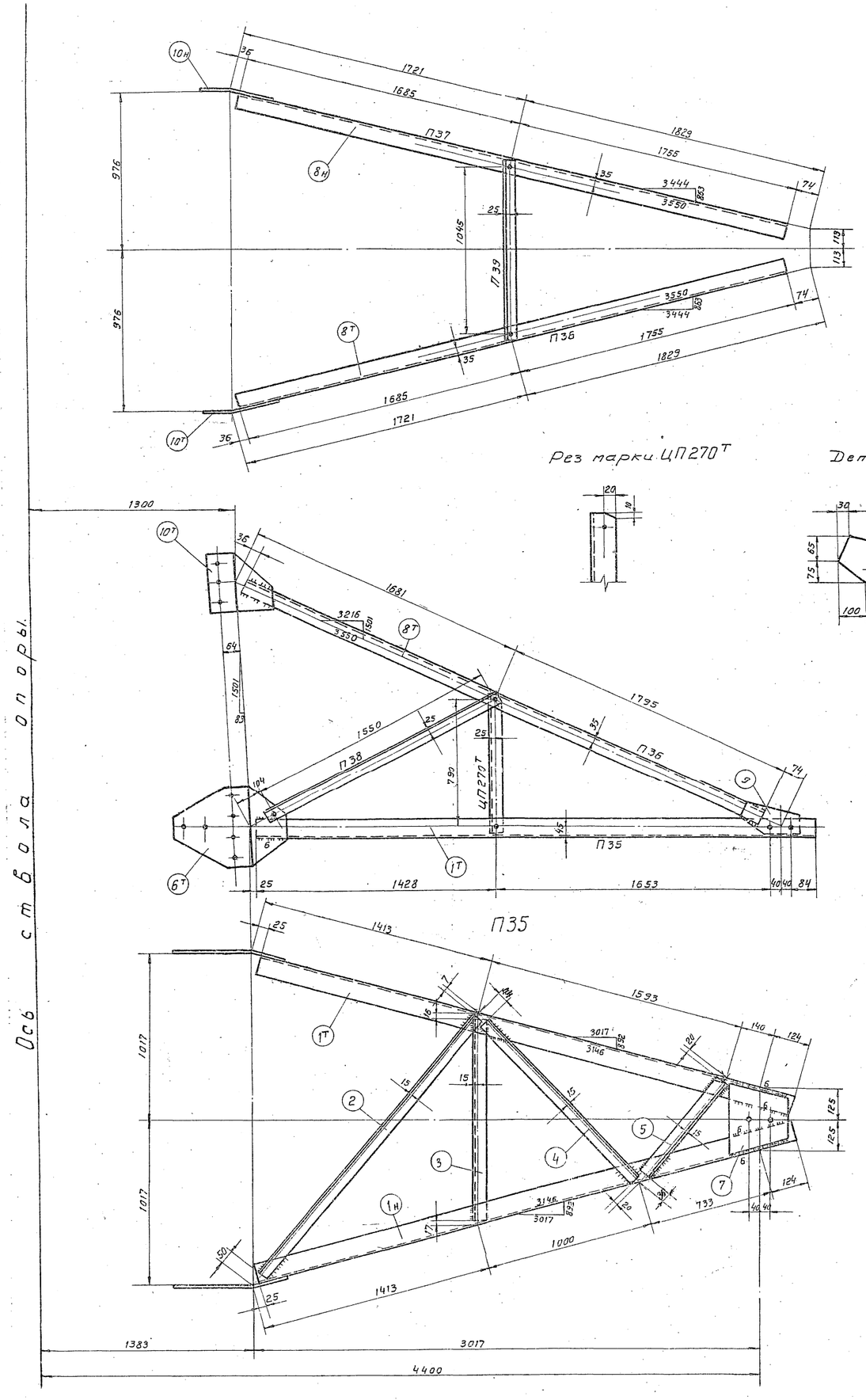
Марка	N дет	Сечение	Длина	К-во т	К-во н	Вес 1 дет	Вес Всех	Вес Марка	Примеч.
П46	1	∟63×5	6310	2		30	60	226	
	2	∟63×5	6310	2		30	60		
	3	∟45×4	1540	2		4,3	9		
	4	∟45×4	1355	2		3,7	7		
	5	∟45×4	1150	2		3,1	6		
	6	∟45×4	990	2		2,7	5		
	7	∟45×4	800	4		2,2	9		
	8	∟45×4	735	2		2,0	4		
	9	∟45×4	560	4		1,5	6		
	10	∟45×4	555	4		1,5	6		
	11	∟45×4	1560	2		4,3	9		
	12	∟45×4	1370	2		3,8	8		
	13	∟45×4	1160	2		3,2	6		
	14	∟45×4	1000	2		2,7	5		
	16	∟45×4	740	2		2	4		
	17	—160×6	304	4		2,3	9		
	18	—330×6	655	1		8,9	9		
	19	—160×6	334	2		1,6	3		
	20	—100×10	180	1		1,2	1		
	21	—60×8	60	1		0,3	—		

Изготовить

Марка	К-во	Вес в кг 1 марки	Вес в кг Всех
П46	1	226	226
Всего на листе			226

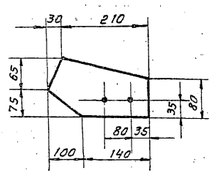
„ЭСП" N 1052тм/8 л.5/8

ЭСП	ГПК ЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		г. Ленинград август 1963г
Зам. начальн. ОТТП	Левандо	Типовой проект	Рабочие чертежи
Гл. инж. проекта	Новгородцев	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв	
Гл. инж проекта	Андреева	Промежуточная опора. Шифр П27м, П28м, П31м, П32м. Просостойка Марка П46	
Проверил	Бородулин		
Техник	Орлова	м 1:15; 1:10 разм 8ф	N 1052тм-129

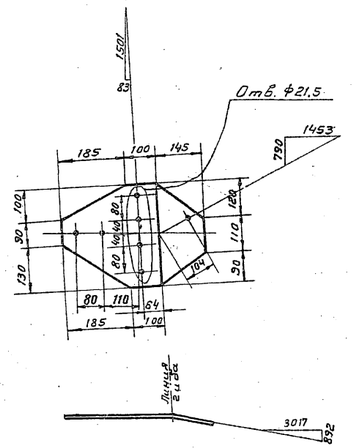


Рез марки ЦП270т

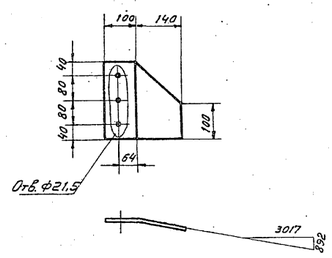
Деталь 9



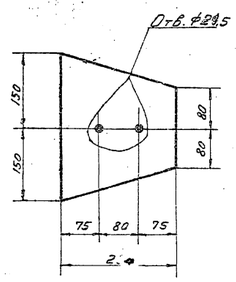
Деталь 6т



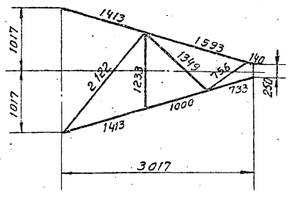
Деталь 10т



Деталь 7



Геометрическая схема марки П35.



Спецификация.

Марка	№ дет.	Сечение	Длина	Кол-во т	Кол-во н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг Всех	Вес в кг Марки	Примечание
П35	1 т н	L 75×6	3245	1		22,4	22	59	
	2	L 50×5	2065	1		7,7	8		
	3	L 50×5	1200	1		4,5	5		
	4	L 50×5	1275	1		4,8	5		
	5	L 50×5	670	1		2,5	3		
	6 т н	−320×8	430	1	1	6,4	13		
	7	−230×10	300	1		3,3	3		
П36	10т	−240×8	240	1		2,0	2	20	
	8т	L 63×5	3440	1		16,5	17		
	9	−140×6	240	1		1,0	1		
П37	10н	−240×8	240		1	2,0	2	20	
	8н	L 63×5	3440		1	16,5	17		
	9	−140×6	240	1		1,0	1		
П38		L 50×5	1600	1		6,0	6	6	
ЦП270т		L 50×5	840	1		3,2	3	3	
ЦП270н		L 50×5	840	1		3,2	3	3	
П39		L 50×5	1095	1		4,1	4	4	

Изготовить

Марки	К-во	Вес 1 шт.	Вес Всех
П35	1	59	59
П36	1	20	20
П37	1	20	20
П38	2	6	12
ЦП270т	1	3	3
ЦП270н	1	3	3
П39	1	4	4
Всего на листе			121

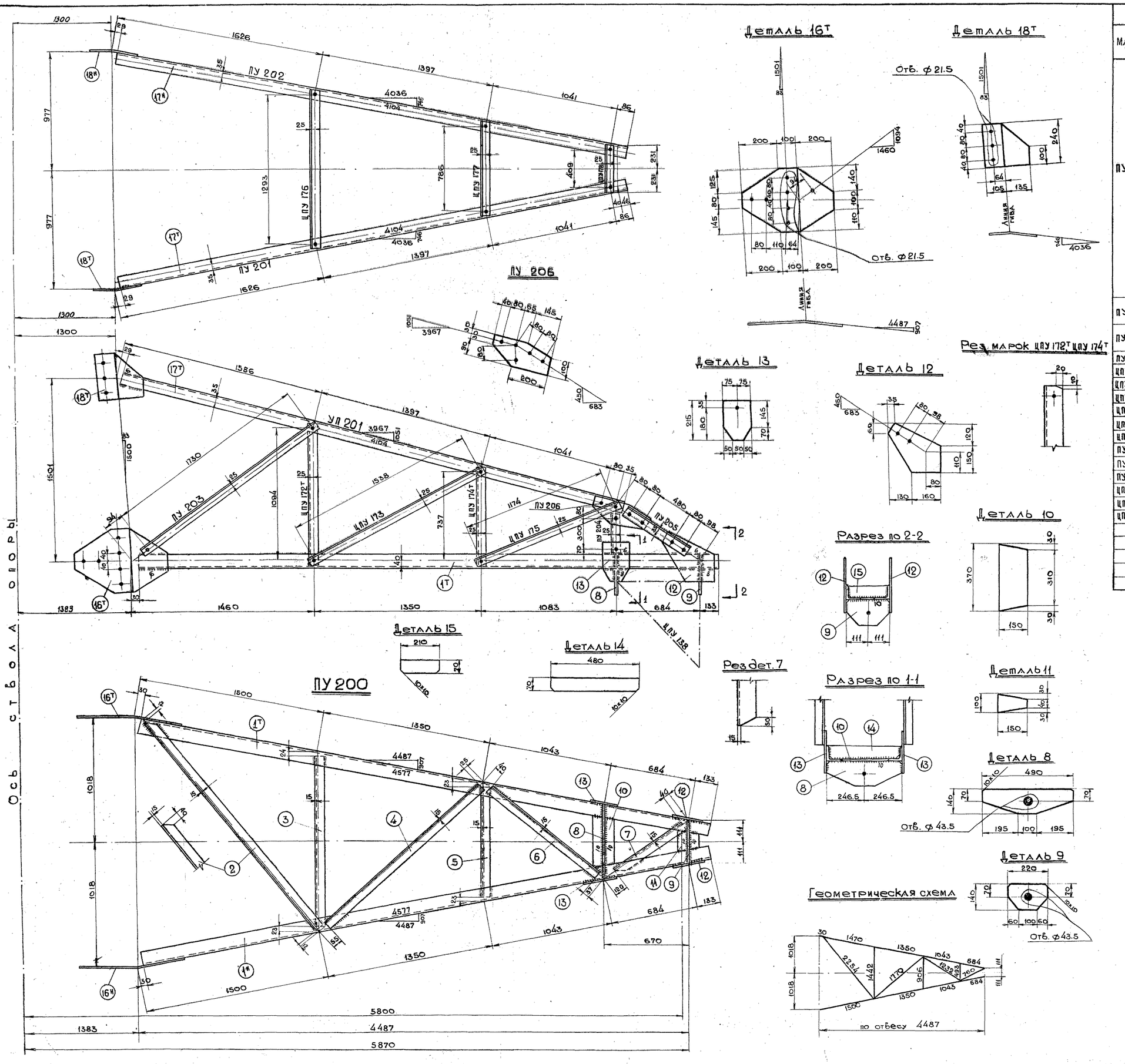
Примечания:

1. Все дыры ф 17,5 мм, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 25 мм
3. Все швы h = 5, кроме оговоренных.
4. Электроды для сварки Э42 (ГОСТ 9467-60)

том 7

„ЭСП" N 1052тм/2 л. 6/8

ЭСП	ГПКЭ и Э СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		г. Ленинград 1963 г.
Зам. начальн. отдела	Левандо	Типовой проект	Рабочие чертежи.
Главн. инж. проекта	Новгородцев	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.	
Гл. инженер проекта	Андреева	Промежуточная опора. Шифр П26м П27 м. Нижняя траверса Марки П35÷П39; П270т н;	
Проверил	Сафронова	м 1:15	
Конструктор	Реченская	разм. 8 фор.	№1052тм-125а



Спецификация в ст.3

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина в мм	Кол-во шт. т	Кол-во шт. н	Вес в кг. одной детали	Вес в кг. всех	Марки	Примечания
ПУ 200	1т н	L 75×6	4680	1	1	32.2	64	140	
	2	L 50×5	2230	1		8.4	8		
	3	L 50×5	1395	1		5.3	5		
	4	L 50×5	1690	1		6.4	6		
	5	L 50×5	860	1		3.2	3		
	6	L 50×5	1155	1		4.3	4		
	7	L 50×5	600	1		2.5	3		
	8	— 140×20	490	1		8.9	9		
	9	— 140×20	220	1		4.2	4		
	10	— 150×6	370	1		2.4	2		
	11	— 100×6	150	1		0.5	1		
	12	— 270×10	290	2		3.9	8		
	13	— 150×10	215	2		2.4	5		
	14	— 70×6	480	1		1.6	2		
	15	— 70×6	210	1		0.7	1		
	16	— 350×8	500	1	1	7.7	15		
ПУ 201	17т	L 63×5	4110	1		19.8	20	23	
	18т	— 240×8	240	1		3.1	3		
ПУ 202	17н	L 63×5	4110		1	19.8	20	23	
	18н	— 240×8	240		1	3.1	3		
ПУ 203		L 50×5	1780	1		6.7	7	7	
ЦПУ 172т		L 50×5	1144	1		4.3	4	4	
ЦПУ 172н		L 50×5	1144		1	4.3	4	4	
ЦПУ 173		L 50×5	1588	1		5.9	6	6	
ЦПУ 174т		L 50×5	787	1		3.0	3	3	
ЦПУ 174н		L 50×5	787		1	3.0	3	3	
ЦПУ 175		L 50×5	1224	1		4.6	5	5	
ПУ 204		L 50×5	350	1		1.3	1	1	
ПУ 205		L 63×5	690	1		3.3	3	3	
ПУ 206		— 150×8	330	1		2.7	3	3	
ЦПУ 176		L 50×5	1343	1		5.1	5	5	
ЦПУ 177		L 50×5	836	1		3.2	3	3	
ЦПУ 178		L 50×5	459	1		1.8	2	2	

Изготовить на одну траверсу

Марка	Кол-во	Вес в кг. одной марки	Вес в кг. всех	Марка	К-во	Вес в кг. одной марки	Вес в кг. всех
ПУ 200	1	140	140	ПУ 205	2	3	6
ПУ 201	1	23	23	ПУ 206	2	3	6
ПУ 202	1	23	23	ЦПУ 176	1	5	5
ПУ 203	2	7	14	ЦПУ 177	1	3	3
ЦПУ 172т	1	4	4	ЦПУ 178	1	2	2
ЦПУ 172н	1	4	4				
ЦПУ 173	2	6	12				
ЦПУ 174т	1	3	3				
ЦПУ 174н	1	3	3				
ЦПУ 175	2	5	10				
ПУ 204	2	1	2	Всего на листе:			260

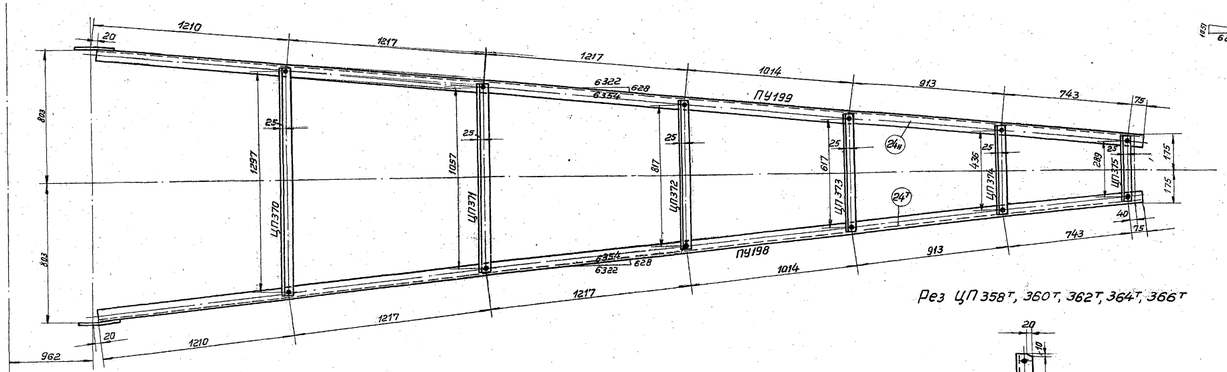
Примечания:

1. Все швы h=5 мм.
2. Все отверстия ф 17.5 мм } кроме оговоренных
3. Все обрезы 25 мм:
4. Сварку производить электродами типа Э42 (ГОСТ 9467-60)
5. Подвеска марки ЦПУ138 показана на чертеже №1052тм-147, и заказана в таблице отправочных марок на чертеже № 1052тм-150.

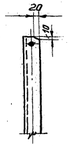
„ЭСП" N 1052 тм/12 л. 5/7

ЭСП	ГПКЭ и Э СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		г. Ленинград 1963г.
Зам. начальн. ОТТП	Левандо	Типовой проект	Рабочие чертежи
Гл. инженер проекта	Новгородцев	Унифицированные металлические опоры. ЛЭП 220 и 330 кв.	
Гл. инженер проекта	Андреева	Промежуточно-угловая опора ПУ 32 М Нижняя траверса	
Проверил	Жеглова		
Конструктор	Реченская	М 1:15; 1:10 разм. 8 ф.	N 1052тм-152

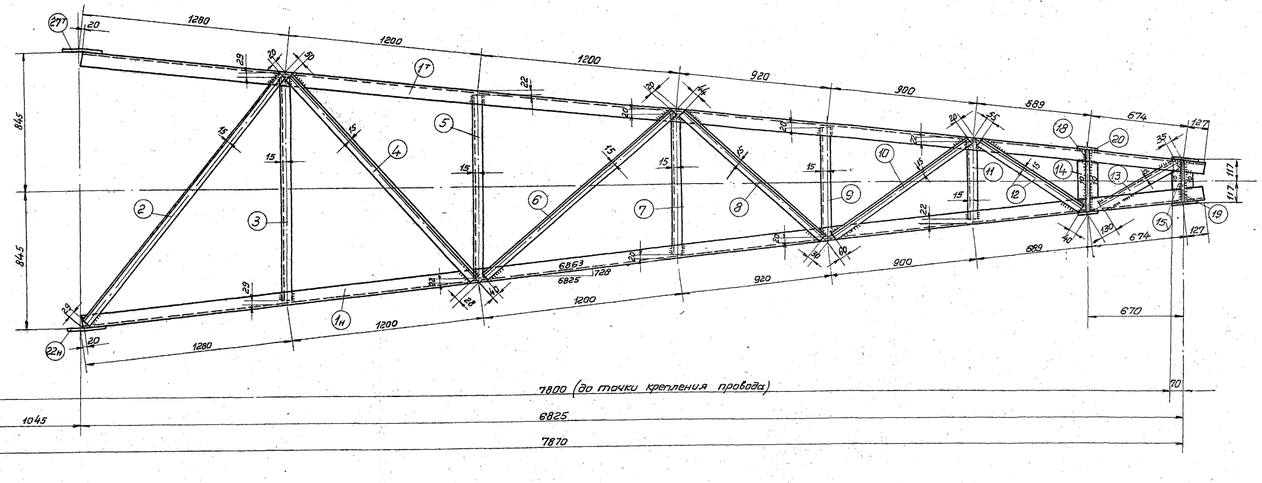
ПУ 199



Рез ЦП 358т, 360т, 362т, 364т, 366т

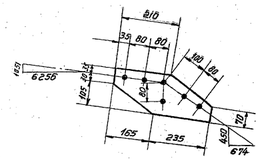


ПУ 195

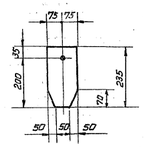


Ось ствола опоры

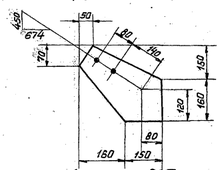
ПУ 208



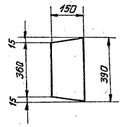
Деталь 20



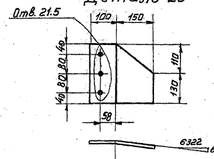
Деталь 21



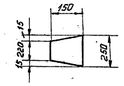
Деталь 14



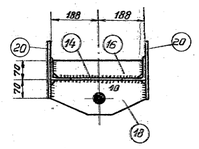
Деталь 23т



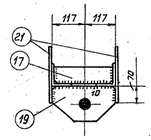
Деталь 15



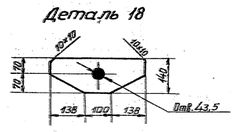
Разрез по 1-1



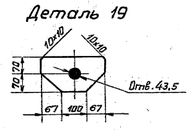
Разрез по 2-2



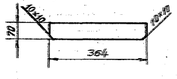
Деталь 18



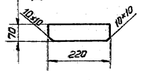
Деталь 19



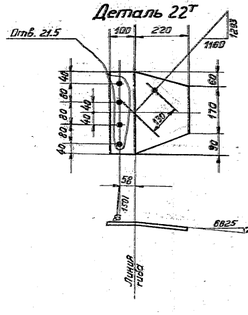
Деталь 16



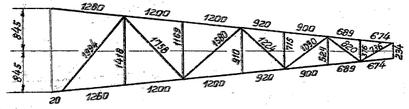
Деталь 17

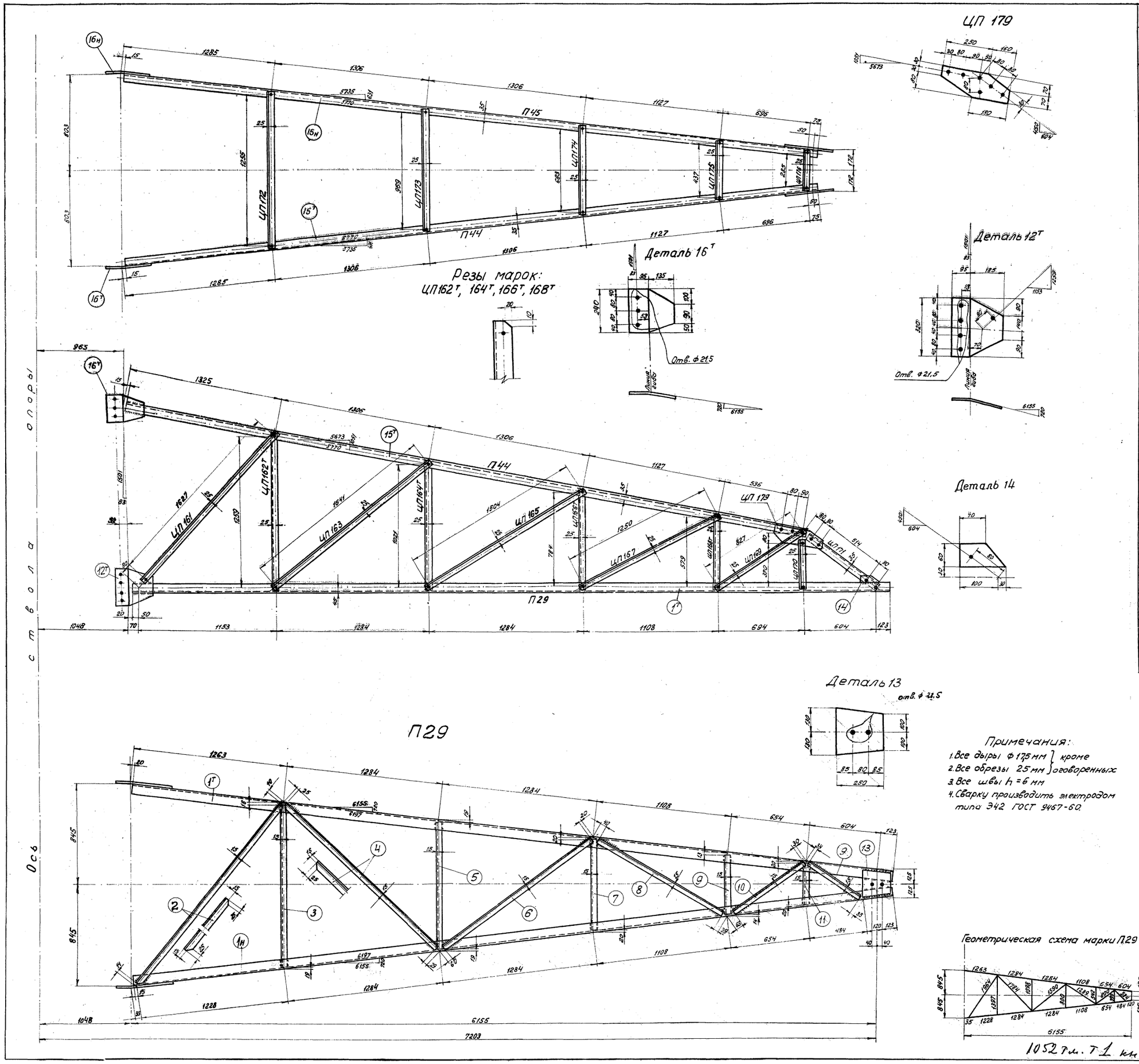


Деталь 22т



Геометрическая схема


1280
1200
920
900
889
674
645
1418
1158
1169
1222
1162
1220
1160
1220
1158
1220
1160
1220
1158
1220
1160
1220
1158



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	$1^{т}_{н}$	∟ 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		
	$12^{т}_{н}$	— 280×8	320	1	1	5,0	10		
	13	— 250×8	260	1		3,7	4		
	14	— 60×6	130	2		0,4	—		
П44	$15^{т}$	∟ 63×5	5780	1		27,8	28	31	
	$16^{т}$	— 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	487	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.

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		Новгородц	Промежуточна опора. Шифр П24м Нижняя траверса. Марки П29; П44 и П45; ЦП161 ÷ ЦП176 ЦП179	
Проверил		Орлова		
Исполнит.		Регенская	М 1:15 разм. 8ф.	N 1052 тм-116а

1052 тм. т 1 кн. 12

Изготовить

Марки	К-во шт	Вес в кг 1 шт.	Вес в кг Всех
ПУ 192	1	145	145
ПУ 193	1	22	22
ПУ 194	1	22	22
ЦПУ 194	2	5	10
ЦПУ 195т	1	3	3
ЦПУ 195н	1	3	3
ЦПУ 196	2	5	10
ЦПУ 197т	1	3	3
ЦПУ 197н	1	3	3
ЦПУ 198	2	4	8
ЦПУ 199т	1	2	2
ЦПУ 199н	1	2	2
ЦПУ 200	2	3	6
ЦПУ 125	2	1	2
ЦПУ 126	2	3	6
ЦПУ 202	1	4	4
ЦПУ 203	1	3	3
ЦПУ 204	1	2	2
ЦПУ 205	1	1	1
ЦПУ 138	1	49	49
ПУ 195	2	3	6
		Итого	312

Спецификация

Марка	Дет.	Сечение	Длина в мм.	К-во шт Т	К-во шт Н	Вес в кг 1 дет	Вес в кг Всех	Марки	Примечание
ПУ192	1т	L 75×6	4710	1	1	32.4	64	145	
	2	L 50×5	1595	1		5.7	6		
	3	L 50×5	995	1		3.8	4		
	4	L 50×5	1360	1		5.1	5		
	5	L 50×5	720	1		2.7	3		
	6	L 50×5	980	1		3.7	4		
	7	L 50×5	520	1		1.9	2		
	8	L 50×5	740	1		2.8	3		
	9	L 50×5	605	1		2.3	2		
	10	— 410×20	394	1		8.6	9		
	11	— 150×6	262	1		1.5	2		
	12	— 150×6	102	1		0.6	1		
	13	— 140×20	234	1		5.1	5		
	14т	— 320×8	320	1	1	6.4	13		
	15	— 150×10	215	2		2.6	5		
	16	— 280×10	315	2		6.8	14		
	27	— 70×6	382	1		1.5	2		
	29	— 70×6	222	1		0.7	1		
ПУ193	17т	L 63×5	4050	1		19.5	19	22	
	18т	— 225×8	240	1		3.0	3		
ПУ194	17н	L 63×5	4050		1	19.5	19	22	
	18н	— 225×8	240		1	3.0	3		
ЦПУ 194		L 50×5	1390	1		5.3	5	5	
ЦПУ 195т		L 50×5	866	1		3.3	3	3	
ЦПУ 195н		L 50×5	866		1	3.3	3	3	
ЦПУ 196		L 50×5	1374	1		5.2	5	5	
ЦПУ 197т		L 50×5	707	1		2.7	3	3	
ЦПУ 197н		L 50×5	707		1	2.7	3	3	
ЦПУ 198		L 50×5	1057	1		4.0	4	4	
ЦПУ 199т		L 50×5	590	1		2.2	2	2	
ЦПУ 199н		L 50×5	590		1	2.2	2	2	
ЦПУ 200		L 50×5	842	1		3.2	3	3	
ЦПУ 125		L 50×5	340	1		1.3	1	1	
ЦПУ 126		L 63×5	610	1		2.9	3	3	
ЦПУ 202		L 50×5	959	1		3.6	4	4	
ЦПУ 203		L 50×5	696	1		2.6	3	3	
ЦПУ 204		L 50×5	501	1		1.9	2	2	
ЦПУ 205		L 50×5	352	1		1.3	1	1	
ПУ 195		L 150×8	390	1		2.6	3	3	
ЦПУ 138	20	— 450×20	615	1		24.7	25	49	
	21	— 120×16	160	1		2.2	2		
	22	— 120×16	460	1		5.8	6		
	23	— 100×10	615	1		4.8	5		
	24	• Ф42	850	1		9.2	9		
	25	Гайка М42	—	2		0.6	1		
	26	— 100×8	100	2		0.6	1		

Примечания:

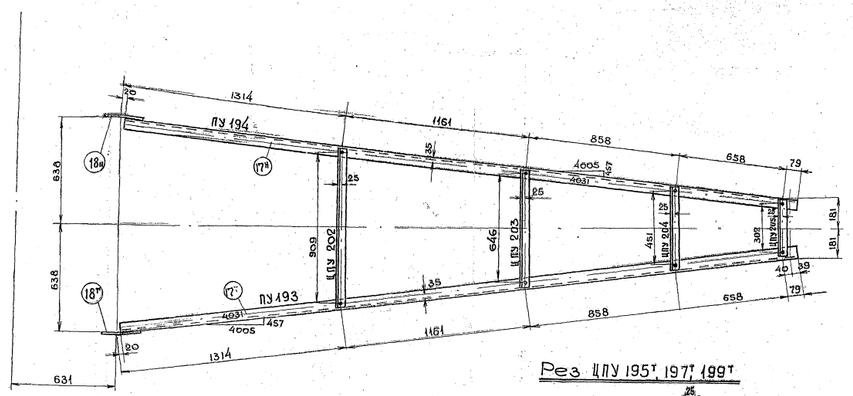
1. Все дыры Ф 17.5 мм
2. Все обрезы 25 мм. } кроме оговоренных.
3. Все швы h=5 мм
4. Сварку производить электродом Э42 ГОСТ 9467-60

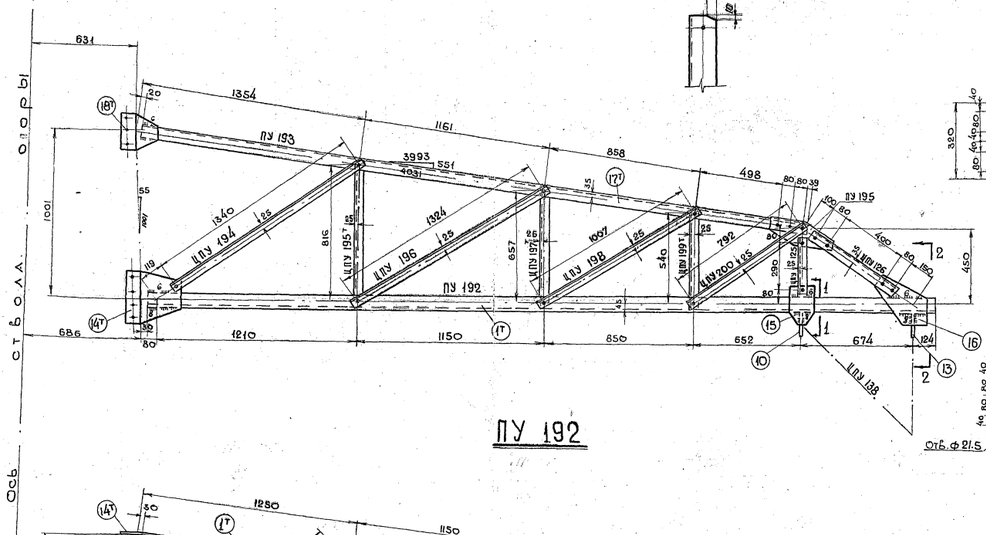
„ЭСП" N 1052 тм/11 л. 9/11.

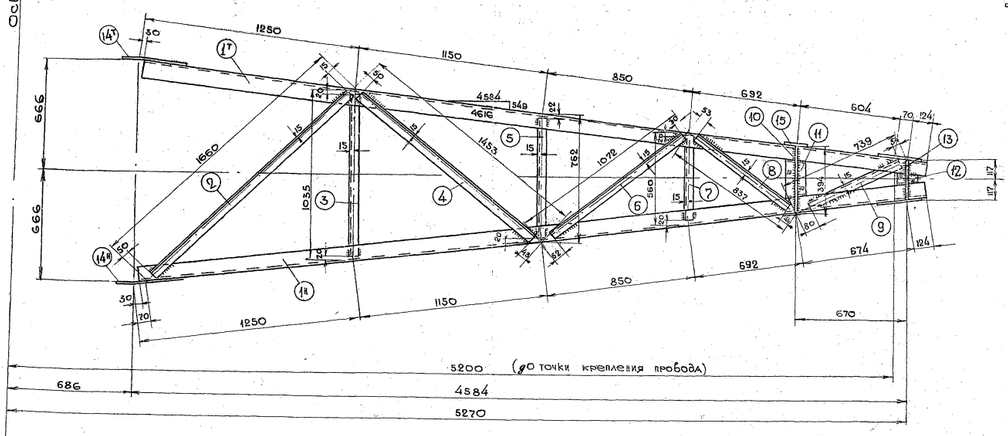
ГПКЭиЭ СССР г. Ленинград

ЭСП — ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ, Северо-Западное отделение, ноябрь 1963г.

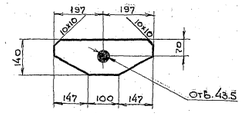
Зам. нач. отдела	Лебедев	Типовой проект	Рабочие чертежи
Гл. инж. проекта	Лиарева	Унифицированные металлич. опоры ЛЭП 220 и 330 кв.	
Гл. инж. проекта	Новгородцев	Промежуточные угловые опоры ПУ 31М и ПУ 32М	
Проверил	Кириллова	Верхняя траверса	
Инженер	Кожгрова	М. 1:15	N 1052 тм-147
		разм. 10 Ф	



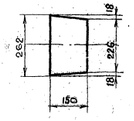




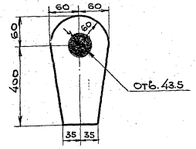
Деталь 10



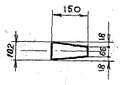
Деталь 11



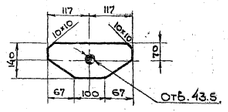
Деталь 22



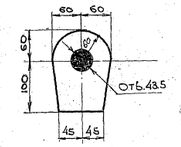
Деталь 12



Деталь 13

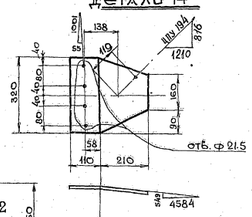


Деталь 21

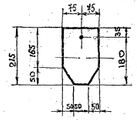


Рез ЦПУ 195т 197т 199т

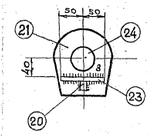
Деталь 14т



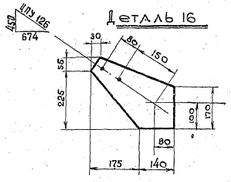
Деталь 15



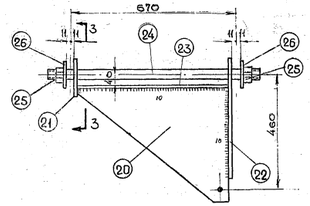
Разрез по 33



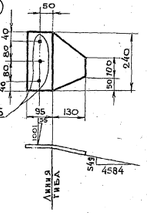
Деталь 16



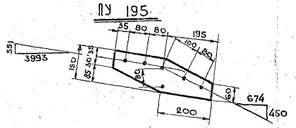
ЦПУ 138



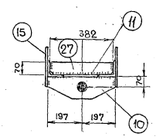
Деталь 18т



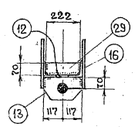
ПУ 195



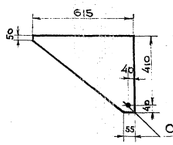
Разрез по 1-1



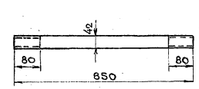
Разрез по 2-2



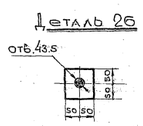
Деталь 20



Деталь 24



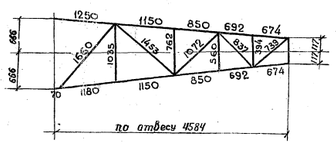
Деталь 26



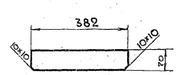
Деталь 29



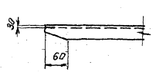
Геометрическая схема



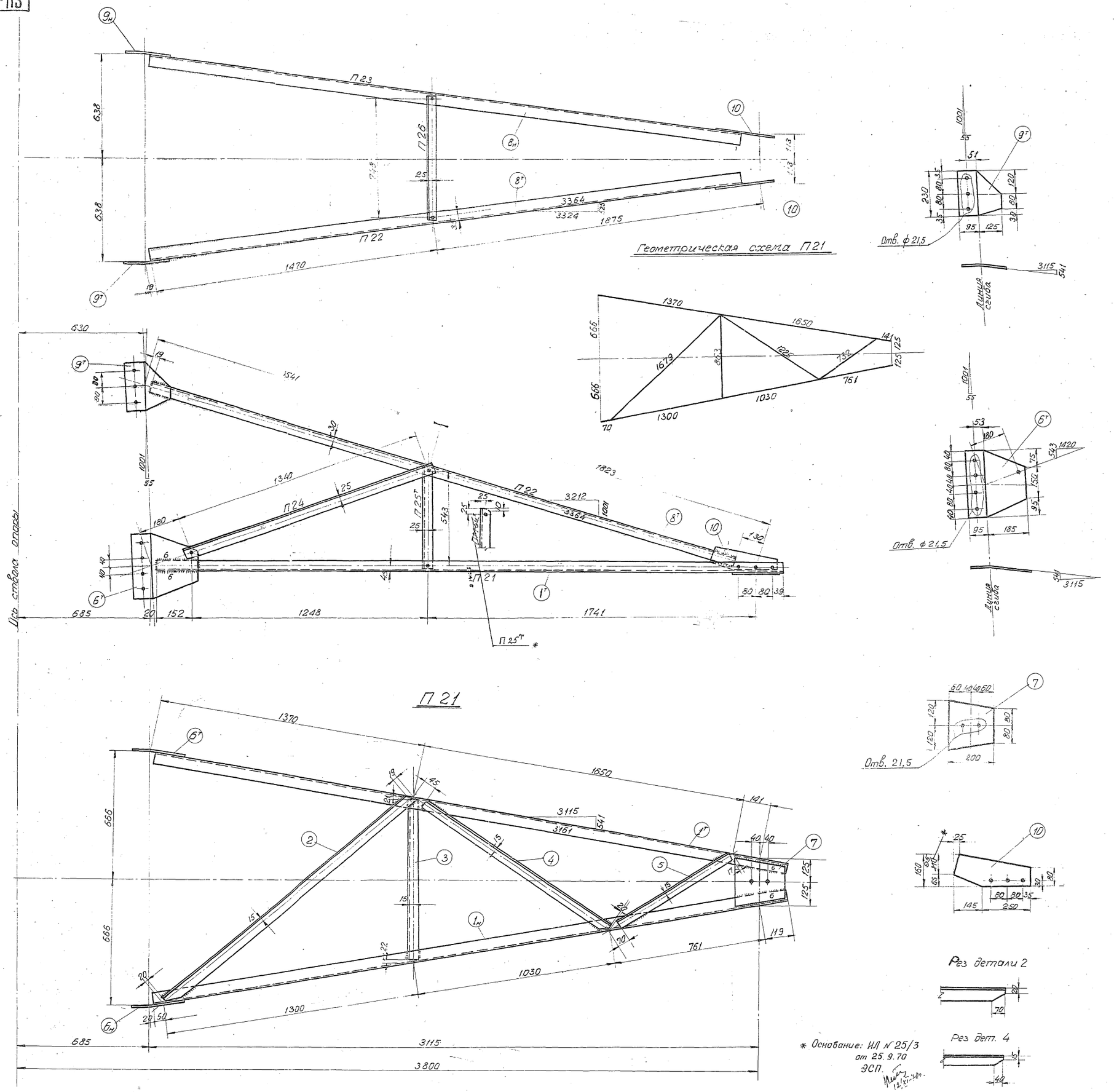
Деталь 27



Рез. поз. 9



N 1052тм-113



Спецификация

Марка	NN дет	Сечение	Длина в м.	К-ва т	К-ва н	Вес в кг 1дет.	Вес в кг Всех	Вес в кг Марки	Примечание
П21	$1^{т}_{н}$	L 75×6	3260	1	1	22,4	45	74	
	2	L 50×5	1640	1		7,9	8		
	3	L 50×5	820	1		3,1	3		
	4	L 50×5	1160	1		4,4	4		
	5	L 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	$8^{т}$	L 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	$8_{н}$	L 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		L 50×5	1390	1		5,2	5	5	
$П25^{т}$		L 50×5	593	1		2,2	2	2	
П26		L 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.

* Основание: ИЛ N 25/3 от 25.9.70 ЭСП.

„ЭСП" N 1052тм/4 л. 9/11

ЭСП — ГПК ЭиЭ СССР — ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ — Северо-Западное отделение — г. Ленинград 1963г.

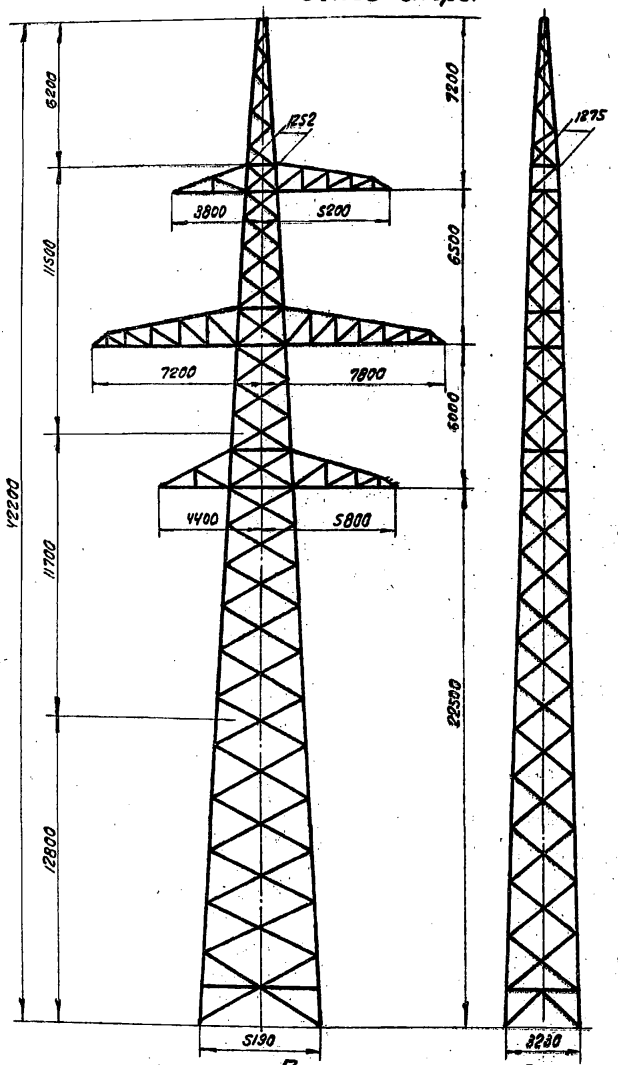
Зам. начальн. отдела	Левондо	Типовой проект	Рабочие чертежи
Гл. инженер проекта	Новгородцев	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.	
Гл. инженер проекта	Андреева	Промежуточные опоры П23м; П24м; П26м; П27м. Верхняя траверса. Марки П21÷П26	
Проверил	Софронова		
Исполнитель	Марчук	м. 1:10 разм. 48 дм²	N 1052 тм-113

Наименование	Марка	Высота шва мм / тип шва	h=10	h=8			h=6		h=5		h=4	Вес направл. металла	
			T1	T1	T4	T9	T4	C3	T4	C3	T4	на 1 марку	на все марки
Нижняя секция № 17251а-л	ЦПУ383 (2шт)	Длина м	—	2,6	—	0,6	—	—	—	—	—	1,1	2,2
		Вес кг	—	0,8	—	0,3	—	—	—	—	—		
	ЦПУ384 (2шт)	Длина м	—	2,6	—	0,6	—	—	—	—	—	1,1	2,2
		Вес кг	—	0,8	—	0,3	—	—	—	—	—		
	ЦПУ68 (2шт)	Длина м	—	—	—	—	—	0,6	0,3	—	—	0,73	1,46
		Вес кг	—	—	—	—	—	0,69	0,042	—	—		
Средняя секция № 17252а-л	ЦПУ89 (2шт)	Длина м	—	—	—	—	—	0,2	—	—	—	0,23	0,46
		Вес кг	—	—	—	—	—	0,23	—	—	—		
	ЦПУ91 (2шт)	Длина м	—	—	—	—	—	—	—	0,2	—	0,022	0,044
		Вес кг	—	—	—	—	—	—	—	0,022	—		
Верхняя секция № 1052тм-146	ПУ191 (1шт)	Длина м	—	—	—	—	16,4	8,8	23,6	—	—	7,34	7,34
		Вес кг	—	—	—	—	3,03	1,01	3,3	—	—		
Трасостойка № 1052тм-129	П46 (1шт)	Длина м	—	—	—	—	4,8	—	4,3	—	5,2	2,0	2,0
		Вес кг	—	—	—	—	0,9	—	0,6	—	0,5		
Нижняя траверса (Левая) № 1052тм-125а	П35 (1шт)	Длина м	—	—	—	—	1,3	—	1,8	—	—	0,5	0,5
		Вес кг	—	—	—	—	0,25	—	0,25	—	—		
	П36 (1шт)	Длина м	—	—	—	—	0,2	—	0,2	—	—	0,07	0,07
		Вес кг	—	—	—	—	0,04	—	0,03	—	—		
	П37 (1шт)	Длина м		—		—	0,2		0,2	—	—	0,07	0,07
		Вес кг		—		—	0,04		0,03	—	—		
Нижняя траверса (Правая) № 1052тм-152	ПУ200 (1шт)	Длина м	1,1	—	2,2	—	2,4	0,6	3,3	—	—	2,8	2,8
		Вес кг	0,52	—	0,68	—	0,44	0,7	0,46	—	—		
	ПУ201 (1шт)	Длина м	—	—	—	—	0,1	—	0,2	—	—	0,046	0,046
		Вес кг	—	—	—	—	0,018	—	0,028	—	—		
	ПУ202 (1шт)	Длина м	—	—	—	—	0,1	—	0,2	—	—	0,046	0,046
		Вес кг	—	—	—	—	0,018	—	0,028	—	—		
Средняя траверса (Левая) № 1052тм-116а	П29 (1шт)	Длина м	—	—	—	—	5,1	0,2	—	—	—	1,17	1,17
		Вес кг	—	—	—	—	0,94	0,23	—	—	—		
	П44 (1шт)	Длина м	—	—	—	—	0,4	—	—	—	—	0,074	0,074
		Вес кг	—	—	—	—	0,074	—	—	—	—		
	П45 (1шт)	Длина м	—	—	—	—	0,4	—	—	—	—	0,074	0,074
		Вес кг	—	—	—	—	0,074	—	—	—	—		
Средняя траверса (Правая) № 1052тм-151	ПУ195 (1шт)	Длина м	1,8	—	0,9	—	0,8	0,6	4,7	—	—	2,63	2,63
		Вес кг	0,86	—	0,27	—	0,15	0,69	0,66	—	—		
	ПУ198 (1шт)	Длина м	—	—	—	—	0,1	—	0,2	—	—	0,046	0,046
		Вес кг	—	—	—	—	0,018	—	0,028	—	—		
	ПУ199 (1шт)	Длина м	—	—	—	—	0,1	—	0,2	—	—	0,046	0,046
		Вес кг	—	—	—	—	0,018	—	0,028	—	—		
Верхняя траверса (Левая) № 1052тм-113а	П21 (1шт)	Длина м	—	—	—	—	1,0	—	—	—	—	0,2	0,2
		Вес кг	—	—	—	—	0,2	—	—	—	—		
	П22 (1шт)	Длина м	—	—	—	—	—	—	0,45	—	—	0,06	0,06
		Вес кг	—	—	—	—	—	—	0,06	—	—		
	П23 (1шт)	Длина м	—	—	—	—	—	—	0,45	—	—	0,06	0,06
		Вес кг	—	—	—	—	—	—	0,06	—	—		
Верхняя траверса (Правая) № 1052тм-147	ПУ192 (1шт)	Длина м	1,6	—	1,1	—	2,1	0,6	3,2	—	—	2,63	2,63
		Вес кг	0,76	—	0,34	—	0,39	0,69	0,45	—	—		
	ПУ193 (1шт)	Длина м	—	—	—	—	0,3	—	0,3	—	—	0,098	0,098
		Вес кг	—	—	—	—	0,056	—	0,042	—	—		
	ПУ194 (1шт)	Длина м	—	—	—	—	0,3	—	0,3	—	—	0,098	0,098
		Вес кг	—	—	—	—	0,056	—	0,042	—	—		
Подвеска № 1052тм-147	ЦПУ138 (3шт)	Длина м	2,0	0,1	—	—	—	—	—	—	—	1,26	3,78
		Вес кг	0,95	0,31	—	—	—	—	—	—	—		
„ЭСП" № 1052тм/12 л. 6/7							Итого					30кг	

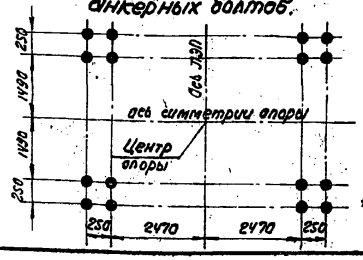
Примечание: 1. Электроды типа Э42 ГОСТ 9467-60
2. Типы сварных швов см. ГОСТ 5264-58
3. Длины швов даны на одну марку.

ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		Типовой проект	Рабочие черт.
	Зам. нач. отд.	Левандо	Унифицированная металлическая опора ЛЭП 220кв. и 330кв.	
	Гл. инж. проекта	Андреева Новгородцев	Промежуточно-угловая опора шифр ПУ32м	Провер.
г. Ленинград Ноябрь 1963г.	Провер.	Жеглова	Сварные швы	Лист
	Констр.	Реченская	М	
			Разм. 6 эм²	№ 1052тм-153а

Эскиз опоры



План расположения анкерных болтов.



Расчетные данные

Нормативы			ПУЭ-64 район по ветру III НиТУ-1-46							
**) Расчетные климатические условия	Район		I	II	III	IV	I	II	III	IV
	скорость ветра без гололеда		30							
Провод	Марка		АСО-300				АСО-500			
	Допускаемое напряжение кг/мм² (по проводу в целом)	$\sigma_г$	11.3				11.3			
		σ_-	10.0				10.0			
		$\sigma_э$	6.75				6.75			
Трос	Марка		С-70 (ГОСТ 3063-55)							
	Максимальн. напряж. кг/мм²		28	30	37	39	28	30	37	39
Тип зажима			Глухой							
Материал опоры			Сталь марки „ВСТ-3"							
Допускаемое напряж. в опоре растяжение, сдатуе изгиб кг/см²		Нормальн. реж.	1600							
		Аварийн. реж.	2000							
Допускаем. пролет м	по габариту	220 кв.	425	420	375	330	425	425	410	370
		330 кв.	—	—	—	—	—	—	—	—
	по прочности	весовой	850	760	750	580	530	510	510	450
		ветровой	470				425			
Допускаем. угол поворота ЛЭП			10°							
Напряжение ЛЭП			220 кв							

Примечания:

1. Материал конструкции: а) для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой выше -35°С: сталь марки ВСТ-3ПС для сварных конструкции 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 ВСТ-3 (спокойная) для сварных конструкции 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 линий 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 Ц-6-62.
5. Заводские соединения выполняются сварными, монтажные - на черных болтах.
6. Сортамет уголковой равнобокой стали - ГОСТ 8509-57.
7. Расчетный лист см. черт. N 1052 ТМ-28.
8. Опора применяется как в районах, где наблюдается пляска и проводов, так и в районах, где пляски не наблюдается.

* До начала поставки металлургическими заводами уголка L 90×6 применять L 90×7. Общий вес опоры при этом составит:

8450 кг + 18 кг = 8468 кг

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

Список чертежей

NN п.п	Наименование чертежей	NN чертеж.
1	Монтажная схема	1052 ТМ-150 а
2	Нижняя секция	17251 а-л
3	Средняя секция	17252 а-л
4	Верхняя секция	1052 ТМ-146
5	Тросостойка	1052 ТМ-129
6	Нижняя траверса левая	1052 ТМ-125 а
7	Нижняя траверса правая	1052 ТМ-152
8	Средняя траверса правая	1052 ТМ-151
9	Средняя траверса левая	1052 ТМ-116 а
10	Верхняя траверса правая	1052 ТМ-147
11	Верхняя траверса левая	1052 ТМ-113 а
12	Сварные швы	1052 ТМ-153

Выборка металла на опору

Профиль	Вес кг	ВСТ-3	Профиль	Вес кг	ВСТ-3
L 160×10	1252	"	— δ=20	223	
L 140×9	972	"	— δ=16	24	
L 100×7	882	"	— δ=10	81	
L 90×6*	116	"	— δ=8	238	
L 75×6	1738	"	— δ=6	139	
L 63×5	1316	"	Итого	8203	
L 50×5	1138	"	Метизы	217	
L 45×4	84	"	Электроды	30	
			Всего	8450	

(См. работу 3863 ТМ-Т4 (ИС 25/27 эсц 65г) 27/I-66г

Ведомость монтажных болтов

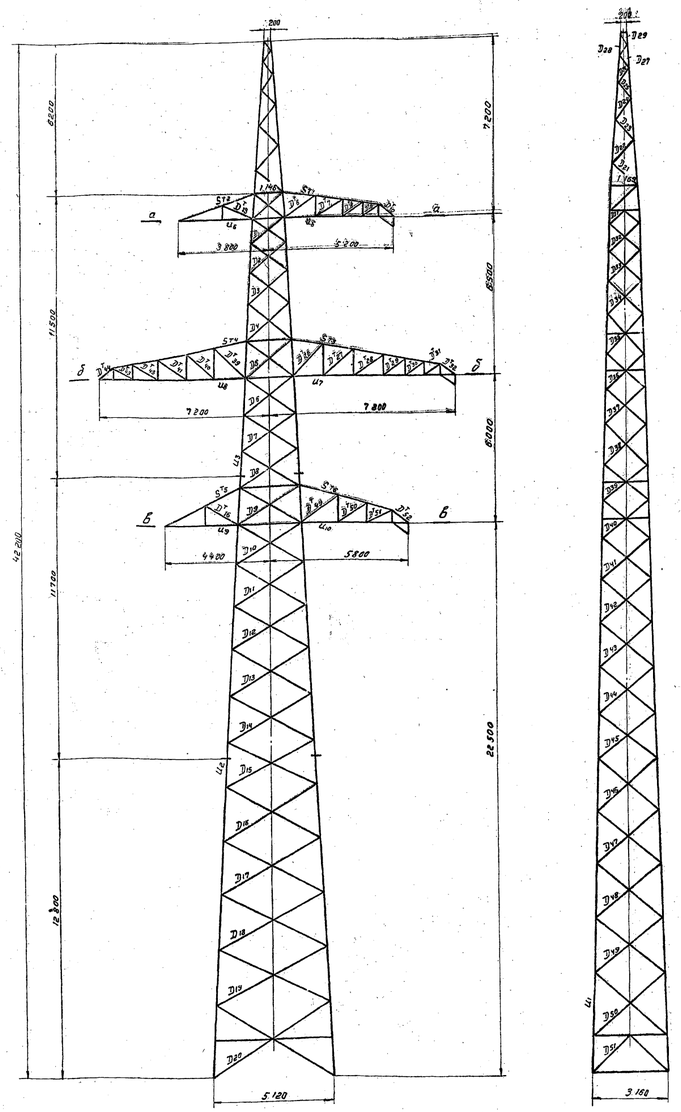
Наим. болта	Диаметр мм	Длина мм	Марка стали	Кол-во болтов	Кол-во гаек	Кол-во шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	ГОСТ
АМ 24×70	24	70	ВСТ-3	120	120	150	41.5	13.2	5.0	Болты 7790-57 черт. А
АМ 20×65	20	65	"	40			8.7			
АМ 20×60	20	60	"	86	296	370	17.8	21.4	8.8	Гайки 5909-51
АМ 20×55	20	55	"	129			25.5			
АМ 20×50	20	50	"	41			7.6			Шайбы 6957-54
АМ 16×50	16	50	"	98	204	255	10.5	8.6	3.4	
АМ 16×45	16	45	"	106			10.6			
42×850	42	850	"	3	6	6	27.6	3.6	3.6	по черт. 1052 ТМ 147
Всего:				623	626	781	149,8	46.8	20,8	общ. вес 217 кг

ЭСП" N 1052 ТМ/23 л. 15/21.

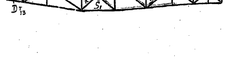
ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинградское отделение		Типовой проект	Рабочие чертежи / Лист
г. Ленинград 1963г.	Зам. н-ка отдела	Левандо	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.	
	гл. инж. проекта	Андреева	Промежуточно-угловая опора. Шифр ПУ32м ЛЭП 220 кв. Паспорт	
	гл. инж. проекта	Новгородцев		
	Проверил	Бородулин	М 1:200	N 1052-ТМ-11 а
	Техник	Орлова	Разм. 2 форм.	

Овчинникова

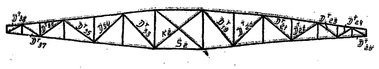
Опора ПУ 32 м



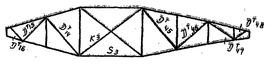
Сечение по а-а



Сечение по б-б



Сечение по в-в



Схемы нагрузок на опору.

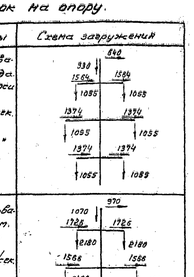
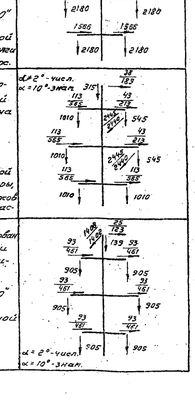
N°N° схем	Характеристика схемы	Схема загружений
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль оси траверс: (α=-5°; C=0; V=30 м/сек. α=10°. I р.к.у. провод „АСО-500" трос „С-70"	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс. t=-5°; C=20 мм; V=15 м/сек. α=10°. II р.к.у. провод „АСО-500" трос „С-70" Схема является расчетной для поясов ствола опоры, элементов траверс и связей.	
III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий или изгибающий момент на опору. t°=0; C=0; V=0 III р.к.у. провод „АСО-500" трос С-70 α=2°, α=10° Схема является расчетной для раскосов ствола опоры, для поясов траверс, раскосов нижних граней траверс, распорок и диафрагмы.	
IV	Провода не оборваны, оборван один трос при тяжении, равном половине максимального C=0; V=0 II р.к.у. провод „АСО-500" трос „С-70". Схема является расчетной для тросостойки.	

Таблица подбора сортамента.

Части стерж.	Наименование элемента опоры	Обозначение элемента	Расчетное усилие: сжатие	Расчетное усилие: растяж.	Слабослабящие ослабления (мм)	Схемы	Сечение	Марка	Учет влияния эксцентриситета при центрировке на обушок: Ze/2	Учет влияния эксцентриситета при центрировке на обушок: α	Расстояние от обушка до центра тяжести сечения (см)	Площадь сечения (см²)	Коэффициент продольного изгиба	Коэффициент надежности по материалу	Радиусы инерции: ix (см)	Радиусы инерции: iy (см)	Длина элемента (в осях стержней) (см)	Гибкость λ	Jx	Jy	λ = l0/i	Mпр шпи	Гибкость: Rу (кг/мм²)	Гибкость: λдоп.	Коэффициенты условий работы γc	m	Fэ или Fэm	Напряжение (кг/см²): σm N	σm M	εб	Gдоп.	Количество	Масса конструкции (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
Нижняя секция	Пояс	U_4	36,95	—	—	II	∟ 160×10	Вст.3	—	—	—	31,4	—	—	4,96	—	245	49	—	—	—	0,872	—	1,0	—	27,4	1310	—	1310	1600	12М24	48,24
	Раскос	D_{15}	2,61	2,61	—	II	∟ 75×6		—	—	—	8,78	—	—	—	1,48	207	140	—	—	—	0,430	0,75	0,8		2,83	890	—	890	2000	1М20	3,72
	Раскос	D_{16}	2,58	2,58	—	II	∟ 75×6		—	—	—	8,78	—	—	—	1,48	226	153	—	—	—	0,470	0,75	0,8		2,70	850	—	850	2000	1М20	3,72
	Раскос	D_{17}	2,39	2,39	—	II	∟ 75×6		—	—	—	8,78	—	—	—	1,48	237	160	—	—	—	0,490	0,75	0,8		2,58	820	—	820	2000	1М20	3,72
	Раскос	D_{18}	2,20	2,20	—	II	∟ 75×6		—	—	—	8,78	—	—	—	1,48	247	167	—	—	—	0,509	0,75	0,8		2,48	860	—	860	2000	1М20	3,72
	Раскос	D_{19}	2,14	2,14	—	II	∟ 75×6		—	—	—	8,78	—	—	—	1,48	258	174	—	—	—	0,529	0,75	0,8		4,50	480	—	480	2000	1М20	4,08
	Сжатый	D_{20}	2,14	2,14	—	II	∟ 100×7		—	—	—	13,8	—	—	—	1,93	259	151	—	—	—	0,523	0,75	0,8		2,33	890	—	890	2000	1М20	3,10
	Раскос	D_{21}	2,18	2,18	—	II	∟ 63×5		—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	154	181	—	—	—	0,890	112	180	0,800	0,75	2,26	880	—	880	2000	1М20	3,10
	Раскос	D_{21a}	2,08	2,08	—	II	∟ 63×5		—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	154	181	—	—	—	0,890	114	180	0,492	0,75	2,26	880	—	880	2000	1М20	3,10
	Раскос	D_{17}	1,99	1,99	—	III	∟ 63×5		—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	176	135	—	—	—	0,827	116	180	0,484	0,75	2,14	980	—	850	2000	1М20	3,10
	Раскос	D_{18}	1,91	1,91	—	III	∟ 63×5		—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	176	142	—	—	—	0,827	116	180	0,487	0,75	2,06	850	—	850	2000	1М20	3,10
	Раскос	D_{19}	1,75	1,75	—	III	∟ 63×5		—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	181	145	—	—	—	0,822	119	180	0,487	0,75	1,96	850	—	850	2000	1М20	3,10
	Раскос	D_{20}	1,74	1,74	—	III	∟ 63×5		—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	194	155	—	—	—	0,807	125	180	0,490	0,75	1,90	610	—	610	2000	1М20	3,10
	Раскос	D_{21}	1,78	1,78	—	III	∟ 75×6		—	—	—	8,78	—	—	—	1,48	222	150	—	—	—	0,815	122	180	0,490	0,75	1,90	610	—	610	2000	1М20	3,10
Средняя секция	Пояс	U_5	30,15	—	—	II	∟ 140×9	Вст.3	—	—	—	24,7	—	—	4,34	—	180	42	—	—	—	1,14	48	120	0,836	—	22,1	1360	—	1360	1600	10М24	40,7
	Раскос	D_{14}	3,49	3,49	—	II	∟ 75×6		—	—	—	8,78	—	—	—	1,48	139	94	—	—	—	0,958	30	180	0,690	0,75	4,54	770	—	770	2000	1М20	3,72
	Раскос	D_{15}	3,48	3,48	—	II	∟ 75×6		—	—	—	8,78	—	—	—	1,48	146	99	—	—	—	0,943	93	180	0,563	0,75	4,36	750	—	750	2000	1М20	3,72
	Раскос	D_{16}	3,28	3,28	—	II	∟ 75×6		—	—	—	8,78	—	—	—	1,48	146	99	—	—	—	0,928	98	180	0,618	0,75	4,07	850	—	850	2000	1М20	3,10
	Раскос	D_{17}	3,44	3,44	—	II	∟ 75×6		—	—	—	8,78	—	—	—	1,48	137	108	—	—	—	0,845	113	168	0,499	0,75	2,30	1420	—	1450	2000	1М20	3,10
	Раскос	D_{11}	3,26	3,26	—	II	∟ 63×5		—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	168	134	—	—	—	0,825	118	167	0,469	0,75	2,14	1450	—	1450	2000	1М20	3,72
	Раскос	D_{12}	3,10	3,10	—	II	∟ 63×5		—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	170	143	—	—	—	0,850	110	180	0,520	0,75	3,38	880	—	880	2000	1М20	3,72
	Раскос	D_{13}	2,95	2,95	—	II	∟ 75×6		—	—	—	8,78	—	—	—	1,48	130	128	—	—	—	0,842	114	180	0,492	0,75	3,24	860	—	860	2000	1М20	3,72
	Раскос	D_{14}	2,77	2,77	—	II	∟ 75×6		—	—	—	8,78	—	—	—	1,48	200	135	—	—	—	0,997	81	180	0,749	0,75	4,30	670	—	670	2000	1М20	3,10
	Раскос	D_{15}	3,28	3,28	—	III	∟ 75×6		—	—	—	8,78	—	—	—	1,48	119	81	—	—	—	0,992	95	179	0,645	0,75	2,97	1020	—	1060	2000	1М20	3,10
	Раскос	D_{16}	3,03	3,03	—	III	∟ 63×5		—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	127	102	—	—	—	0,928	97	180	0,627	0,75	2,89	970	—	970	2000	1М20	3,10
	Раскос	D_{11}	2,81	2,81	—	III	∟ 63×5		—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	130	104	—	—	—	0,913	100	180	0,600	0,75	2,76	970	—	970	2000	1М20	3,10
	Раскос	D_{12}	2,67	2,67	—	III	∟ 63×5		—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	137	109	—	—	—	0,895	103	180	0,576	0,75	2,65	960	—	920	2000	1М20	3,10
	Раскос	D_{13}	2,54	2,54	—	III	∟ 63×5		—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	144	115	—	—	—	0,883	105	180	0,550	0,75	2,54	880	—	850	2000	1М20	3,10
	Раскос	D_{14}	2,36	2,36	—	II	∟ 63×5		—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	149	119	—	—	—	0,880	106	180	0,552	0,75	3,05	1210	—	1210	2000	2М16	4,42
	Раскос	D_{15}	2,18	2,18	—	II	∟ 63×5		—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	150	120	—	—	—	0,825	118	174	0,496	0,75	2,99	520	—	520	2000	2М20	6,40
	Распорка	S_3	3,70	—	—	II	∟ 75×6		—	—	—	8,78	—	—	—	1,48	264	143	—	—	—	0,857	110	180	0,520	0,75	2,99	520	—	520	2000	2М20	6,40
	Диафрагма	K_3	1,25	1,25	—	III	∟ 63×5		—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	158	129	—	—	—											8 т	22,6
Верхняя секция	Пояс	U_6	16,38	—	—	II	∟ 100×7	Вст.3	—	—	—	13,8	—	—	3,08	—	150	49	131	0,873	6,32	1,093	54	120	0,878	—	12,1	1350	—	1350	1600		
	Раскос	D_1	3,37	3,37	—	III	∟ 50×5		—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	81	83	11,2	0,138	6,32	0,908	75	176	0,780	0,8	3,00	1120	—	1120	2000		
	Раскос	D_{1a}	3,38	3,38	—	II	∟ 50×5		—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	94	96	11,2	0,129	6,77	0,856	82	174	0,738	0,8	2,83	1200	—	1200	2000		
	Раскос	D_2	3,21	3,21	—	II	∟ 50×5		—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	102	104	11,2	0,108	8,10	0,828	86	175	0,714	0,8	2,74	1170	—	1170	2000		
	Раскос	D_3	3,21	3,21	—	II	∟ 50×5		—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	112	114	11,2	0,100	8,73	0,798	91	176	0,681	0,8	2,62	1170	—	1170	2000		
	Раскос	D_4	3,07	3,07	—	II	∟ 50×5		—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	117	119	11,2	0,096	9,10	0,783	93	178	0,653	0,8	2,55	1070	—	1070	2000		
	Раскос	D_5	2,73	2,73	—	II	∟ 50×5		—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	126	129	11,2	0,089	9,81	0,762	98	178	0,584	0,8	2,24	1670	—	1670	2000		
	Раскос	D_6	4,14	4,14	—	II	∟ 50×5		—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	134	137	11,2	0,084	10,40	0,796	102	180	0,560	0,8	3,00	1310	—	1310	2000		
	Раскос	D_7	3,75	3,75	—	II	∟ 50×5		—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	80	82	11,2	0,140	6,23	0,912	75	171	0,780	0,8	2,33	1380	—	1380	2000		
	Раскос	D_{7a}	3,94	3,94	—	II	∟ 50×5		—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	86	87	11,2	0,132	6,61	0,892	78	170	0,762	0,8	2,86	1280	—	1280	2000		
	Раскос	D_8	3,86	3,86	—	II	∟ 50×5		—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	92	94	11,2	0,122	7,15	0,864	81	172	0,744	0,8	2,75	1280	—	1280	2000		
	Раскос	D_{33}	3,66	3,66	—	II	∟ 50×5		—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	99	101	11,2	0,103	8,47	0,837	85	172	0,720	0,8	2,58	1260	—	1200	2000		
	Раскос	D_{34}	3,54	3,54	—	II	∟ 50×5		—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	114	115	11,2	0,098	8,9	0,795	92	175	0,696	0,8	2,67	1500	—	1500	2000		
	Раскос	D_{35}	3,25	3,25	—	II	∟ 50×5		—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	107	109	11,2	0,105	8,31	0,813	89	185	0,686	0,8	2,82	1400	—	1400	2000		
	Раскос	D_{36}	4,01	4,01	—	II	∟ 50×5		—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	111	113	11,2	0,101	8,66	0,801	91	188	0,645	0,8	2,98	1420	—	1420	2000		
	Раскос	D_{37}	3,66	3,66	—	II	∟ 50×5		—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	120	122	11,2	0,093	9,40	0,776	95	187	0,618	1,0	2,96	1750	—	1750	2000		
	Раскос	D_{38}	3,53	3,53	—	II	∟ 50×5		—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	125	128	11,2	0,090	9,72	0,764	98	188	0,594	1,0	3,15	1910	—	1910	2000		
	Распорка	S_4	5,18	—	—	II	∟ 63×5		—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	197	158	23,1	0,117	7,46	0,704	111	153	0,513	1,0	3,88	750	—	1750	2000		
	Распорка	S_4	6,01	—	—	II	∟ 63×5		—	—	—	6,13	—	—	—	0,98	88	88	11,2	0,130	6,72	0,888	78	180	0,762	1,0	2,98	970	—	970	2000		
	Диафрагма	K_4	2,75	2,75	—	III	∟ 50×5		—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	125	128	11,2	0,088	9,8	0,764	98	180	0,618	1,0	2,96	970	—	970	2000		
	Диафрагма	K_5	2,88	2,88	—	III	∟ 50×5		—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	125	128	11,2	0,088	9,8	0,764	98	180	0,618	1,0	2,96	970	—	970	2000		
Траверса z=52 м	Смотри расчетный лист опоры ПУ31м																															
Траверса z=44 м	Смотри расчетный лист опоры ПУ31м																															
Траверса z=36 м	Смотри расчетный лист опоры ПУ31м																															
Траверса z=28 м	Пояс	U_7	11,68	—	—	III	∟ 75×6	Вст.3	—	—	—	8,78	—	—	—	1,48	125	85	46,6	0,372				85	166	0,706	—	6,31	1850	—	1850	2000	4М20	13,8
	Раскос	D_{32}	0,58	0,58	3120	III	∟ 50×5		—	—	—	4,8	3,13	—	—	0,98	187	191	11,2	0,060	6,2	0,708	134	171	0,384	1,0	1,24	320	1000	1320	2000		
	Раскос	D_{33}	0,78	0,78	2770	III	∟ 50×5		—	—	—	4,8	3,13	—	—	0,98	166	170	11,2	0,067	5,55	0,708	119	173	0,457	1,0	2,19	360	890	1250	2000		
	Раскос	D_{34}	1,24	1,24	2450	III	∟ 50×5		—	—	—	4,8	3,13	—	—	0,98	147	150	11,2	0,076	4,9	0,738	111	172	0,513	1,0	2,46	510	780	1290	2000		
	Раскос	D_{35}	2,04	2,04	1950	III	∟ 50×5		—	—	—	4,8	3,13	—	—	0,98	177	119	11,2	0,098	3,87	0,821	98	172	0,618	1,0	2,96	690	520	1310	2000		
	Раскос	D_{36}	2,72	2,72	1030	III	∟ 50×5		—	—	—	4,8	3,13	—	—	0,98	62	63	11,2	0,181	2,06	0,965	61	180	0,855	1,0	4,19	660	330	990	2000		
	Раскос	D_{37}	3,17	3,17	890	III	∟ 50×5		—	—	—	4,8	3,13	—	—	0,98	50	57	11,2	0,224	1,68	0,985	49	180	0,893	1,0	4,28	740	270	1010	2000		
	Раскос	D_{38}	0,42	—	—	II	∟ 50×5		—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	163	167	—	—	—	0,789	132	180	0,392	1,0	1,38	280	—	290	1600	1М16	2,0
	Раскос	D_{39}	0,55	—	—	II	∟ 50×5		—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	164	168	—	—	—	0,788	132	180	0,392	1,0	1,38	280	—	400	1600	1М16	2,0
	Раскос	D_{40}	0,82	—	—	II	∟ 50×5		—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	150	153	—	—	—	0,610	124	180	0,492	1,0	2,06	400	—	480	1600	1М16	2,0
	Раскос	D_{41}	1,2	—	—	II	∟ 50×5		—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	125	128	—	—	—	0,585	83	180	0,732	1,0	3,81	380	—	380	1600	1М16	2,0
	Раскос	D_{42}	1,35	—	—	II	∟ 50×5		—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	83	85	—	—	—		42	180	—	1,0	6,13	300	—	300	1600	1М16	2,0
	Раскос	D_{43}	—	1,82	—	II	∟ 63×5		—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	52	42	—	—	—		103	400	—	1,0	6,13	860	—	860	1600	3М20	7,8
	Тяга	S_{7K}	—	5,27	—	II	∟ 63×5		—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	129	103	—	—	—		98	120	0,618	—	5,43	930	—	930	2000	4М20	13,8
Траверса z=20 м	Пояс	U_8	5,04	—	—	II	∟ 75×6	Вст.3	—	—	—	8,78	—	—	—	1,48	145	92	46,6	0,322	—		98	166	0,348	1,0	1,67	340	1078	1418	2000		
	Раскос	D_{31}	0,57	0,57	3340	II	∟ 50×5		—	—	—	4,8	3,13	—	—	0,98	200	204	11,2	0,056	5,75	0,700	143	177	0,376	1,0	2,73	580	680	1260	2000		
	Раскос	D_{32}	1,08	1,08	2170	II	∟ 50×5		—	—	—	4,8	3,13	—	—	0,98	130	133	11,2	0,086	3,74	0,782	104	177	0,516	1,0	3,39	580	370	950	2000		
	Раскос	D_{33}	2,20	2,25	1170	II	∟ 50×5		—	—	—	4,8	3,13	—	—	0,98	70	71	11,2	0,180	2,02	0,965	89	180	0,815	1,0	5,13	440	—	440	1600	3М20	7,8
	Тяга	S_{7K}	—	2,89	—	II	∟ 63×5		—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	172	138	—	—	—		100	—	—	1,0	6,13	440	—	440	1600	3М20	7,8
Траверса z=5,8 м	Пояс	U_9	7,25	—	—	III	∟ 75×6	Вст.3	—	—	—	8,78	—	—	—	1,48	155	105	46,6	0,301	—		105	120	0,56	—	4,82	1500	—	1500	2000	4М20	13,8
	Раскос	D_{26}	0,52	0,52	3660	III	∟ 50×5		—	—	—	4,8	3,13	—	—	0,98	220	225	11,2	0,051	5,9	0,700	158	184	0,296	1,0	1,42	370	1170	1540	2000		
	Раскос	D_{27}	0,94	0,94	2980	III	∟ 50×5		—	—	—	4,8	3,13	—	—	0,98	175	179	11,2	0,064	4,7	0,711	127	188	0,415	1,0	1,99	470	930	1400	2000		
	Раскос	D_{27}	1,83	1,83	2000	III	∟ 50×5		—	—	—	4,8	3,13	—	—	0,98	120	123	11,2	0,089	3,24	0,810	100	172	0,606	1,0	2,88	640	640	1280	2000		
	Раскос	D_{28}	2,35	2,35	1900	II	∟ 50×5		—	—	—	4,8	3,13	—	—	0,98	80	81	11,2	0,187	1,61	0,986	80	180	0,860	1,0	4,13	570	320	890	2000		
	Раскос	D_{29}	0,48	—	—	II	∟ 50×5		—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	190	194	—	—	—	0,773	150	180	0,459	1,0	1,94	310	—	310	1600	1М16	2,00
	Раскос	D_{30}	0,84	—	—	II	∟ 50×5		—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	155	158	—	—	—	0,803	127	180	0,415	1,0	1,99	400	—	400	1600	1М16	2,00
	Раскос	D_{31}	1,44	—	—	II	∟ 50×5		—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	110	112	—	—	—	0,904	101	180	0,592	1,0	2,84	510	—	510	1600	1М16	2,00
	Раскос	D_{32}	—	1,82	—	II	∟ 63×5		—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	52	42	—	—	—		42	180	—	1,0	6,13	300	—	300	1600	1М16	2,00
	Тяга	S_{7K}	—	3,87	—	II	∟ 63×5		—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	185	134	—	—	—		134	400	—	1,0	6,13	830	—	830	1600	3М20	7,8

Примечания:

1. Материал опоры - сталь марки ВСт.3 с основным допускаемым напряжением для нормального режима [б] = 1500 кг/см²; для аварийного [б] = 2000 кг/см².
2. Допускаемые напряжения на смятие черных болтов в болтовых соединениях приняты согласно директивному указанию института „Энергосетьпроект" N° 25/5 от 28 апреля 1953 г. (Ст. Пояснительная записка арх. N° 1052 тм-33).
3. Сортамент по ГОСТу 8509-57 и 8510-57.
4. Расчет опоры произведен по I, II, 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 коэф. 1,25.
6. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры по схеме I вдоль осей траверс P=3,532 т.
7. Расчет элементов опоры выполнен на нагрузки от одного троса марки „С-70" б max = 28 кг/мм² для I р.к.у.; б max = 30 кг/мм² для III р.к.у.; б max = 37 кг/мм² для III р.к.у.; — " — 39,49 кг/мм² для IV р.к.у.

Тросостойка z=52 м	Смотри расчетный лист опоры ПУ31м																															
Тросостойка z=32,5 м	Смотри расчетный лист опоры ПУ31м																															

ЭСП	„ЭСП" N 1052 тм/12 — л 2/2		
ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение	Унифицированные металлические опоры ВЛ 220 и 330 кВ.	Рабочие чертежи
Зам. гл. инж. проекта	Левинов	Расчетный лист опоры ПУ32м	Проверил Жилин
Гл. спец.	Синявской		Лист
Ст. инженер проекта	Воеводин	m 1:100	N 1052 тм - 28
Исполнил	Куликова	разм. 10 формат.	

2. Ленинград 1963

Павлова