МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВНИИПРОЕКТ
Ордена Октябрьской Революции
Всесоюзный Государственный проектно-изыскательский
и научно-исследовательский институт энергетических
систем и электрических сетей
"ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ"

ПОРТАЛЬНЫЕ ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ С ВНУТРЕННИМИ ПЕРЕКРЕСТНЫМИ СВЯЗЯМИ

ОПОРА - ПБ330-7н

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

ТОМ 4

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА И РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ОПОР

Зам. главного инженера к.т.н. Ю.А.ГАБЛИЯ
Начальник строительного сектора Л.Э.ЛЕВИН
Главный специалист Н.В.ПЛОХИХ

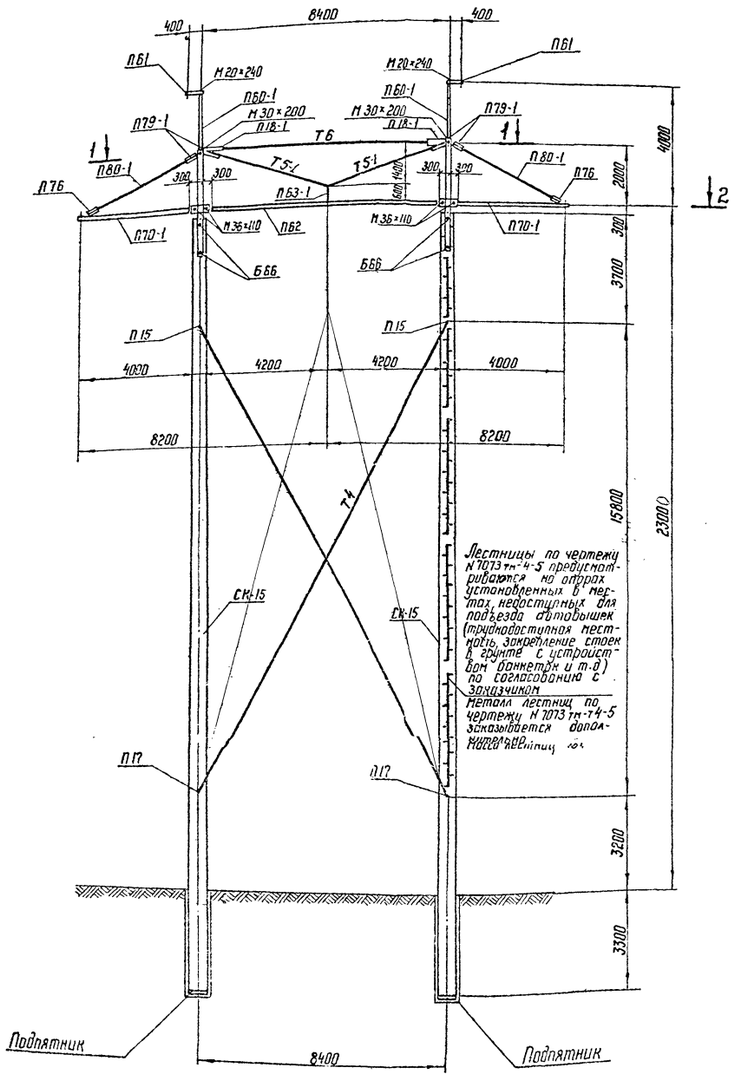
№ 7079тм-т4

Москва
1979

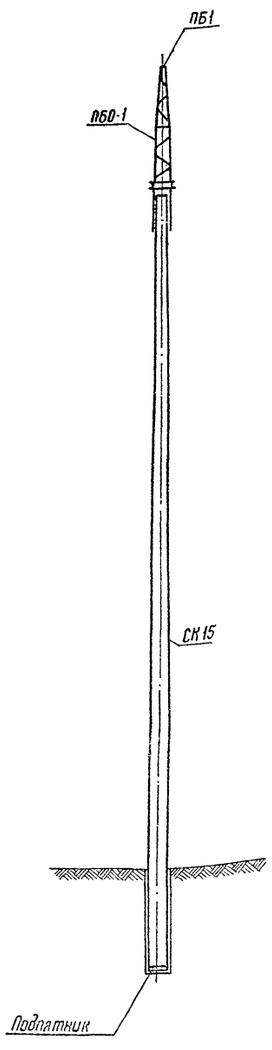
gost.e-ecolog.ru

7073 тм-т 4-1

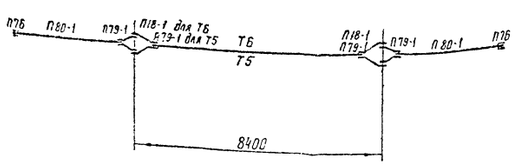
Опора ПБ 330-7н



Лестницы по чертежу N 7073 тм-4-5 предусматриваются на опорах установленных в местах недоступных для подъезда автовышек (труднодоступная местность, закрепление стоек в грунте с устройством банкетов и т.д.) по согласованию с заказчиком.
Металл лестниц по чертежу N 7073 тм-т 4-5 заказывается дополнительно.



1-1



2-2

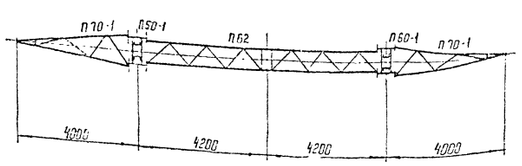


Таблица отправочных марок

	Наименование элемента	Марка	Кол. (шт.)	Объём бетона (м³) 1 шт.	Объём бетона (м³) Всех	Вес металла (кг) 1 шт. Арматура	1 шт. Метал. детали	1 шт. Всего	Всех Арматура	Всех Метал. детали	Всего	Вес элемента (т) 1 шт.	Вес элемента (т) Всех
7073 тм-т 3-19	Стойка	СК 15	2	2,5	5,0	789	32,9	821,9	1578	65,8	1643,8	7,07	14,14
Гост 22687-77	Подпятник	П2	2	0,017	0,034	3,3	1,0	4,3	6,6	2,0	8,6	0,05	0,10
7073 тм-т 4-2	Тросостойка (2 шт.)	П60-1	2	—	—	—	292	292	—	584	584	0,303	0,506
		П61	2	—	—	—	11	11	—	22	22		
7073 тм-т 4-3	Средняя часть траверсы (1 шт.)	П62	1	—	—	—	203	203	—	203	203	0,285	0,285
		П63-1	2	—	—	—	3	3	—	6	6		
	Т5-1 (2 шт.)	П64-1	2	—	—	—	15	15	—	30	30		
		П65-1	1	—	—	—	4	4	—	4	4		
		П73-1	8	—	—	—	1	1	—	8	8		
		П77	2	—	—	—	10	10	—	20	20		
		П79-1	4	—	—	—	4	4	—	16	16		
7073 тм-т 4-4	Консольная часть траверсы (2 шт.)	П70-1	2	—	—	—	88	88	—	176	176	0,117	0,234
		П76	4	—	—	—	1	1	—	4	4		
		П79-1	4	—	—	—	4	4	—	16	16		
		П80-1	2	—	—	—	19	19	—	38	38		
	Внутренние связи (2 шт.) Т4	П71	8	—	—	—	5	5	—	40	40	0,118	0,236
		П72	4	—	—	—	36	36	—	144	144		
		П73	4	—	—	—	1	1	—	4	4		
		П74	4	—	—	—	3	3	—	12	12		
		П75	2	—	—	—	6	6	—	12	12		
		П76	4	—	—	—	1	1	—	4	4		
		П77	2	—	—	—	10	10	—	20	20		
7073 тм-т 4-3	Затяжка (1 шт.) Т6	П18-1	4	—	—	—	3	3	—	12	12	0,043	0,043
		П19	1	—	—	—	6	6	—	6	6		
		П20	2	—	—	—	1	1	—	2	2		
		П21-1	1	—	—	—	23	23	—	23	23		
7073 тм-4-6	Спец болты	Б 66	4	—	—	—	7	7	—	28	28	0,028	0,028
		П 15	2	—	—	—	3	3	—	6	6	0,006	0,006
		П 17	2	—	—	—	4	4	—	8	8	0,008	0,008
Итого										1515,8	3100,4		
Метизы										63	63		0,063
Всего на опору					5,034				1584,6	1578,8	3163,4		15,75

Выборка металла на опору (кг)

NN п/п	Сечение	Металл стоек	Металл детали	Сталь Марка	Сталь ГОСТ	NN п/п	Сечение	Металл стоек	Металл детали	Сталь Марка	Сталь ГОСТ
1	[20	—	388	В Ст. 3	380-71*	14				В Ст. 3	380-71*
2	[10	—	361			15	* Толреп ПТР-12П-1	—	6		
3	L 140×9	—	22			16	Толреп ПТР-21П-1	—	40		
4	L 140×90×9 (из L 140×9)	—	6			17	Наплавл. металл	—	10		
5	L 50×5	53,8	—			18	Болт М 42×530	—	28		
6	L 36×4	8,4	110			19	Болт М 30×700	—	8		
7	— δ 16	—	24			20	Болт М 30×520	—	6		
8	— δ 10	—	31			21	Метизы	—	63		
9	— δ 8	—	114			22	ф 12 А IV	1412	—	ДОПТ 2Ц	5781-75
10	— δ 6	—	59			23	ф 12 А I	5,6	—	В Ст 3	380-71*
11	• ф 28	—	188			24	ф 8 А I	56,6	—		
12	• ф 24	—	45			25	ф 4 В I	116		Обыкновенный	6727-53
13	• ф 20	—	2				Итого	1652,4	1511		

x) 2 шт. } Изделие треста „Энергосетьизоляция"
xx) 2 шт. } ГОСТ 13276-72

Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		330 кВ							
Расчетные климатич. условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III (q_0 = 50 кгс/м²)							
Провод	Марка	АС 300/39				АС 400/51			
	Допускаемое напряжение по проводу в целом, кгс/мм²	$\sigma_г = \sigma_{-} = 12,2$; $\sigma_э = 8,1$							
Трос	Марка, максимальное напряжение, кгс/мм²	С-70				σ_{max} = 36	σ_{max} = 37	σ_{max} = 38	σ_{max} = 40
Пролеты	Габаритный, м	450	425	375	335	450	440	395	355
	Ветровой, м	450	425	375	335	450	440	395	355
	Весовой, м	560	530	470	420	560	550	495	445

Опора разработана с использованием изобретений по авторским свидетельствам N° 132387 и N 696140.

Ведомость стандартных метизов

NN п/п	Обозначение	Диаметр мм	Длина мм	Количество, шт. болтов	Количество, шт. гаек	Количество, шт. шайб	Масса, кг болтов	Масса, кг гаек	Масса, кг шайб	ГОСТ
1	М 36×110	36	110	8	8	16	10,5	3,0	18	Болты
2	М 30×200	30	200	4	4	8	5,4	0,9	0,5	ГОСТ
3	М 20×240	20	240	2	2	4	1,4	0,2	0,1	7798-70*
4	Е5	30	80	30	30	60	12,7	6,7	4,0	Болты
5	Е4	30	75	2	2	4	1,2	0,5	0,3	ОСТ
6	Г5	24	75	4	4	8	1,4	0,4	0,3	34-13-021-77
7	Б5	20	65	1	1	2	0,2	0,1	—	Гайки
8	Б1	20	45	2	2	4	0,4	0,1	0,1	ГОСТ 5915-70*
9	Гайки, шайбы ф30	30	—	—	4	8	—	0,9	0,5	Шайбы
10	Гайки, шайбы ф42	42	—	—	4	8	—	2,5	1,2	ГОСТ 11371-68*
		Итого		—	—	—	39,2	15,3	8,8	
	Всего метизов						~ 63			

Перечень чертежей

NN п/п	Наименование	Архивный N чертежа	Кол. листов	NN п/п	Наименование	Архивный N чертежа	Кол. листов
1	Монтажная схема	7073 тм-т 4-1	1	6	Стойка СК 15	7073 тм-т 3-19	1
2	Тросостойка	7073 тм-т 4-2	1	7	Спец-болты	7073 тм-т 4-6	1
3	Средняя часть траверсы	7073 тм-т 4-3	1	8	Подпятник	3082 тм-т 2-21,22	2
4	Консольная часть траверсы и внутренние связи	7073 тм-т 4-4	1	9	Общие примечания и указания о материалах	3082 тм-т 2 л 7-9	3
5	Лестница	7073 тм-т 4-5	1				

Примечания:

1. Промежуточная одноцепная железобетонная опора ПБ 330-7н (нецинкуемый вариант) разработана с целью дальнейшего снижения материалоемкости ЛЭП.
2. Область применения опоры см. табл. „Расчетные данные".
3. Общие примечания и указания о материалах, болтах, сварке, изготовлении и т.п соответствуют требованиям, предъявляемым к унифицированным железобетонным опорам см. N 3082 тм-т 2 лист 7-9.
4. Стойки опор устанавливаются раздельно, как правило, в сверленые котлованы. Выбор закреплений производить в соответствии с рекомендациями инв. N 5385 тм-т 4 на нагрузки:
   а) наветренная стойка - расчетный момент и перерезывающая сила на уровне земли.
   M_0 = 13,7 тм, Q_0 = 6,2 т
   в) подветренная стойка - расчетная сжимающая и „max" силы
   N_p = 24,1 т, N_{max} = 30,9 т.

Для опор ограничивающих пролеты, пересекающие инженерные сооружения закрепление стоек должно быть проверено по деформациям на продольную нагрузку 1,7 т, приложенную к стойке на отм. траверсы (β 60.02).

5. Во избежание перегрузки опоры монтаж всех фаз проводов (подъем и перекладку) производить с помощью дополнительных отводных роликов, закрепляемых около стоек.
6. Порядок монтажа фаз: крайняя - крайняя - средняя;
   Подъем средней фазы до подвески обеих крайних фаз не разрешается.
7. В разрезах 1-1 и 2-2 условно показано расположение марок в узлах.
8. Места установки болтов указаны на чертежах, причем буквами с индексом обозначены болты по ОСТ 34-13-021-77.
9. Опора может быть укомплектована стойками СК 15-1 (вариант с арматурой кл. А V) черт. N 7073 тм-т 3-20.

Изм.	Лист	N° докум.	Подпись	Дата
Инженер	Солито			
Проверил	Иванова			
Гл. инж. пр.	Штин			
Гл. спец.	Штин			
Зав. ниж.	Курносов			

7073 тм-т 4-1

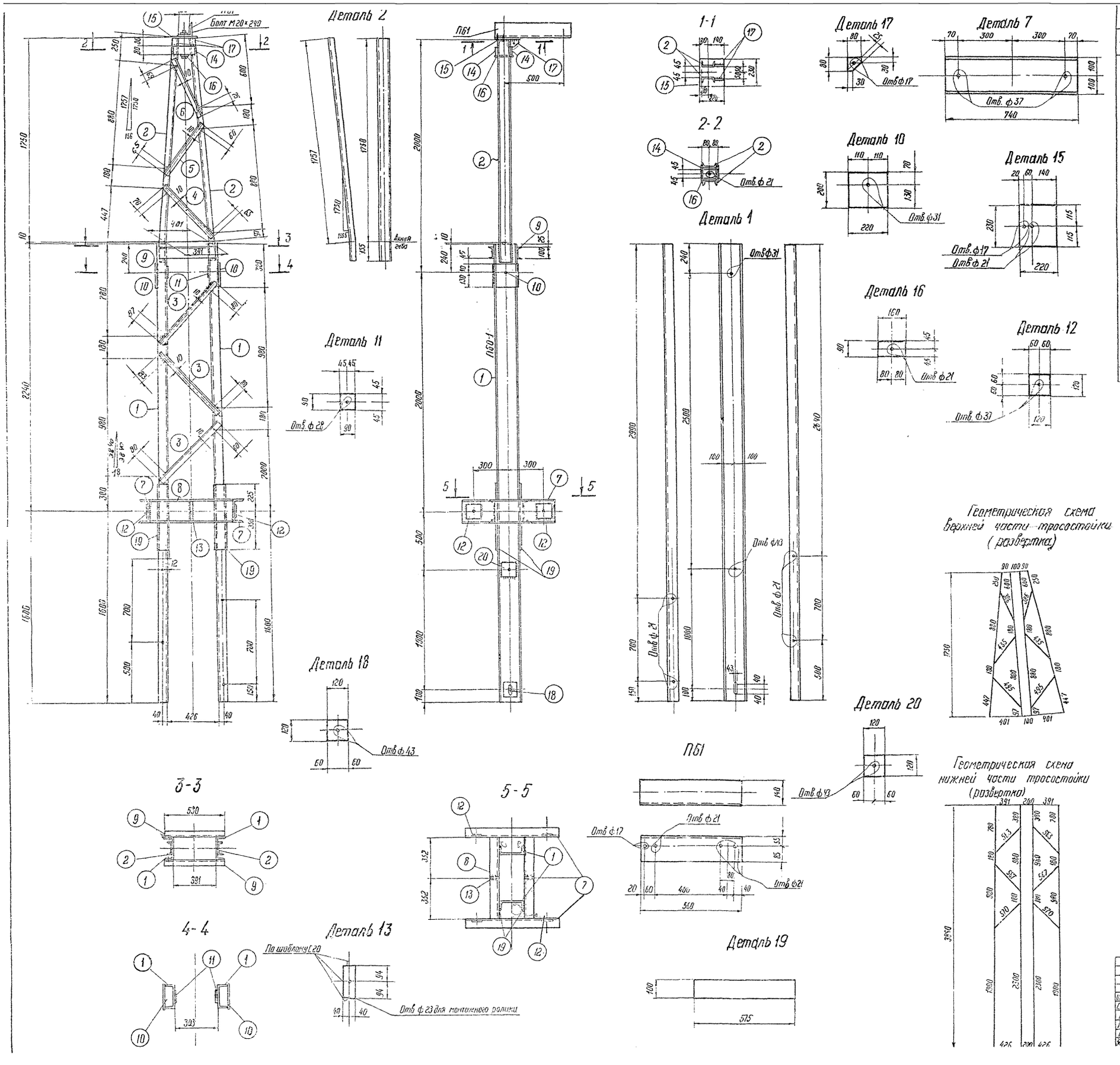
Портальные промежуточные железобетонные опоры с внутренними перекрестными связями

Опора ПБ 330-7н

Лит.	Лист	Листов

Монтажная схема.

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
Ленинград



Геометрическая схема верхней части тросостойки (развертка)

Геометрическая схема нижней части тросостойки (развертка)

Спецификация

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина (мм)	Кол. (шт)	Масса (кг) 1 дет.	Всех	Марки	Примечания
П60-1	1	⊏ 20	3840	2	70.7	141	292	
	2	⊏ 10	1912	2	16.4	33		гиб
	3	∟ 36×4	730	6	1,6	10		
	4	∟ 36×4	630	2	1,4	3		
	5	∟ 36×4	560	2	1,2	2		
	6	∟ 36×4	530	2	1,1	2		
	7	⊏ 20	740	2	13.6	27		
	8	⊏ 20	704	2	12.9	26		
	9	⊏ 10	530	2	4.5	9		
	10	— 200×10	220	2	3.5	7		
	11	— 90×6	90	2	0.4	1		
	12	— 120×6	120	4	0.7	3		
	13	— 80×16	188	2	1.9	4		рез
	14	— 80×6	180	2	0.7	1		
	15	— 220×10	230	1	4,0	4		
	16	— 90×10	160	1	1,1	1		
	17	— 80×10	80	2	0,5	1		
	18	— 120×6	120	2	0,7	1		См. прим п. 3
	19	— 100×6	575	4	2.7	11		
	Наплавленный металл					4		
	20	— 120×6	120	2	0.7	1		
П61		∟ 140×9	560	1	10.8	11	11	

Изготовить на опору

Марка	Кол.	Масса кг Марки	Всех
П60-1	2	292	584
П61	2	11	22
Итого			606

Примечания:

1. Все швы h = 4 мм
2. Электроды типа Э42А
3. Дет. 18 при перевозке прикрепить к дет 1
4. П60-1 отличается от П60 деталью 10 в которой предусмотрено отверстие диаметром 31, вместо 28 для П60

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата
Ст техн		Журавлева		
Провер.		Иванова		
Гл.инж.пр		Штин		
Гл. спец		Штин		
Зав.лист		Курносов		

7073тм-т 4-2

Нормальные промежуточные железобетонные опоры с внутренними перекрестными связями

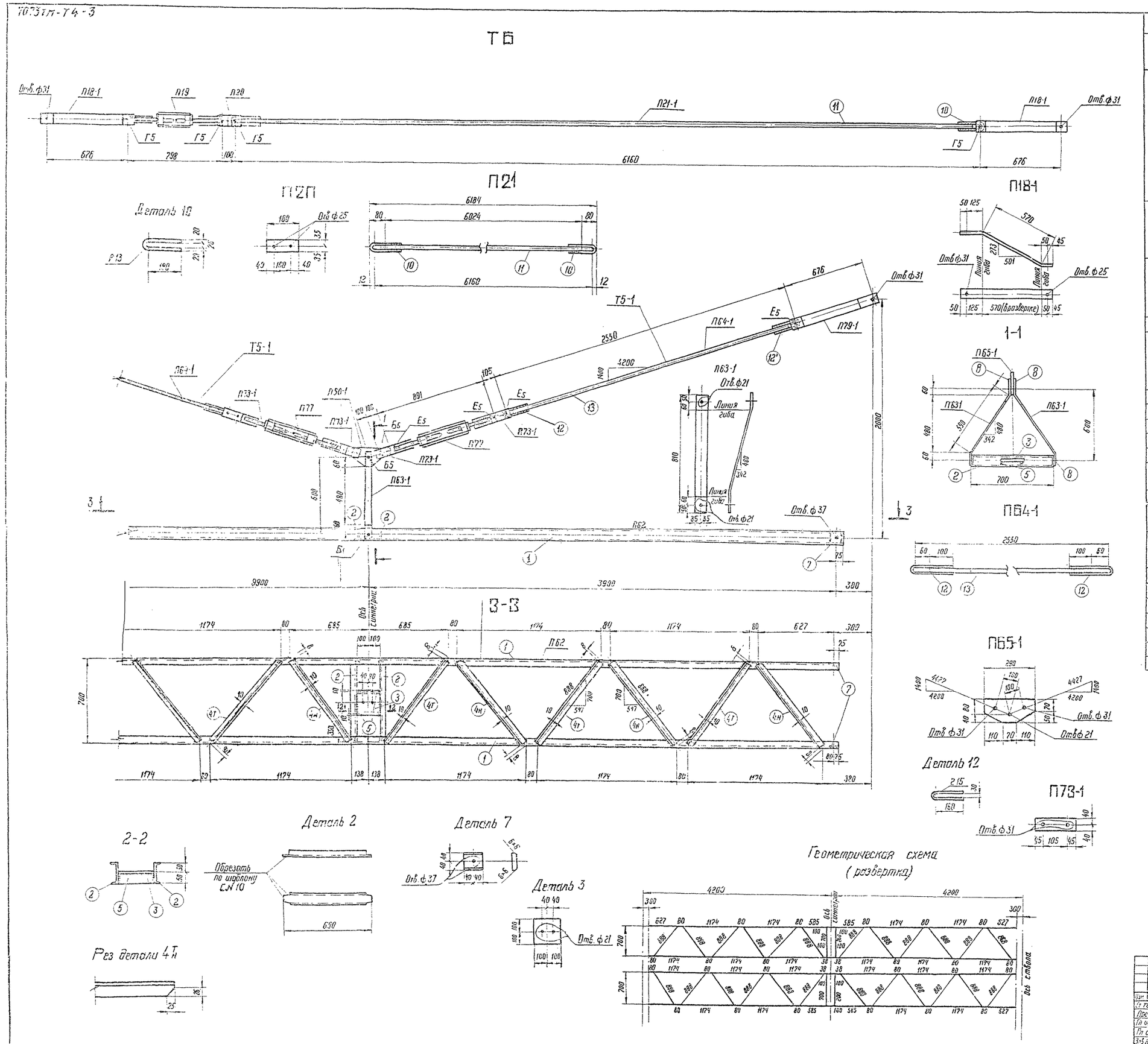
Опора ПБ 330 - 7н

Лит	Лист	Листов
Р		

Тросостойка П60-1

Энергосетьпроект

7073тм-т4-3



Спецификация

Марка	N дет.	Сечение	Длина мм	Кол. шт. т		Масса, кг 1 дет.	Всех	Марка	Примечание
П62	1	⊏ 10	7950	2		68,3	137	203	
	2	⊏ 10	690	2		5,9	12		рез
	3	— 200×10	200	1		3,1	3		
	4Т н	∟ 36×4	880	12	12	1,9	46		рез
	5	— 40×6	200	2		0,4	1		
	7	— 80×20	80	4		0,5	2		
	7								
		Наплавленный металл				1%	2		
П63-1		— 70×6	810	2		2,9	3	3	гиб
П64-1	12	ф 24	405	2		1,4	3	15	
	13	ф 28	2460	1		11,9	12		
П65-1		— 120×16	290	1		3,7	4	4	
П79-1		— 80×8	840	1		4,2	4	4	7073тм-т4-4
П73-1		— 80×8	195	1		1,0	1	1	
П77		Тапрел ПТР	21П-1	1		9,5	10	10	ГОСТ-13276-72
П18-1		— 80×6	840	1		3,2	3	3	
П19		Тапрел ПТР	12П-1	1		5,6	6	6	ГОСТ 13276-72
П20		— 70×6	180	1		0,7	1	1	
П21-1	10	ф 20	435	2		1,1	2	23	
	11	ф 24	6024	1		21,4	21		

Требуется на опоры

Марка	Кол. шт.	Масса, кг Марки	Всех	Марка	Кол. шт.	Масса, кг Марки	Всех
П62	1	203	203	П18-1	4	3	12
П63-1	2	3	6	П19	1	6	6
П64-1	2	15	30	П20	2	1	2
П65-1	1	4	4	П21-1	1	23	23
П79-1	4	4	16	Итого:			330
П73-1	8	1	8				
П77	2	10	20				

Примечания

1. Все швы h=4мм кроме оговоренных
2. Электроды типа Э42А

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Ст. техник	Журавлева			
Провер.	Иванова			
Гл. исполн.	Штин			17.02.80
Гл. спец.	Штин			
Зав. инж.	Кузнецов			

7073тм-т4-3

Портальные промежуточные железобетонные опоры с внутренними перекрестными связями

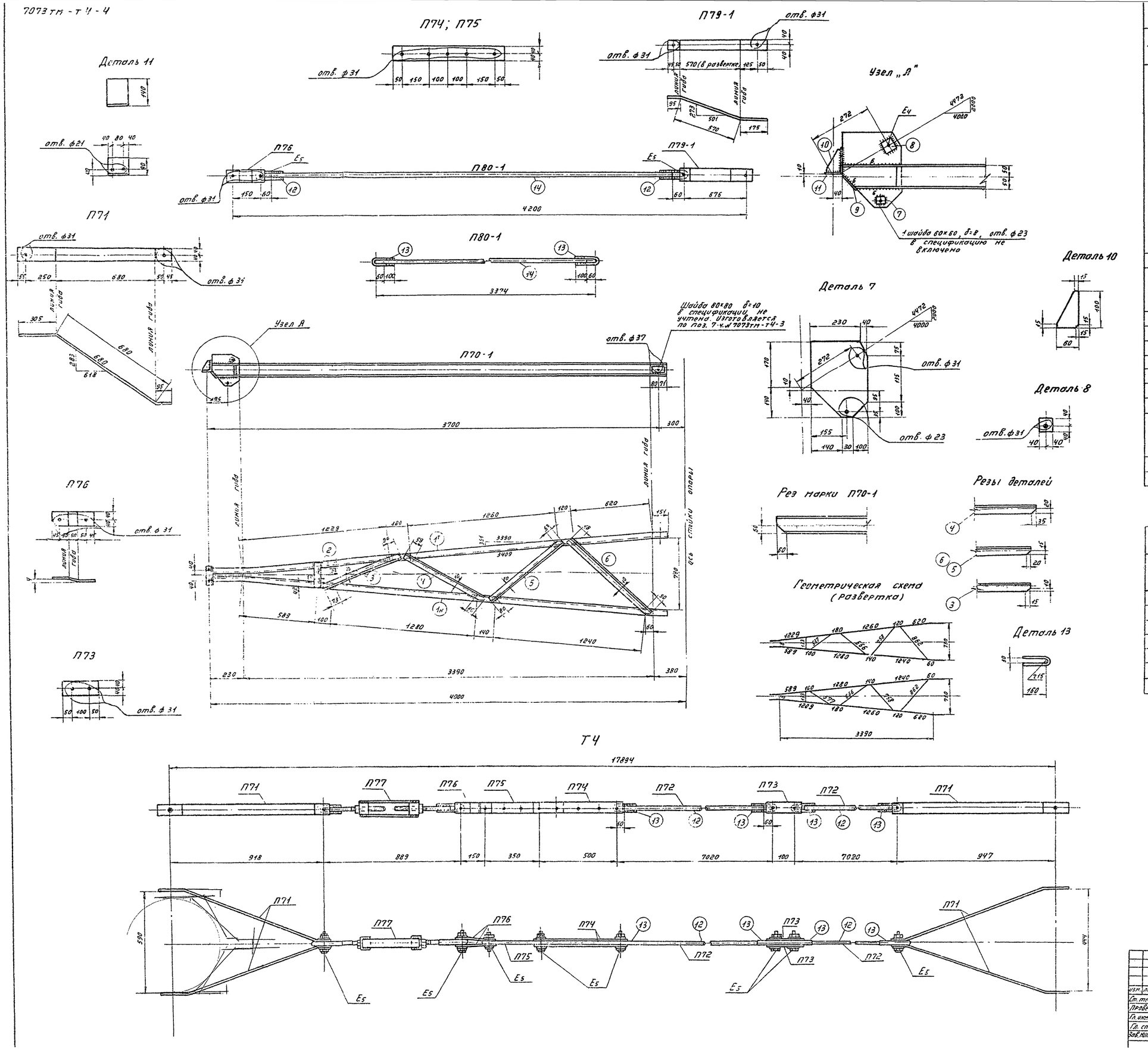
Опора ПБ 330-7т.

Средняя часть траверсы Марки П62 ÷ П69

Лит.	Лист	Листов

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

7073тм-т4-4



Спецификация

Марка	№ дет.	Сечение	Длина	Кол. Т	Кол. Н	Масса, кг 1дет.	Масса, кг Всех	Масса, кг Марки	Примеч.
П70-1	1т/н	⊏ 10	3750	1	1	32.2	64	88	
	2	L 36×4	215	2	—	0.5	1		
	3	L 36×4	740	2	—	1.6	3		
	4	L 36×4	805	2	—	1.7	3		
	5	L 36×4	870	2	—	1.9	4		
	6	L 36×4	960	2	—	2.1	4		
	7	— 270×8	310	1	—	4.4	4		
	8	— 80×8	80	2	—	0.4	1		
	9	— 90×6	160	1	—	0.7	1		
	10	— 60×8	100	1	—	0.3	—		
	11	L 140×90×9	160	1	—	3.1	3		
П71		— 80×8	1080	1		5.4	5	5	гиб
П72	13	• 24	405	2		1.4	3	36	
	12	• 28	6900	1		33.3	33		
П73		— 80×8	200	1		1.0	1	1	
П74		— 80×8	600	1		3.0	3	3	
П75		— 80×16	600	1		6	6	6	
П76		— 80×8	240	1		1.2	1	1	гиб
П77		Талреп ПТР-21П-1				9.5	10	10	
П79-1		— 80×8	840	1		4.2	4	4	гиб
П80-1	14	• 28	3254	1		15.7	16	19	
	13	• 24	405	2		1.4	3		

Требуется на опору

Марка	Кол.	Масса, кг Марки	Масса, кг Всех	Марка	Кол.	Масса, кг Марки	Масса, кг Всех
П70-1	2	88	175	П77	2	10	20
П71	8	5	40	П79-1	4	4	16
П72	4	36	144	П80-1	2	19	38
П73	4	1	4				
П74	4	3	12				
П75	2	6	12				
П76	8	1	8	Итого:			470

Примечания

1. Все швы h=4мм, кроме оговоренных.
2. Электроды типа Э42А.
3. Марка П70-1 отличается от марки П70 диаметром отверстия под болт в деталях 7 и 8 и размерами детали 8.

изм.	лист	№ докум.	подпись	дата
Ст. техн.		Журавлева		
Провер		Ивачова		
Гл. инж. пр.		Штин		17.07.80
Гл. спец.		Штин		
Зав. мастер.		Курносов		

7073тм-т4-4

Портальные промежуточные железобетонные опоры с внутренними перекрестными связями.

Опора ПБ 330-7н.

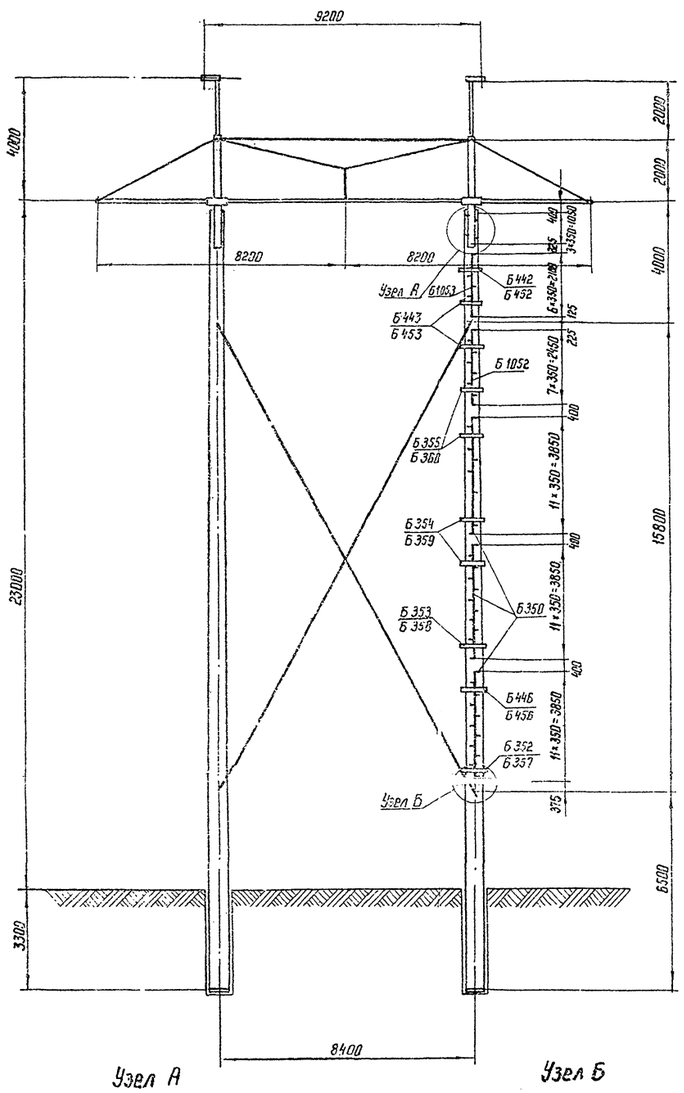
Консольная часть траверсы. Внутренние связи.

Лит.	Лист	Листов

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

7073 тм-т 4-5

Лестницы опоры ПБ330-7н


9200
4200
2000
2000
4000
15800
23000
3300
8400
8200
8200
Узел А
Узел Б
Б442
Б452
Б443
Б453
Б1052
Б355
Б360
Б354
Б359
Б353
Б358
Б350
Б446
Б456
Б352
Б357
400
325
3·350=1050
6·350=2100
125
225
7·350=2450
400
11·350=3850
400
11·350=3850
400
11·350=3850
375
6·350=2100
400
350
350
400
350
350
400
350
350

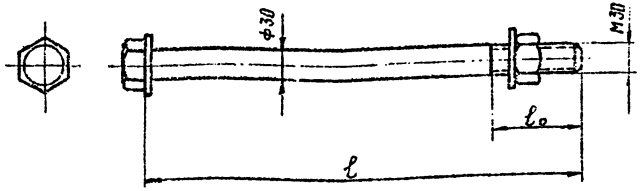


Таблица		
Марка	l [мм]	l_0 [мм]
Б 66	530	90
П 15	520	70
Б 55	540	80
П 16	550	80
П 17	700	90

Спецификация

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина (мм)	Кол. шт. Т	Кол. шт. Н	Масса, кг: Одной детали	Масса, кг: Всех	Марки	Примечан.
Б 66		Болт М42×530	530	1	—	6,5	7	7	
		Гайка М42	—	1	—	0,2	—		
		Шайба 42	—	2	—	0,1	—		
П 15		Болт М30×520	520	1	—	3,1	3	3	
		Гайка М30	—	1	—	0,2	—		
		Шайба 30	—	2	—	0,1	—		
Б 55		Болт М30×540	540	1	—	3,2	3	3	
		Гайка М30	—	1	—	0,2	—		
		Шайба 30	—	2	—	0,1	—		
П 16		Болт М30×550	550	1	—	3,4	3	3	
		Гайка М30	—	1	—	0,2	—		
		Шайба 30	—	2	—	0,1	—		
П 17		Болт М30×700	700	1	—	4,1	4	4	
		Гайка М30	—	1	—	0,2	—		
		Шайба 30	—	2	—	0,1	—		

Примечания:

1. Покрытие болтов, гаек и шайб – цинковое (по группе 1) согласно ГОСТ 1759-62.
2. Болты отличаются от ГОСТ 7798-62* только длиной болта l и длиной нарезной l_0.
   Резьба по ГОСТ 9150-59 с крупным шагом.
3. Гайки по ГОСТ-5915-62, шайбы по ГОСТ-11371-68.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	7073 тм-т 4-6		
Проверил		Матвеева			Портальные промежуточные железобетонные опоры с внутренними перекрестными связями		
Нач. сект.		Шуднова			Опоры ПБ 330-5 н, ПБ 330-4	Лит.	Лист	Листов
Гл. инж. пр.		Штин						
Гл. спец.		Штин			Спец. болты	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	
Зав. лаб.		Курносов					

gost.e-ecolog.ru