

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

ПОРТАЛЬНЫЕ ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ЖЕЛЕ-
ЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ С ВНУТРЕННИМИ
ПЕРЕКРЕСТНЫМИ СВЯЗЯМИ

ОПОРА - ПБ330-7н

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

ТМ 4

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА И
РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ОПОР

Зам. главного инженера
к.т.н.

Начальник строительного
сектора

Главный специалист

Н.А. ГАБЛИЯ

Л.Э. ЛЕВИН

Н.В. ПЛОХИХ

№ 7073ТМ-Т4

Москва
1979

7073 тм-т 4-1

Опора ПБ 330-7н

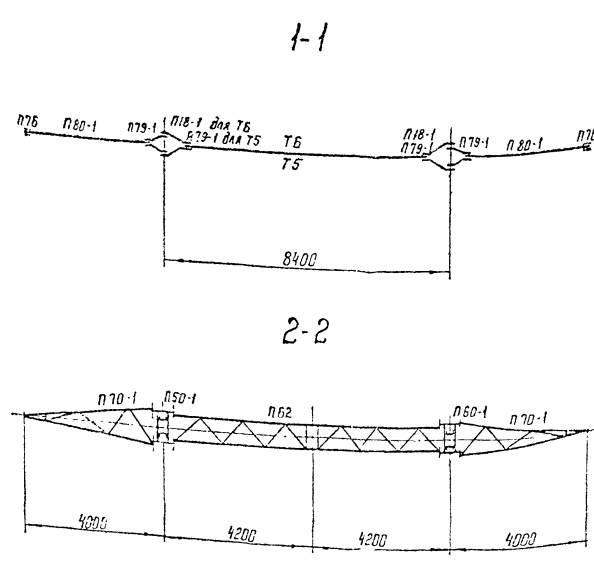
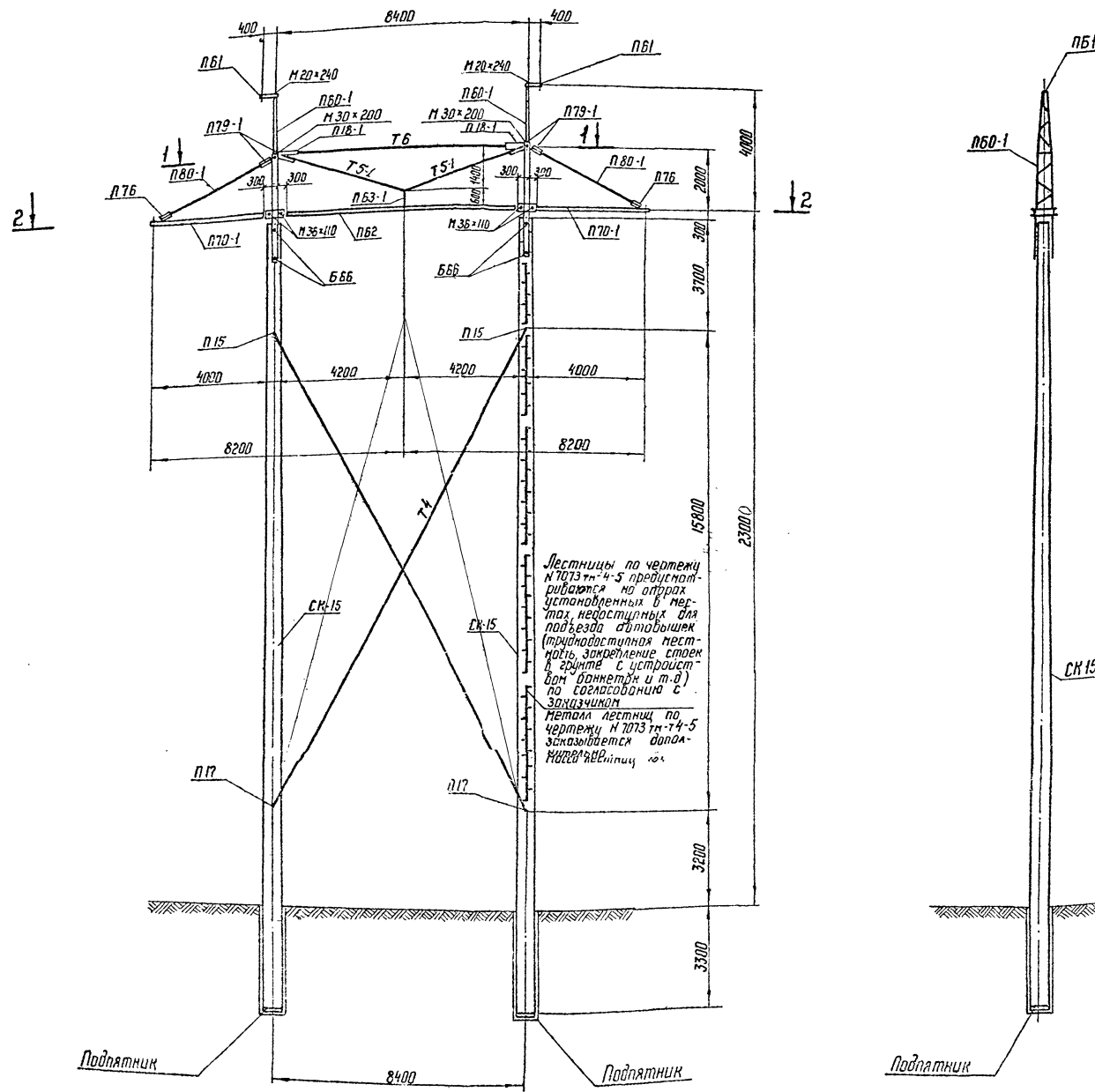


Таблица отработочных марок

№ п/п	Наименование элемента	Марка	Шт.	Объем бетона (м³)		Вес металла (кг)			Вес элемента (т)		
				1 шт.	Всех	1 шт.	Всех	1 шт.	Всех		
1	Стойка	СК 15	2	2,5	5,0	789	1578	65,8	131,6	7,07	14,14
2	Подпятник	ПБ 2	2	0,017	0,034	3,3	6,6	2,0	4,0	0,05	0,10
3	Тросостойка (2 шт.)	ПБ0-1	2	—	—	292	584	—	—	0,303	0,606
4	Средняя часть тросверсы (1 шт.)	ПБ1	2	—	—	11	22	—	—	—	—
5		ПБ2	1	—	—	203	203	—	—	—	—
6		ПБ3-1	2	—	—	3	6	—	—	—	—
7		ПБ4	2	—	—	15	30	—	—	—	—
8		ПБ5-1	1	—	—	4	4	—	—	—	—
9		ПБ6	8	—	—	4	32	—	—	—	—
10	Консольная часть тросверсы (2 шт.)	ПБ7-1	2	—	—	10	20	—	—	—	—
11		ПБ8	4	—	—	88	352	—	—	—	—
12		ПБ9-1	4	—	—	4	16	—	—	—	—
13		ПБ10-1	2	—	—	19	38	—	—	—	—
14	Внутренние связи	ПБ11	8	—	—	5	40	—	—	—	—
15		ПБ12	4	—	—	36	144	—	—	—	—
16		ПБ13	4	—	—	1	4	—	—	—	—
17		ПБ14	4	—	—	3	12	—	—	—	—
18		ПБ15	2	—	—	6	12	—	—	—	—
19	Затяжка (1 шт.)	ПБ16	4	—	—	3	12	—	—	—	—
20		ПБ17	1	—	—	6	6	—	—	—	—
21	Спецболты	ПБ18	2	—	—	1	2	—	—	—	—
22		ПБ19	1	—	—	6	6	—	—	—	—
23		ПБ20	2	—	—	1	2	—	—	—	—
24	ПБ21	1	—	—	23	23	—	—	—	—	
25	Итого	БББ	4	—	—	7	28	—	—	0,028	0,028
26		ПБ15	2	—	—	3	6	—	—	0,006	0,006
27		ПБ17	2	—	—	4	8	—	—	0,008	0,008
28	Итого						50,4			0,043	0,043
29	Итого						1594,6			63	63
30	Итого						1594,6			15,75	15,75

Выборка металла на опору (кг)

№ п/п	Сечение	Металл стоек	Металл деталей	Сталь		Сечение	Металл стоек	Металл деталей	Сталь	
				ГОСТ	ГОСТ				ГОСТ	ГОСТ
1	С 20	—	388	—	—	15	—	6	—	—
2	С 10	—	361	—	—	16	—	40	—	—
3	L 140x9	—	22	—	—	17	—	10	—	—
4	L 140x90x9 (из L 140x9)	—	6	—	—	18	—	28	—	—
5	L 50x5	53,8	—	—	—	19	—	8	—	—
6	L 36x4	8,4	110	—	—	20	—	6	—	—
7	∅ 16	—	24	—	—	21	—	63	—	—
8	∅ 10	—	31	—	—	22	—	—	—	—
9	∅ 8	—	114	—	—	23	—	—	—	—
10	∅ 6	—	59	—	—	24	—	—	—	—
11	∅ 28	—	188	—	—	25	—	—	—	—
12	∅ 24	—	45	—	—	Итого	1652,4	1511	—	—
13	∅ 20	—	2	—	—					

* 2 шт. Изделие треста, Энергосетьэнерго
** 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 _в = 50 кгс/м²)								
Провод	Марка	АС 300/39				АС 400/51				
	Дополнительное напряжение по проводу в целом, кВ/мм²	σ _р = σ _н = 12,2 ; σ _а = 8,1								
Трос	Марка, максимальное напряжение, кВ/мм²	С-70	σ _{мах} = 36			σ _{мах} = 37	σ _{мах} = 38	σ _{мах} = 40		
	Габаритный, м	450	425	375	335	450	440	395	355	
	Ветровой, м	450	425	375	335	450	440	395	355	
Пролеты	Весовой, м	550	530	470	420	550	550	495	445	

Опора разработана с использованием изобретений по авторским свидетельствам № 192387 и № 696140.

Ведомость стандартных метизов

№ п/п	Обозначение	Диаметр, мм	Длина, мм	Количество, шт.		Масса, кг		ГОСТ	
				болтов	гаек	шайб	гаек		
1	М 36x110	36	110	8	4	16	10,5	3,0	18
2	М 30x200	30	200	4	4	8	5,4	0,9	0,5
3	М 20x240	20	240	2	2	4	1,4	0,2	0,1
4	Е5	30	80	30	30	60	13,7	6,7	4,0
5	Е4	30	75	2	2	4	1,2	0,5	0,3
6	Г5	24	75	4	4	8	1,4	0,4	0,3
7	Б5	20	65	1	1	2	0,2	0,1	—
8	Б1	20	45	2	2	4	0,4	0,1	0,1
9	Гайки, шайбы φ30	30	—	4	8	—	—	0,9	0,5
10	Гайки, шайбы φ12	12	—	4	8	—	—	2,5	1,2
Итого				—	—	—	39,2	15,3	8,8
Всего метизов				~ 63					

Перечень чертежей

№ п/п	Наименование	Архивный № чертежа	№ п/п	Наименование	Архивный № чертежа	№ п/п
1	Монтажная схема	7073 тм-т 4-1	1	6	Стойка СК 15	7073 тм-т 3-19
2	Тросостойка	7073 тм-т 4-2	1	7	Спец-болты	7073 тм-т 4-6
3	Средняя часть тросверсы	7073 тм-т 4-3	1	8	Подпятник	3082 тм-т 2-2
4	Консольная часть тросверсы и внутренние связи	7073 тм-т 4-4	1	9	Объемные приложения и указания к потерям	3082 тм-т 2-9
5	Лестница	7073 тм-т 4-5	1			

Примечания:

- Промежуточная одноцепная железобетонная опора ПБ 330-7н (нециркуемый вариант) разработана специально для дальнейшего снижения материалоемкости ЛЭП.
- Область применения опоры см. табл. «Расчетные данные».
- Общие примечания и указания о материалах, болтах, сварке, изготовлении и т.п. соответствуют требованиям, предъявляемым к унифицированным железобетонным опорам см. в записке № 7-9.
- Стойки опор устанавливаются раздельно, как правило, в сверленные котлованы. Выбор закрепления производить в соответствии с рекомендациями ин.з. № 5385 тм-т 4 на нагрузку:
 - а) наветренная стойка - расчетный момент и перегрузочная сила на уровне земли. M₀ = 13,7 тн, Q₀ = 6,2 т
 - б) подветренная стойка - расчетная сжимающая и "тох" силы N_р = 24,1 т, N_{мах} = 30,9 т.
- Для опор ограничивающих пролеты, пересекающие внутренние сооружения закрепление стоек должно быть проверено на предельную нагрузку 1,7 т, приложенную к стойке на ст. трибушки.
- Во избежание перегрузки опоры монтаж всех фаз провода (подъем и перекладка) производить с помощью дополнительных отводных роликов, закрепляемых около стоек.
- Порядок монтажа фаз крайняя - крайняя - средняя; подъем средней фазы до подвески обеих крайних фаз не разрешается.
- В разрезах 1-1 и 2-2 условно показано расположение марок в узлах.
- Места установки болтов указаны на чертежах, причем буквы с индексом обозначены болты по ОСТ 34-13-021-77.
- Опора может быть укомплектована стойками СК 15-1 (вариант с арматурой кл. А V) черт. № 7073 тм-т 3-20.

7073 тм-т 4-1

Портальные промежуточные железобетонные опоры с внутренними подвесками СВЗЯМ

Опора ПБ 330-7н

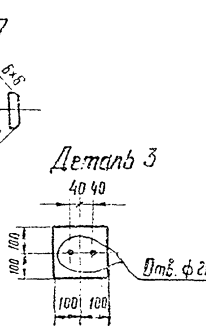
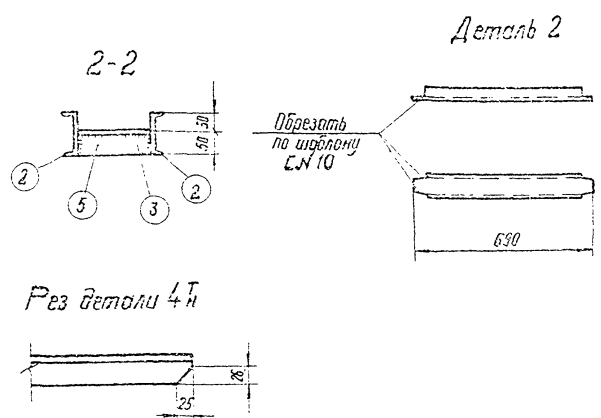
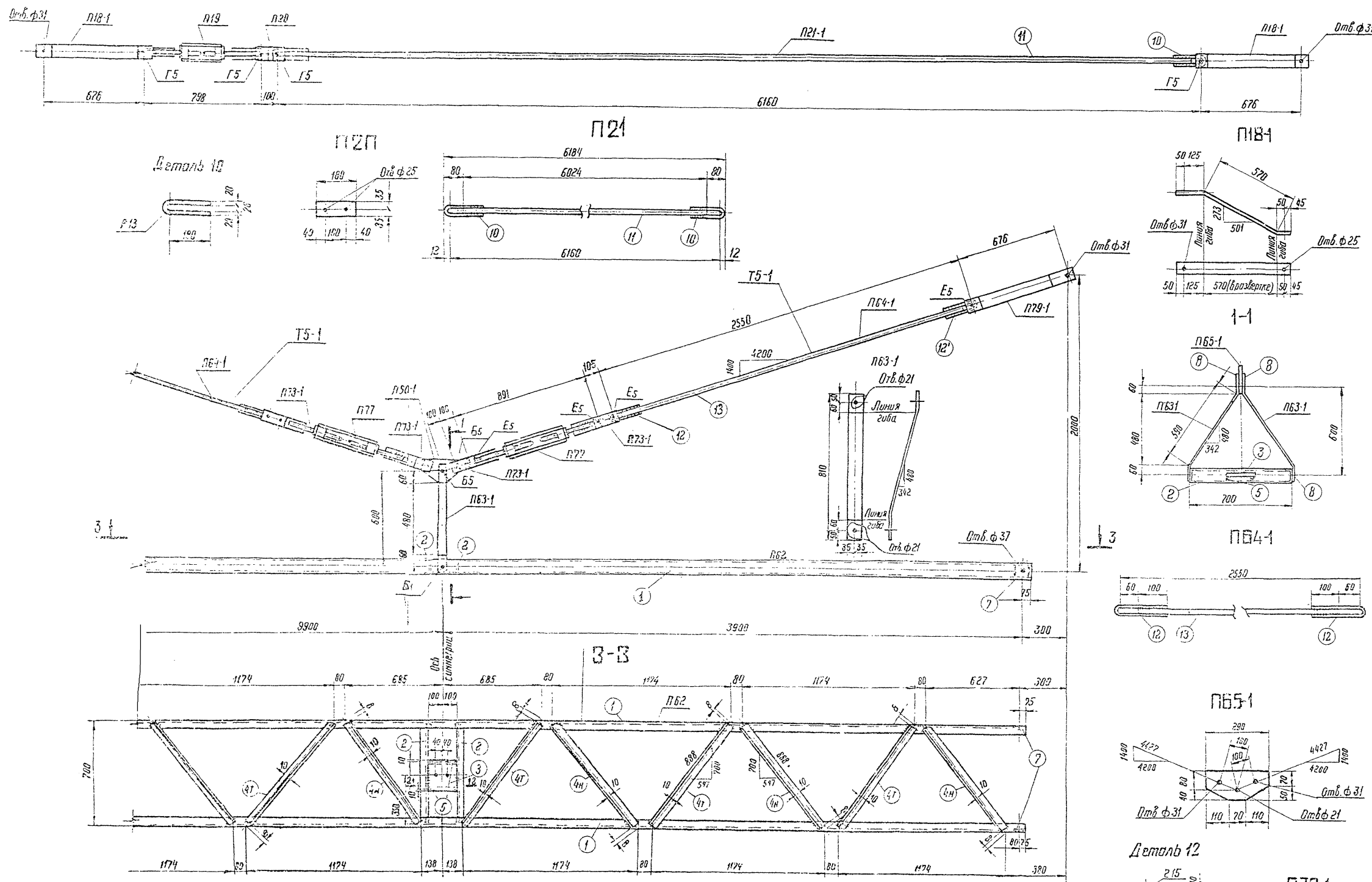
Монтажная схема.

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ

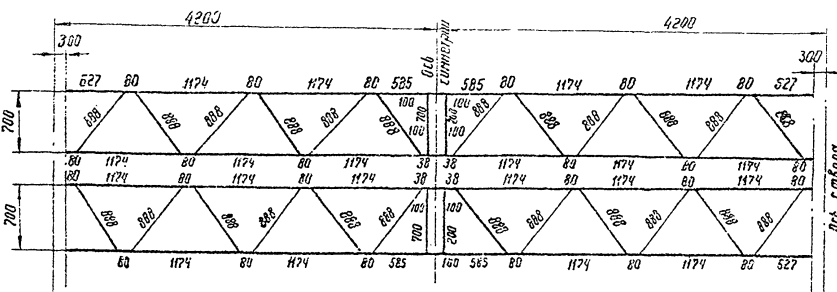
Лист 1 из 1

Лист 1 из 1

ТБ



Геометрическая схема (развертка)

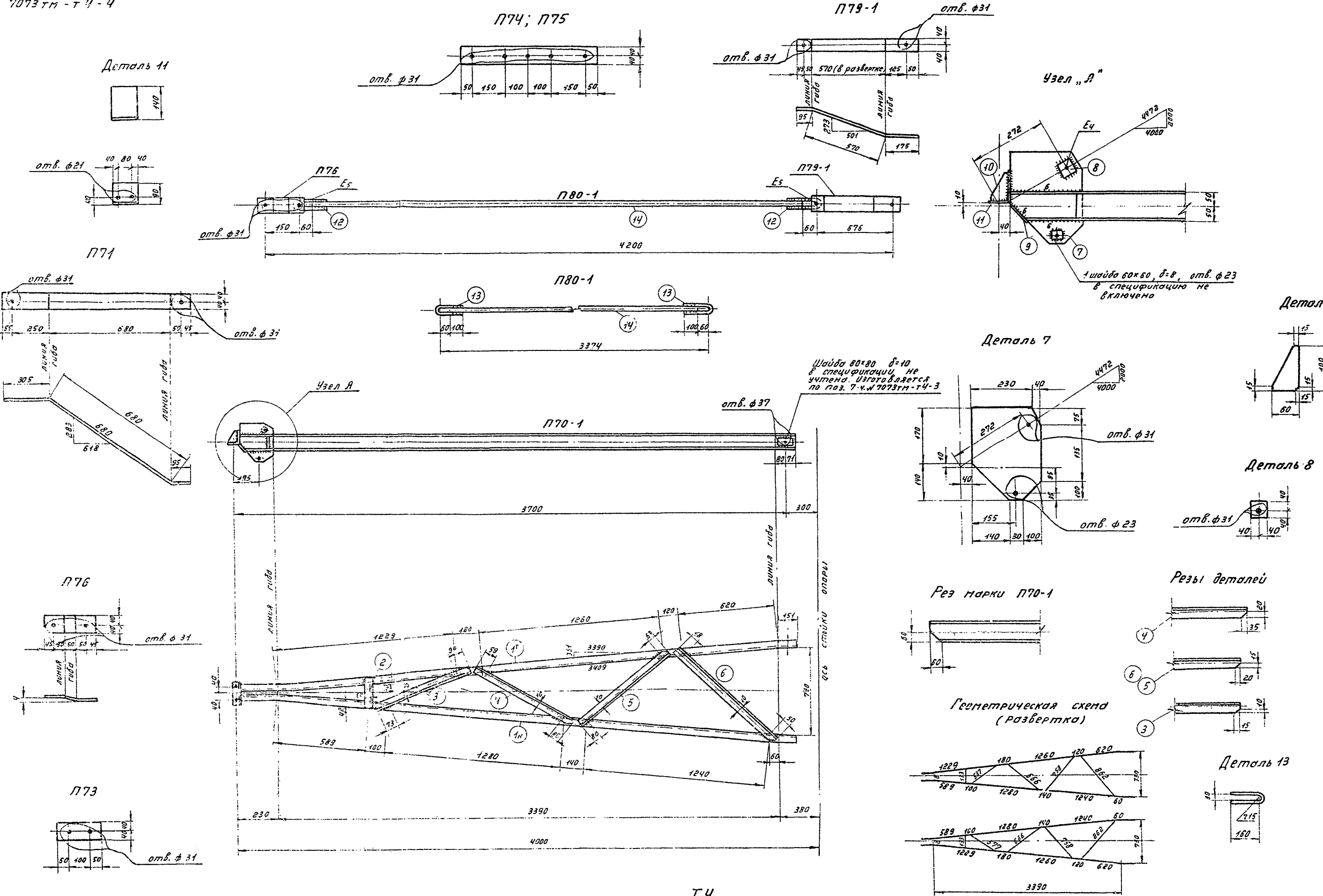


Спецификация							Примечание
Марка	№ Дет.	Сечение	Длина мм	Кол. шт.	Масса, кг		
					Идет.	Всех	
П62	1	□ 10	7950	2	68,3	137	203
	2	□ 10	690	2	5,9	12	
	3	- 200x10	280	1	3,5	3	
	4т	L 36x4	880	12	1,9	46	
	5	- 40x6	280	2	0,4	1	
	7	- 80x70	80	4	0,5	2	
	7						
Наплавленный металл 1%							2
П63-1		- 70x6	810	2	2,9	3	3
П64-1	12	φ 24	405	2	1,4	3	15
	13	φ 28	2460	1	11,9	12	
П65-1		- 120x16	290	1	3,7	4	4
П79-1		- 80x8	840	1	4,2	4	4
П73-1		- 80x8	195	1	1,0	1	1
П77		Толщина ПП	210-1	1	9,5	10	10
П18-1		- 80x6	810	1	3,2	3	ГОСТ 13276-72
П19		Толщина ПП	120-1	1	5,6	6	6
П20		- 70x6	180	1	0,7	1	1
П21-1	10	φ 20	435	2	1,1	2	23
	11	φ 24	6024	1	21,4	21	

Требуется на складе							
Марка	Кол. шт.	Масса, кг		Марка	Кол. шт.	Масса, кг	
		Марки	Всех			Марки	Всех
П62	1	203	203	П18-1	4	3	12
П63-1	2	3	6	П19	1	5	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

7073ТМ-Т4-3						
Исполн.	Провер.	Подпись	Дата	Исполнительные промежуточные железобетонные опоры с вкрученными резьбовыми связями		
С. Гельман	И. Воробей	В. Давыдов	17.03.80	Опора ПБ 330-71.		
Л. Чесноков	И. Шеня	В. Шеня	17.03.80	Средняя часть траверсы		
П. Сели	Шеня	В. Шеня	17.03.80	Марки П62 ± П63		
З. Шеня	Куликов	В. Шеня	17.03.80	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТИ		
				Сельхозтехинженерный институт		
				Ленинград		



Т4

Спецификация

Марка	№ дет.	Сечение	Длина	Кол.		Масса, кг		Примеч.	
				г	н	идет.	всех		
П70-1	1	10	3750	1	1	32.2	64		
	2	L 36x4	215	2	—	0.5	1		
	3	L 36x4	740	2	—	1.6	3		
	4	L 36x4	805	2	—	1.7	3		
	5	L 36x4	870	2	—	1.9	4		
	6	L 36x4	960	2	—	2.1	4		
	7	— 270x8	340	1	—	4.4	4	88	
	8	— 80x8	80	2	—	0.4	1		
	9	— 90x6	160	1	—	0.7	1		
	10	— 60x8	100	1	—	0.3	—		
	11	L 140x90x9	160	1	—	3.1	3		
П71	— 80x8	1080	1	—	5.4	5	5	губ	
П72	13 • 24	405	2	—	1.4	3	—		
	12 • 28	6900	1	—	33.3	33	36		
П73	— 80x8	200	1	—	1.0	1	1		
П74	— 80x8	600	1	—	3.0	3	3		
П75	— 80x16	600	1	—	6	6	6		
П76	— 80x8	240	1	—	1.2	1	1	губ	
П77	Талреп ПТР-21П-1			—	—	9.5	10	10	
П77-1	— 80x8	840	1	—	4.2	4	4	губ	
	14 • 28	3254	1	—	15.7	16	—		
П80-1	13 • 24	405	2	—	1.4	3	19		

Требуются на опору

Марка	Кол.	Масса, кг		Марка	Кол.	Масса, кг	
		Марки	всех			Марки	всех
П70-1	2	88	176	П77	2	10	20
П71	8	5	40	П79-1	4	4	16
П72	4	35	140	П80-1	2	19	38
П73	4	1	4				
П74	4	3	12				
П75	2	6	12				
П76	8	1	8	Итого:			470

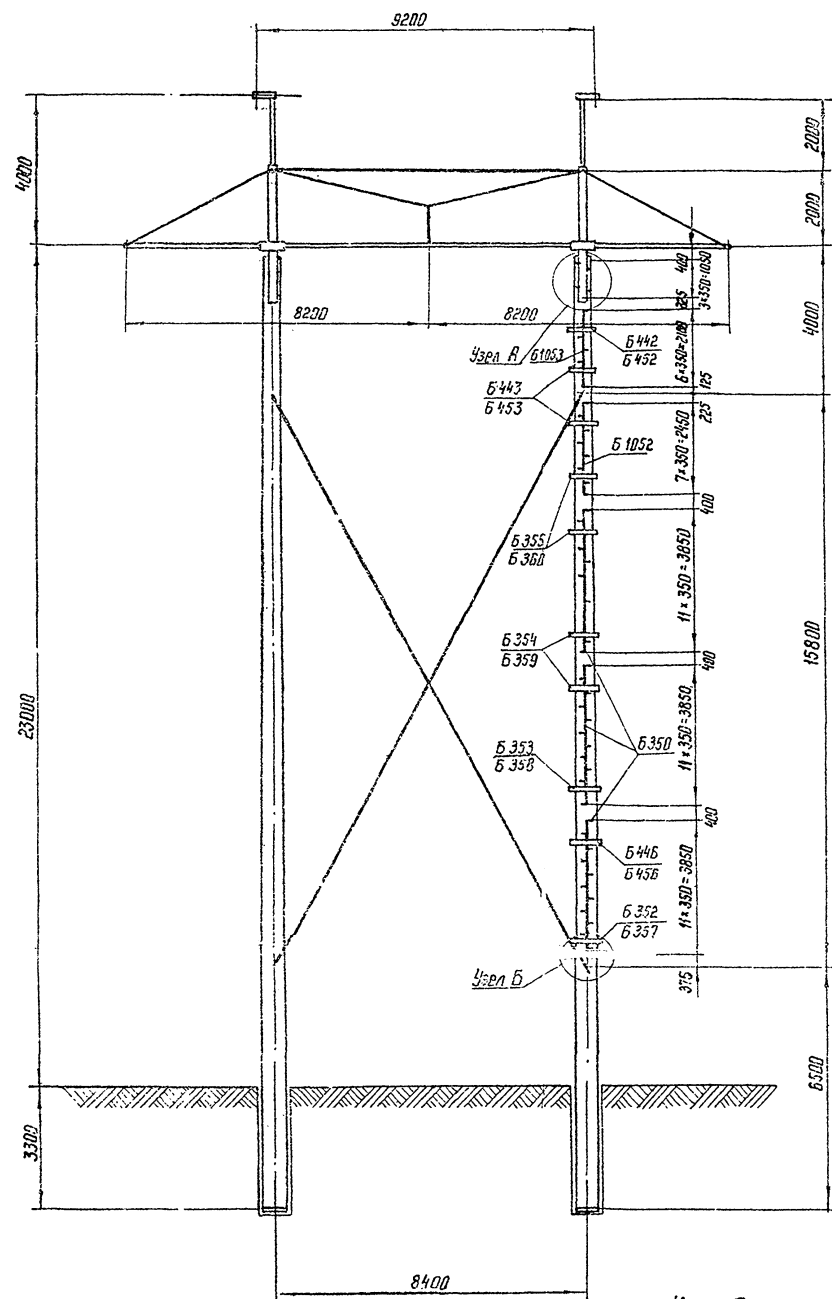
ПРИМЕЧАНИЯ

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

7073тм-т4-4			
Изм.	Лист № докум.	Издан в дата	Лист
Ст. техн.	Журналы	Всего листов	Лист
Проект	Исполн.	Провер.	Лист
И. в. п. пр.	Штмп.	С. в. в. в.	Лист
Вед. техн.	Квантос	С. в. в. в.	Лист

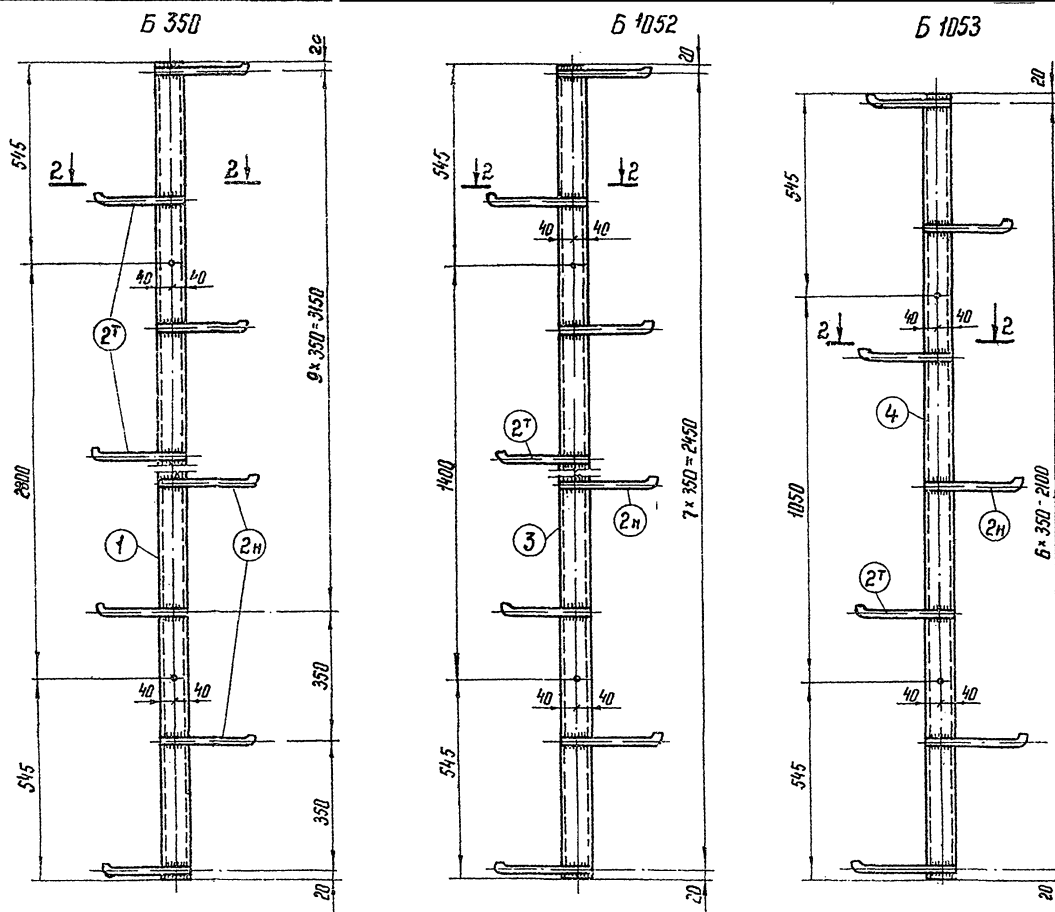
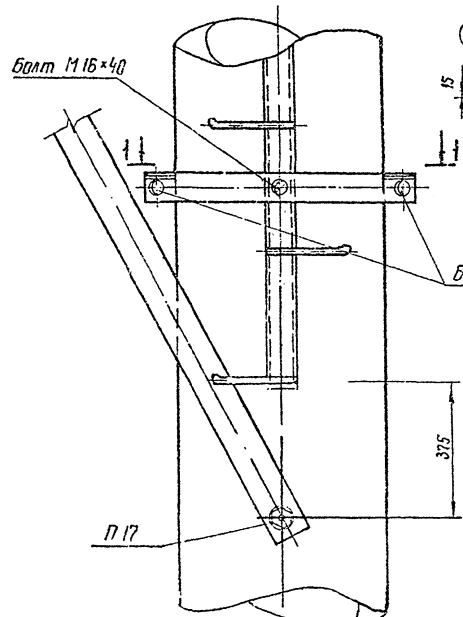
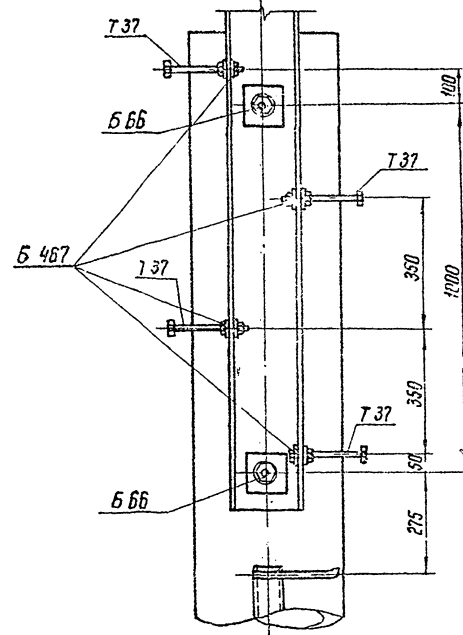
7073тм-т4-4
 Подстанции промежуточные железобетонные
 аппараты с внутренними перекрестными связями.
 Опора ПБ 330-7н.
 Подстанция часть трансформатора ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
 внутренние связи. Северо-западные отделении
 Ленинград

Лестницы опоры ПБ330-7н

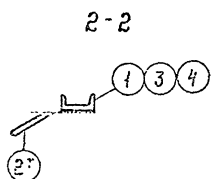


Узел А

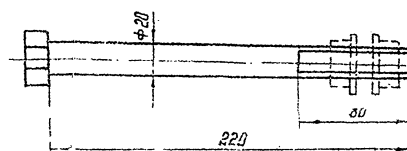
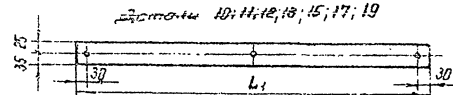
Узел Б



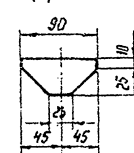
Детали 5,7,8,9,14;16-18



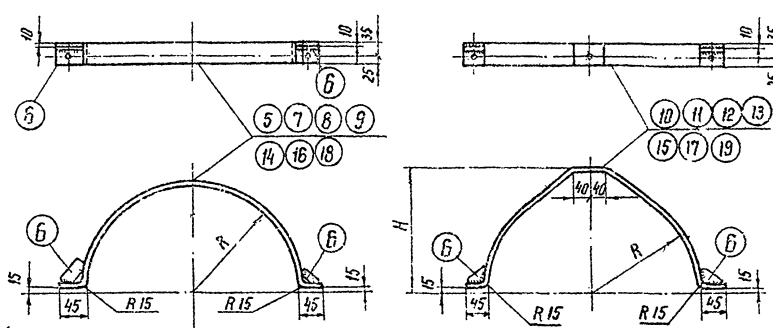
Детали 10;11,12,13,15;17,19



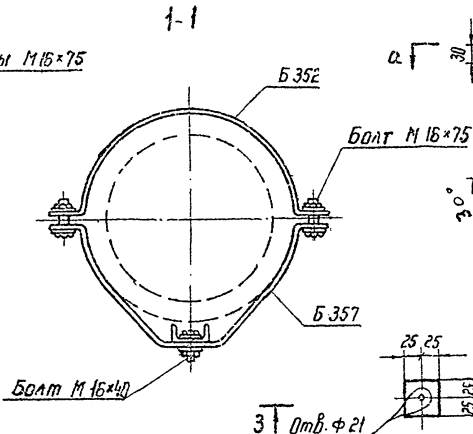
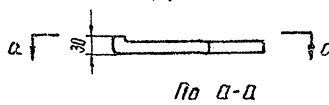
Деталь Б



Б 352; Б 353; Б 354; Б 355; Б 442; Б 443; Б 446 Б 357; Б 358; Б 359; Б 350; Б 452; Б 453; Б 456



Деталь 2Т



3-3

Болт М 16x40
3Т отв. ф 21

Марка	№ п/п	Сечение	Длина в мм	Кол-во	Вес в кг	Примечание
Б 350	1	СН	3890	1	27,4	27
	2Т	• ф 16	245	6	0,4	5
Б 1052	3	СН 18	2490	1	17,6	18
	2Т	• ф 16	245	4	0,4	3
Б 1053	4	СН 3	2140	1	15,1	15
	2Т	• ф 16	245	4	0,4	3
Б 352	5	-60x4	990	1	1,8	2
	6	-35x4	90	2	0,1	—
Б 353	7	-60x4	935	1	1,8	2
	6	-35x4	90	2	0,1	—
Б 354	8	-60x4	875	1	1,7	2
	6	-35x4	90	2	0,1	—
Б 355	9	-60x4	810	1	1,5	2
	6	-35x4	90	2	0,1	—
Б 357	10	-60x4	1035	1	2,1	2
	6	-35x4	90	2	0,1	—
Б 358	11	-60x4	980	1	1,9	2
	6	-35x4	90	2	0,1	—
Б 359	12	-60x4	920	1	1,7	2
	6	-35x4	90	2	0,1	—
Б 360	13	-60x4	860	1	1,6	2
	6	-35x4	90	2	0,1	—
Б 442	14	-60x4	750	1	1,4	1
	6	-35x4	90	2	0,1	—
Б 443	15	-60x4	780	1	1,5	2
	6	-35x4	90	2	0,1	—
Б 446	16	-60x4	960	1	1,8	2
	6	-35x4	90	2	0,1	—
Б 452	17	-60x4	800	1	1,5	2
	6	-35x4	90	2	0,1	—
Б 453	18	-60x4	825	1	1,6	2
	6	-35x4	90	2	0,1	—
Б 456	19	-60x4	1000	1	1,9	2
	6	-35x4	90	2	0,1	—
Б 467	20	Косая шайба	50x50	4	0,1	0,4
Т 37	21	Болт	М 20x220	4	0,6	2,4

№ п/п	Наименование	Марка	Кол-во	Масса в кг	№ чертежей
1	Лестн. марш	Б 350	3	32	96
2	"	Б 1052	1	21	21
3	"	Б 1053	1	18	18
4	Хол.чст	Б 352	1	2	2
5	"	Б 353	1	2	2
6	"	Б 354	2	2	4
7	"	Б 355	2	2	4
8	"	Б 357	1	2	2
9	"	Б 358	1	2	2
10	"	Б 359	2	2	4
11	"	Б 360	2	2	4
12	"	Б 442	1	1	1
13	"	Б 443	2	2	4
14	"	Б 446	1	2	2
15	"	Б 452	1	2	2
16	"	Б 453	2	2	4
17	"	Б 456	1	2	2
18	Косая шайба	Б 467	4	0,1	—
19	стел болт	Т 37	4	0,6	3
Итого				177	

№ п/п	Сечение	Вес в кг	Сталь		Примечание
			Марка	ГОСТ	
1	СН 8	114	В Ст 3	380-71	
2	• ф 16	21	В Ст 3	380-71	
3	- ф 4	39	В Ст 3	380-71	
4	Болты, косые шайбы	9	В Ст 3	380-71	
5	Напл. металл	1			
Итого		184			

Марки	R	L	H	L ₁
Б 352				
Б 357	291	990	330	1035
Б 353				
Б 358	272	935	310	980
Б 354				
Б 359	252	875	290	920
Б 355				
Б 360	233	810	270	860
Б 442				
Б 452	213	750	253	800
Б 443				
Б 453	222	780	262	825
Б 446				
Б 456	280	960	320	1000

Примечания
1. Все отверстия ф 17 мм
кроме оговоренных.
2. Все швы и б. мм.

№ п/п	Наименование	Кол. шт.			Масса, кг			ГОСТ
		болт	шайб	шайб	болт	шайб	шайб	
1	Болт М 16x75	20			3,0			7798-70 * (болты)
2	Болт М 16x40	10	30	60	1,0	1,0	0,8	3915-66 шайбы, 311571-66 шайбы
Итого по лестнице					4,0	1,0	0,8	~ 6,8 кг

7073 тм-т 4-5

Исполн. Матвеева

Лист 4 из 5

Лестница

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ

7073 ТМ - Т 4 - 6

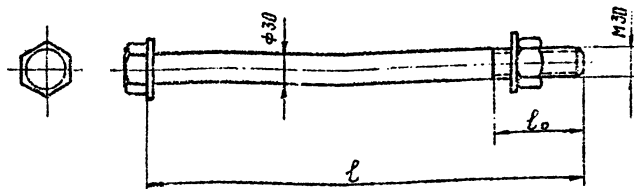


Таблица		
Марка	L [мм]	L ₀ [мм]
Б 66	530	90
П 15	520	70
Б 55	540	80
П 16	550	80
П 17	700	90

Примечания:

1. Покрытие болтов, гаек и шайб - цинковое (по группе I) согласно ГОСТ 1759-62.
2. Болты отличаются от ГОСТ 7198-62* только длиной болта L и длиной нарезной части L₀. Резьба по ГОСТ 9150-59 с крупным шагом.
3. Гайки по ГОСТ-5915-62, шайбы по ГОСТ-11371-68.

Спецификация

Марка	№ дет.	Сечение	Длина (мм)	Кол. шт.		Масса, кг			Примечан.
				Т	Н	Итого деталей	Всех	Марки	
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	—		

7073 ТМ - Т 4 - 6					
Изм.	Лист	И. Ванку	Изд.	Дата	Портальные промежуточные железобетонные опоры с внутренними перекрестными связями
Исполн.	Матвеева	Иванов	Иванов	Иванов	
Нач. сект.	И. Иванова	Иванов	Иванов	Иванов	Опоры ПБ 330-5 н. ПБ 330-4
Гл. инж. пр.	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	
Гл. спец.	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Спец. болты
Зав. цехом	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	
					ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград