Министерство
энергетики и электрификации СССР
Главниипроект
всесоюзный государственный проектно-изыскательский
и научно-исследовательский институт
„ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ"

Портальная
промежуточная свободностоящая железобетонная опора для ВЛ 500 кВ
ПБС-500

Рабочие чертежи

Том 1

3073 тм-т1

Москва 1974 г.

gost.e-ecolog.ru

Министерство
энергетики и электрификации СССР
Главниипроект
всесоюзный государственный проектно-изыскательский
и научно-исследовательский институт
„Энергосетьпроект"

Портальная
промежуточная свободностоящая железобетонная опора для ВЛ 500 кВ
ПВС-500

Рабочие чертежи
Том 1

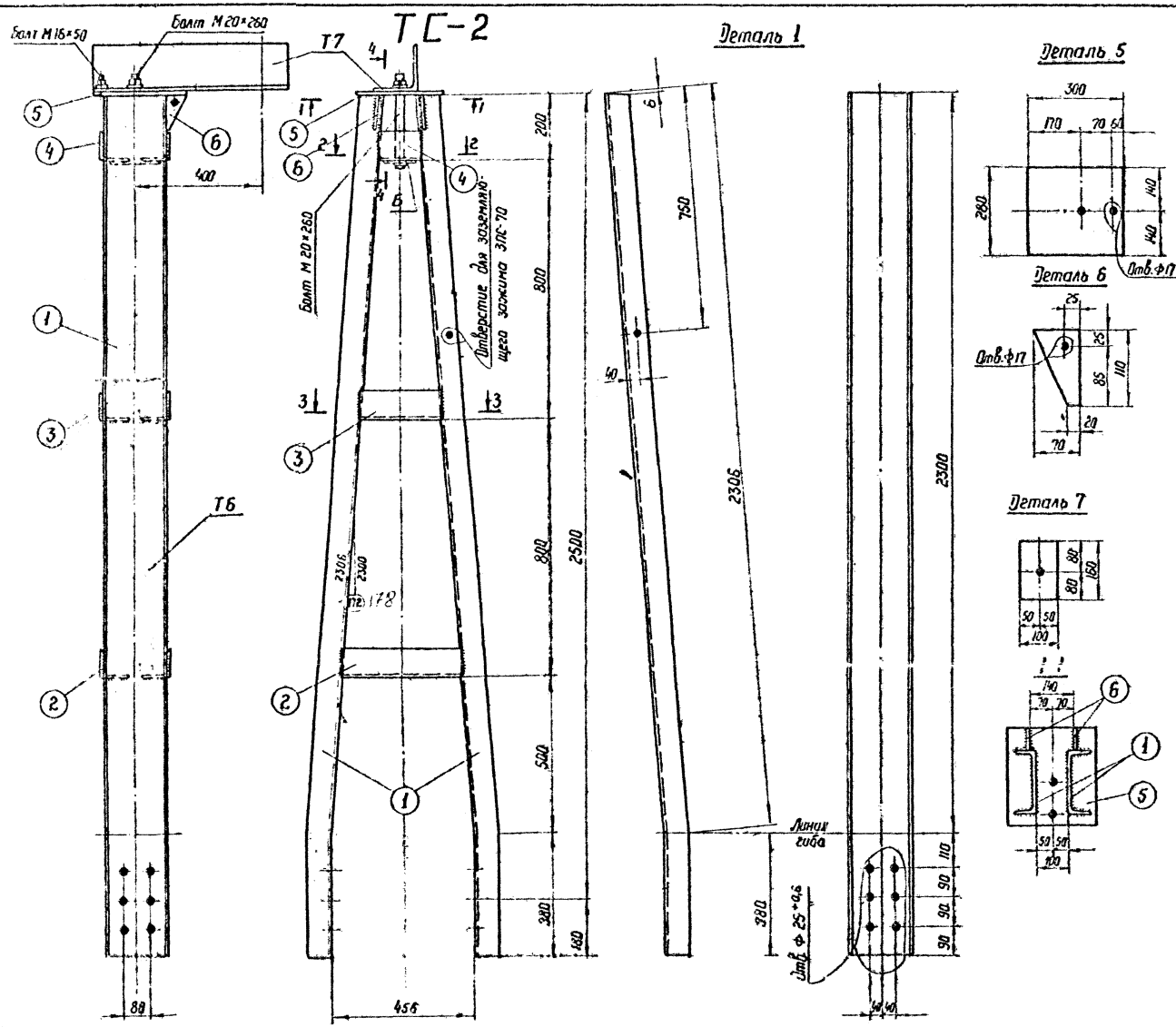
Гл. инженер института _____ /С. Рокотян/

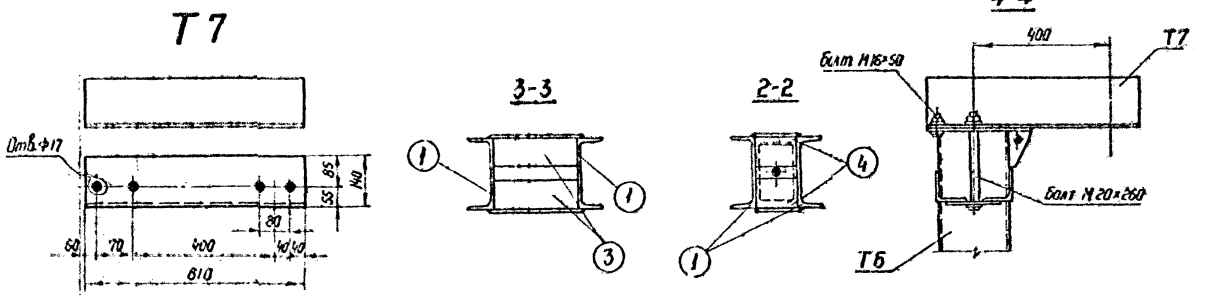
Нач. технического отдела
института _____ /Л. Зеличенко/

Гл. специалист
института _____ /Л. Левин/

7073тм-т.1

Москва 1974 г.





Спецификация

Марка	Дет.	Сечение	Длина мм	Кол-во т	Кол-во н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг всех	Вес в кг Марки	Примечания
Т6	1	⊏ 20	2685	2	–	49,5	100	125	
	2	∟ 90×7	376	2	–	3,5	7		
	3	∟ 90×7	250	2	–	2,4	5		
	4	∟ 90×7	126	2	–	1,2	2		
	5	— 280×10	300	1	–	5,6	7		
	6	— 70×6	110	2	–	0,2	1		
	7	— 100×6	150	1		0,8	1		
		Наплавленный металл					2		
Т7		∟ 140×9	610	1	–	11,8	12	12	

Изготавить на одну опору

Марка	Кол-во т	Кол-во н	Вес в кг Марки	Вес в кг Всех
Т6	2	–	125	250
Т7	2	–	12	24
Итого на листе				274

Примечания:

1. Все отверстия Ф 21 мм, кроме оговоренных
2. Все швы h = 5 мм
3. Электроды типа Э42 А.

7073 тм/1 л. 1/8.

а	Изменены база трассостойки и количество болтов в нижнем узле.	Гл. инж. проекта	Андреева		9.4.74г.
Инв.№ подл.	Причина изменения	Должность	Фамилия	Подпись	Дата

ЭСП МИНЭНЕРГО СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ

Северо-Западное отделение г. Ленинград июнь 1973г.

Портальная промежуточная свободностоящая ж.б. опора для ВЛ 500 кВ

Опора ПВС-500

Трассостойка ТС-2 Марки Т6 ÷ Т1

Рабочие чертежи

Зав. отд.		Штин	
Гл. инж. пр.		Андреева	
Рук. группы			
Исполнил	Калевска		
Проверил			

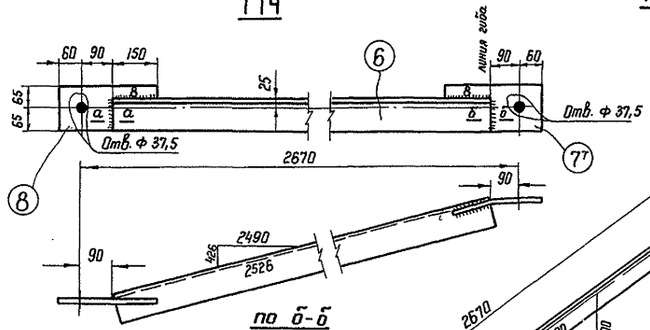
Масштаб 1:10; 1:5

№ 7073 тм-т.1-2

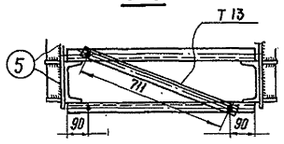
Литера: Р | К.т. | Лист 103 | Листов | а | 1 | 1

ТС-3

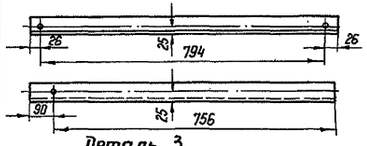
Т14



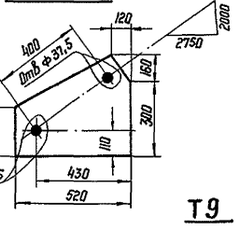
3-3



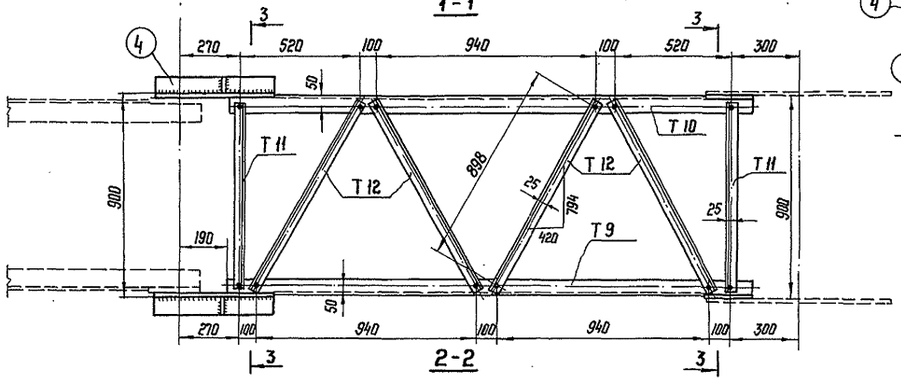
Т 11



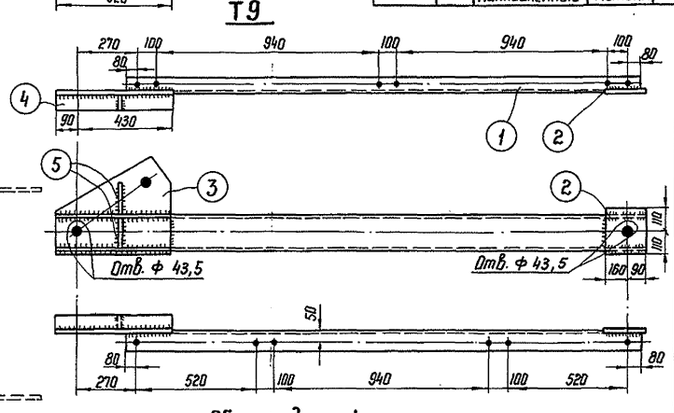
Деталь 3



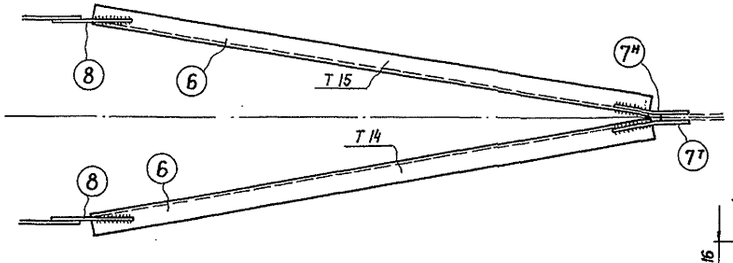
1-1

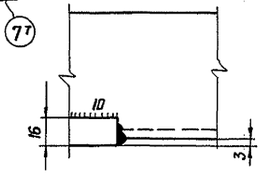


Т 9









Спецификация

	Дет	Сечение	Длина мм	Колич. т	Колич. н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примечание
Т 9	1	⊏20	2340	1	—	43,5	44	81	
	2	—220×16	250	1	—	6,9	7		
	3	—460×16	520	1	—	24	24		
	4	—60×8	520	2	—	1,9	4		
	5	—60×6	184	2	—	0,5	1		
		Наплавленный	металл				1		
Т 10 Обратная Т 9	1	⊏20	2360		1	43,5	44	81	
	2	—220×16	250	1	—	6,9	7		
	3	—460×16	520	1	—	24	24		
	4	—60×8	520	2	—	1,9	4		
	5	—60×6	184	2	—	0,5	1		
		Наплавленный	металл				1		
Т 11		∟50×5	846	1		3,2	3	3	
Т 12		∟50×5	950	1		3,6	4	4	
Т 13		∟50×5	763	1		2,9	3	3	
Т 14	6	∟90×7	2526	1	—	24,0	24	29	
	7т	—130×10	300	1	—	2,0	2		
	8	—130×10	300	1	—	2,0	2		
		Наплавленный	металл						
Т 15 Обратная Т 14	6	∟90×7	2526	1	—	24,0	24	29	
	7н	—130×10	300	1	—	2,0	2		
	8	—130×10	300	—	1	2,0	2		
		Наплавленный	металл				1		

Изготовить на опору

Марка	Кол-во т	Кол-во н	Вес в кг Марки	Вес в кг Всех
Т 9	2	—	81	162
Т 10	2	—	81	162
Т 11	8	—	3	24
Т 12	16	—	4	64
Т 13	4	—	3	12
Т 14	2	—	29	58
Т 15	2	—	29	58
				540

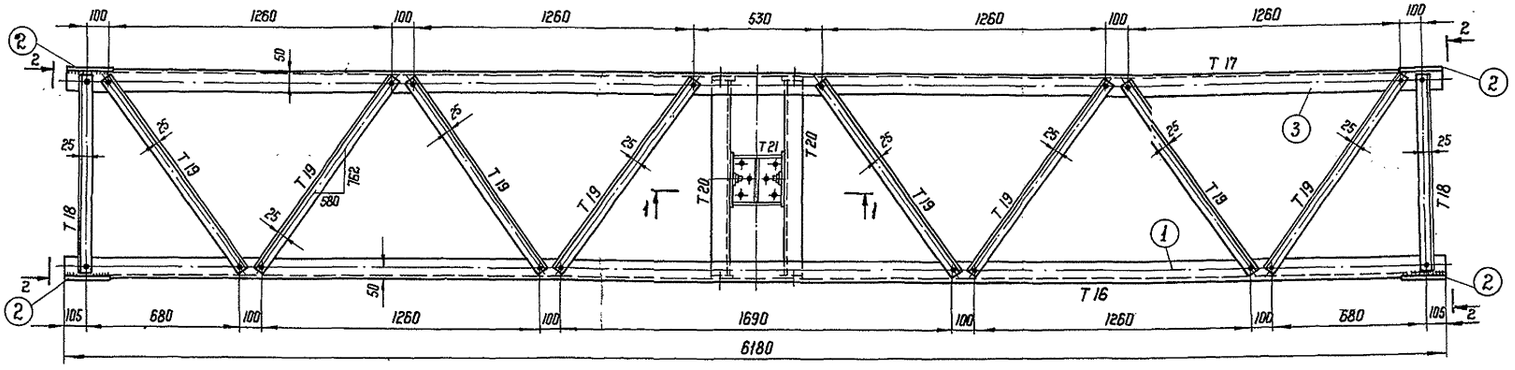
Примечания:

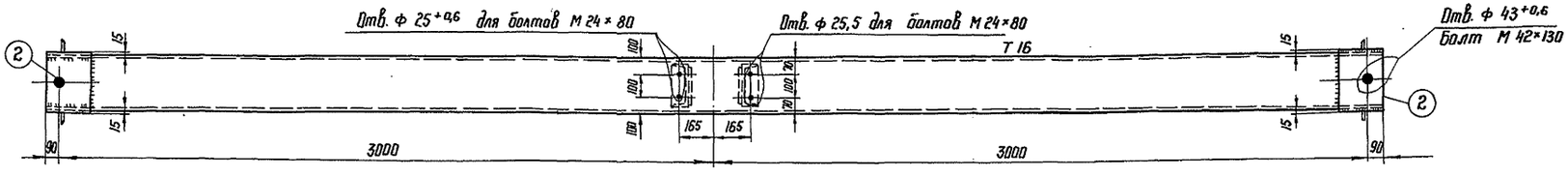
1. Все отверстия Ф 17+0,6 кроме оговоренных
2. Все швы h = 6,0 кроме оговоренных
3. Электроды типа Э 42 А

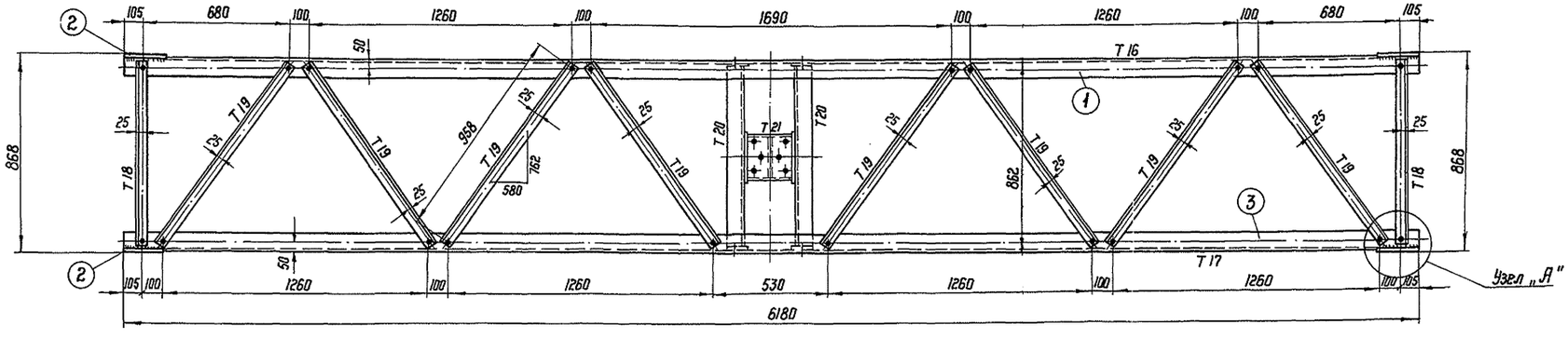
ЭСП	МИНЭНЕРГО СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	Портальная промежуточная свободностоящая ж.б. опора для ВЛ 500 кВ	Рабочие чертежи
Северо-Западное отделение г. Ленинград июнь 1973г.		Опора ПВС-500	
Нач. отд.	Штин	Траверса ТС-3. Марки Т9 ÷ Т14	
Гл. инж. пр.	Андреева		
Рук. группы			
Исполнил	Масловская	Масштаб 1:15; 1:10; 1:5	№ 7073 тм-т 1-3
Проверил	Андреева	Литера	Лист	Листов

Инв. № 3641

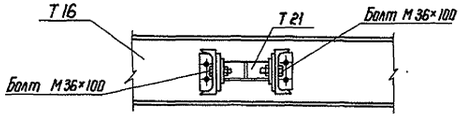
ТС-4



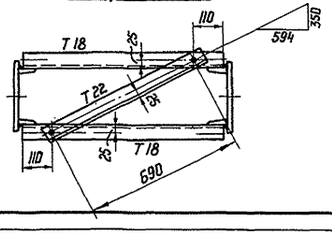




Разрез 1-1



Разрез 2-2

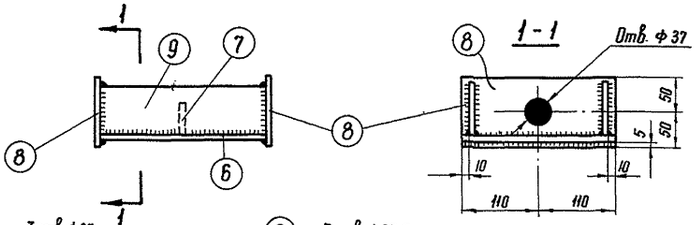


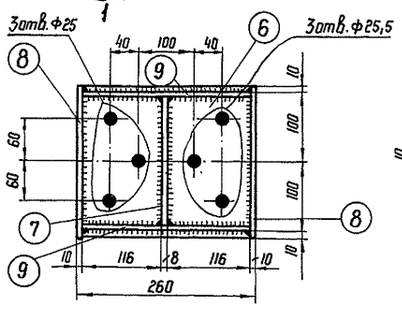
Работать совместно с черт. 7073 тм-т 1-5

Инв. № 3642

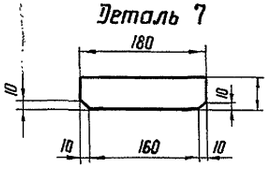
ЭСП	Минэнерго СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград 1973 г.		Портальная промежуточная свободностоящая ж. д. опора для ВЛ 500 кВ	Рабочие чертежи
			Опора ПВС-500	
Начальник сект.		Штин	Траверса ТС-4. Марки Т16 ÷ Т22	
Гл. инженер проекта		Андреева		
Руководитель группы				
Чертежник конструктор		Масловская	Масштаб 1:15	7073 тм-т 1-4
Проверил			Литера	Лист / Листов

Т 21

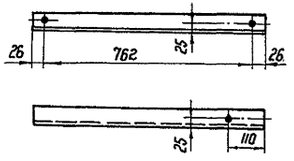




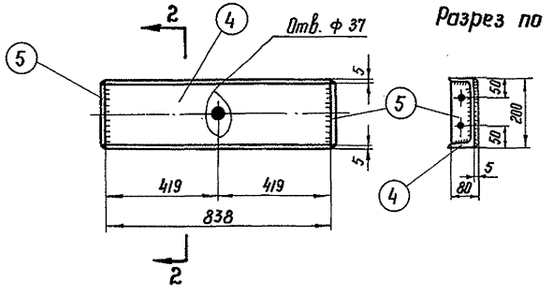
Деталь 7



Т 18

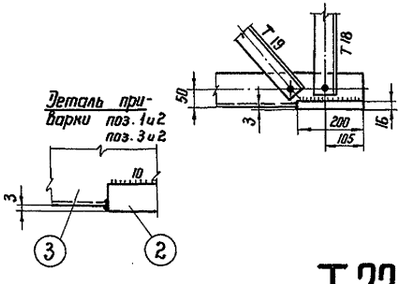


Т 20

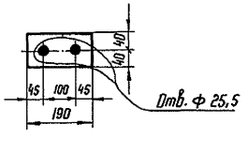


Разрез по 2-2

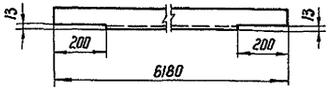
Узел „А"



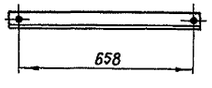
Деталь 5



Обрез дет. 1
(аналогично у дет. 3)



Т 22



Спецификация

Марка	Дет.	Сечение	Длина мм	Колич. Т	Колич. Н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примечания
Т 16	1	⊏ 30	6180	1	—	196	196	217	Обрез
	2	— 250×16	330	2	—	10,2	20		
		Наплавленный	металл				1		
Т 17	3	⊏ 30	6180	1	—	196	196	217	Обрез
	2	— 200×16	270	2	—	10,2	20		
		Наплавленный	металл				1		
Т 18		∟ 50×5	814	1	—	3,2	3	3	
Т 19		∟ 50×5	1010	1	—	3,8	4	4	
Т 20	4	⊏ 20	838	1	—	15,5	16	17	
	5	— 80×6	190	2	—	0,7	1		
Т 21	6	— 220×10	240	1	—	4,2	4	11	
	7	— 50×10	180	1	—	0,7	1		
	8	— 100×10	220	2	—	1,7	3		
	9	— 80×10	240	2	—	1,5	3		
Т 22		∟ 50×5	742	1	—	2,7	3	3	

Примечания:

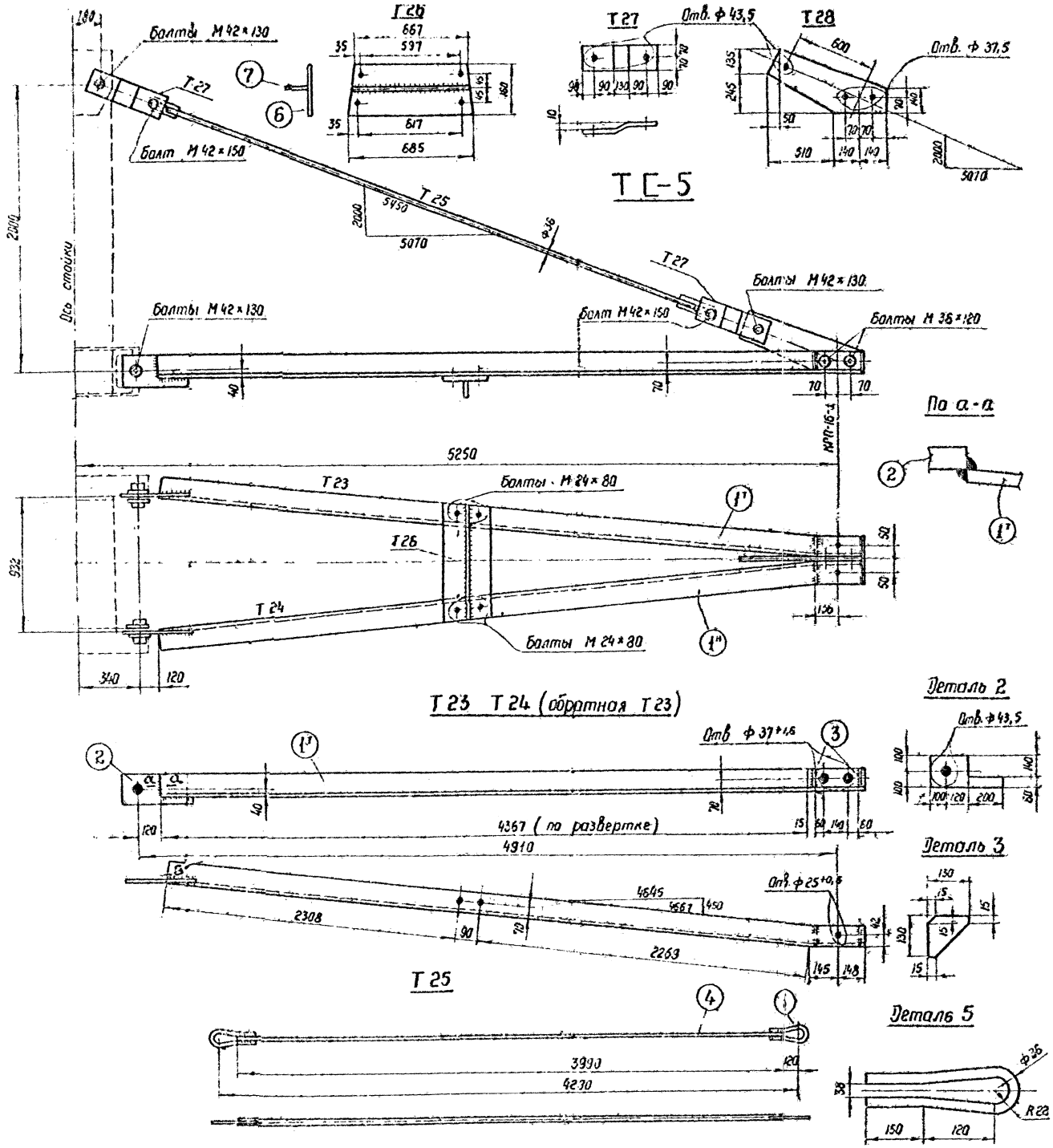
1. Отв. ф 17 +0,6 для болтов М16×60 } кроме
2. Все обрезы 26 мм } оговор.
3. Все швы h = 6 мм }
4. Электроды типа Э42А

Изготовить на одну опору

Марка	Кол-во Т	Кол-во Н	Вес в кг Марки	Вес в кг всех
Т 16	1	—	217	217
Т 19	1	—	217	217
Т 18	4	—	3	12
Т 19	16	—	4	64
Т 20	2	—	17	34
Т 21	1	—	11	11
Т 22	2	—	3	6
Всего :				561

ЭСП	МИНЭНЕРГО СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	Портальная промежуточная свободностоящая ж.б. опора для ВЛ 500 кВ	Рабочие чертежи
Севера-Западное отделение г. Ленинград 1973 г.		Опора ПВС-500	
Нач. ОТП	Штин	Траверса ТС-4. Марки Т 16 ÷ Т 22	
Гл. инж. пр.	Андреева		
Рук. группы			
Исполнит.	Масловская	Масштаб 1:15	N 7073 тм-т 1-5
Проверил	Андреева	Литера	Лист / Листов

Инв. № 36 43



Спецификация

Марка	№ дет	Сечение	Длина мм	Кол-во Т	Кол-во Н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг Всего	Вес в кг марки	Примечание
Т23	1т	∟140×9	4960	1		97,0	97	106	
	2	—200×16	420	1		7	7		
	3	—130×6	130	2		0,8	2		
Т24	1н	∟140×9	4960	—	1	97	97	106	
Обратная	2	—200×16	420	1		7	7		
Т23	3	—130×6	130	2		0,8	2		
Т25	4	● 36	3990	1		32,0	32	42	
	5	● 36	635	2		5,1	10		
Т26	6	—160×6	885	1		5,2	5	10	
	7	—100×6	676	1		3,2	3		
		Наплавленный	металл				2		
Т27		—140×10	490	1		5,0	5	5	
Т28		—380×16	790	1		19	19	19	

Изготавить на 1 опору

Марка	Колич. Т.	Колич. Н	Вес в кг марки	Вес в кг всех
Т23	2		106	212
Т24	2		106	212
Т25	2		42	84
Т26	2		10,0	20
Т27	8		5	40
Т28	2		19	38
Всего на листе				606

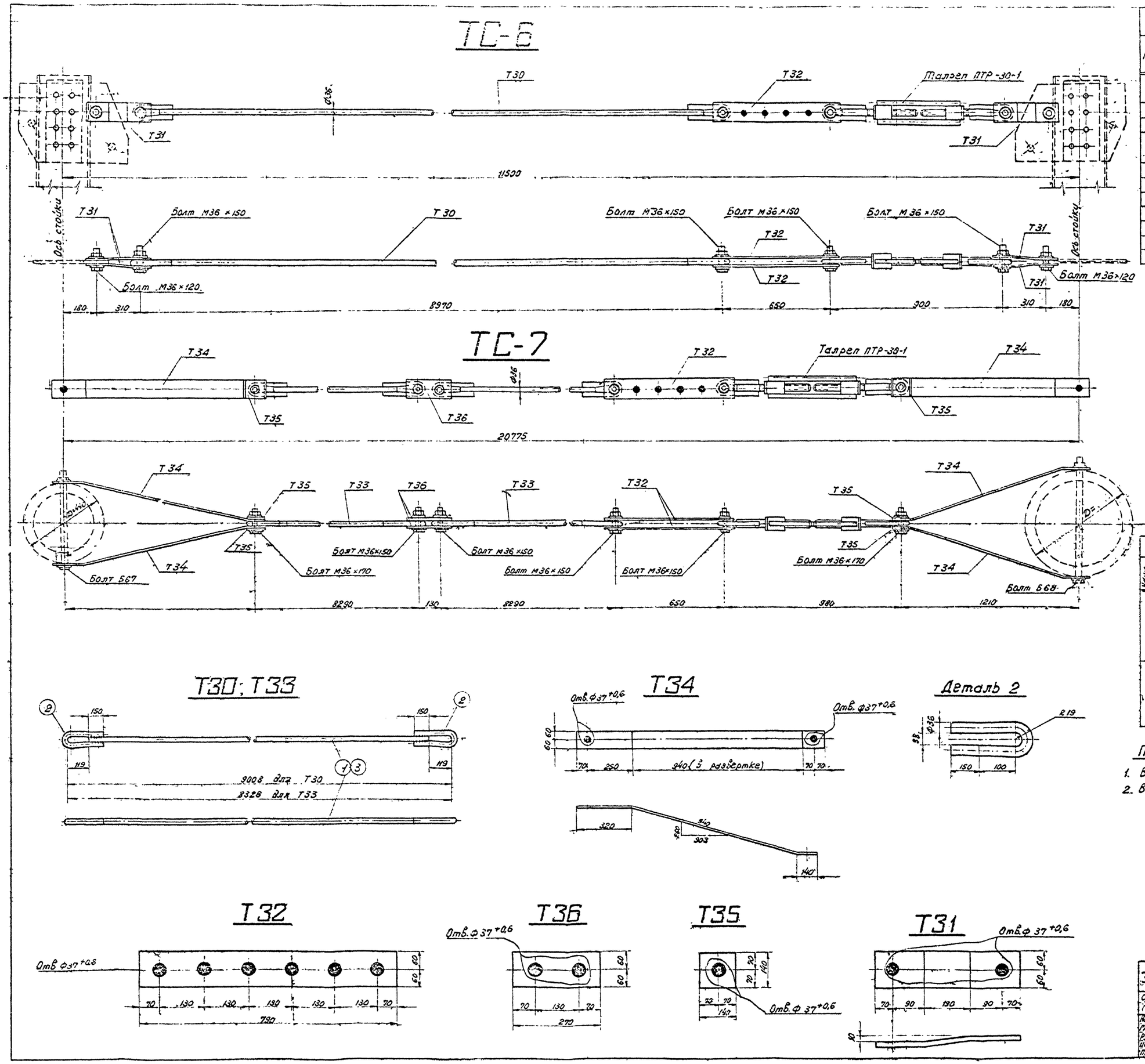
Примечания

1. Все швы $h = 6$ мм.
2. Все отверстия Ф 25 +0,6 кроме оговоренных.
3. Электроды типа Э 42 А.

7073 тм/т. л. 2/9

а	Изменена привязка траверсы к оси стойки с 320 на 340.	Гл. инж. проекта	Андреева		9.9. 74г.
Литера	Причина изменения.	Должность	Фамилия	Подпись	Дата

ЭСП	МИНЭНЕРГО СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	Портальная промежуточная свободностоящая ж.б. опора для ВЛ 500 кВ
Рабочие чертежи	Северо-Западное отделение г. Ленинград	Опора ПВС-500
Нач. отд.	Штин	Траверса ТС-5; Марки Т23-28
Гл. инж. пр.	Андреева	
Рук. группы		
Исполнит.	Набель	Масштаб 1:20
Проверил		№ 7073 тм-т1-6
		Литера а; Лист; Листов



Спецификация

Марка	Дет.	Сечение	Длина м	кол. Т	кол. Н	Вес в кг 1 дет	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примечания
Т30	1	• ф36	8770	1		70	70	80	
	2	• ф36	615	2		4,9	10		
Т31		— 120×10	450	1		4,2	4	4	
Т32		— 120×10	790	1		7,4	7	7	
Т33	3	• ф36	8090	1		65	65	75	
	2	• ф36	615	2		4,9	10		
Т34		— 120×10	1400	1		13,1	13	13	
Т35		— 140×6	140	1		0,9	1	1	
Т36		— 120×10	270	1		3,0	3	3	
		Талреп ПТР-30-1	—	1		14,4	14	14	Каталог М20.09.01-68 выпуск 4

Изготовить на 1 оттяжку

Наимен. элем-та	Марка	кол.	Вес кг 1 марки	Вес кг всех	Вес кг эл-та
Оттяжка ТС-6	Т30	1	80	80	124
	Т31	4	4	16	
	Т32	2	7	14	
	Талреп ПТР-30-1	1	14	14	
Оттяжка ТС-7	Т33	2	75	150	240
	Т34	4	13	52	
	Т35	4	1	4	
	Т36	2	3	6	
	Т32	2	7	14	
	Талреп ПТР-30-1	1	14	14	

Выборка монтажных болтов на 1 оттяжку

Наим. эл-та	Наименование	Колич. шт. болтов	Колич. шт. гаек	Колич. шт. шайб	Вес кг болтов	Вес кг гаек	Вес кг шайб	ГОСТ
ТС-6	Болт М36×150	4	6	12	6,5	2,3	1,3	Болты 7798-62*
	Болт М36×120	2			2,8			Гайки 5915-62
	Итого				9,3	2,3	1,3	~ 13 кг
ТС-7	Болт М36×170	2	6	12	3,5	2,3	1,3	Шайбы 11371-68
	Болт М36×150	4			6,5			
	Итого				10,0	2,3	1,3	~ 14 кг.

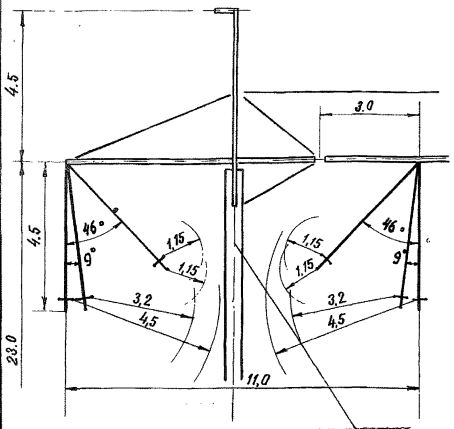
Примечания:

1. Все болты оговорены на данном чертеже.
2. Все марки оцинковать горячим способом.

7073-ТМ/1 - л. 3/9

ЭСП	МИНЭНЕРГО СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	Портальная промежуточная свободностоящая ж. б. опора для ВЛ 500 кВ	Рабочие чертежи
Северо-Западное отделение г. Ленинград 1973 г.		Опора ПВС-500	
Нач. отп. / Гл. инж. пр. / Рук. группы / Исполнит. / Проверил	Штук Андреева / Орлова	Внутренние связи ТС-6; ТС-7	
		Масштаб N7073тм-т1-Т	Литера / Лист / Листов

Габариты



l_p = 115 см - по рабочему напряжению.
$l_к$ = 300 см - по коммутационным перенапряжениям
l_a = 320 см - по атмосферным перенапряжениям.
l = 450 см - ремонт под напряжением.

Таблица усилий, действующих на гирлянду изоляторов и углы отклонения гирлянды.

Марка провода	№№ п/п	Наименование	Обозначение	q_0 = 55 кг/м² Величины нагрузок при ветре без гололеда q_0=6,25 кг/м²	$q_к$=6,25 кг/м²	q_0=55 кг/м²
3×АСО-330	1	Давление ветра на провод $l_{ветр}$ = 360 м (кг)	P_1	188	188	1231
	2	Вес гирлянды (1×26×ПС-12А) (кг)	Q	175		
	3	Вес провода при $l_{вес}$ = 0,8×360 = 288 м (кг)	P_2	1096		
	4	Угол отклонения $tg\alpha = \frac{P_2 + 0,5\,Q}{}$	α	9°	9°	46°

Расчетные нагрузки на фундаменты

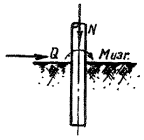


Схема нагрузок	Левая стойка M тм	Q т	N т	Правая стойка M тм	Q т	N т
I V max	24	8,3	-2,0	7,9	1,1	26,3
II C=10; q=0,65	17,95	5,66	6,0	6,9	1,1	28,3

На нагрузки аварийных режимов ригеля не предусматриваются.

Форма № 528
к приказу № 65
от 6/VII - 1973 г.

Справка

В настоящем рабочем проекте „Портальная промежуточная свободностоящая ж/б опора для ВЛ 500 кВ" все технические решения по зданиям, сооружениям, конструкциям, оборудованию и технологической части приняты и разработаны в полном соответствии с действующими на дату выпуска проекта нормами и правилами, включая правила техники безопасности и взрывопожарности.

При соблюдении правил технической эксплуатации, а также требований техники безопасности и взрывопожарной безопасности эксплуатация конструкции опоры по данному проекту безопасна, что и удостоверяется.

Главный инженер проекта /Андреева/.

Примечания:

1. Конструкция разработана с целью снижения металлоемкости опор ЛЭП при участии треста „Центрстройэлектропередача" (Договор № 758-66 от 11 мая 1973 г.)
2. Расчетные данные для опоры приведены в таблице на монтажной схеме черт. № 7073 тм-т 1-8.
3. Материал металлоконструкций - углеродистая сталь обыкновенного качества В Ст 3 ГОСТ 380-71 с гарантией свариваемости.
   Для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой.
   а) до минус 30°
   элементы толщиною до 6 мм - В Ст 3 пс 2
   элементы толщиною более 6 мм - В Ст 3 пс 6
   б) от минус 31°С до минус 40°С, включительно;
   ~~элементы толщиною до 6 мм - В Ст 3 пс 2~~
   элементы толщиною 7-9 мм - В Ст 3 пс 6
   элементы толщиною более 9 мм - В Ст 3 пс 5
4. Все болтовые соединения выполняются на болтах нормальной точности по ГОСТ 7798-70.
   Для опор, устанавливаемых в районах до минус 40° С, применяются болты класса прочности 4.6 (табл. 1 ГОСТ 1759-70) и гайки классов прочности 4 или 5 (табл. 2 ГОСТ 1759-70). Расчетные сопротивления при расчете болтов класса прочности 4.6 принимаются по СН и П II В 3-62* табл. 8 и СН и П II-И.9-62, как для болтов из Ст.3.
5. Сварка производится электродами типа Э42А ГОСТ 9467-60
6. Материал железобетонных стоек в соответствии с примечаниями на черт. № 3082 тм-т 2-50.
7. Изготовление и монтаж конструкции производить в соответствии с техническими условиями МРТУ 34-004-67 и главой СН и П III-И.6-67. Изготовление железобетонных стоек в соответствии с ТП 1-68
8. Все отверстия сверлить на полный диаметр.
9. Защита от коррозии элементов конструкции может производится способом оцинковки, либо лакокрасочным покрытием в соответствии с действующими нормами.
10. Закрепление гаек от самооткручивания производится керновкой. Резьба не должна входить в пакет более чем на 1 мм. В случае недостачи длины резьбы разрешается ставить шайбу и под головку болта.
11. Контур заземления приваривается к закладным деталям стоек Б 202, находящимся с двух сторон на расстоянии 3,5 м от комля.
12. Тип закрепления стоек в грунте определяется в конкретном проекте расчетом в соответствии с „Указаниями по проектированию закреплений железобетонных портальных опор с внутренними перекрестными связями", инв. № 5385 тм-т 4.
    В зависимости от грунтовых условий стойки опоры с подпятником П2 устанавливаются непосредственно в сверленый котлован или на соответствующую опорную плиту, определяемую расчетом.
13. Монтаж проводов необходимо производить в следующем порядке:
    а) первой монтируется средняя фаза;
    б) затем любая крайняя.
    Подъем проводов крайних фаз производить с помощью двух роликов - один закрепляется в месте крепления фазы, другой на траверсе у стойки, на расстоянии не более 0,6 м от оси стойки.

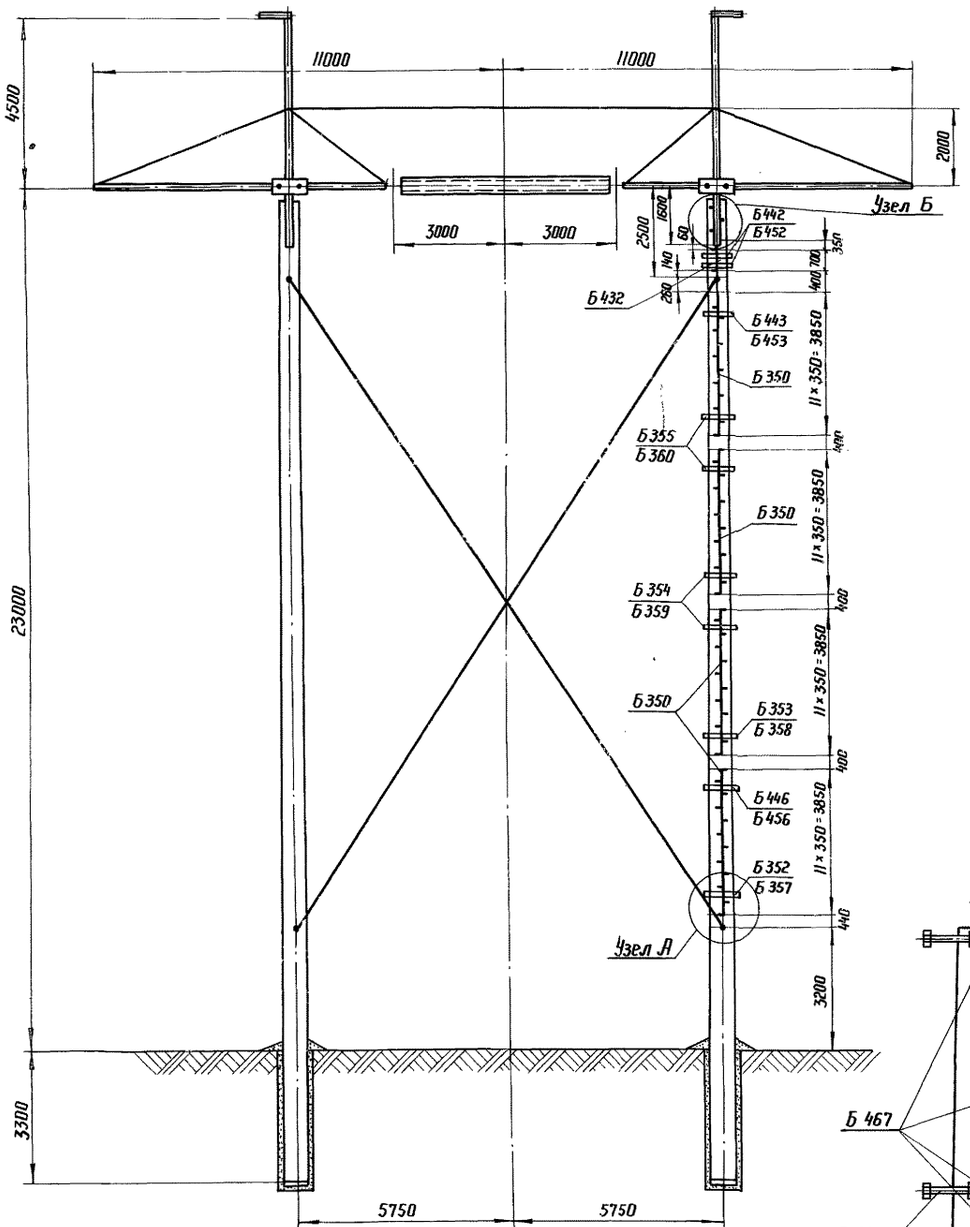
10

Литера	Причина изменения	Должность	Фамилия	Подпись	Дата
в					
б	Корректировка углов отклонения гирлянды по проводу 3АСО-330.	Гл. инж. проекта	Андреева	[signature]	9.07.74
а	Корректировка примечаний п. 1 и п. 12, добавлена таблица нагрузок.	Гл. инж. проекта	Андреева	[signature]	19.[illegible]

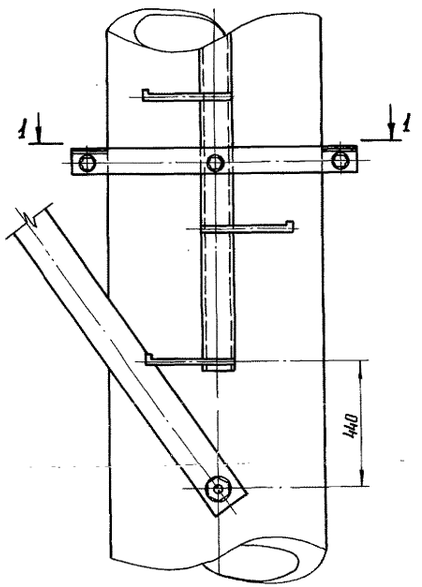
ЭСП	МИНЭНЕРГО ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	Портальная промежуточная свободностоящая ж/б опора для ВЛ 500 кВ.	Рабочие чертежи
Северо-Западное отделение г. Ленинград 1973 г.		Опора ПВС-500	
Нач. к отп. [signature]	Штин	Монтажная схема Примечания	
Гл. инж. пр. [signature]	Андреева		
Рук. группы [signature]	Иванова		
Исполнит. [signature]	Набель	Масштаб N7073 тм-т1-9	Литера а б; Лист; Л-об
Проверил			

Инв. № 3646

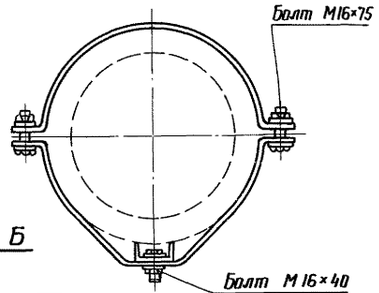
ПВС-500



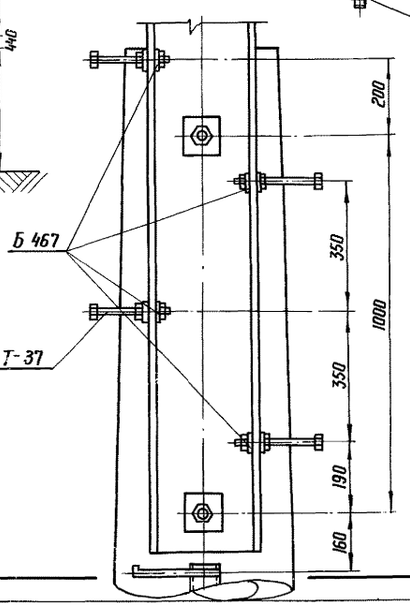
Узел А



1-1



Узел Б



Ведомость металлических деталей

№№ п/п	Наименование	Марка	Кол-во шт Т	Кол-во шт Н	Вес в кг 1 шт.	Вес в кг Всех	№№ чертежей
1		Б 350	4		32	128	7073 тм – т 1 – 11
2		Б 432	1		6	6	—"—
3		Б 352	1		2	2	—"—
4		Б 357	1		2	2	—"—
5		Б 446	1		2	2	—"—
6		Б 456	1		2	2	—"—
7		Б 353	1		2	2	—"—
8		Б 358	1		2	2	—"—
9		Б 354	2		2	4	—"—
10		Б 359	2		2	4	—"—
11		Б 355	2		2	4	—"—
12		Б 360	2		2	4	—"—
13		Б 443	1		2	2	—"—
14		Б 453	1		2	2	—"—
15		Б 442	2		1	2	—"—
16		Б 452	2		2	4	—"—
17		Б 467	4		0,1	3	—"—
18		Т 37	4		0,6		—"—
		Итого				175	

Ведомость монтажных болтов

№ п/п	Наименование	Кол-во шт. болтов	гаек	шайб	Вес в кг болт.	гаек	шайб	ГОСТ
1	Болт М16×75	20	30	60	3,0	1,0	0,8	7798-62* (болты)
2	Болт М16×40	10			1,0			5915-62 (гайки)
3	Гайки и шайбы к Т 37		8	4		0,2	0,1	11371-68 (шайбы)
	Итого по лестнице				4,0	1,2	0,9	~ 6,0 кг

Выборка металла на опору

№№ п/п	Сечение	Вес в кг	Сталь Марка	Сталь ГОСТ	Примечание
1	[№ 8	128	В Ст. 3	380-71	
2	● Ф16	6	—"—	—"—	
3	— ∅ 4	38	—"—	—"—	
4	● Ф20	3	—"—	—"—	
5	Монтажн. болты	6	—"—	—"—	
6	Наплавл. мет.	1			
	Итого:	182			

Примечания:

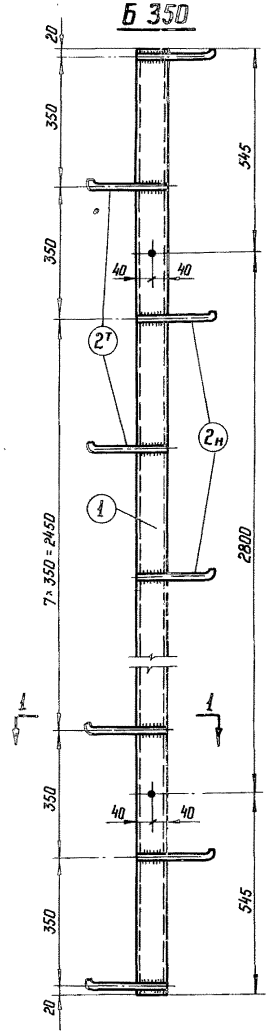
1. Общее примечание и монтажную схему опоры см. черт. № 7073 тм-т 1-8; 7073 тм-т 1-9.

ЭСП	МИНЭНЕРГО СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	Портальная промежуточная свободностоящая ж.б. опора для ВЛ 500 кВ			Рабочие чертежи
Северо-Западное отделение г. Ленинград 1973 г.		Опора ПВС-500			
Нач. ОТП	Штин	Монтажная схема лестницы			
Гл. инж. пр.	Андреева				
Рук. группы					
Конструк.	Набель	12.7.73	Масштаб	№ 7073 тм-т 1-10	Литера / Лист / Л-об
Проверил					

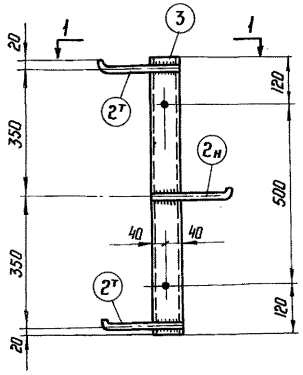
11

Инв. № 36447

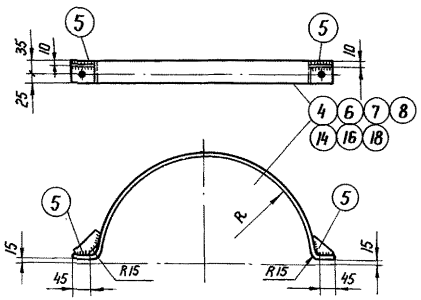
Б 350



Б 432



Б 352, Б 353, Б 354, Б 355, Б 446, Б 443, Б 442



Детали 4, 6, 7, 8, 14, 16, 18

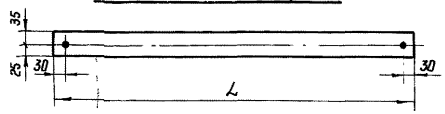
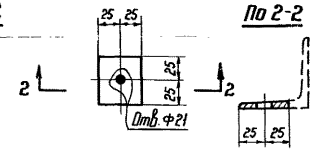


Таблица размеров

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 446 Б 456	280	960	320	1000
Б 443 Б 453	222	780	262	825
Б 442 Б 452	213	750	253	800

Б 467

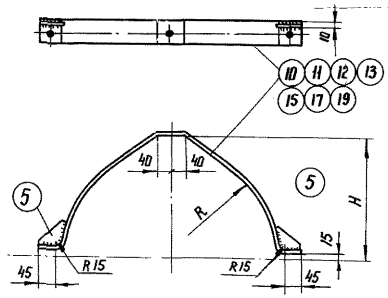


По 2-2

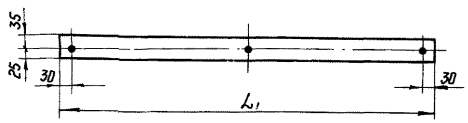
Разрез по 1-1



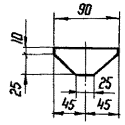
Б 357, Б 358, Б 359, Б 360, Б 456, Б 453, Б 452



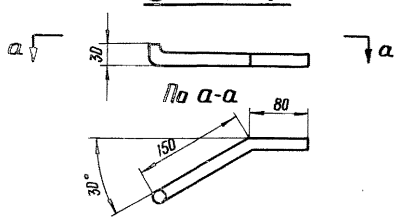
Детали 10, 11, 12, 13, 15, 17, 19



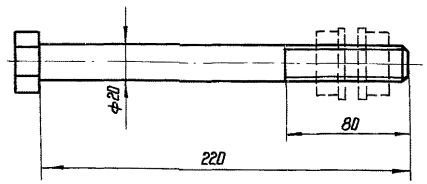
Деталь 5



Деталь 2т



Т-37



Спецификация

Марка	№№ п/п	Сечение	Длина мм	Кол-во т	Кол-во н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг всех	Вес в кг Марки	Примечание
Б 350	1	[N 8	3890	1		27.4	27	32	
	$2^т_н$	• ф16	245	6	6	0,4	5		
Б 432	3	[N 8	740	1	—	5,2	5	6	
	$2^т_н$	• ф16	245	2	1	0,4	1		
Б 352	4	— 60×4	990	1		1,8	2	2	
	5	— 35×4	90	2	—	0,1	—		
Б 353	6	— 60×4	935	1		1,8	2	2	
	5	— 35×4	90	2		0,1	—		
Б 354	7	— 60×4	875	1		1,7	2	2	
	5	— 35×4	90	2		0,1	—		
Б 355	8	— 60×4	810	1		1,5	2	2	
	5	— 35×4	90	2		0,1	—		
Б 357	10	— 60×4	1035	1		2,1	2	2	
	5	— 35×4	90	2		0,1	—		
Б 358	11	— 60×4	980	1		1,9	2	2	
	5	— 35×4	90	2		0,1	—		
Б 359	12	— 60×4	920	1		1,7	2	2	
	5	— 35×4	90	2		0,1	—		
Б 360	13	— 60×4	860	1		1,6	2	2	
	5	— 35×4	90	2		0,1	—		
Б 446	15	— 60×4	1000	1		1,9	2	2	
	5	— 35×4	90	2		0,1	—		
Б 456	15	— 60×4	1000	1		1,9	2	2	
	5	— 35×4	90	2		0,1	—		
Б 443	16	— 60×4	780	1		1,5	2	2	
	5	— 35	90	2		0,1	—		
Б 453	17	— 60×4	825	1		1,6	2	2	
	5	— 35×4	90	2		0,1	—		
Б 442	18	— 60×4	750	1		1,4	1	1	
	5	— 35×4	90	2		0,1	—		
Б 452	19	— 60×4	800	1		1,5	2	2	
	5	— 35×4	90	2		0,1	—		
Б 467	20	Косая шайба	50×50	4		0,1	0,4	3	Из полки [N 20
Т 37	21	Болт М20×220	220	4		0,6	2,4		Вес гаек и шайб учтен в ведомост монтажных болтов

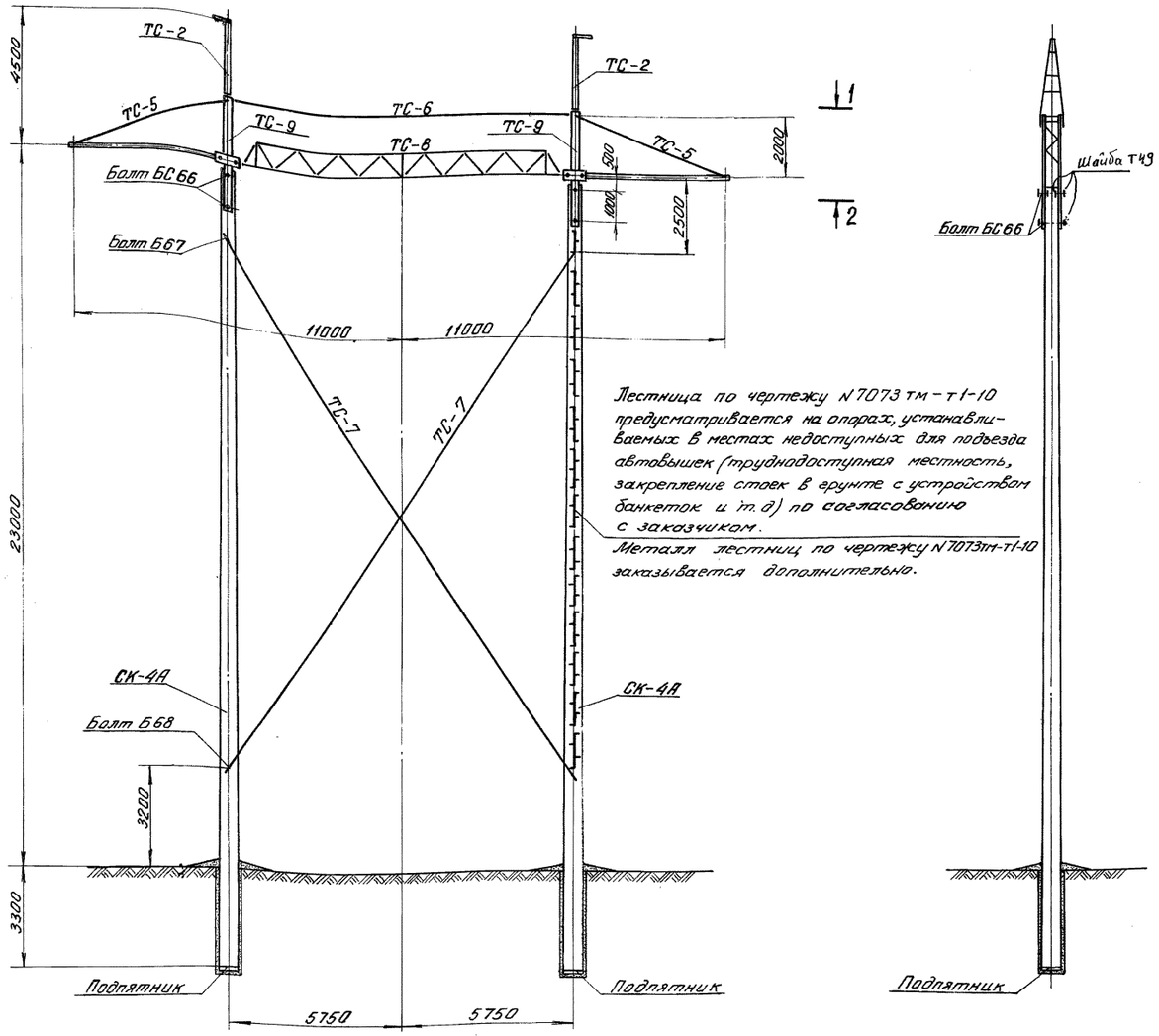
Примечания

1. Все отверстия Ф17 мм, кроме оговоренных.
2. Все швы h = 4 мм.
3. Электроды типа Э42А.
4. Все марки с индексом „Б" приняты по чертежам арх. № 3082 тм-т3-20, 3083 тм-т2-33, 5734 тм-т2-22.

ЭСП	МИНЭНЕРГО СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ			Портальная промежуточная свободностоящая ж.б. опора для ВЛ 500 кВ	Рабочие чертежи
Севера-Западное отделение г. Ленинград			1973 г.	Опора ПВС-500	
Нач. отп		Штин		Металлические детали лестницы	
Гл. инж. пр.		Андреева			
Рук. гр-пы					
Конструкт.	Набель	Набель	12.7.73	Масштаб	№ 7073 тм-т1-11
Проверил					Литера / Лист / Листов

Инв. № 3648

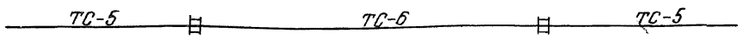
ПВС-500



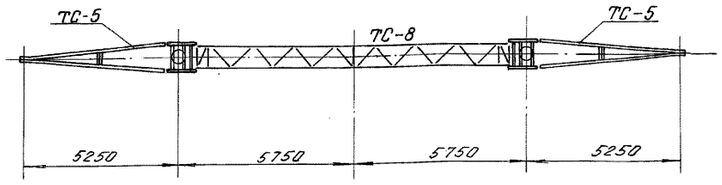
Лестница по чертежу N 7073 тм-т1-10 предусматривается на опорах, устанавливаемых в местах недоступных для подъезда автовышек (труднодоступная местность, закрепление стоек в грунте с устройством банкеток и т.д.) по согласованию с заказчиком.

Металл лестниц по чертежу N 7073тм-т1-10 заказывается дополнительно.

1-1



2-2



Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		500		
Расчетн. климатич. условия	Район по гололеду	II		III
	Район по ветру	III ($q_0^н$ = 55 кг/м²)		
Провод	Марка	ЗАСО-330	ЗАСО-400	ЗАСО-330
	Допускаемое напряжение по проводу в целом [кг/мм²]	$\sigma_г$ = 11,3; σ_- = 10,0; $\sigma_э$ = 6,75		
Трос	Марка	С-70 (ТК11 - ГОСТ 3063-		
	Максимальное напряжение			
Пролеты	Ветровой и габаритный [м]	360	360	340
	Весовой [м]	450	450	425

Перечень чертежей

NN п/п	Наименование	Архивный N чертежа	Кол-во листов	NN п/п	Наименование	Архивный N чертежа	Кол-во листов
1	Монтажная схема	7073тм-т1-12	1	11	Детали	3082тм-т2-19	1
2	Примечания	7073тм-т1-9б	1	12	Детали	3082тм-т2-22	1
3	Стойка СК-4А	3082тм-т2-50	1	13	Детали	3082тм-т2-51	1
4	Подпятник П2	3082тм-т2-21	1	14	Детали	5734тм-т2-5	1
5	Стойка ТС-9	7073тм-т1-14	1	15			
6	Просостойка ТС-2	7073тм-т1-2а	1				
7	Траверса ТС-5	7073тм-т1-6а	1				
8	Траверса ТС-8	7073тм-т1-13	1				
9	Внутренние связи ТС6, ТС7	7073тм-т1-7	1				
10	Специальные болты	5734тм-т2-20	1				

Выборка металла на опору

NN п/п	Сечение	Металл стойки (кг)	Металл детали (кг)	Сталь: Марка	Сталь: ГОСТ	Примечание
1	• ф 12А IV	1360	—	20ХГ2Ц	5058-65	
2	• ф 12А I	5,6	—	ВСт. 3	380-71	
3	• ф 8А I	60,2	—	—"—	—"—	
4	• ф 5В I	116	—	Холодн. проволока	6727-53	
5	• ф 3Б	—	464	ВСт. 3	380-71	
6	[30	—	594	—"—	—"—	
7	[20	—	200	—"—	—"—	
8	L 140×9	—	412	—"—	—"—	
9	L 90×7	—	28	—"—	—"—	
10	L 80×7	—	182	—"—	—"—	
11	L 50×5	87,4	279	—"—	—"—	
12	L 36×4	8,4	—	—"—	—"—	
13	— δ = 20	—	50	—"—	—"—	
14	— δ = 16	—	294	—"—	—"—	
15	— δ = 10	—	288	—"—	—"—	
16	— δ = 8	—	303	—"—	—"—	
17	— δ = 6	—	37	—"—	—"—	
18	Талреп	—	42			
19	Болт М42×550	—	24	ВСт.3	380-71	
20	Болт М36×715	—	10	—"—	—"—	
21	Болт М36×570	—	8	—"—	—"—	
22	Монтажные болты		184			
23	Наплавленный металл		19			
24	L 75×6		156			
	Итого:	1637,6	3574			

Ведомость стандартных метизов

NN п/п	Обозначение	Марка стали	Количество (шт): болтов	Количество (шт): гаек	Количество (шт): шайб	Вес [кг]: болтов	Вес [кг]: гаек	Вес [кг]: шайб	ГОСТ
1	Болт М42×150	ВСт3	4	20	40	9,0	13,0	7,5	Болты 7798-62 Гайки 5915-70 Шайбы
2	Болт М42×130	"	12			24,0			
3	Болт М36×170	"	4	30	56	7,0	12,0	6,0	
4	Болт М36×150	"	12			19,0			
5	Болт М36×120	"	6			8,0			
6	Болт М24×80	"	56	56	112	22,5	6,0	4,0	
7	Болт М20×260	"	2	54	108	1,4	3,4	4,0	
8	Болт М20×75	"	36			9,2			
9	Болт М20×65	"	16			3,7			
10	Болт М16×65	"	6	138	276	0,8	4,6	3,0	
11	Болт М16×60	"	92			12,0			
12	Болт М16×55	ВСт3	40			5,0			
	Итого:					121,6	39,0	23,4	184 кг

Таблица отправочных марок

NN п/п	NN чертежей	Наимен. эл-та	Марка	Колич. шт	Объем бетона (м³): 1 шт	Объем бетона (м³): Всех	Вес металла (кг): 1 шт: арматура	1 шт: метал. детали	1 шт: всего	Всех: арматура	Всех: метал. детали	Всех: всего	Вес эл-та (т): 1 шт	Вес эл-та (т): Всех	Примечания
1	3082тм-т2-50	Стойка	СК-4А	2	2,5	5,0	765,0	49,9	814,9	1530,0	99,8	1629,8	7,07	14,14	
2	3082тм-т2-21	Подпятник	П2	2	0,017	0,034	3,1	0,8	3,9	6,2	1,6	7,8	0,041	0,082	
3	7073тм-т1-4	Стойка ТС-9 (2шт)	Т1	2	—	—	—	120	240	—	480	480	0,484	0,968	
			Т2	1	—	—	—	161	161	—	322	322			
			Т3	1	—	—	—	65	65	—	130	130			
			Т4	6	—	—	—	3	18	—	36	36			
4	7073тм-т1-2а	Просостойка ТС-2 (2шт)	Т6	1	—	—	—	125	125	—	250	250	0,137	0,274	
			Т7	1	—	—	—	12	12	—	24	24			
5	7073тм-т1-12	Траверса ТС-8 (1шт)	Т37	1	—	—	—	91	91	—	91	91	0,880	0,880	
			Т38	1	—	—	—	91	91	—	91	91			
			Т39	1	—	—	—	67	67	—	67	67			
			Т40	1	—	—	—	67	67	—	67	67			
			Т41	4	—	—	—	5,6	22	—	22	22			
			Т42	1	—	—	—	65	65	—	65	65			
			Т43	2	—	—	—	59	118	—	118	118			
			Т44	56	—	—	—	41	230	—	230	230			
			Т45	2	—	—	—	3	6	—	6	6			
			Т46	2	—	—	—	3,5	7	—	7	7			
			Т47	4	—	—	—	8	32	—	32	32			
			Т48	4	—	—	—	21	84	—	84	84			
6	7073тм-т1-6а	Траверса ТС-5 (2шт)	Т23	1	—	—	—	106	106	—	212	212	0,303	0,606	
			Т24	1	—	—	—	106	106	—	212	212			
			Т25	1	—	—	—	42	42	—	84	84			
			Т26	1	—	—	—	10	10	—	20	20			
			Т27	4	—	—	—	5	20	—	40	40			
				1	—	—	—	19	19	—	38	38			
7	7073тм-т1-7	Внутренние связи ТС-6 (1шт)	Т30	1	—	—	—	80	80	—	80	80	0,124	0,124	
			Т31	4	—	—	—	4	16	—	16	16			
			Т32	2	—	—	—	7	14	—	14	14			
			Талреп ПТР-30-1	1	—	—	—	14	14	—	14	14			
8	7073тм-т1-7	Внутренние связи ТС-7 (2шт)	Т32	2	—	—	—	7	14	—	28	28	0,24	0,48	
			Т33	2	—	—	—	75	150	—	300	300			
			Т34	4	—	—	—	13	52	—	104	104			
			Т35	4	—	—	—	1	4	—	8	8			
			Т36	2	—	—	—	3	6	—	12	12			
			Талреп ПТР-30-1	1	—	—	—	14	14	—	28	28			
9	7073тм-т1-14	Специальные болты	БС66	4	—	—	—	6	24	—	24	24			
10	5734тм-т2-20		Б67	2	—	—	—	4	8	—	8	8			
			Б68	2	—	—	—	5	10	—	10	10			
11	7073тм-т1-14	Шайба	Т49	12	—	—	—	1,3	16		16	16			
Монтажные болты											184				
Наплавленный металл											—				
Вес металла лестницы											—				
Итого на опору:										1536,2	3675,4	5211,6			

Примечания:

1. Конструкция разработана с целью снижения металлоемкости опор ЛЭП при участии треста „Центрстройэлектропередачи" (Договор N 758-68 от 11 мая 1973 г.)
2. Общие примечания см. черт. N 7073 тм-т1-9б
3. Схему лестницы см. черт. N 7073 тм-т1-10
4. В необходимых случаях подвески U-образной гирлянды для среднего провода в траверсе марка ТС-8 устанавливаются три диафрагмы марки Т42 - в середине и по краям траверсы; диафрагма марки Т43 не изготавливается.

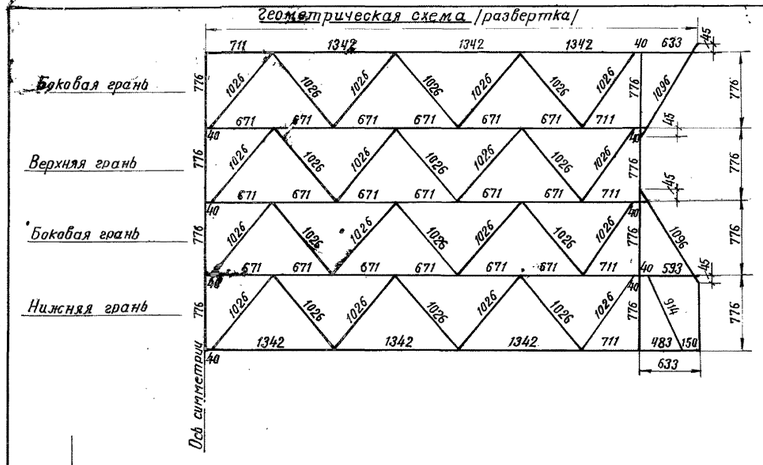
13

ЭСП	минэнерго СССР энергосетьпроект	Портальная промежуточная свободностоящая ж/б опора для ВЛ 500 кв.	Рабочие чертежи
Северо-Западное отделение г. Ленинград апрель 1974 г.		Опора ПВС-500	
Гл. инж. отд.	Крюков	Монтажная схема	
Гл. стр.	Курносов		
Нач. отд.	Штин		
Гл. инж. пр.	Андреева	Масштаб 1:100	N 7073тм-т1-12
Исполнит.		Литера	Лист

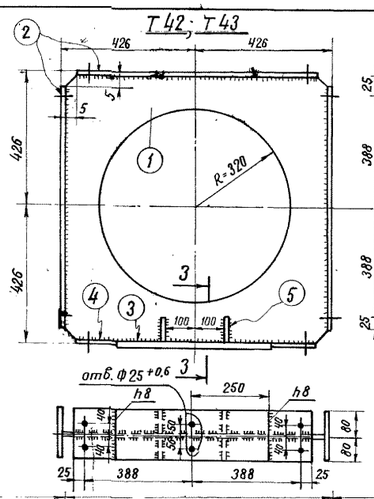
Взамен 8 20

Инв. N 3649

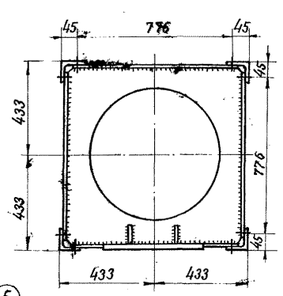
Геометрическая схема /развертка/



Т42; Т43



по 1-1 ; по 2-2

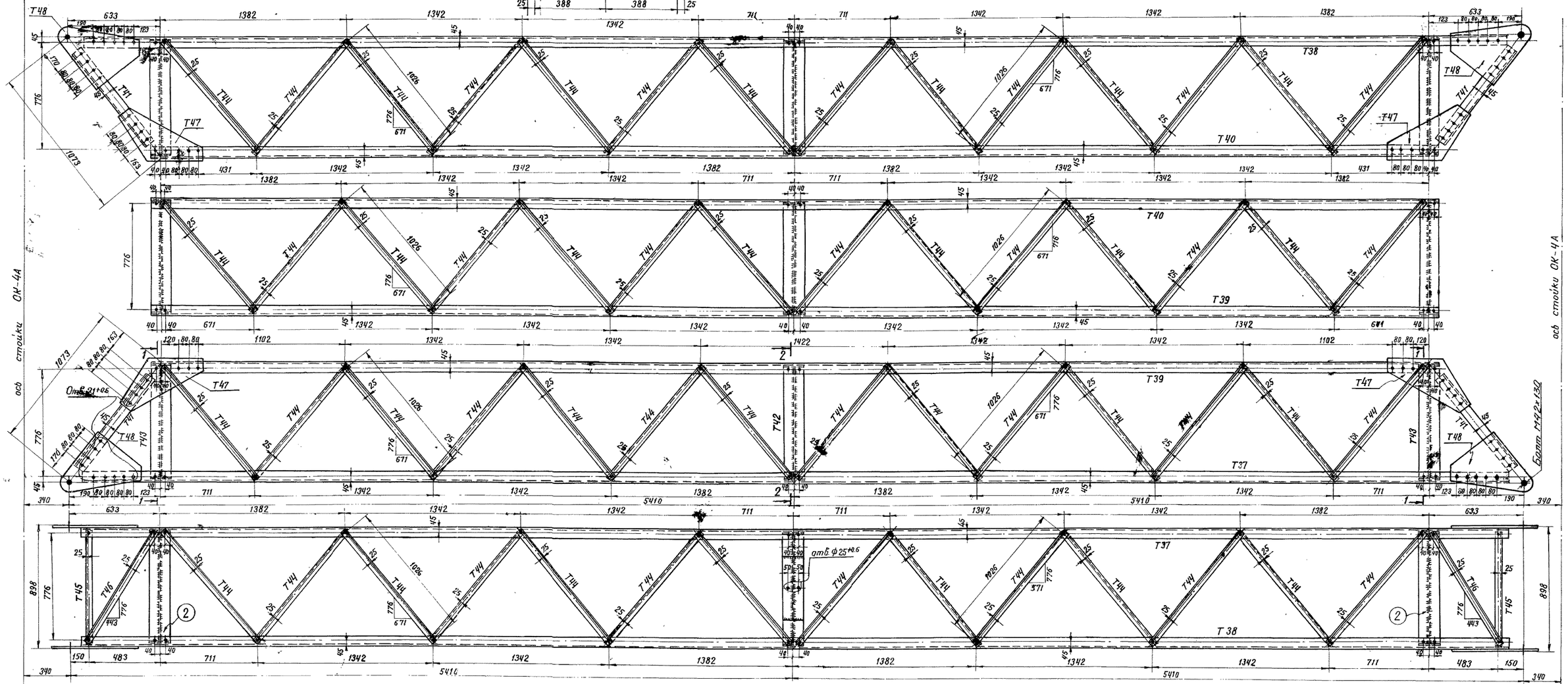


Изготовить на опору

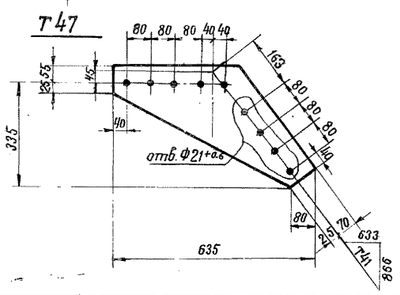
Марка	Кол-во т	Кол-во н	Вес 1 кг Марки	Вес 1 кг Всех
Т37	1		91	91
Т38	1		91	91
Т39	1		67	67
Т40	1		67	67
Т41	4		5,6	22
Т42	1		65	65
Т43	2		59	118
Т44	56		4,1	230
Т45	2		3	6
Т46	2		3,5	7
Т47	4		8,0	32
Т48	4		21,0	84
				880

Спецификация

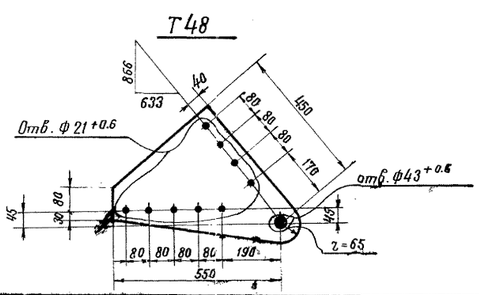
Марка	Дет	Сечение	Длина мм	Кол-во т	Кол-во н	Вес 1 дет	Вес 1 всех	Вес 1 марки	Примечан.
Т37		∟ 80×7	10600	1	—	91,0	91,0	91	
Т38		∟ 80×7	10600	1	—	91,0	91,0	91	
Т39		∟ 75×6	9720	1	—	67,0	67,0	67	
Т40		∟ 75×6	9720	1	—	67,0	67,0	67	
Т41		∟ 75×6	820	1	—	5,6	5,6	5,6	
Т42	1	— 836×8	836	1		25	25	65	
	2	— 160×8	826	3	—	8,3	25		
	3	— 160×16	500	1	—	10	10		
	4	— 160×8	163	2		1,6	3		
	5	— 80×6	80	4		0,25	1		
		Наплав. металл					1		
Т43	1	— 836×8	836	1		25	25	59	
	2	— 160×8	826	4		8,3	33		
		Наплав. металл					1		
Т44		∟ 50×5	1076	1		4,1	4,1	4,1	
Т45		∟ 50×5	826	1		3,1	3	3	
Т46		∟ 50×5	943	1		3,5	3,5	3,5	
Т47		— 390×8	635	1		7,7	7,7	8,0	
Т48		— 450×16	615	1		21	21	21	



Т47



Т48



Примечания:

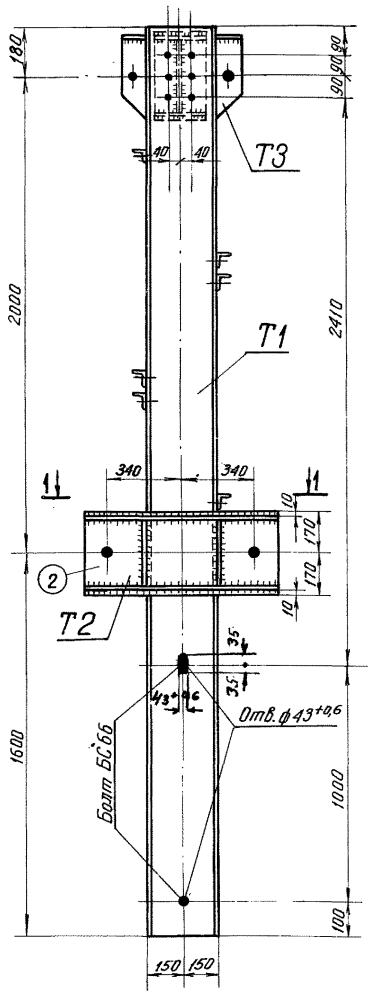
1. Все отверстия Ф17 Н14 кроме оговоренных.
2. Все швы h=6 мм.
3. Электроды Э42А.

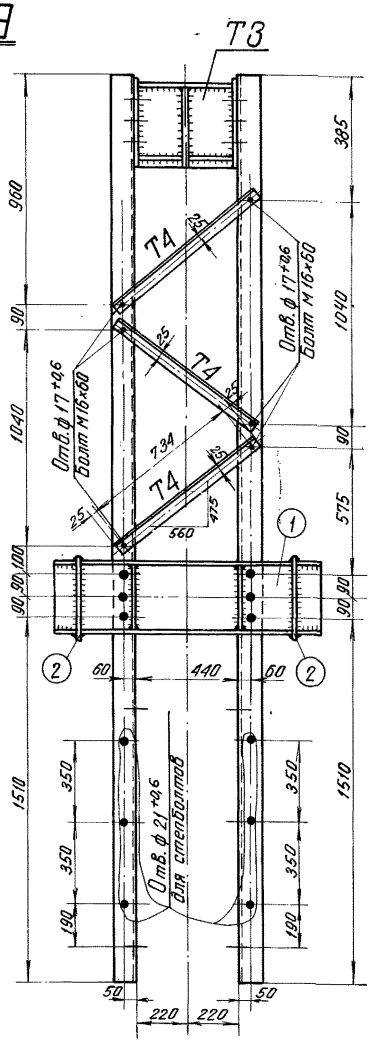
ЭСП	Минэнерго СССР Энергосетьпроект	Портальная промежуточная свободностоящая ж.б. опора для ВЛ 500 кВ.	Рабочие чертежи
Северо-Западное отделение г. Ленинград 1974 г.		Опора ПВС-500	
Нач. ОТП Штин; Гл. инж. проекта Андреева; Гл. специалист Григорьев; Проверил Андреева		Траверса ТС-8. Марки Т37-Т48	
		Масштаб 1:15; 1:10	N7073тм-т1-13

14

Инв. № 3650

ТС-9

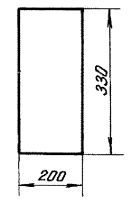




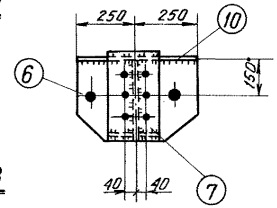
Деталь 9

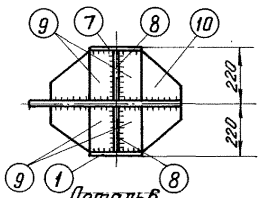


Деталь 8

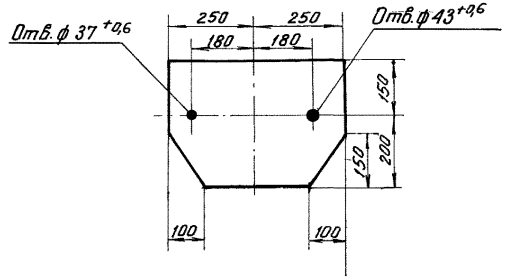


Т3

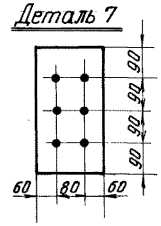




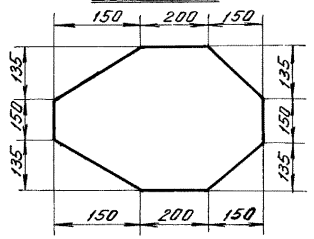
Деталь 6



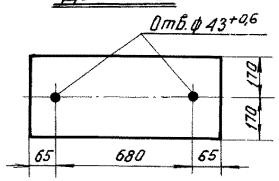
Деталь 7



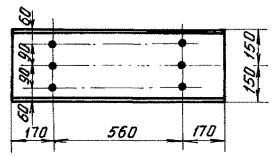
Деталь 10



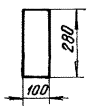
Деталь 2



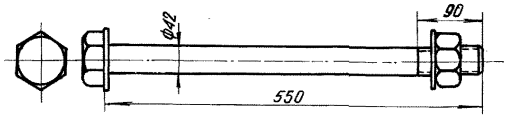
Деталь 1



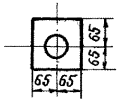
Деталь 4



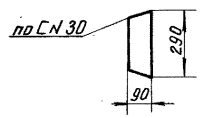
БС 66



Т49



Деталь 5



Спецификация

Марка	Дет.	Сечение	Длина мм	Кол-во м	Кол-во н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг Всех	Вес в кг Марки	Примечания
Т1		⊏N30	3780	1		120	120	120	
Т2	1	⊏N30	900	2		28,6	57	161	
	2	⎯340×16	810	2		33,5	67		
	3	⎯100×8	810	4		4,9	20		
	4	⎯100×8	280	4		1,8	7		
	5	⎯90×8	290	4		1,8	7		
		Наплавленный металл					3		
Т3	6	⎯350×20	500	1		25,3	25	65	
	7	⎯200×10	360	2		6	12		
	8	⎯200×10	330	2		5	10		
	9	⎯95×8	200	4		1,5	6		
	10	⎯420×8	500	1		11	11		
		Наплавленный металл					1		
Т4		∟50×5	784	1		2,9	3	3	
БС 66		Болт М42×550	550	1		5,6	6	6	
		Гайка М42		1		0,6			
		Шайба 42				0,16			
Т49		⎯130×10	130	1		1,3		1,3	

Изготовить на одну опору

Марка	Кол-во м	Кол-во н	Вес в кг Марки	Вес в кг Всех
Т1	4		120	480
Т2	2		161	322
Т3	2		65	130
Т4	12		3	36
Т49	12		1,3	16
Всего на листе:				984

Примечания:

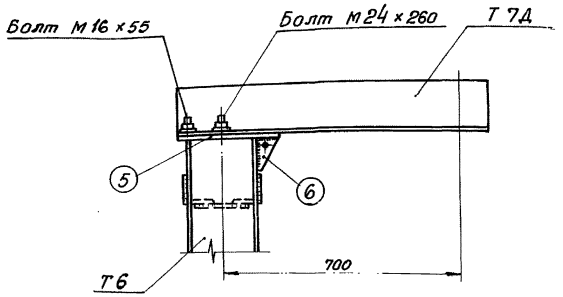
1. Все отверстия ф $25^{+0,6}$ для болтов М24×80 кроме оговоренных
2. Все швы h=6
3. Электроды типа Э42А.

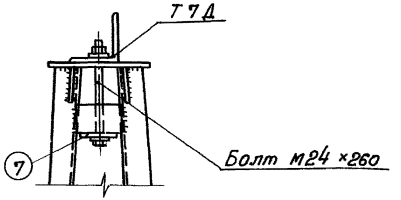
ЭСП	Минэнерго СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		Портальная промежуточная свободностоящая ж.б. опора для ВЛ 500 кВ		Рабочие чертежи
Северо-Западное отделение г. Ленинград 1974г			Опора ПВС-500		
Нач-к отд		Штин	Стойка ТС-9		
Гл.инж.пр		Андреева			
Рук.группы					
Исполнит.		Орлова	Масштаб 1:15;1:10;1:5	N7073тм-т1-14	Литера / Лист / Листов
Проверил		Адреева			

ИНВ №3651

15

Вариант узла тросостойки ТС-2

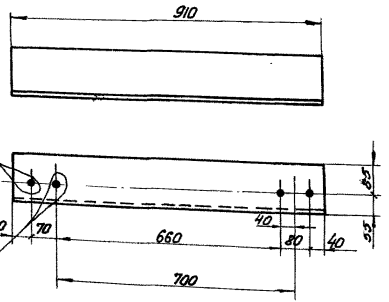




Спецификация

Марка	Дет.	Сечение	Длина мм	Кол-во т.	Кол-во н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг Всех	Вес в кг Марки	Примечание
Т7Д	1	∟ 140×9	910	1		17,8	18	18	

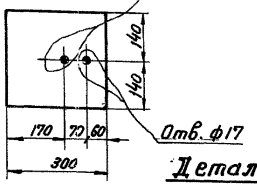
Т7Д



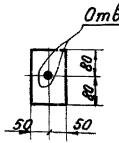
Внимание!

При подвеске троса АСУС-70 максимальное напряжение в тросе не должно превышать $\sigma_{max} = 22 кг/мм^2$

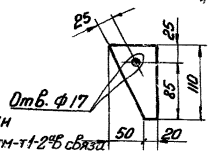
Деталь 5



Деталь 7



Деталь 6



Изготовить на одну опору

Марка	Кол-во т	Кол-во н	Вес в кг Марки	Вес в кг Всех
Т7Д	2	–	18	36
Всего на листе				36

Примечания: 1. Настоящий чертеж разработан в дополнение к чертежу тросостойки ТС-2 N7073тм-т1-2ов связи с необходимостью подвески грозозащитного троса АСУС-70. В этом случае детали 5, 6 и 7 марки Т6 изготавливаются по настоящему чертежу.

2. Все отверстия ф21 мм, кроме оговоренных.
3. Все швы $h = 5$ мм.
4. Электроды типа Э42А.
5. При комплектации опоры вместо двух болтов М20×260 следует заказывать два болта М24×260.

ЭСП	Минэнерго СССР Энергосетьпроект			Портальная промежуточная свободностоящая ж. б. опора для ВЛ 500 кВ	Рабочие чертежи
Северо-Западное отделение г. Ленинград апрель 1974г.				Опора ПВС-500	
Нач. отд.		Штин	15.V.74	Вариант узла тросостойки ТС-2	
Гл. спец.		Соколов			
Рук. гр.		Иванова	15.V.74		
Ст. техник		Михайлова		Масштаб	N7073тм-т1-15
Проверил		Каплевская		Литера	Лист	Листов

(16)

Инв. № 3659

gost.e-ecolog.ru