

25-5-6-2

МИНИСТЕРСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВНИИПРОЕКТ

ВСЕСОЮЗНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»

СЕВЕРО-ЗАПАДНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ТЕХНОРАБОЧИЙ ПРОЕКТ

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ПОРТАЛЬНАЯ
ЖЕЛЕЗОБЕТОННАЯ ОПОРА С ВНУТРЕННИМИ
СВЯЗЯМИ ВЛ 500кВ

ТОМ 2

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ОПОР

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР Крюков /к. КРЮКОВ /

НАЧ. ТЕХНИЧЕСКОГО
ОТДЕЛА Гальперин /в. ГАЛЬПЕРИН /

НАЧ. ОТДЕЛА ТИПОВОГО
ПРОЕКТИРОВАНИЯ Штин /с. ШТИН /

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ Т.О. Курносков /к. КУРНОСКОВ /

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА Соколов /а. СОКОЛОВ /

ЛЕНИНГРАД 1974 г.

Аннотация

Настоящая работа выполнена на стадии технорабочего проекта в соответствии с планом работ по новой технике ЦФ, тема N 05773. Цель работы - снижение металлоемкости опор ВЛ 500 кв.

Настоящий том содержит рабочие чертежи двух модификаций промежуточных порталных железобетонных опор с внутренними связями: ПВС-500Ц-2 и ПВС-500Ц-3.

Опоры рассчитаны на подвеску проводов марок 3×АСО-300, 3×АСО-400 и 3×АСО-500 в I-II районах гололедности и до III ветрового района включительно в грозозащитным тросам С-70, а также тросам АСУС-70 с ограничением $\sigma_{тах} \leq 22 \text{ кг/мм}^2$.

Конструкции опор состоят из предварительно напряженных центрифугированных цилиндрических железобетонных стоек длиной 26,4 м и стальных траверс и связей.

В опоре ПВС-500Ц-2 все металлоконструкции выполнены из стали ВстЗ, в опоре ПВС-500Ц-3 - наряду со сталью ВстЗ применены низколегированная сталь и арматурная сталь класса А IV.

Состав проекта

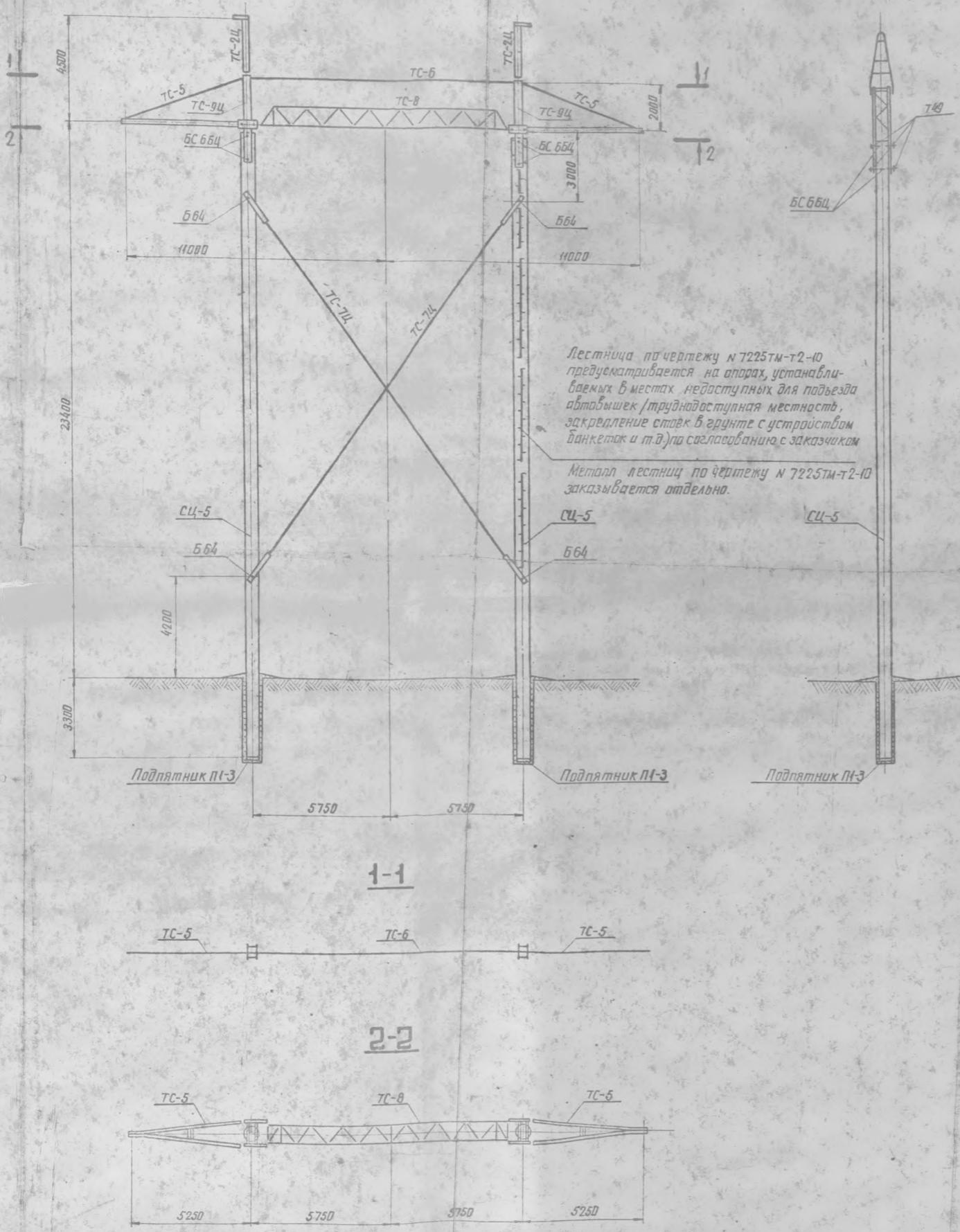
1. Пояснительная записка № 7225 ТМ-Т1.
2. Рабочие чертежи опор № 7225 ТМ-Т2.
3. Патентный формуляр № 7225 ТМ-Т3.

Содержание тома 2.

- | | |
|--------------------|------------------------|
| 1. Титульный лист | № 7225 тм-т 2, лист 1. |
| 2. Аннотация | № 7225 тм-т 2, лист 2. |
| 3. Состав проекта | № 7225 тм-т 2, лист 3. |
| 4. Содержание тома | № 7225 тм-т 2, лист 4. |

№ п/п	Наименование чертежа	№ чертежа
1	Монтажная схема опоры ПВС-500Ц-2	7225 тм-т 2-1
2	Монтажная схема. Примечания.	7225 тм-т 2-2
3	Монтажная схема опоры ПВС-500Ц-3.	7225 тм-т 2-3
4	Стойка СЦ-5	7225 тм-т 2-4
5	Траверса ТС-5. Марки Т23÷Т28.	7225 тм-т 2-5
6	Траверса ТС-8. Марки Т37÷Т48.	7225 тм-т 2-6
7	Тросостойка ТС-2Ц. Марки Т6Ц, Т7	7225 тм-т 2-7
8	Тросостойка ТС-9Ц. Марки Т1-Ц÷Т4Ц, БС68Ц	7225 тм-т 2-8
9	Внутренние связи ТС-6, ТС-7Ц. Марки Т30÷Т32; Т33Ц; Т34Ц; Т35; Т36	7225 тм-т 2-9
10	Монтажная схема лестницы	7225 тм-т 2-10
11	Траверса ТС-5Ц. Марки Т23Ц÷Т25Ц; Т26÷Т28.	7225 тм-т 2-11
12	Траверса ТС-8Ц. Марки Т37Ц÷Т40Ц; Т41÷Т48	7225 тм-т 2-12
13	Внутренние связи ТС-6Ц; ТС7Ц-3. Марки Т30Ц; Т31; Т32; Т33Ц-3; Т34Ц; Т35; Т36	7225 тм-т 2-13
14	Металлические детали лестниц.	7225 тм-т 2-14
15	Закладная деталь Б 234	3082 тм-т 4-5
16	Специальный болт Б 64	3082 тм-т 3-14
17	Узел крепления подпятника П1-3	3083 тм-т 3-36
18	Подпятник П1-3	1623 тм-т 5-66
19	Металлические детали лестниц Марки Б 432 ÷ Б 456.	3083 тм-т 2-33
20	Металлические детали. Марки Б 350 ÷ Б 361	3082 тм-т 3-20
21	Закладные детали Б 202 ÷ Б 208.	3082 тм-т 2-19

ПВС-5004-2



Лестница по чертежу № 7225ТМ-Т2-10 предусматривается на опорах, устанавливаемых в местах недоступных для подъезда автотранспорта/труднодоступная местность, закрепление стоек в грунте с устройством банкетов и т.д. по согласованию с заказчиком

Металл лестниц по чертежу № 7225ТМ-Т2-10 заказывается отдельно.

Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ	500 кВ	
Расчетный климатический район по гололеду	II	
условия	III (γ% = 55 кг/м²)	
Марка	3хАСО-300	3хАСО-400
	3хАСО-500	
Допускаемое напряжение по пробою в целом кВ/мм	E _г = 113, E _с = 100, E _з = 675	
Марка	С-70/ТК-11-ГОСТ 3063-66/	
Максимальное напряжение кВ/мм	40	
Весовой (М)	380	
Весовой (М)	475	

Перечень чертежей

№ п/п	Наименование	Архивный № чертежа	№ п/п	Наименование	Архивный № чертежа
1	Монтажная схема	7225ТМ-Т2-1	9	Траверса ТС-8	7225ТМ-Т2-6
2	Примечания	7225ТМ-Т2-1	10	Закладные детали Б002, Б208	3082ТМ-Т2-8
3	Стойка СЦ-5	7225ТМ-Т2-4	11	Закладная деталь Б234	3082ТМ-Т2-5
4	Тросовая ТС-24	7225ТМ-Т2-7	12	Специальный болт Б64	3082ТМ-Т2-4
5	Тросовая ТС-94	7225ТМ-Т2-8	13	Узел крепления подпятника П1-3	3082ТМ-Т2-7
6	Внутренние связи ТС-6, ТС-74	7225ТМ-Т2-9	14	Подпятник П1-3	1623ТМ-Т2-6
7	Специальный болт БС664	7225ТМ-Т2-8	15	Монтажная схема лестницы	7225ТМ-Т2-10
8	Траверса ТС-5	7225ТМ-Т2-5	16	Металлические ветви лестниц	7225ТМ-Т2-14

Выборка металла на опору

№ п/п	Сечение	Металл		Примечание
		стопки (кг)	детали (кг)	
1	• ф 12А1	448,8	—	20ХГ2Ц 5058-65
2	• ф 12А1	7,6	—	ВСтЗ. 380-71*
3	• ф 8А1	55,0	—	—
4	• ф 4В1	123,8	—	Оксидированный прокат 6727-53
5	• ф 36	—	448	ВСтЗ 380-71*
6	С 30	—	594	—
7	С 20	—	200	—
8	L 140x9	—	412	—
9	L 90x7	—	36	—
10	L 80x7	—	182	—
11	L 75x6	—	156	—
12	L 50x5	35,2	291	—
13	L 36x4	8,8	—	—
14	- δ = 20	—	50	—
15	- δ = 16	—	298	—
16	- δ = 10	—	294	—
17	- δ = 8	—	307	—
18	- δ = 6	—	37	—
19	Талреп ПТР-30-1	—	42	—
20	Болт М42x670	—	32	ВСтЗ 380-71*
21	Болт М36x680	—	24	—
22	Наплавленный металл	—	17	—
23	Монтажные болты	—	170	—
24	Косые шайбы	—	2	—
Итого:		1679,2	3592	

Ведомость стандартных метизов

№ п/п	Обозначение	Марка металла	Кол-во шт		Вес (кг)		ГОСТ	
			болт	шайб	болт	шайб		
1	Болт М42x150	ВСтЗ	4	—	9,3	—	Болты 7798-70	
2	Болт М42x130	—	10	28	24,0	8,7		
3	Болт М36x170	—	4	—	7,2	—		
4	Болт М36x150	—	12	32	19,6	10,6	6,2	
5	Болт М36x120	—	8	—	11,1	—	Шайбы 5915-70*	
6	Болт М24x260	—	2	—	2,1	—		
7	Болт М24x80	—	56	116	22,5	6,2	3,7	
8	Болт М20x75	—	36	—	4,1	—	Шайбы 11371-68	
9	Болт М20x65	—	16	52	3,7	3,3		2,4
10	Болт М16x70	—	2	—	0,3	—		
11	Болт М16x65	—	6	—	0,8	—		
12	Болт М16x60	—	82	130	10,6	4,3	2,9	
13	Болт М16x55	ВСтЗ	40	—	4,9	—		
Итого					117,2	33,1	19,6	
Всего					~	170		

Таблица отработанных марок

№ п/п	№ чертежа	Наимен. эл-та	Марка	Кол-во шт	Вес металла (кг)		Вес эл-та (кг)	Примечания
					шт	Все		
1	7225ТМ-Т2-4	Стойка СЦ-5	СЦ-5	2	24	48	48	
2	1623ТМ-Т2-8	П1-3	П1-3	2	0,04	0,08	0,08	
3	7225ТМ-Т2-8	Тросовая ТС-94 (2 шт)	Т44	4	—	—	120	120
			Т42	2	—	—	161	161
			Т43	2	—	—	73	73
			Т44	12	—	—	4	4
			Т45	24	—	—	0,1	—
			Т49	8	—	—	1	—
4	7225ТМ-Т2-7	Тросовая ТС-24 (2 шт)	Т64	2	—	—	129	129
			Т7	2	—	—	12	12
			Т37	1	—	—	91	91
			Т38	1	—	—	91	91
			Т39	1	—	—	67	67
			Т40	1	—	—	67	67
			Т41	4	—	—	5,6	5,6
			Т42	1	—	—	65	65
			Т43	2	—	—	59	59
			Т44	56	—	—	41	41
			Т45	2	—	—	3	3
			Т46	2	—	—	3,5	3,5
			Т47	4	—	—	8	8
			Т48	4	—	—	21	21
5	7225ТМ-Т2-6	Траверса ТС-8 (1 шт)	Т23	2	—	—	106	106
			Т24	2	—	—	106	106
			Т25	2	—	—	42	42
			Т26	2	—	—	10	10
			Т27	8	—	—	5	5
			Т28	2	—	—	19	19
6	7225ТМ-Т2-5	Траверса ТС-5 (2 шт)	Т30	1	—	—	80	80
			Т31	4	—	—	4	4
			Т32	2	—	—	7	7
7	7225ТМ-Т2-9	Внутренние связи ТС-6 (1 шт)	Т33	4	—	—	71	71
			Т34	8	—	—	13	13
			Т35	8	—	—	1	1
			Т36	4	—	—	3	3
			Т37	4	—	—	7	7
			Т38	4	—	—	1	1
			Т39	4	—	—	1	1
8	7225ТМ-Т2-9	Внутренние связи ТС-74 (2 шт)	Т33	4	—	—	71	71
			Т34	8	—	—	13	13
			Т35	8	—	—	1	1
			Т36	4	—	—	3	3
			Т37	4	—	—	7	7
			Т38	4	—	—	1	1
			Т39	4	—	—	1	1
			Т40	4	—	—	14	14
			Т41	4	—	—	14	14
9	7225ТМ-Т2-8	Спец болты	БС664	4	—	—	8	8
	3082ТМ-Т2-4	Болты	Б64	4	—	—	6	6
Монтажные болты							170	170
Вес металла лестницы								
Итого на опору:					4,88		16716,3643	152702

Примечания:

- Конструкция разработана с целью снижения металлоемкости опор ЛЭП.
- Общие примечания см. черт. № 7225ТМ-Т2-2.
- Схему лестницы см. черт. № 7225ТМ-Т2-10.
- В необходимых случаях подвески U-образной гирлянд для среднего провода в траверсе марка ТС-8 устанавливаются три диафрагмы марки Т42 - в середине и по краям траверсы; диафрагма марки Т43 не изготавливается.
- Настоящие чертежи разработаны для случая подвески грозозащитного троса С-70. При необходимости подвески грозозащитного троса АСУС-70 в марке ТС-24 (см. лист 7225ТМ-Т2-7) вместо элемента Т7 устанавливается элемент Т7Д (см. тот же лист). Максимальное напряжение в тросе АСУС-70 допускается не более 22кВ/мм².

Расчетчик (179)

ЭСР Минэнерго СССР Энергосетьпроект
Северное отделение г. Ленинград, июль 1974г.

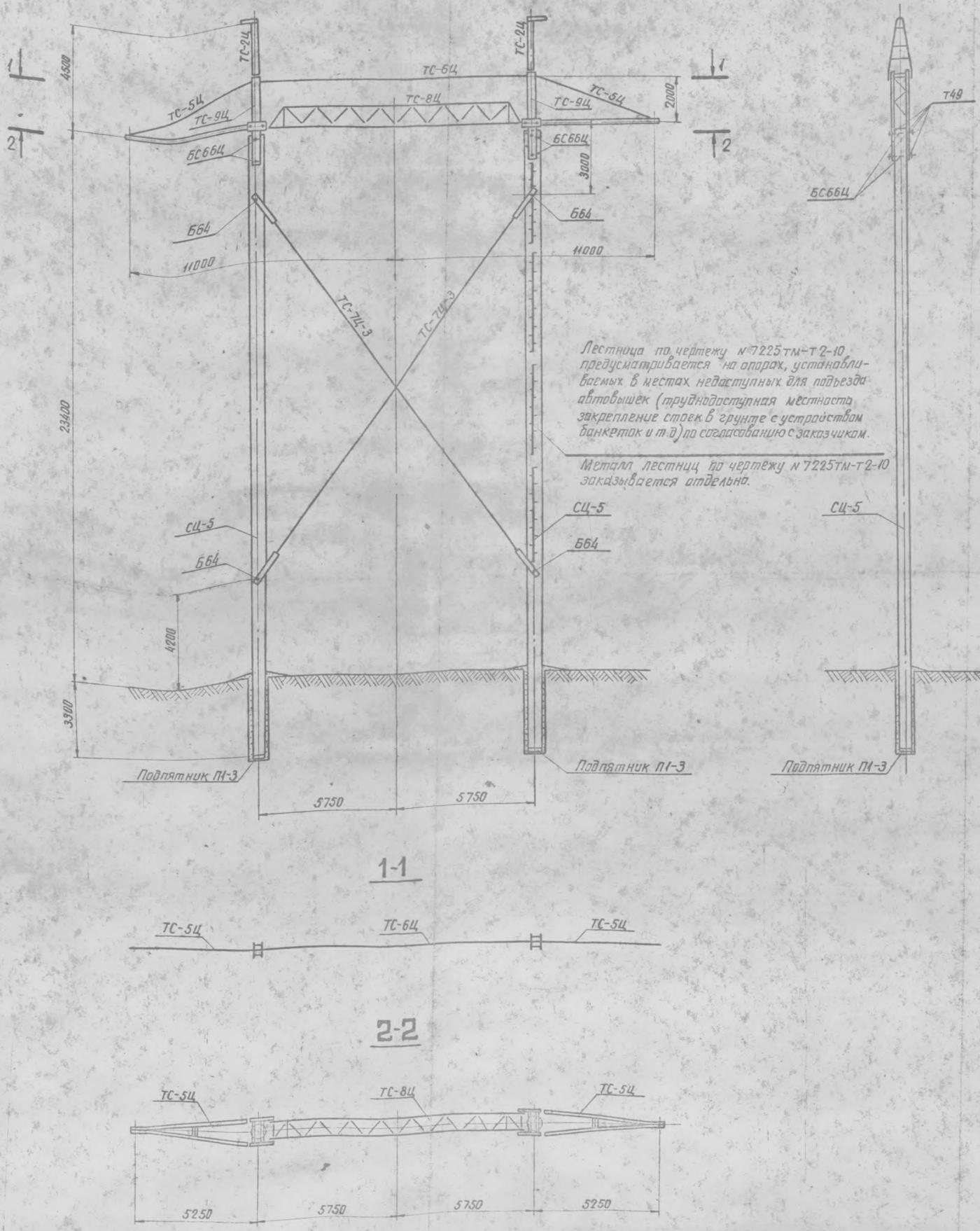
Промежуточная порталовая железобетонная опора с внутренними связями ВЛ 500 кВ

Опора ПВС-5004-2

Монтажная схема

Лист 7225ТМ-Т2-1

ЛВС-500Ц-3



Расчетные данные и область применения опоры

Напряженное ВЛ	500кВ
Расчетные климатические условия	район по галаледу II район по ветру III (g _с = 55кг/м ²)
Марка	ЭХАСО-300 ЭХАСО-400 ЭХАСО-500
Допускаемое напряжение по пробою в целом (кг/мм ²)	Бг=113, Б=130, Бз=6,75
Марка	С-70 / ТК-И - ГОСТ 3063-66/
Максимальное напряжение (кВ)	70
Ветробой и габаритный	380
Весовой (М)	475

Перечень чертежей

№ п/п	Наименование	Архивный № чертежа	№ п/п	Наименование	Архивный № чертежа
1	Монтажная схема	7225ТМ-Т2-3	9	Траверса ТС-8	7225ТМ-Т2-8
2	Примечания	7225ТМ-Т2-2	10	Закладные детали в 202, 6208	3082ТМ-Т3-1
3	Стойка СЦ-5	7225ТМ-Т2-4	11	Закладная деталь в 234	3082ТМ-Т3-2
4	Тросовая стойка ТС-2Ц	7225ТМ-Т2-7	12	Специальный болт Б64	3082ТМ-Т3-4
5	Тросовая стойка ТС-9Ц	7225ТМ-Т2-8	13	Узел крепления изоляторов	3063-Т3-1
6	Внутренние связи ТС-5Ц, ТС-9Ц-3	7225ТМ-Т2-9	14	Подпятник ПИ-3	1923ТМ-Т5-66
7	Специальный болт БС664	7225ТМ-Т2-8	15	Монтажная схема лестницы	7225ТМ-Т2-10
8	Траверса ТС-5Ц	7225ТМ-Т1-1	16	Металлические детали лестницы	7225ТМ-Т2-11

Выборка металла на опору

№ п/п	Сечение	Металл стальной (кг)	Металл (кг)		Примечание
			Сталь	Детали	
1	φ 12АII	468,8	—	20ХГ2Ц 5058-65	
2	φ 12АI	76	—	ВСт3 380-71*	
3	φ 8АI	55,0	—	—	
4	φ 4ВI	123,8	—	обожжено пробомакс 6727-53	
5	φ 22АII	—	442	—	
6	φ 22	—	23	09Г2 5058-65	
7	С 30	—	594	ВСт3 380-71*	
8	С 20	—	200	—	
9	L 40x9	—	24	—	
10	L 125x8	—	308	09Г2 5058-65	
11	L 90x7	—	36	ВСт3 380-71*	
12	L 75x6	—	168	09Г2 5058-65	
13	L 70x6	—	124	09Г2	
14	L 50x5	35,2	291	ВСт3 380-71*	
15	L 36x4	8,8	—	—	
16	— δ = 20	—	50	—	
17	— δ = 16	—	298	—	
18	— δ = 10	—	294	—	
19	— δ = 8	—	307	—	
20	— δ = 6	—	37	—	
21	Косые шайбы	—	2	—	
22	Талреп ПТР-30-1	—	42	—	
23	Болт М42x670	—	32	—	
24	Болт М36x680	—	24	—	
25	Надрабленные метал	—	17	—	
26	Монтажные болты	—	170	—	
Итого		1679,2	3183		

Ведомость стандартных метизов

№ п/п	Обозначение	Марк-ста-ли	Кол-во (шт)		Вес (кг)		ГОСТ
			бол-таб	гаек шайб	бол-таб	гаек шайб	
1	Болт М42x150	ВСт3	4	—	93	—	Болты 7798-70
2	Болт М42x130	—	10	14	24,0	8,7	
3	Болт М36x170	—	4	—	7,2	—	
4	Болт М36x150	—	12	32	19,6	10,6	
5	Болт М36x120	—	8	—	11,1	—	Гайки 5915-70
6	Болт М24x260	—	2	—	2,4	—	
7	Болт М24x80	—	56	58	22,5	6,2	Шайбы 11371-68
8	Болт М20x75	—	36	—	4,1	—	
9	Болт М20x65	—	16	52	3,7	3,3	
10	Болт М16x70	—	2	—	0,3	—	
11	Болт М16x65	—	6	—	0,6	—	
12	Болт М16x60	—	82	130	10,6	4,3	
13	Болт М16x55	ВСт3	40	—	4,9	—	
Итого					117,2	33,1	19,6
Всего					~ 170		

Таблица отарабочных марок

№ п/п	№ чертежа	Наимен- зя-то	Марка	Кол-во (шт)	Вес металла (кг)		Примечания
					Всех	Всех	
1	7225ТМ-Т2-4	Стойка	СЦ-5	2	24	4,8	
2	1523ТМ-Т5ЛБ6	Поблэтич	П1-3	2	0,04	0,08	
3	7225ТМ-Т2-8	Тросо- стойка	ТС-9Ц	2	—	—	1,005
4	7225ТМ-Т2-7	Тросо- стойка	ТС-2Ц	2	—	—	0,282
5	7225ТМ-Т2-7	Траверса	ТС-8Ц	1	—	—	0,836
6	7225ТМ-Т2-11	Траверса	ТС-5Ц	2	—	—	0,474
7	7225ТМ-Т2-13	Внут- ренние связи	ТС-6Ц	1	—	—	0,073
8	7225ТМ-Т2-13	Внут- ренние связи	ТС-7Ц-3	2	—	—	0,288
9	7225ТМ-Т2-8	Спец- болты	БС664	4	—	—	0,032
Монтажные болты							170
Вес металла лестниц							
Итого на опору:					4,88		16279,3734

Примечания:

- Конструкция разработана с целью снижения металлоемкости опор ЛЭП.
- Общие примечания см. черт. №7225ТМ-Т2-2.
- Схему лестницы см. черт. №7225ТМ-Т2-10.
- В необходимых случаях подвески U-образной гирлянды для среднего провода в траверсе марки ТС-8Ц устанавливаются три диафрагмы марки Т42 - в середине и по краям траверсы; диафрагма марки Т43 не устанавливается.
- Настоящие чертежи разработаны для случая подвески грозозащитного троса С-70. При необходимости подвески грозозащитного троса АСУС-70 в марке ТС-2Ц (см. лист 7225ТМ-Т2-7). Вместо элемента Т7 устанавливается элемент Т1Д (см. тот же лист). Максимальное напряжение в тросе АСУС-70 допускается не более 22кг/мм².

ОСП МИНЭНЕРГО СССР ЭНЕРГОСИМПРОЕКТ

Северо-Западное отделение г. Ленинград январь 1974г

Промежуточная подольная железобетонная опора с внутренними связями ВЛ 500кВ

Рабочие чертежи

Опора ЛВС-500Ц-3

Монтажная схема

масштаб 1:7225ТМ-Т2-3

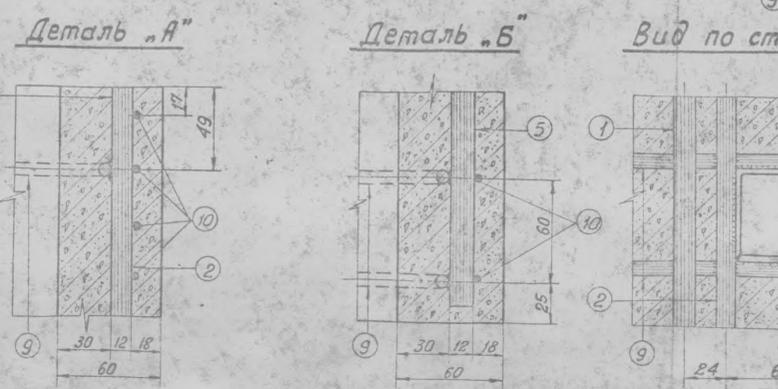
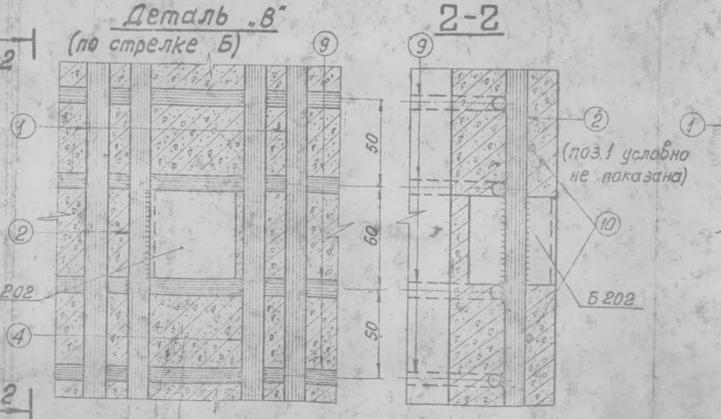
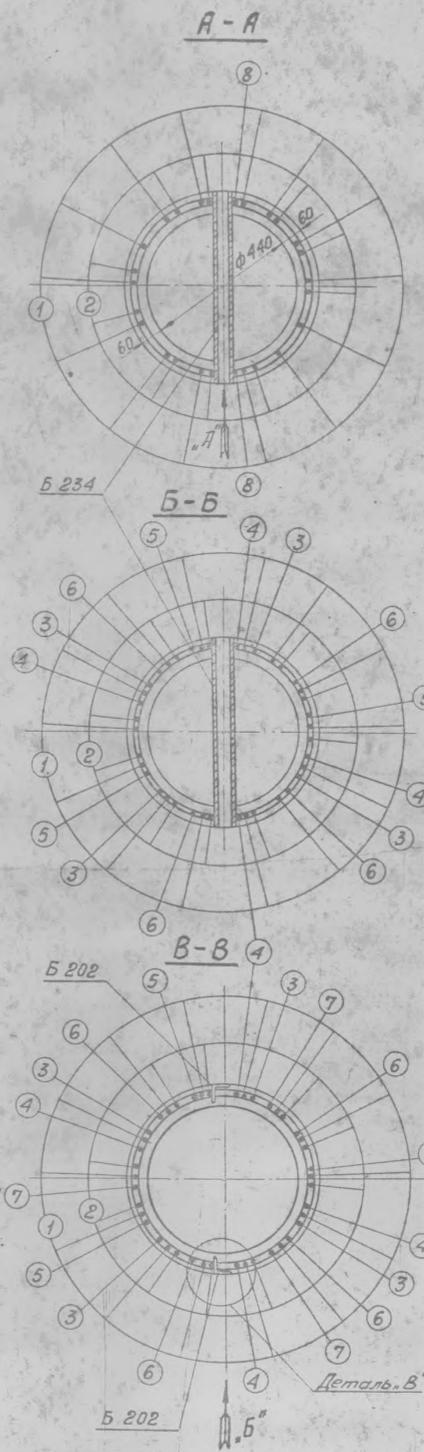
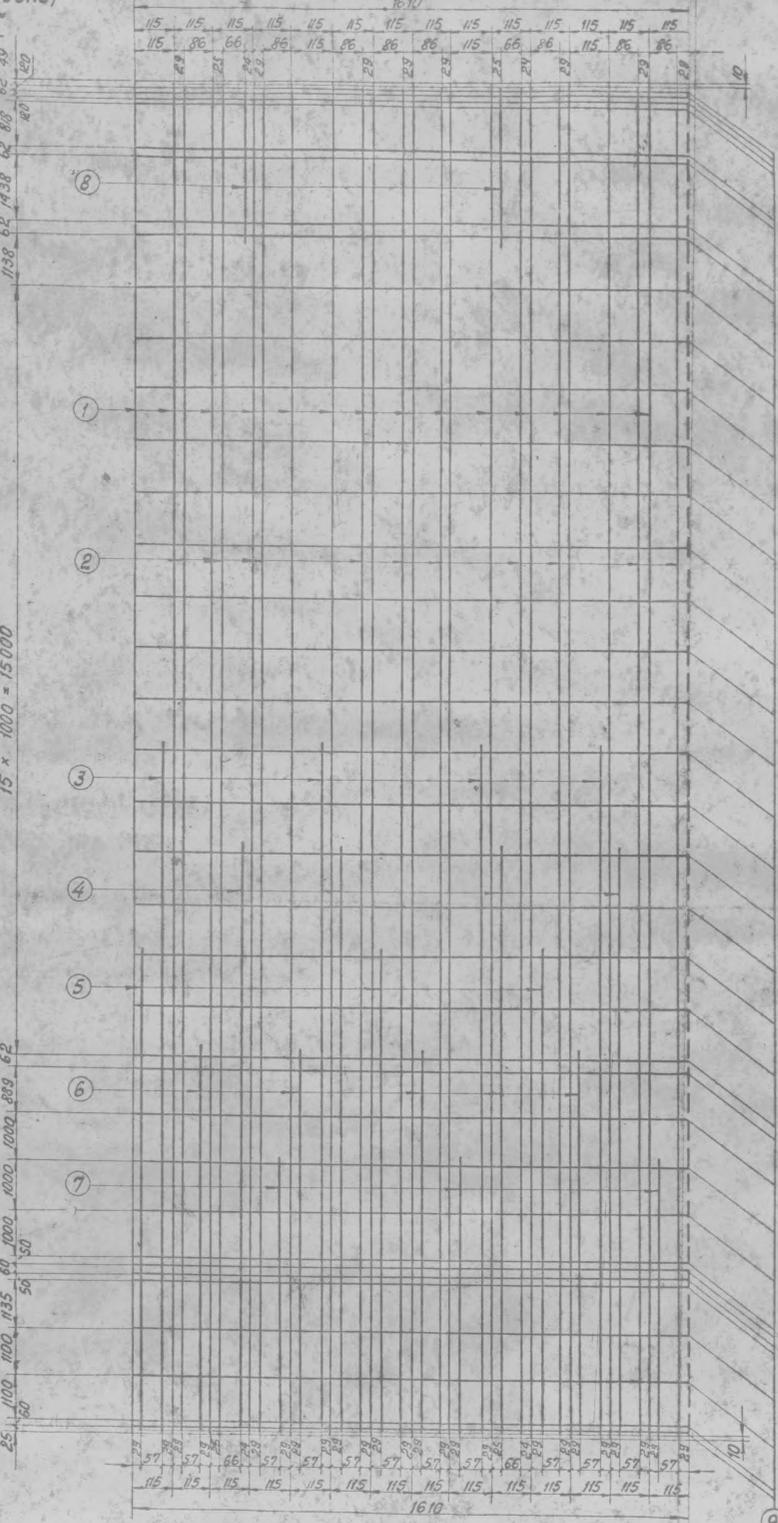
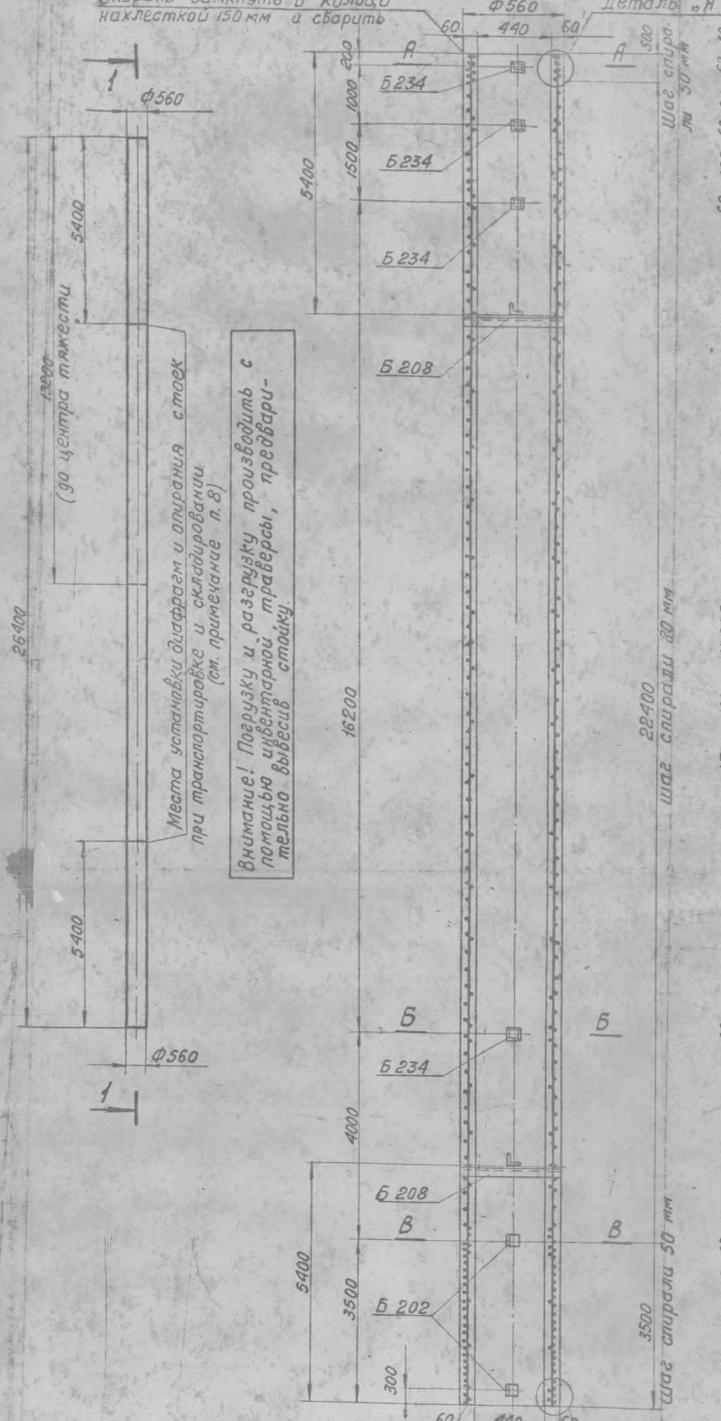
Литера Лист 1/3

СЦ-5

Армирование в развертке
(спираль условно не показана)

(Монтажные кольца и спираль показаны условно)

Спираль замкнуть в кольцо нахлесткой 150 мм и сварить



Спецификация арматуры на 1 элемент

Наимен. эл.-та	Эскиз	Л.п. продольной арматуры (мм)	Длина (мм)	Толщина (мм)	Кол-во	Объем (м³)	Всего на элемент		
							Сече-ние [м]	Σ Эл	Вес [кг]
		1	26400	14	369,6	12A IV	815,8	724,4	
		2	26380	10	263,8	8A I	59,4	28,5	
		3	13600	4	54,4	8A I	62,5	61,9	
		4	11600	4	46,4				
		5	9600	3	28,8				
		6	7600	4	30,4				
		7	5600	3	16,8				
		8	2800	2	5,6				
		9	8A I	1650	36	59,4			
		10	4B I			625			
							Итого:	809,8	

Выборка металла на элемент

Наимен. эл.-та	Арматура (кг)	Заклад. детали [кг]	Общий вес [кг]		
СЦ-5	724,4	61,9	23,5	24,8	834,6

Расход материалов на 1 элемент

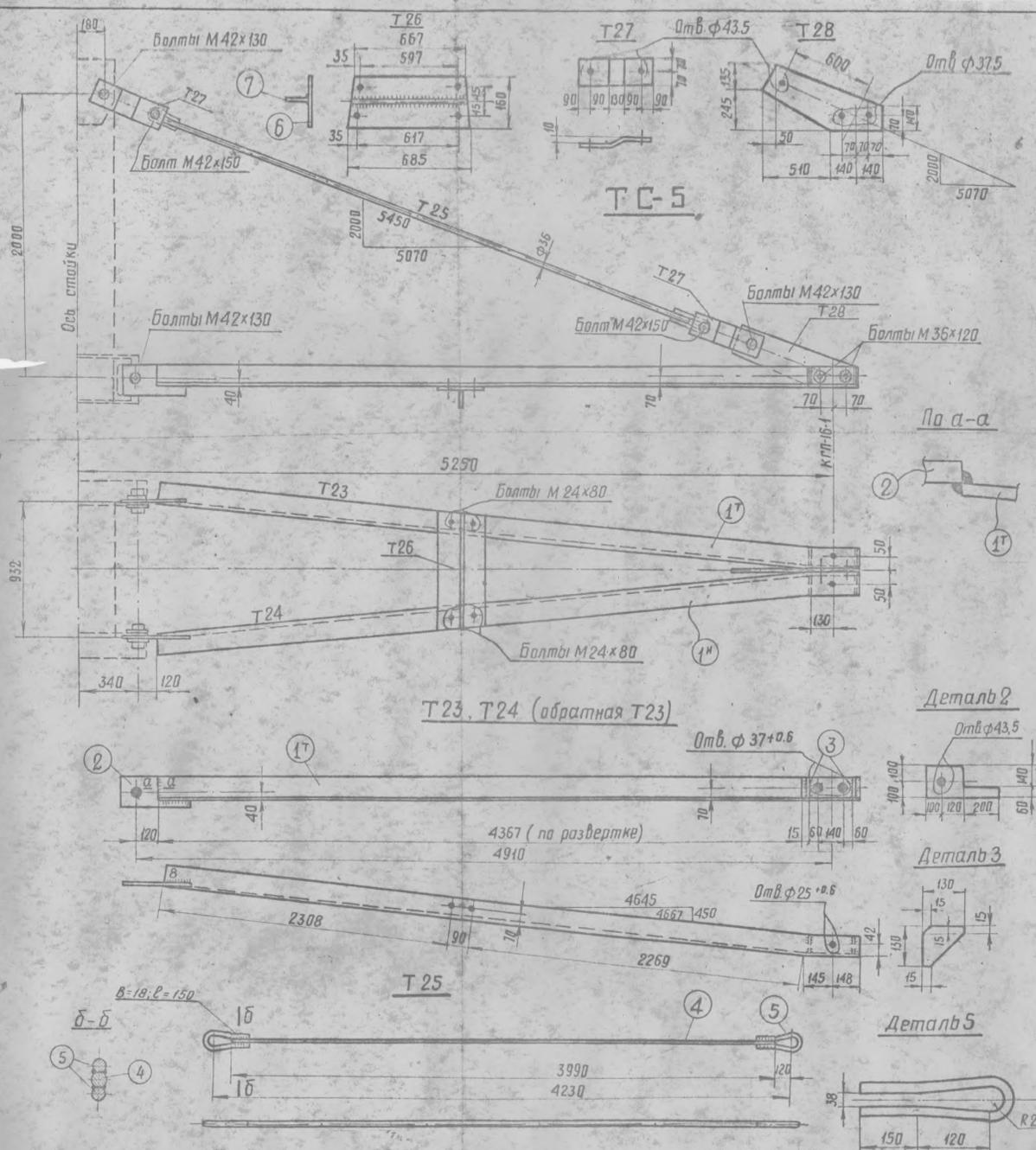
Наимен. эл.-та	Бетон	Металл (кг)		Заклад. детали [кг]	Содержание стали на 1 м бетона [кг]	Вес эл.-та [кг]		
		Кол-во	Арматура (кг)					
СЦ-5	500	2,4	724,4	61,9	23,5	24,8	348	6835

Ведомость закладных деталей

Марка	Кол-во	Вес в кг		ММ	Марка	Кол-во	Вес в кг		ММ
		шт.	всех				шт.	всех	
Б 202	4	0,2	0,8	3082т-т2-49					
Б 208	2	3,6	7,2	3082т-т4-5					
Б 234	4	4,2	16,8						
Итого:		24,8							

- Примечания:**
1. Материал стойки-центрифугированный железобетон. Марки бетона по прочности на сжатие "500, по морозостойкости Мрз-150, по водонепроницаемости В-6. Продольная арматура класса А-IV, марки 20х24 по гост 5058-65* Спираль-из обыкновенной арматурной проволоки класса В-I по гост 6727-53* Монтажные кольца -из арматурной стали класса А-I гост 380-71.*
 2. До бетонирования стойки стержни поз.1 натянуть с общей силой 86 т.
 3. Прочность бетона стойки к моменту передачи на него предварительного напряжения должна быть не менее 75% от проектной.
 4. Закладные детали Б 202 приварить к стержням поз. 2,4, детали Б 234 приварить к стержням поз. 2,8,4 и к монтажным кольцам поз.9 как показано на чертеже.
 5. Концы стержней поз. 2-8 приварить к монтажным кольцам поз.9 (каждый конец к одному ближайшему кольцу) в остальных местах пересечения с монтажными кольцами стержни поз.2-8, а также поз.1 привязать вязальной проволокой.
 6. Спираль поз.10 привязать вязальной проволокой к продольной арматуре через 3 стержня в последовательном порядке по винтовой линии.
 7. На готовой стойке в нижнем конце установить подпятник п1-3 чертеж и 1623 тм-т5 лист Б6, установить по чертежу и 3083 тм-т3-17.
 8. На готовой стойке сечения, в которых устанавливаются диафрагмы (т.е. на расстоянии 5,4 м от верхнего и 5,4 м от нижнего концов стойки), отметить полосами краской по всей окружности шириной 50 и 60 мм.
 9. После установки подпятника стойку на длине 3,9 м от низа покрыть битумом марки БН-2У в 2 слоя с предварительной грунтовкой поверхности раствором битума в бензине. Деталь Б 202 для приварки наружного контура заземления битумом не покрывать. Для стоек устанавливаемых в неагрессивной среде, гидроизоляция может не выполняться в соответствии с п.10 130 гл. СНиП III-И. 6-67.

ЭСП	Минэнерго СССР энергосетьпроект	Промежуточная партияльная железобетонная опора с внут-ренними связями вл 500кВ	Рабочие чертежи
Северо-западное отделение г. Ленинград июнь 1974г.		Опора ПВС-500Ц-2(3)	
		Стойка СЦ-5	
		Наштаб 7.150	Литера Искт.1000



Спецификация

Марка	№ п/п	Сечение	Длина мм	Кол-во		Вес в кг		Примечание
				т	н	1шт	всего	
Т23	1	L 140x9	4960	1		97,0	97	106
	2	-200x16	420	1		7	7	
	3	-130x6	130	2		0,8	2	
Т24 обратная	1	L 140x9	4960		1	97	97	106
	2	-200x16	420	1		7	7	
Т23	3	-130x6	130	2		0,8	2	
Т25	4	• 36	3990	1		32,0	32	42
	5	• 36	635	2		5,1	10	
	6	-160x6	685	1		5,2	5	
Т26	7	-100x6	676	1		3,2	3	10
		Наплавленный металл					2	
Т27		-140x10	490	1		5,0	5	5
Т28		-380x16	790	1		19	19	19

Изготовить на 1 опору

Марка	Кол-во		Вес в кг	
	т	н	марки	всех
Т23	2		106	212
Т24	2		106	212
Т25	2		42	84
Т26	2		10	20
Т27	8		5	40
Т28	2		19	38
Всего на листе				606

Примечания

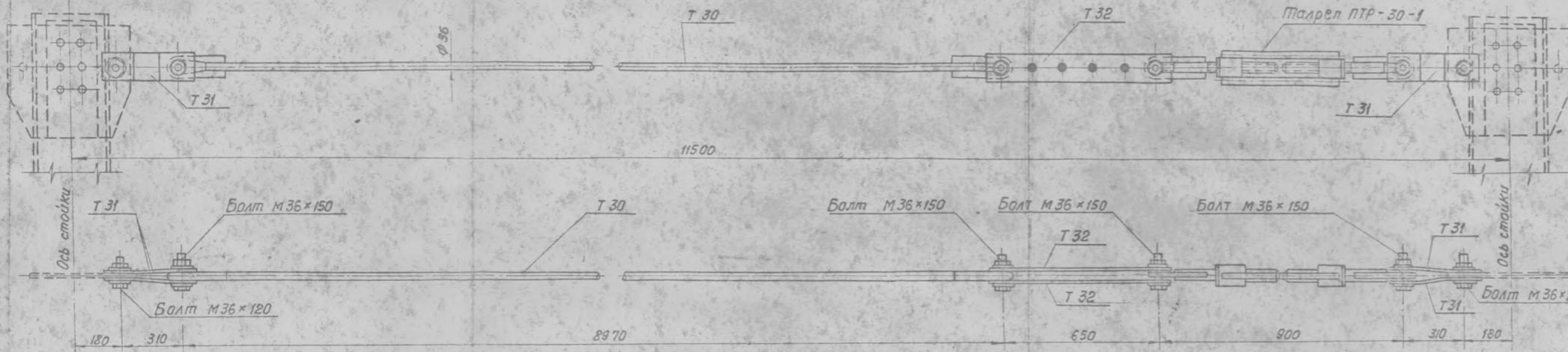
1 Все швы h=6мм.

2 Все отверстия ф 25+0.6 кроме оголовных

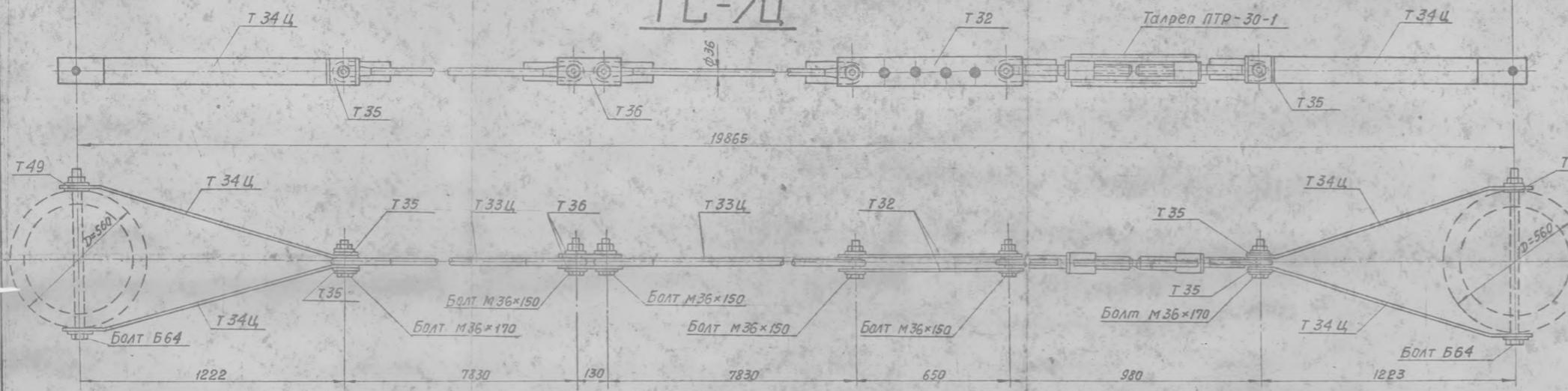
3 Электроды типа Э42А.

ЭСП	МИНЭНЕРГО СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	Промежуточная,partialная, железобетонная опора с вшит- ренными связями ВЛ 500 кВ	Рабочие чертежи
Север-Западное отделение г. Ленинград июнь 1974г		Опора ПЭС-500 Ц-2	
Нач. отд. <i>Смирнов</i>	Штук	Проберса ТС-5; Марки Т23-28	Масштаб 1:20
Гл. инж. пр. <i>Смирнов</i>	Саклава Иванова		
Инж. пр. <i>Смирнов</i>	Михайлова		
Проверил <i>Смирнов</i>	Каллевицкая		
		№7225ТМ-2-5	Дурина

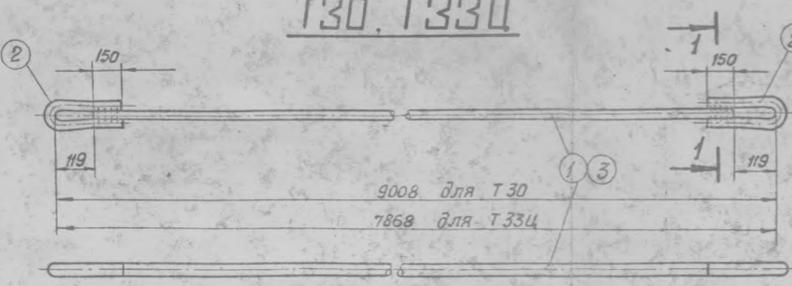
ТС-6



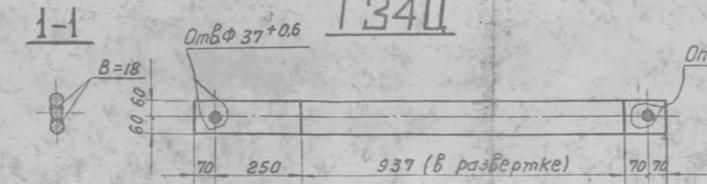
ТС-7Ц



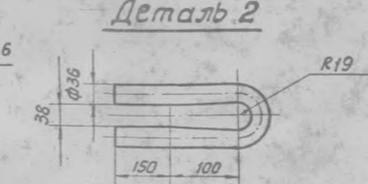
Т30, Т33Ц



Т34Ц



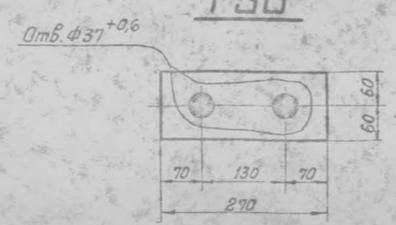
Деталь 2



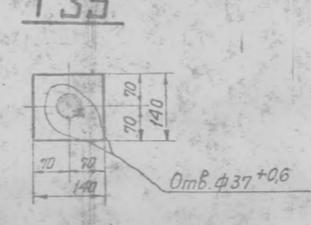
Т32



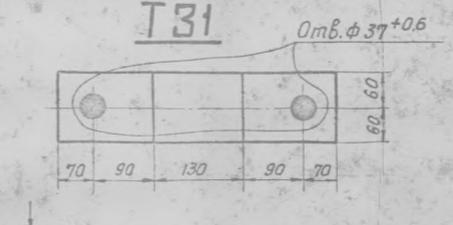
Т36



Т35



Т31



Спецификация

Марка	Дет.	Сечение	Длина м	кол.		Вес в кг		Примечания
				Т	Н	дет.	всех	
Т30	1	• ф36	8970	1		70	70	80
	2	• ф36	615	2		4,9	10	
Т31		- 120x10	450	1		4,2	4	4
Т32		- 120x10	790	1		7,4	7	7
	3	• ф36	7630	1		61,0	61	71
Т33Ц	2	• ф36	615	2		4,9	10	
Т34Ц		- 120x10	1400	1		13,1	13	13
Т35		- 140x6	140	1		0,9	1	1
Т36		- 120x10	270	1		3,0	3	3
		Талреп PTR-30-1	-	1		14,4	14	14

Изготовить на 1 внутреннюю связь

Наимен. элем-та	Марка	кол.	Вес кг		Эл-та
			Марки	всех	
Внутренняя связь ТС-6	Т30	1	80	80	124
	Т31	4	4	16	
	Т32	2	7	14	
Внутренняя связь ТС-7Ц	Талреп PTR-30-1	1	14	14	234
	Т33Ц	2	71	142	
	Т34Ц	4	13	52	
	Т35	4	1	4	
	Т36	2	3	6	
	Т32	2	7	14	
	Т49	2	1	2	
	Талреп PTR-30-1	1	14	14	

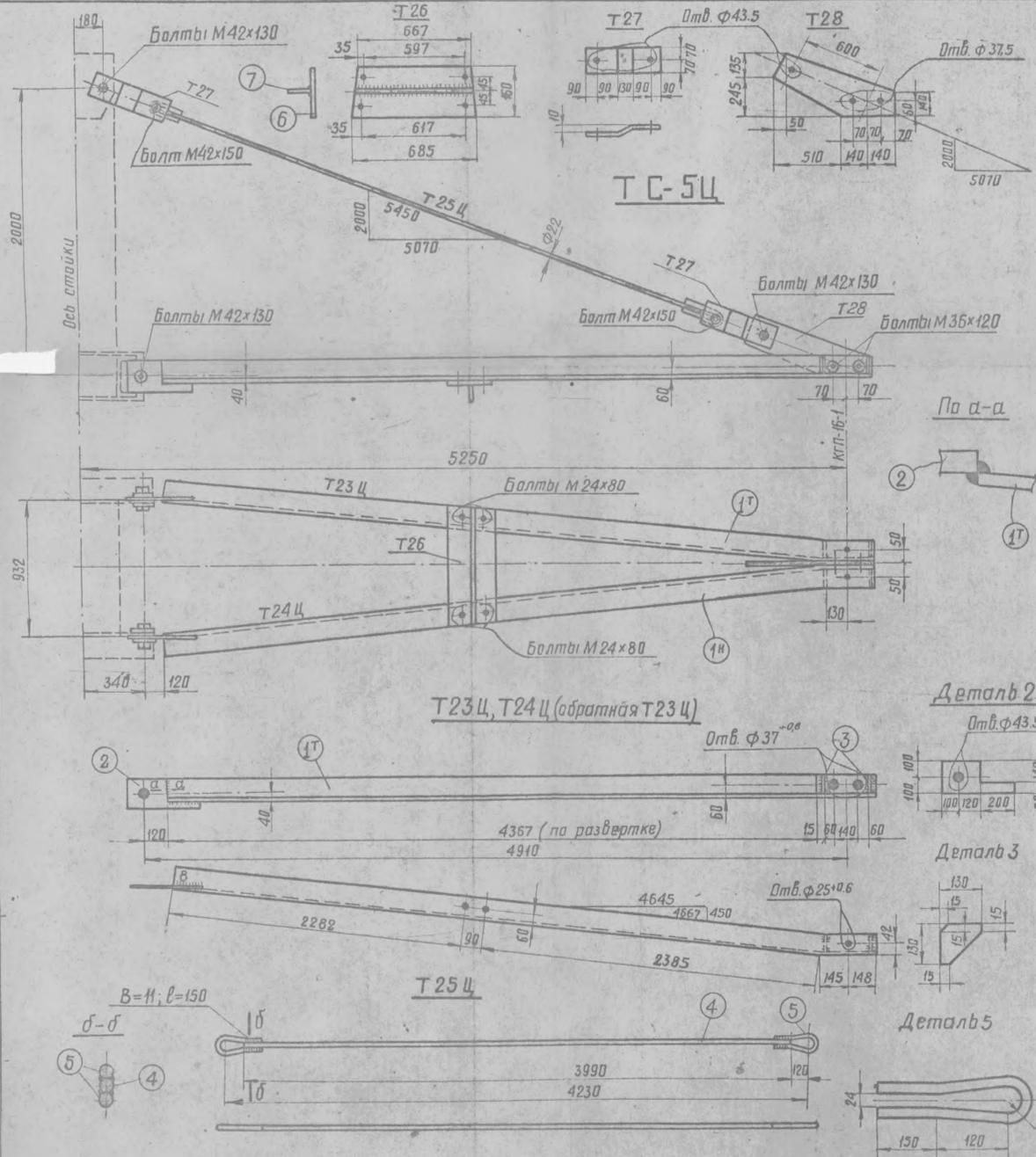
Выборка монтажных болтов на 1 внутреннюю связь

Наим. элем-та	Наименование	Кол-ч. шт.		Вес кг			ГОСТ	
		болтов	гаек	гаек	гаек	шайб		
ТС-6	Болт М36x150	4	6	12	6,5	2,3	1,3	Болты 7198-70* Гайки 5915-70*
	Болт М36x120	2			2,8			
	Итого				9,3	2,3	1,3	~ 13 кг
ТС-7Ц	Болт М36x170	2			3,5			Шайбы 11371-68*
	Болт М36x150	4	6	12	6,5	2,3	1,3	
	Итого				10,0	2,3	1,3	~ 14 кг

Примечания

1. Все болты оговорены на данном чертеже
2. Все марки оцинковать горячим способом.
3. Марку Т49 см. черт. 7225ТМ-Т2-8

ЭСП	Минэнерго СССР	Промежуточная проектная железобетонная опора с внутренней связью вл 500кВ	Рабочие чертежи
	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Северо-западное отделение в Ленинград июнь 1974г.		Опора ПЭС-500Ц-2	
нач. отд.	Штин	Внутренние связи ТС-6, ТС-7Ц	
глав. инж.	Сokolov	Марки Т30+Т32, Т33Ц, Т34Ц, Т35, Т36	
рук. гр.	Иванов		
инженер	Беленький	Масштаб 1:7225ТМ-Т2-9	Литера Инст. № 10/10
проектировщик	Копылов		



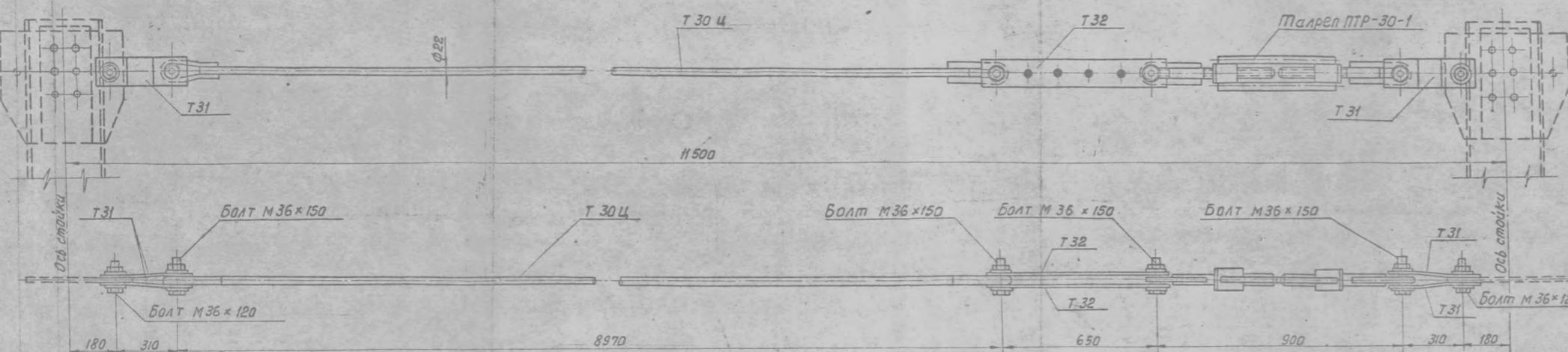
Спецификация								
Марка	№ дет	Сечение	Длина мм	Кол-во		Вес в кг		Примечание
				Т	Н	дет	всего	
Т23Ц	1Т	L 125x8	4960	1		76,9	77	Ст 09Г2
	2	- 200x16	420	1		7	7	
	3	- 130x6	130	2		0,8	2	86 Ст 3
Т24Ц обратная Т23Ц	1Н	L 125x8	4960		1	76,9	77	Ст 09Г2
	2	- 200x16	420	1		7	7	
	3	- 130x6	130	2		0,8	2	86
Т25Ц	4	• 22	3990	1		11,9	12	Ст кл 1-IV Ст 09Г2
	5	• 22	645	2		1,8	4	
	6	- 160x6	685	1		5,2	5	16
Т26	7	- 100x6	676	1		3,2	3	10
		Ноплавленный металл					2	
Т27		- 140x10	490	1		5,0	5	5
Т28		- 380x16	790	1		19	19	19

Наименование элемента	Изготовить на 1 опору				
	Марка	Колич.	Вес в кг		
		Т	Н	всего	
ТС-5Ц	Т 23 Ц	2		85	172
	Т 24 Ц	2		86	172
	Т 25 Ц	2		16	32
	Т 26	2		10,0	20
	Т 27	8		5	40
	Т 28	2		19	38
Всего на листе				474	

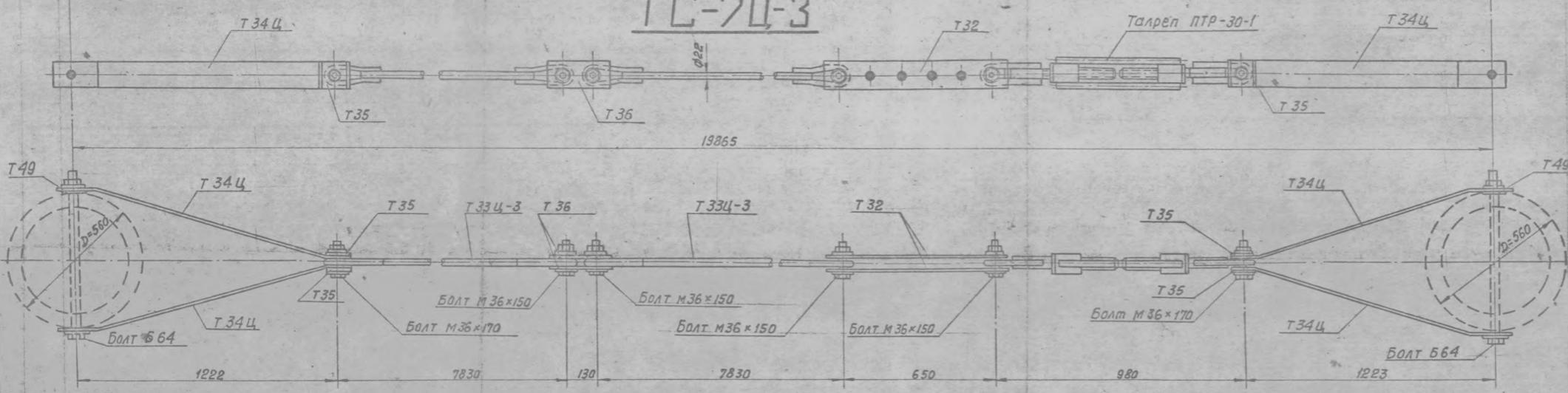
- Примечания
1. Все швы $n=6$ мм, кроме оговоренных.
 2. Все отверстия $\phi 25^{+0,6}$, кроме оговоренных.
 3. Электроды типа Э42А, Э50А.

ЭСП	МИНЭНЕРГО СССР ЭНЕРГОСЕТПРОЕКТ	Промежуточная порталовая железобетонная опора с вшит- решетчатыми связями ВЛ 500 КВ	Рабочие чертежи
Северо-Западное отделение г. Ленинград июнь 1974г		Опора ПВС-500Ц-3	
Ивч. вкл. пр.	Иванов	Штин	
Рук. группа	Михайлов	Саколов	
Исполнит.	Михайлов	Михайлов	
Проверил	Копелевский		
		Штаверса ТС-5Ц; Марки Т23Ц-Т25Ц Т26+Т28	
		Л 7225ТМ Т2-11	Литера ИИСТЛ-08

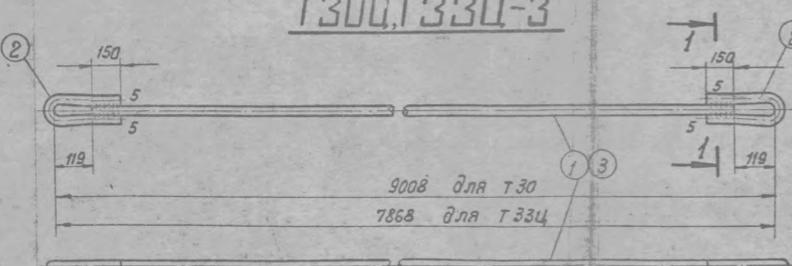
ТС-6Ц



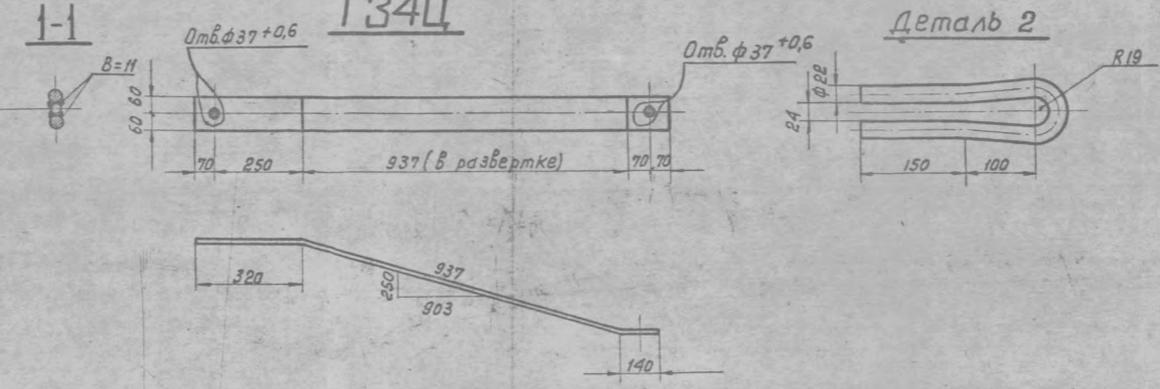
ТС-7Ц-3



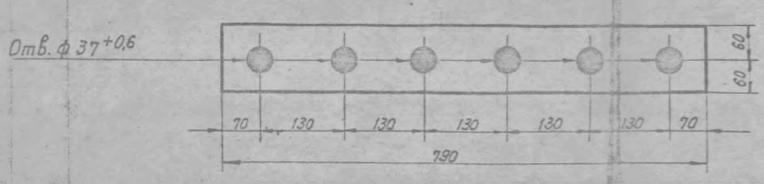
T30Ц, T33Ц-3



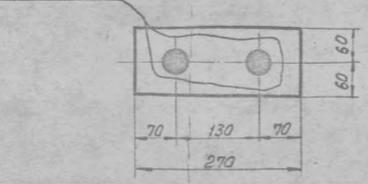
T34Ц



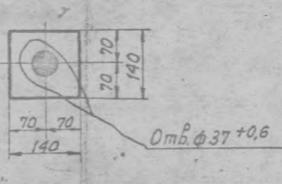
T32



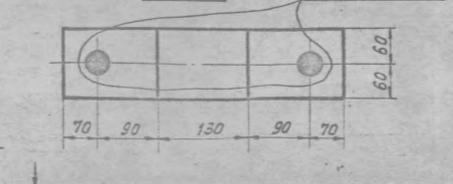
T36



T35



T31



Спецификация

Марка	Дет.	Сечение	Длина м	Кол.		Вес в кг		Примечания
				Т	Н	1дет.	Всех	
Т30Ц	1	• ф22	2770	1		26,1	26	Ст. кл. А-IV Ст. 09Г2
	2	• ф22	600	2		1,7	3	
Т31		-120x10	450	1		4,2	4	4
Т32		-120x10	790	1		7,4	7	7
Т33Ц-3	3	• ф22	7630	1		22,7	23	Ст. кл. А-IV Ст. кл. 09Г2
	2	• ф22	600	2		1,7	3	
Т34Ц		-120x10	1400	1		13,1	13	13
Т35		-140x6	140	1		0,9	1	1
Т36		-120x10	270	1		3,0	3	3
	Талреп ПТР-30-1			1		14,4	14	14

Изготовить на 1 внутреннюю связь

Наимен. элем-та	Марка	Кол.	Вес кг		эл-та
			1марки	Всех	
Внутренняя связь ТС-6Ц	Т30Ц	1	29	29	73
	Т31	4	4	16	
	Т32	2	7	14	
Внутренняя связь ТС-7Ц-3	Талреп ПТР-30-1	1	14	14	114
	Т33Ц-3	2	26	52	
	Т34Ц	4	13	52	
	Т35	4	1	4	
	Т36	2	3	6	
Т32	2	7	14		
Т49	2	1	2		
Талреп ПТР-30-1	1	14	14		

Выборка монтажных болтов на 1 внутреннюю связь

Наим. элемент	Наименование	Колич. шт.			Вес кг			ГОСТ
		болтов	гаек	шайб	болтов	гаек	шайб	
ТС-6-Ц	Болт М36x150	4	6	12	6,5	2,3	1,3	Болты 7798-70* Гайки 5915-70*
	Болт М36x120	2			2,8			
	Итого				9,3	2,3	1,3	~ 13 кг
ТС-7Ц-3	Болт М36x170	2			3,5			Шайбы 11371-68*
	Болт М36x150	4	6	12	6,5	2,3	1,3	
	Итого				10,0	2,3	1,3	~ 14 кг

Примечания:

1. Все болты оговорены на данном чертеже.
2. Все марки оцинковать горячим способом.
3. Марку Т49 см. черт. 7225ТМ-Т2-8
4. Электроды типа Э50А.

ЭСП	МИНЭНЕРГО СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	Промежуточная порталная железобетонная опора с внут- ренними связями ВЛ 500кВ	Рабочие чертежи
Северо-Западное отделение г. Ленинград		Опора П8с-500Ц-3	
нач. отд.	Штук	Внутренние связи ТС-6Ц, ТС-7Ц-3	
Инж. по	Сokolov	Марки Т30Ц, Т31, Т32, Т33Ц-3, Т34Ц, Т35, Т36	
Инж. по	Литва	Масштаб	Литера
Инженер	Литва	М7225ТМ-Т2-13	Литера
Проверил	Литва		

