Министерство энергетики и электрификации СССР
Главниипроект
Ордена Октябрьской революции
Всесоюзный государственный проектно-изыскательский
и научно-исследовательский институт
энергетических систем и электрических сетей
„Энергосетьпроект"

Разработка и внедрение двухцепной железобетонной опоры ВЛ 330кВ Опора ПБ 330-4 рабочие чертежи

Зам. главного инженера
Н.Т.Н. Ю.А. Габлия

Начальник строительного сектора Л.Э. Левин

Главный специалист Н.В. Плохих

№ 7073 тм-т 5

Москва
1980

7073 тм-т 5-3

Состав проекта

1 Пояснительная записка и рабочие чертежи опор 500кв. 7073тм-т3

2 Задание на составление рабочей программы испытаний опоры ПБ500-5н 9602тм-т4

3 Задание на составление рабочей программы испытаний опоры ПБ500-7н 9602тм-т5

4. Патентный формуляр (хранится в ПК С30 ЭСП) 7073тм-т30

5. Разработка и внедрение двухцепной железобетонной опоры ВЛ 330кв 7073тм-т5

7073тм-т5-4

Аннотация

Настоящая работа выполнена с целью дальнейшего снижения материалоемкости ЛЭП и внедрения экономичных железобетонных опор 330 кВ.

В настоящем томе приведены рабочие чертежи двухцепной промежуточной опоры ПБ330-4, разработанной впервые для применения на линиях с обычной подвеской проводов вместо стальной унифицированной опоры П330-2.

Содержание тома

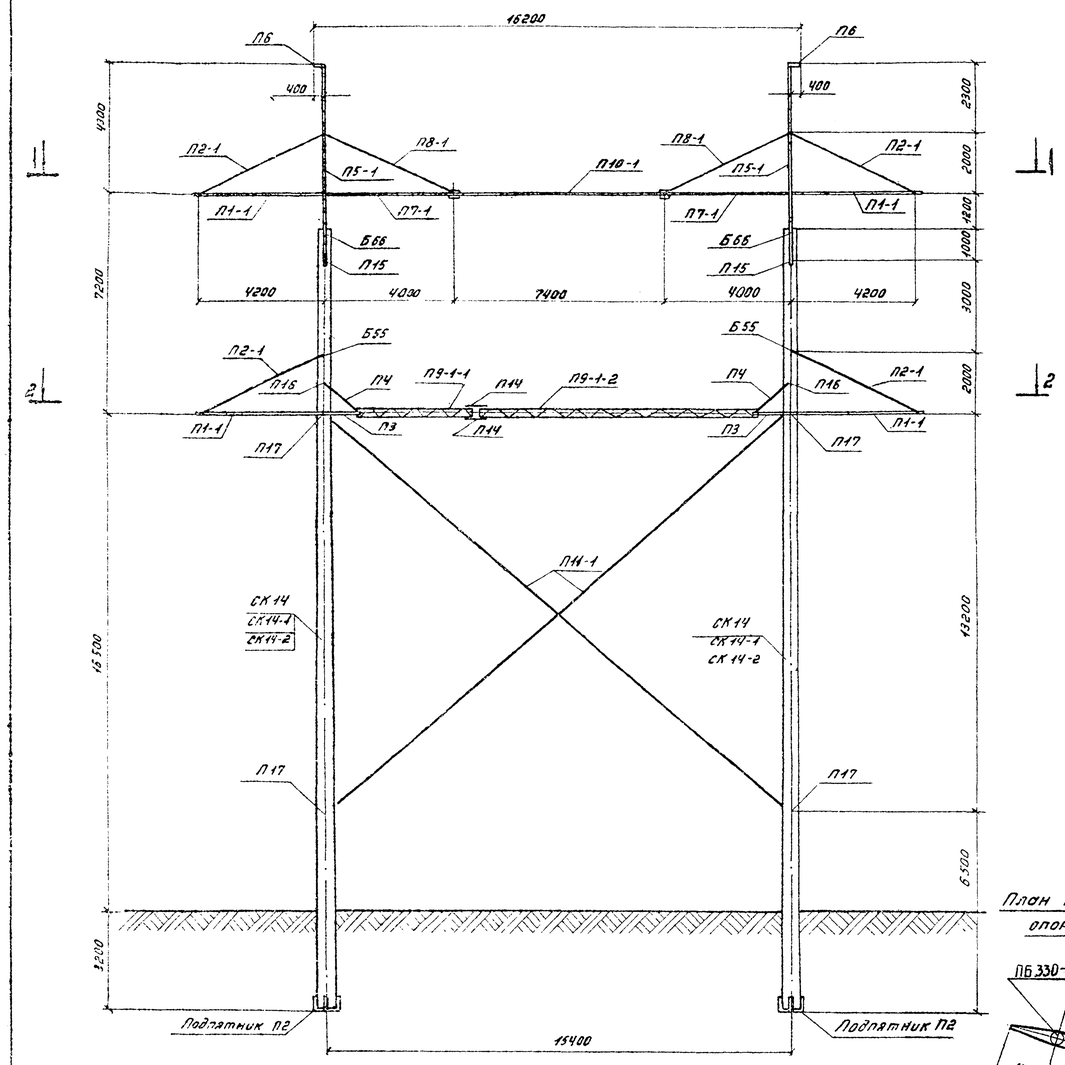
		Стр
1.	Титульные листы	1-2
2.	Состав проекта	3
3.	Аннотация	4
4.	Содержание тома	5

Перечень чертежей

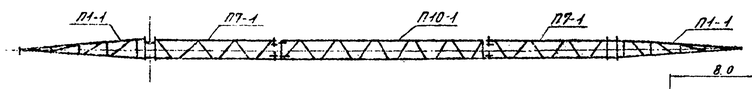
1.	Монтажная схема опоры ПБ330-4	7073тм-т5-1
2	Консольная траверса П1-1; П2-1; П3; П4	7073тм-т5-2
3.	Траверса П7-1; П8-1	7073тм-т5-3
4.	Средние траверсы П9-1-1; П9-1-2, П10	7073тм-т5-4
5.	Тросостойка П5-1; П6	7073тм-т5-5
6.	Внутренние связи П11-1	7073тм-т5-6
7.	Узлы	7073тм-т5-7
8.	Лестница	7073тм-т5-8
9.	Стойка СК-14	3082тм-т2-50Б
10.	Общие примечания	3082тм-т3 листы 7÷9

7073тм-т5-6

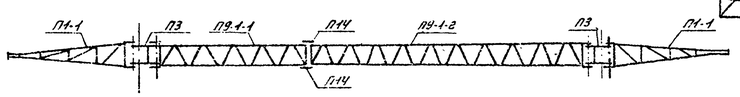
ПБ 330-4



1 — 1



2 — 2



План привязки анкерно-угловых опор типа У330-3

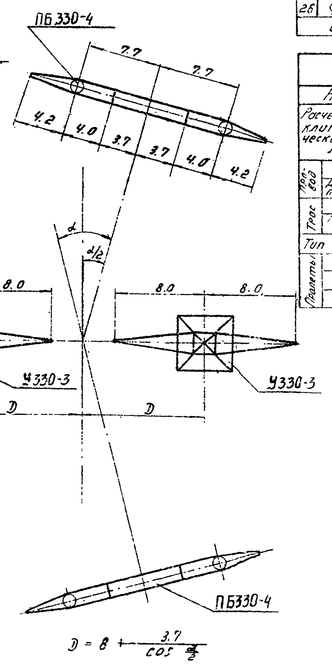


Таблица отправочных марок

№№ п.п.	№№ чертежей	Наименование	Марка	Кол. шт.	Объем бетона, м³ 1 шт.	Объем бетона, м³ Всего	Масса металла, кг 1 шт. Марк. метал.	1 шт. Всего	Всех Марк. метал.	Всех Всего	Масса элемента, т 1 шт.	Масса элемента, т Всего
1	3082тм-т2-50 ГОСТ 22687-77	Стойка (1 шт.)	СК14	2	2.5	5.0	765.0	50.0	845.0	1530.0	100	1630.0	7.085	14.130
			СК14-1				688.0		738.0	1376.0		1476.0	6.985	13.970
			СК14-2				595.0		645.0	1190.0		1290.0	6.896	13.792
2	ГОСТ 22687-77	Подпятник	ПВ	2	0.017	0.034	3.3	1.0	4.3	6.6	2.0	8.6	0.041	0.082
3	7073тм-т5-2	Консольная траверса (4 шт.)	П1-1	4				120	120		480	480	0.374	0.748
			П2-1	4				23	23		92	92		
			П3	2				33	33		66	66		
			П4	4				6	6		24	24		
4	7073тм-т5-5	Тросостойка (2 шт.)	П5-1	2				363	363		726	726		
			П6	2				11	11		22	22		
5	7073тм-т5-3	Траверса (2 шт.)	П7-1	2				142	142		284	284	0.344	0.344
			П8-1	4				15	15		60	60		
6	7073тм-т5-4	Средние траверсы	П9-1-1	1				167	167		167	167	0.673	0.673
			П9-1-2	1				311	311		311	311		
			П10-1	1				195	195		195	195		
7	7073тм-т5-6	Внутренние связи	П11-1	2				159	159		318	318	0.159	0.318
8	7073тм-т5-4	Отяжовые уголки	П14	4				2	2		8	8	0.002	0.008
9	7073тм-т4-6	Специальн. болты	П15	2				3	3		6	6	0.048	0.048
			П16	2				3	3		6	6		
			П17	4				4	4		16	16		
			П55	2				3	3		6	6		
			П66	2				7	7		14	14		
10	Метизы										113	113		0.113
Итого на опору		Стойка	СК14	2	2.52	5.04				1336.6	3016.0	4552.6		17.196
			СК14-1							1382.6		4398.6		16.966
			СК14-2							1196.6		4212.6		16.788

Выборка металла на опору

№№ п.п.	Сечение	Металл стоек, кг СК14	СК14-1	СК14-2	Метал. детали, кг	Сталь Марка	ГОСТ	Примечания
1	∅ 12 А IV	1360.0				20ХГ2Ц	5781-75	
2	∅ 12 А V		1222.0			23Х2Г2Т	—"—	
3	∅ 12 Ас VI			1046.0		термич. упроч. сварив. армат.	ТУ14-1-2063-77	
4	∅ 12 А I	5.6	5.6	5.6		Горячек. гладк. армат. стали	5781-75	
5	∅ 8 А I	60.6	60.6	60.6		—"—	—"—	
6	∅ 4 В I	116	100	90		Обыкнов. оцинк. проволока	6727-53	
7	⊏ 24				498	В Ст 3	380-71*	
8	⊏ 12				806	—"—	—"—	
9	∟ 140×9				56	—"—	—"—	
10	∟ 63×5				296	—"—	—"—	
11	∟ 50×5	88	88	88		—"—	—"—	
12	∟ 36×4	8.4	8.4	8.4	387	—"—	—"—	
13	— 8×10				396	—"—	—"—	
14	— 8×6				77	—"—	—"—	
15	⌀ 28				152	—"—	—"—	
16	⌀ 24				12	—"—	—"—	
17	⌀ 20				52	—"—	—"—	
18	Колпак ПТР-21П-1				20	—"—	—"—	
19	Болт М42×530				14	—"—	—"—	2 шт.
20	Болт М30×700				16	—"—	—"—	4 шт.
21	Болт М30×550				6	—"—	—"—	2 шт.
22	Болт М30×540				6	—"—	—"—	2 шт.
23	Болт М30×520				6	—"—	—"—	2 шт.
24	Метизы				113	—"—	—"—	
25	Наплавленный металл				19	—"—	—"—	
26	⌀ 25				52	В Ст 3	380-71*	
Итого		1638.6	1484.6	1298.6	2914			

Расчетные данные и область применения

Напряжение ВЛ		330 кВ							
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III (q_0 = 50 кгс/м²)							
Провод	Марка	2×АС 300/39				2×АС 400/51			
	Допускаемое напряжение по головке в целях. кгс/мм²	$\sigma_н = \sigma_г = 12.2$; $\sigma_э = 8.1$				$\sigma_н = \sigma_г = 12.2$; $\sigma_э = 8.1$			
Трос	Марка	С70							
	Максимальное напряжение кгс/мм²	26	32	34	36	26	32	37	39
Тип поддерживающих зажимов		глухой							
Пролеты	Гололедный, м	290	260	230		290	275	245	
	Ветровой, м	290	260	230		290	275	245	
	Весовой, м	360	325	285		360	345	305	

Ведомость стандартных метизов.

№№ п.п.	Наименование	Марка стали	Кол., шт. болтов	гаек	шайб	Масса, кг болтов	гаек	шайб	ГОСТ
1	Болт М42×120	В Ст3	16	20	20	31.8	12.5	3.1	Болты 7798-70* Гайки 5915-70* Шайбы 11371-68*
2	Болт М30×120	—"—	12	32	36	11.0	6.3	2.4	
3	Болт М30×130	—"—	4			3.9			
4	Болт М30×100	—"—	12			9.6			
5	Болт М30×90	—"—	4			3.0			
6	Болт М24×90	—"—	8	20	20	3.5	2.1	0.6	
7	Болт М24×80	—"—	12			4.8			
8	Болт М20×240	—"—	2	26	26	1.3	1.6	0.6	
9	Стяж-болт М20×200	—"—	12			6.8			
10	Болт М16×60	—"—	2	50	50	0.3	1.6	0.6	
11	Болт М16×50	В Ст3	48			5.4			
Итого:						84.4	24.1	7.3	~ 113 кг

Перечень чертежей

№№ п.п.	№чертежа	Наименование	№№ п.п.	№чертежа	Наименование
1	7073тм-т5-1	Монтажная схема	7	7073тм-т5-6	Внутренние связи П11-1
2	3082тм-т2-50 ч.	Стойка СК14	8	7073тм-т5-7	Узлы
3	7073тм-т5-5	Тросостойка П5-1; П6	9	7073тм-т5-8	Лестница
4	7073тм-т5-2	Консольная траверса П1-1, П2-1; П3; П4	10	7073тм-т4-6	Специальные болты
5	7073тм-т5-3	Траверса П7-1; П8-1	11	3082тм-т3 листы 7÷9	Общие примечания
6	7073тм-т5-4	Средние траверсы П9-1-1, П9-1-2, П10			

Примечания

1. Характеристика материалов и общие примечания соответствует требованиям предъявляемым к унифицированным железобетонным опорам ст. №3082тм-т2 лист 7÷9.
2. На опоре между траверсами устанавливаются лестницы в соответствии с чертежом №7073тм-5-8.
3. Стойки опоры устанавливаются раздельно, как правило, в сверленые котлованы. Выбор закреплений производить в соответствии с типовой работой инв. № 9653 тм-т1 на нагрузки:

а) Наветренная стойка - расчетный момент и перерезывающая сила на уровне земли

M_0 = 22,1 тм. Q_0 = 7,7 т.

в) Подветренная стойка - расчетная сжимающая и „max" силы N_p = 18,4 т. N_{max} = 28,9 т.

Для опор, ограничивающих пролеты, пересекающие инженерные сооружения, закрепление должно быть проверено по деформациям на продольную нагрузку 1.71т, приложенную к стойке на отметке траверсы (верхней)

4. Подъем и перекладка проводов крайних фаз. должна производиться с обязательным применением отводного ролика, закрепленного на траверсе в непосредственной близости от ствола опоры.

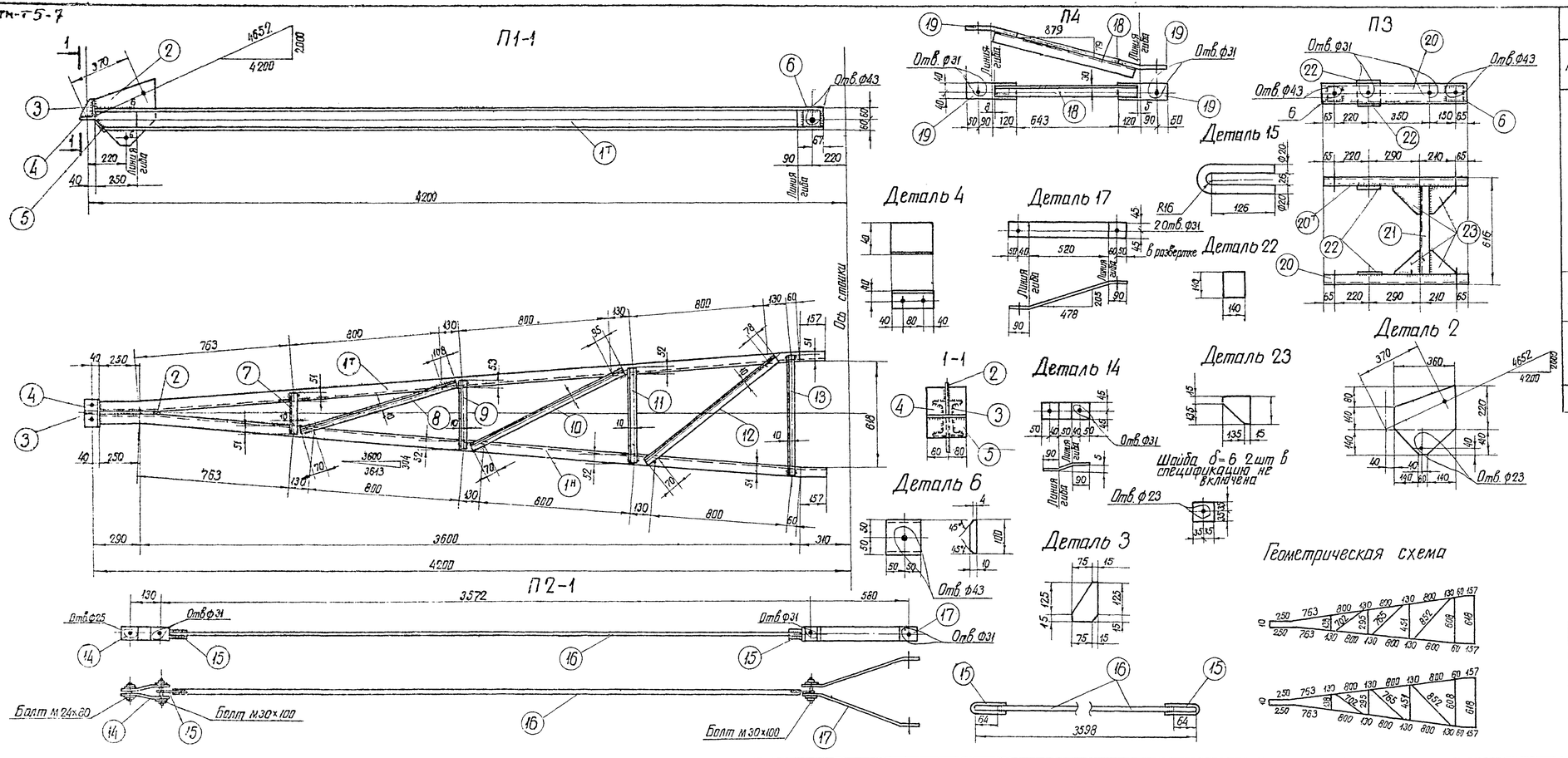
5. На линиях с промежуточными опорами ПБ330-4 в качестве анкерно-угловой опоры должны применяться две унифицированные стальные опоры типа У330-3, устанавливаемые по плану привязки а.у. опор, показанному на настоящем чертеже.

При этом грозозащитные тросы подвешиваются на наружных консолях тросовых траверс.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	7073тм-т5-1				
Разработ.		Орлова			Разработка и внедрение обуч. цепной железобетонной опоры ВЛ 330 кВ				
Провер.		Левенко			Опора ПБ330-4	Стадия	Лист	Листов	
Гл. инж. проект.		Штин							
Гл. спец.		Штин			Монтажная схема	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград			
Зав. лабор.		Куринов							

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

7073тм-т5-7



Спецификация

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина мм	Кол. шт. Т	Кол. шт. Н	Масса, кг: Одной детали	Масса, кг: Всех	Марки	Примечание
П1-1	1 Т, Н	⊏ 12	4020	1		41.8	84	120	
	2	— 360×10	360	1		7.5	8		
	3	— 90×6	140	1		0.4	1		
	4	∟ 140×90×9	160	1		3.0	3		Изгала L 140×9
	5	— 100×10	160	1		1.3	1		
	6	— 100×10	100	2		0.8	2		
	7	∟ 36×4	240	2		0.5	1		
	8	∟ 36×4	880	2		1.9	4		
	9	∟ 36×4	400	2		0.9	2		
	10	∟ 36×4	930	2		2.0	4		
	11	∟ 36×4	555	2		1.2	2		
	12	∟ 36×4	1000	2		2.2	4		
	13	∟ 36×4	710	2		1.5	3		
							1		
П2-1	14	— 90×6	230	2		0.9	2	23	Гнуть в заводских условиях
	15	• Ф20	334	2		0.8	2		
	16	• Ф25	3470	1		13.4	13		
	17	— 90×6	720	2		3.1	6		
П3	6	— 100×10	100	4		0.8	3	33	
	20	⊏ 12	850	2		8.8	18		
	21	⊏ 12	510	1		5.3	5		
	22	— 140×10	140	2		1.5	3		
	23	— 150×6	150	4		1.1	4		
П4	18	∟ 63×5	870	1		4.2	4	6	
	19	— 80×6	260	2		1.0	2		

Примечания:

1. Все отв. ф.25мм } кроме оговоренных
2. Все швы h-4 }
3. Электроды типа Э42А
4. При сварке обеспечить соосность отверстий в дет. 20 и 22; 6 и 20; 6 и 1Т,Н

Изготовить на опору				
Марка	Кол. шт. Т	Кол. шт. Н	Масса, кг: 1 марки	Масса, кг: Всех
П1-1	4	—	120	480
П2-1	4	—	23	92
П3	2	—	33	66
П4	4	—	6	24
Всего на листе				662

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Проверил		Матвеева		
Нач. сект.		Иванова		
ГИП		Штин		
Гл. спец.		Штин		
Зав. лабор.		Куриносов		

7073тм-т5-2

Разработка и внедрение двухцепной железобетонной опоры ВЛ 330кВ

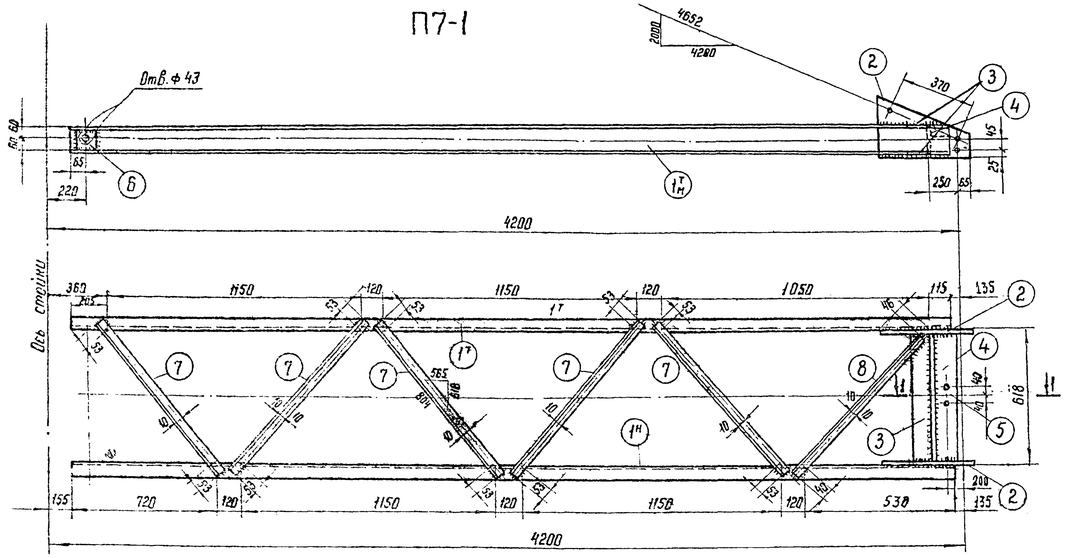
Опора ПБ330-4

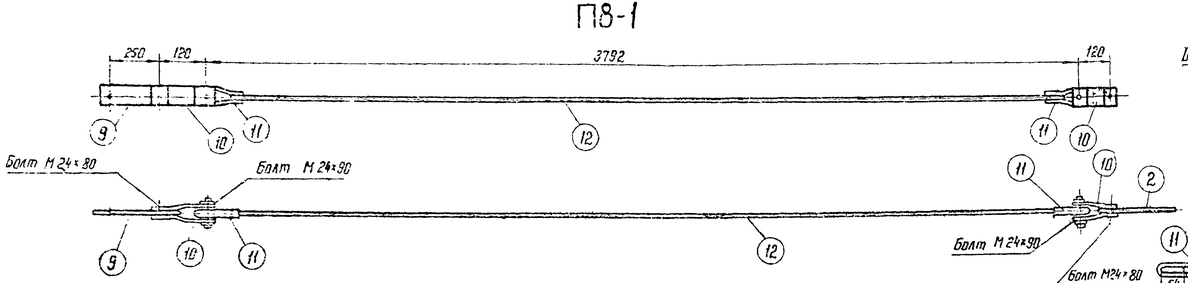
Консольная траверса П1-1; П2-1; П3; П4

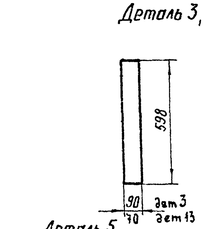
Стадия	Лист	Листов
Р.ч.		

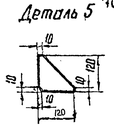
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

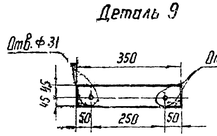
7073тм-т5-8

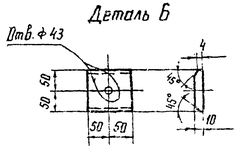


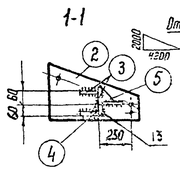


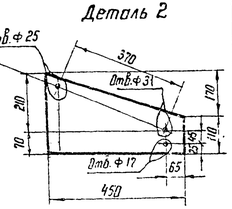


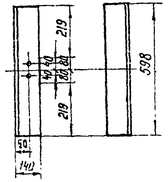


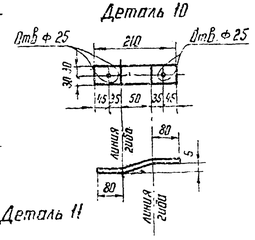


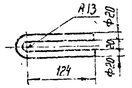




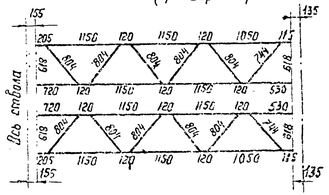








Геометрическая схема (развертка)



Спецификация

Марка	N дет.	Сечение	Длина	Кол. шт. Т	Кол. шт. Н	Масса, кг: Одной детали	Масса, кг: всех	Марки	Примечание
П7-1	1т	⊏ № 12	3940	1	1	40,2	80	142	
	2	— 280 × 10	450	2		6,8	14		
	3	— 90 × 10	598	2		4,2	8		
	4	∟ 140 × 9	598	1		11,0	11		
	5	— 120 × 6	120	1		0,4	—		
	6	— 100 × 10	100	2		0,8	2		
	7	∟ 36 × 4	910	10		2,0	20		
	8	∟ 36 × 4	738	2		1,5	3		
		Наплавленный металл					1		
	13	— 70 × 10	598	1		3,2	3		
П8-1	10	— 80 × 6	210	4		0,6	2	15	
	11	• ф 20	330	2		0,8	2		
	12	• ф 20	3710	1		9,2	9		
	9	— 90 × 10	350	1		2,5	2		

Примечания

1. Все отв. ф 21, кроме оговоренных.
2. Всё швы h = 4 мм.
3. Электроды типа Э42А.
4. При сборке обеспечить соосность отв. в деталях 6 и 1т.

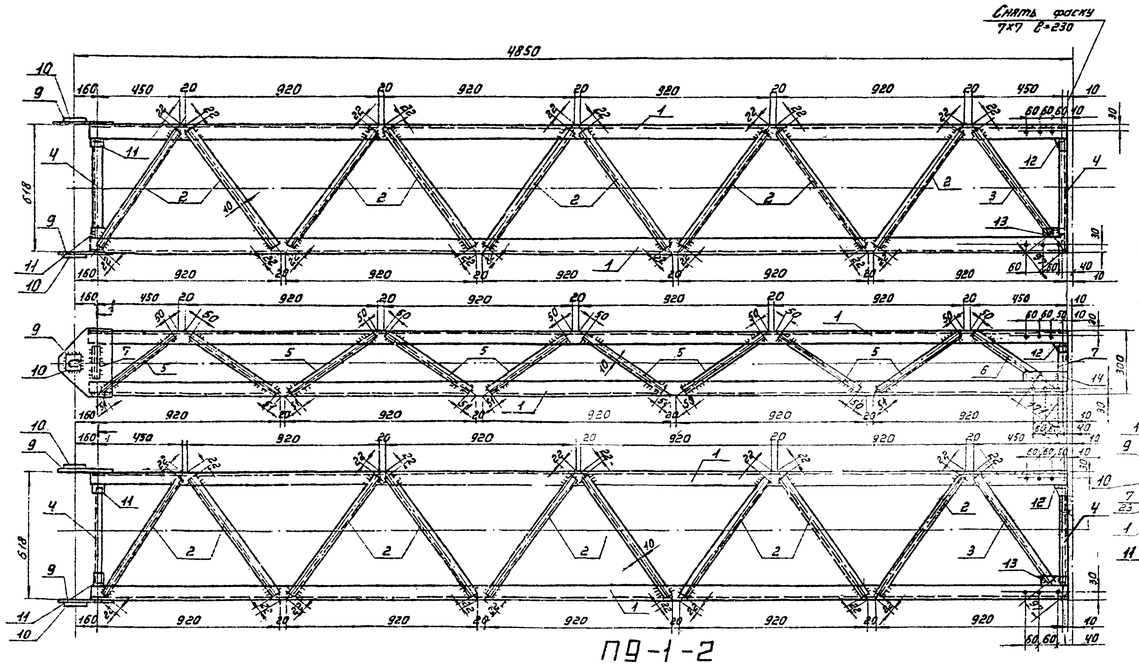
Изготовить на опору

Марка	Кол. шт. Т	Кол. шт. Н	Масса, кг: 1 марки	Масса, кг: всех
П7-1	2	—	135	270
П8-1	4	—	15	60
			Итого:	330

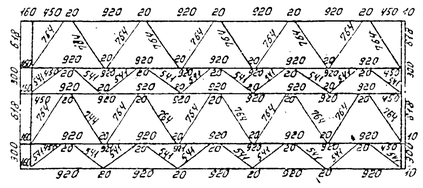
Разраб.	Матвеева				7073 тм-т5-3
Пров. сект.	Иванов				Разработка и внедрение железобетонной двухцепной опоры ВЛ 330 кВ
ГИП	Штин				Опора ПБ 330-4 — Стадия: Р.Ч. — Лист — Листов
Гл. спец.	Штин				Траверса П7-1; П8-1
Зав. лабор.	Ермосов				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

7073тм-т5-9

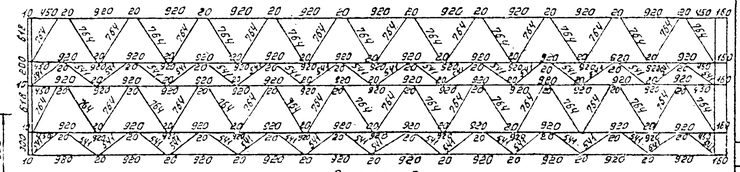
П9-1-1



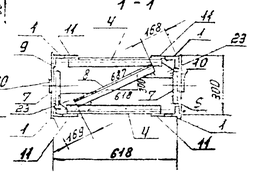
Геометрическая схема П9-1-1 (развертка)



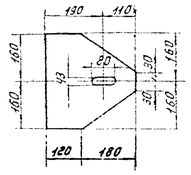
Геометрическая схема П9-1-2 (развертка)



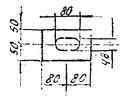
1-1



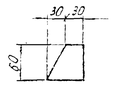
Деталь 9



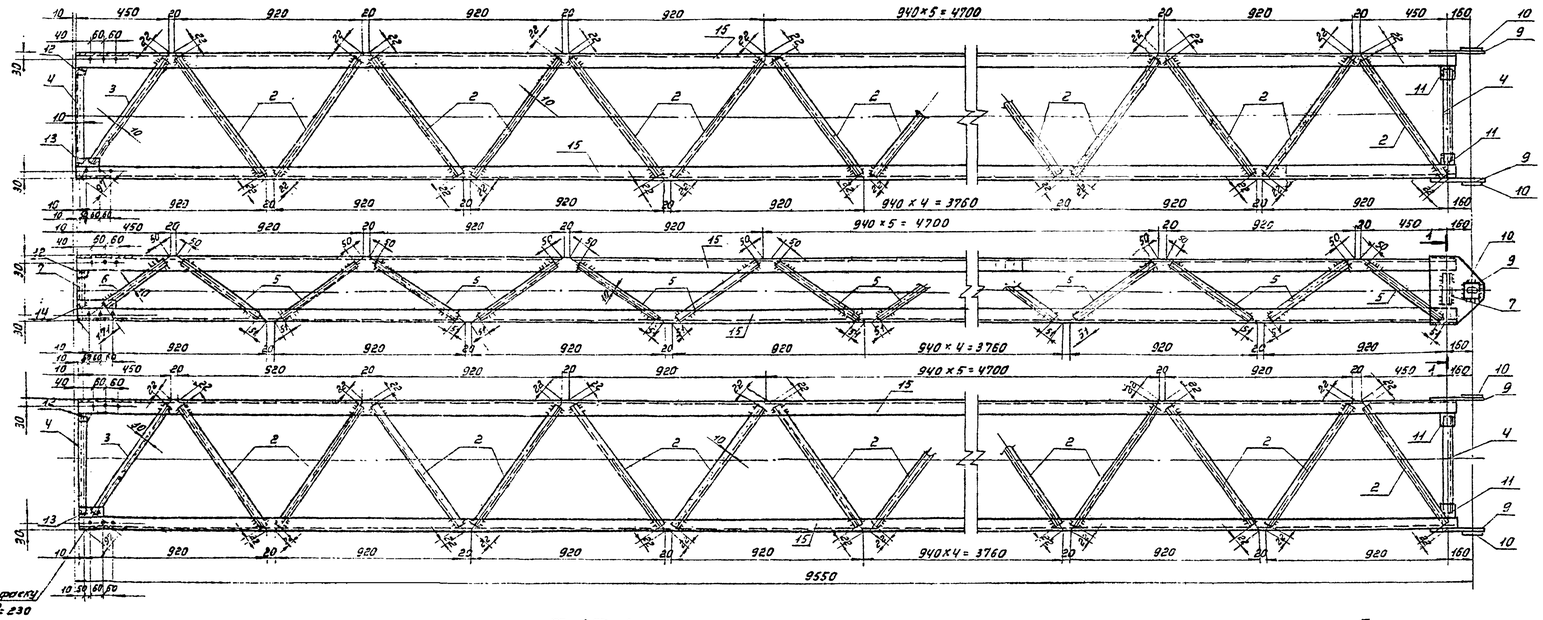
Деталь 10



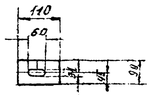
Деталь 12



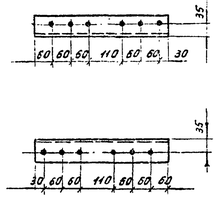
П9-1-2



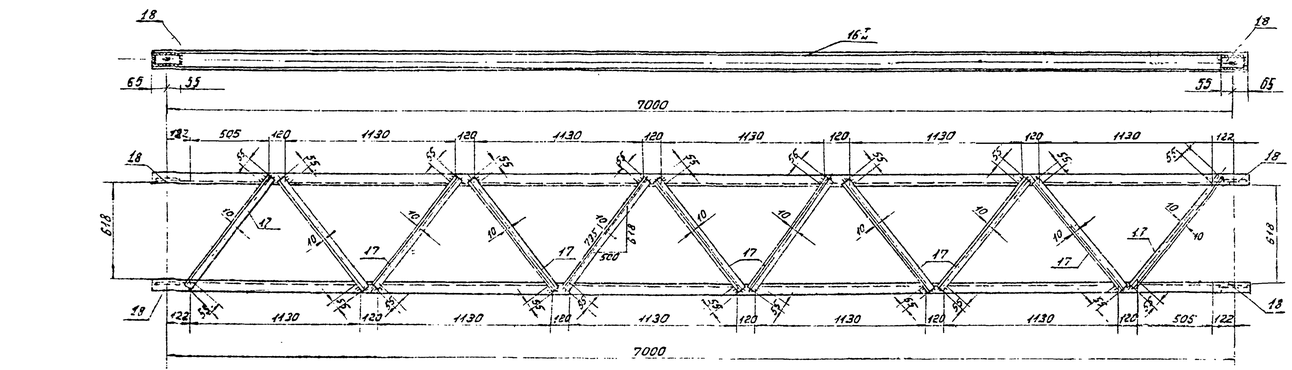
Деталь 18



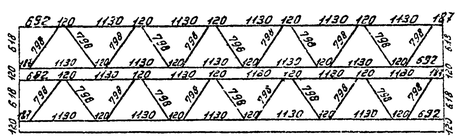
П14



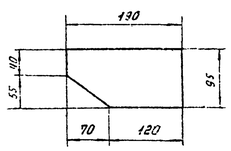
П10-1



Геометрическая схема П10 (развертка)



Деталь 23



Спецификация

Марка	№ дет	Сечение	Длина мм	Кол. шт. т	Кол. шт. н	Масса, кг 1шт.	Масса, кг всех	Марка	Примечание
П9-1-1	1	∟ 63×5	4720	4		22.8	91	167	
	2	∟ 36×4	720	18		1.6	28		
	3	∟ 36×4	645	2		1.4	3		
	4	∟ 36×4	460	4		1.0	4		
	5	∟ 36×4	440	18		1.0	18		
	6	∟ 36×4	320	2		0.7	1		
	7	∟ 36×4	150	4		0.3	1		
	8	∟ 36×4	350	1		0.8	1		
	9	— 300×40	320	2		5.7	11		
	10	— 100×6	160	2		0.5	1		
	11	— 70×6	70	4		0.2	1		
	12	— 60×6	60	4		0.1	1		
	13	— 70×6	140	2		0.5	1		
	14	— 70×6	230	2		0.8	2		
	23	— 95×6	190	2		0.8	2		
		Наплавленный металл					1		
П9-1-2	15	∟ 63×5	9420	4		45.4	181	311	
	2	∟ 36×4	720	38		1.6	61		
	3	∟ 36×4	645	2		1.4	3		
	4	∟ 36×4	460	4		1.0	4		
	5	∟ 36×4	440	38		1.0	38		
	6	∟ 36×4	320	2		0.7	1		
	7	∟ 36×4	150	4		0.3	1		
	8	∟ 36×4	420	1		0.9	1		
	9	— 300×40	320	3		5.7	11		
	10	— 100×6	160	2		0.5	1		
	11	— 70×6	70	4		0.2	1		
	12	— 60×6	60	4		0.1	1		
	13	— 70×6	140	2		0.5	1		
	14	— 70×6	230	2		0.8	2		
	23	— 95×6	190	2		0.8	2		
		Наплавленный металл					2		
П10-1	16	⊏ 12	7130	2		74.0	148	195	
	17	∟ 36×4	908	22		2.0	44		
	18	— 90×6	110	2		0.5	1		
		Наплавленный металл					2		
П14		∟ 63×5	440			2.1	2	2	

Изготовить на опору

Марка	Кол. шт.	Масса, кг 1 марки	Масса, кг всех
П9-1-1	1	167	167
П9-1-2	1	311	311
П10-1	1	217	217
П14	4	2	8
	Итого		703

Примечания:

1. Все отверстия ф 17, кроме оговоренных.
2. Все швы h = 4 мм
3. Электроды типа 342А ГОСТ 9467-75

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Провер.		Орлова		
Нач.сект.		Иванова		
ГИП		Штин		
Гл.спец.		Штин		
Зав.лабор.		Куриков		

7073тм-т5-4

Разработка и внедрение двухцепной железобетонной опоры ВЛ 330 кВ

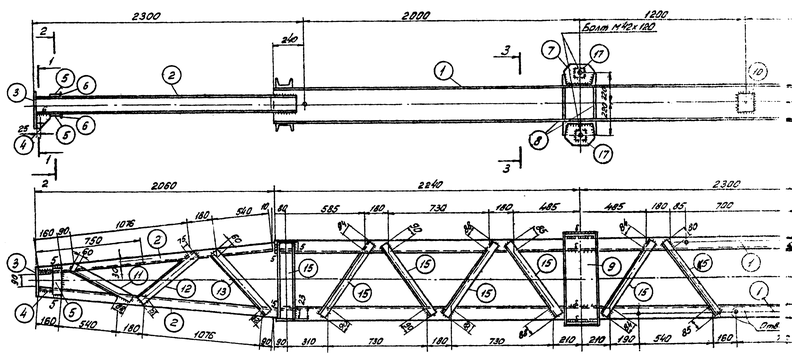
Опора ПБ 330-4

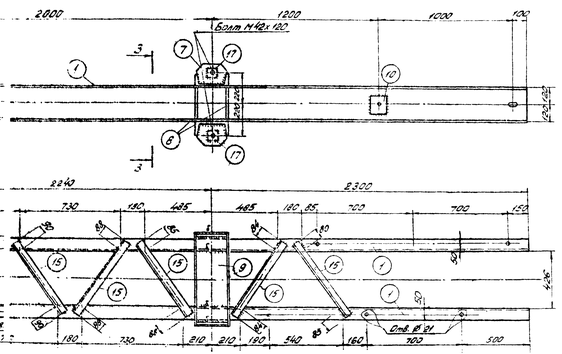
Средние траверсы П9-1-1, П9-1-2, П10-1, П13, П14.

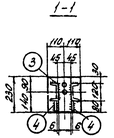
Стадия	Лист	Листов
Р		

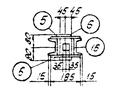
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

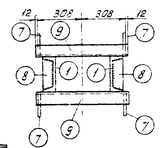
7073тм-т5-10

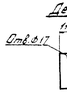


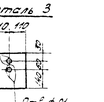


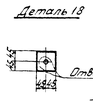


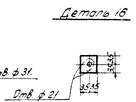


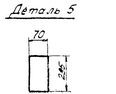


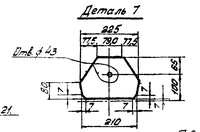


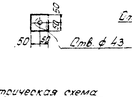


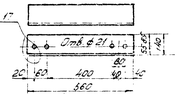


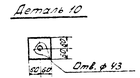


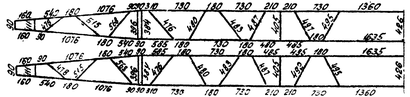


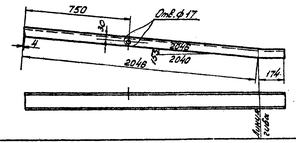


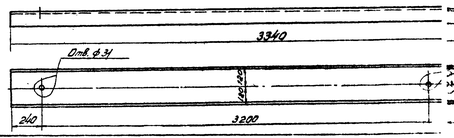


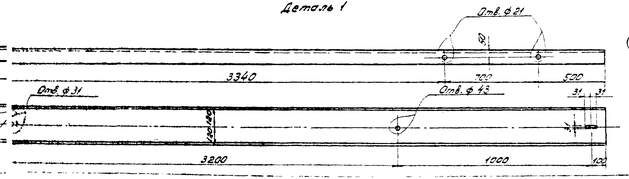












Спецификация

Марка	Поз.	Сечение	Длина	Кол. на марку	Масса в кг: Лист	Масса в кг: Всех	Примечание
П5-1	1	[24	4540	2	1080	2160	363
	2	[12	2200	4	23	46	
	3	– 230×10	635	1	6,0	6	
	4	– 70×10	80	8	0,3	1	
	5	– 70×10	185	8	1,0	2	
	6	– 80×10	160	4	1,1	1	
	7	– 150×10	225	4	2,2	9	
	8	– 80×10	225	4	1,3	5	
	9	[24	650	2	154	31	
	10	– 120×10	120	2	1,1	2	
	11	L 36×4	620	2	1,3	3	
	12	L 36×4	660	2	1,4	3	
	13	L 36×4	700	2	1,5	3	
	14	[12	580	2	17	12	
	15	L 36×4	860	16	1,8	17	
	16	– 70×10	760	1	0,4	—	
	17	– 100×10	100	4	0,3	1	
	18	– 80×10	80	2	0,6	1	
		Наплавленный металл				4	
П6		L 140×8	560	1	108	11	11

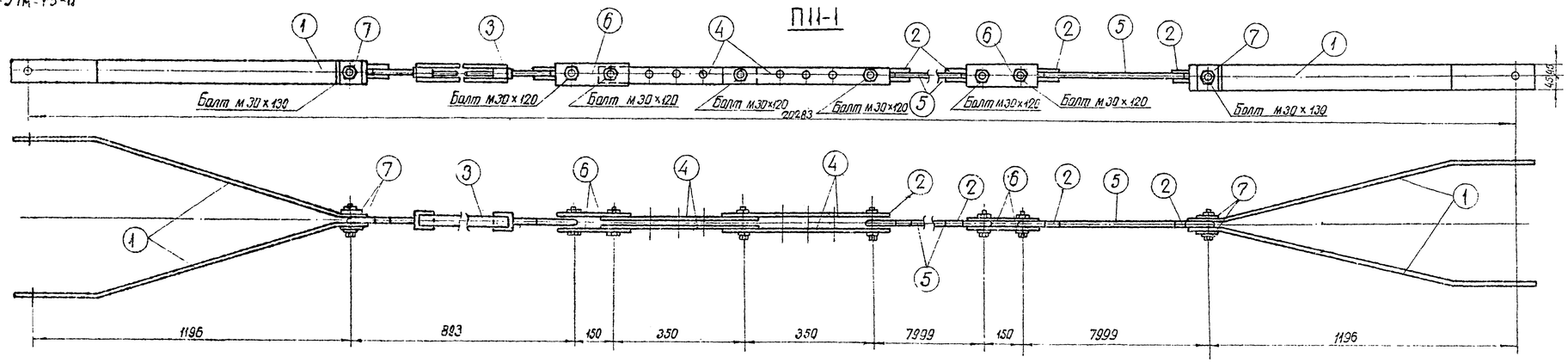
Изготовить на опоры			
Марка	Кол.	Масса в кг: Марки	Всех
П5-1	2	363	726
П6	2	11	22
Итого:			748

Примечания:

1. Все швы h 4мм, кроме оговоренных
2. Электроды типа Э42А.
3. Деталь поз.16 при перевозке привязать к детали поз.1.

Гл.инж.проект	Ореева	подпись	дата	7073тм-т5-5	
Нач.отдела	Иванова			Разработка и внедрение двухцепной железобетонной опоры ВЛ 330 кВ.	
Рук.гр.	Шрин			Опора П6 330-4	Стадия: Р.4 / Лист / Листов
Гл.спец.	Шрин			Траверса П5-1, П6	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград
Инж.гр.	Кулешов				

7073тм-т5-6

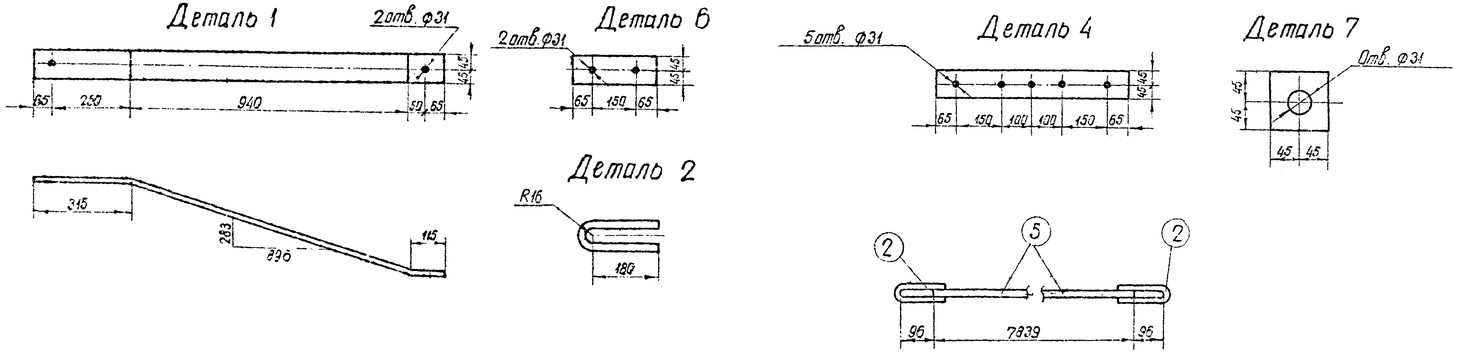


Спецификация

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина мм	Кол. шт Т.	Кол. шт Н.	Масса, кг одной детали	Масса, кг всех	Марки	Примечание
П11-1	1	— 90×10	1370	4		9,7	39	159	
	2	• ф24	435	4		1,5	6		
	3	Талрепп ПТР2(10)		1		9,5	10		ГОСТ 13476-72
	4	— 90×10	630	4		4,5	18		
	5	• ф28	7839	2		37,8	75		
	6	— 90×10	280	4		2,0	8		
	7	— 90×10	90	4		0,6	2		

Изготовито на опору

Марка	Кол. шт	Масса кг 1 марки	Масса кг всех
П11-1	2	159	318
Итого			318

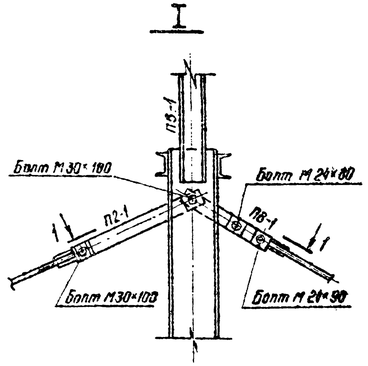


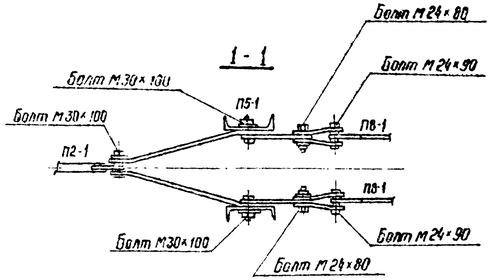
Примечание:

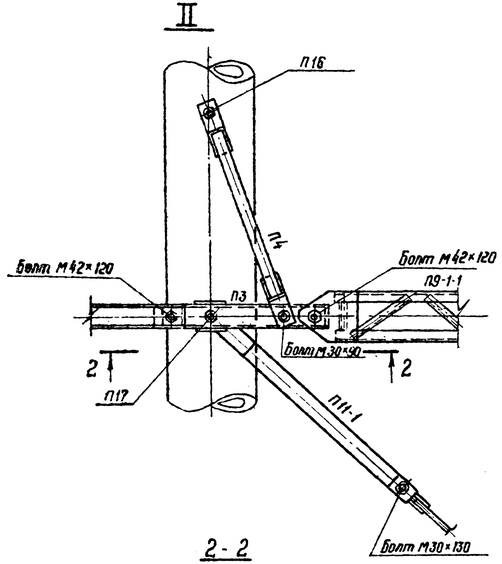
1. Вес болтов учтен в ведомости метизов в монтажной схеме.

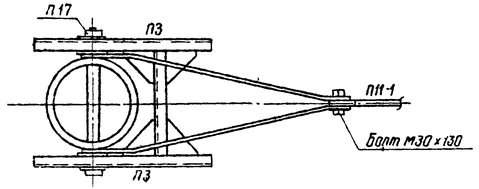
Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата	7073тм-т5-6	
Провер.		Матвеев			Разработка и внедрение двухцепной железобетонной опоры ВЛ 330 кВ	
Нач. сект.		Иванов			Опора ПБ 330-4	Стадия: Р ч; Лист; Листов
ГИП		Штин				
Гл. спец.		Штин			Внутренние связи П11-1	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград
Зав. лабор.		Кузнецов				

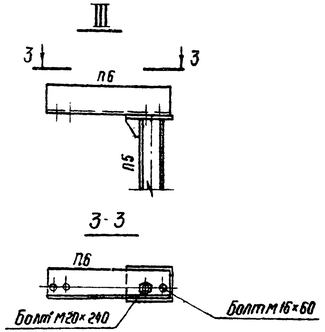
7073тм-т5-12

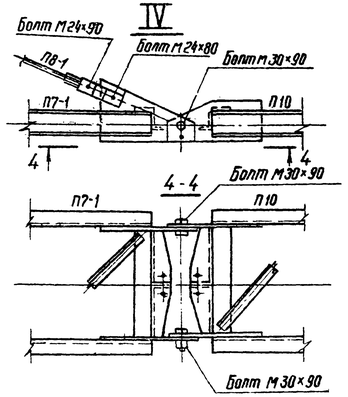


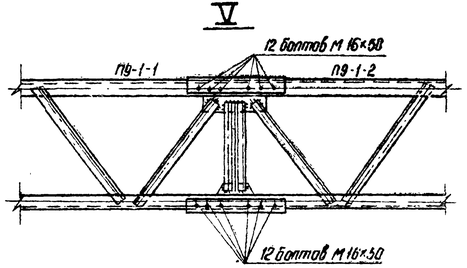


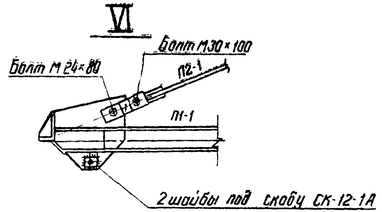








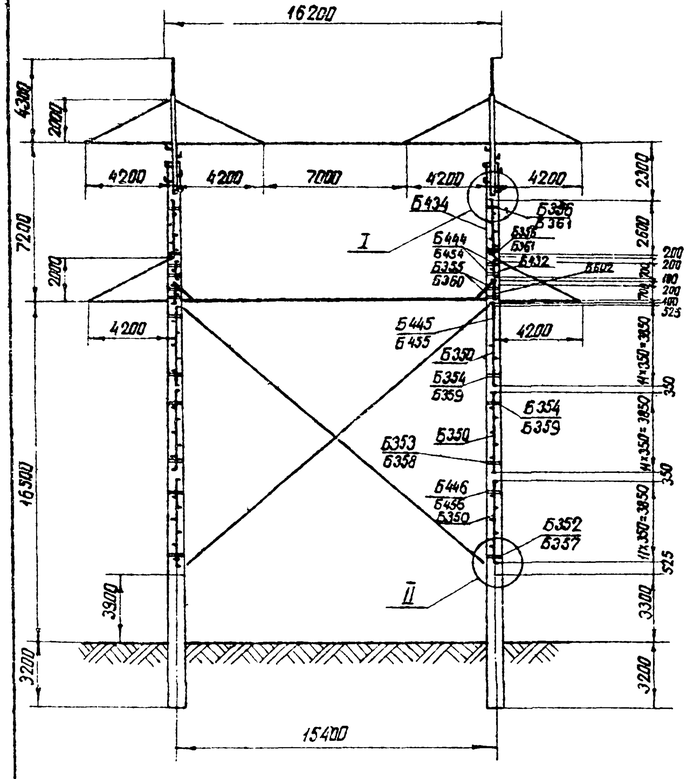


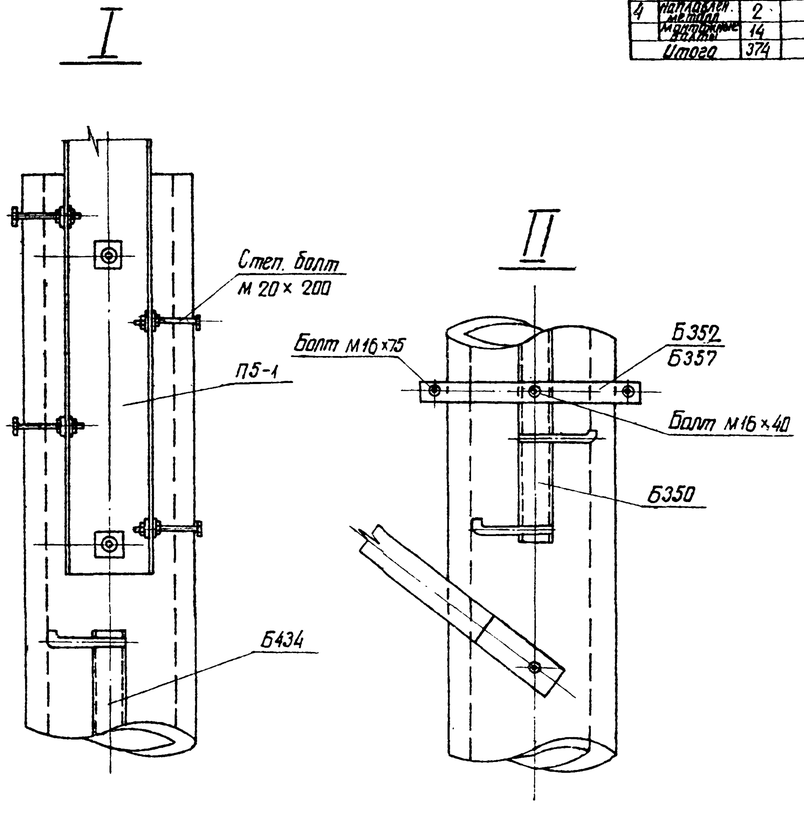


					7073тм-т5-7			
Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата	Разработка и внедрение двухцепной железобетонной опоры ВЛ 330 кВ			
Провер.		Орлова			Опора ПБ 330-4	Лит.	Лист	Листов
Нач. сект.		Иванова						
Рук.		Штин						
Гл. спец.		Штин			Узлы	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Зав. лабор.		Кузнецов						

7073тм-т5.13

ПБ 330-4





Выборка металла на опору				
NN	Сечение	Вес кг	Сталь	
			Марка	ГОСТ
1	⊏ 8	220		
2	• Ф16	42		
3	– 8×4	96		
4	Наплавленн. металл	2		
	Монтажные болты	14		
	Итого	374		

Ведомость металлических деталей							
NN п/п	Наименование	Марка	Кол. шт.		Масса, кг		NN чертежей
			т	н	1 марки	Всех	
1	Детали лестниц	Б350	3		32	96	3082тм-т3-30
2		Б432	1		6	6	3083тм-т2-33
3		Б602	1		6	6	3082тм-т2-54
4		Б434	1		23	23	3083тм-т2-33
5		Б352	1		2	2	3082тм-т3-20
6		Б357	1		2	2	—"—
7		Б353	1		2	2	—"—
8		Б358	1		2	2	—"—
9		Б354	2		2	4	—"—
10		Б359	2		2	4	—"—
11		Б445	1		2	2	3082тм-т2-54
12		Б455	1		2	2	—"—
13		Б355	2		2	4	3082тм-т3-20
14		Б360	2		2	4	—"—
15		Б356	2		2	2	—"—
16		Б361	2		2	2	—"—
17		Б444	2		2	4	3083тм-т2-33
18		Б454	2		2	4	—"—
19		Б446	1		2	4	—"—
20		Б456	1		2	4	—"—
	Наплавленный металл					1	
						180	

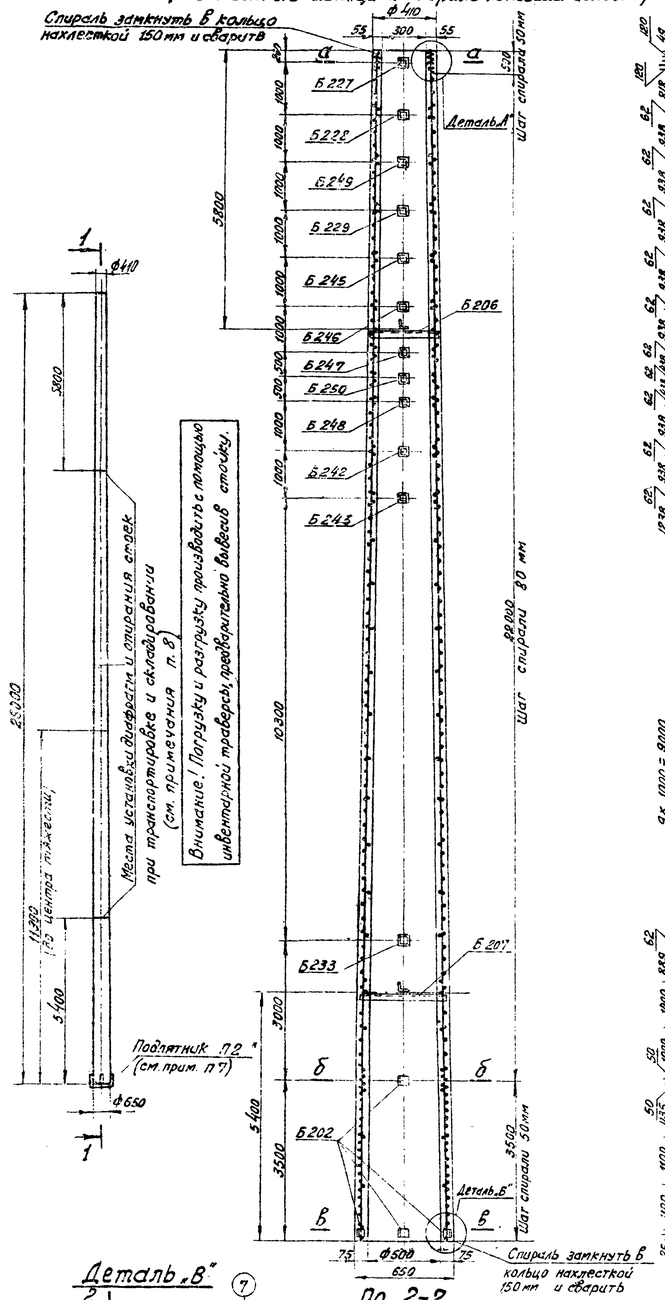
Ведомость метизов								
NN п.п	Наименование	Кол. шт			Масса, кг			ГОСТ
		болтов	гаек	шайб	болтов	гаек	шайб	
1	Болт М16×75	24	36	72	3.6	1.2	0.7	7798-70*
	—"— М16×40	12			1.2			5915-70* 11371-68*
	Итого на лестницу				4.8	1.2	0.7	~ 7кг

					7073тм-т5-8			
					Разработка и внедрение двухцепной железобетонной опоры ВЛ 330кВ			
Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата				
Провер.		Матвеева			Опора ПБ 330-4	Стадия	Лист	Листов
Нач.сектор		Иванова				Р.Ч.		
ГИП		Штин						
Гл.спец.		Штин			Лестница	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград		
Зав.лабкэс		Курносов						

СК14

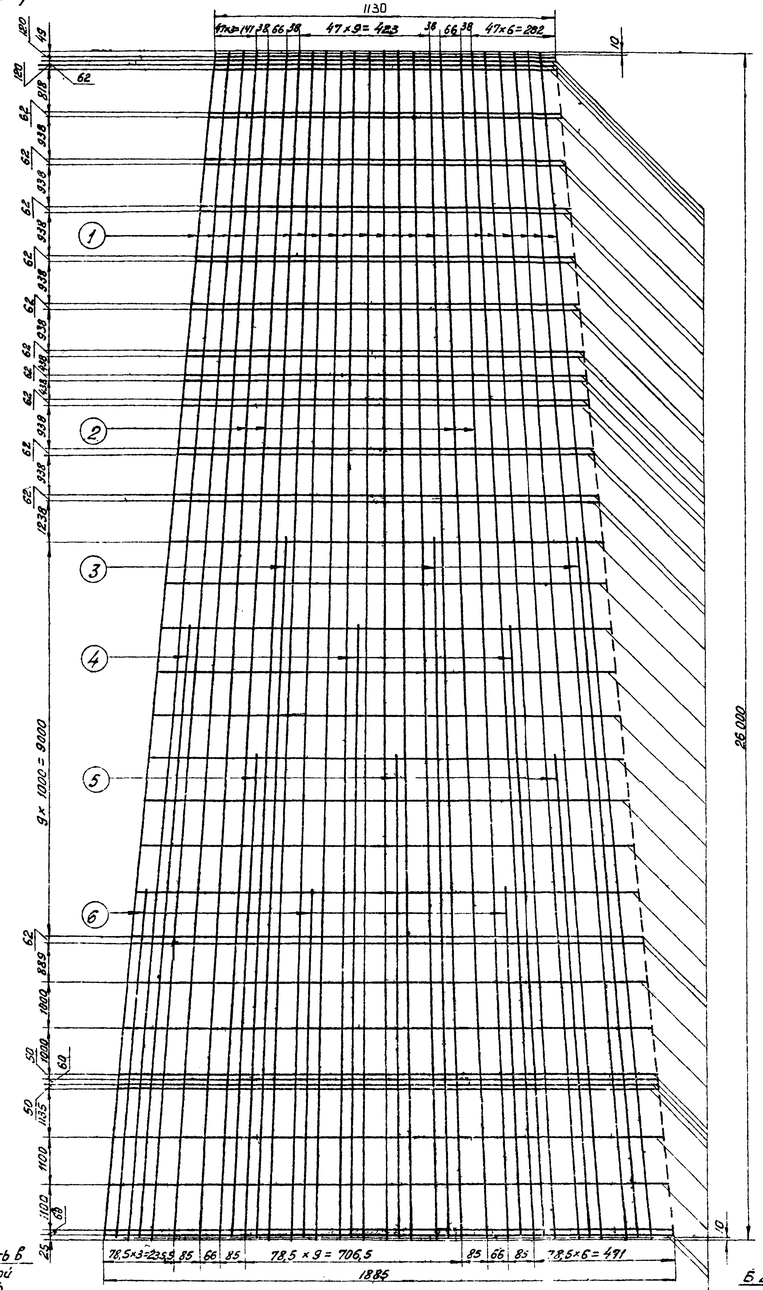
Разрез 1-1

/Монтажные кольца и спираль показаны условно/

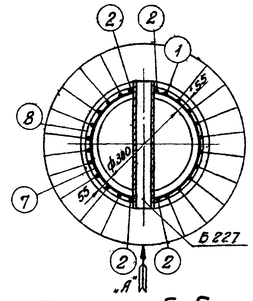


Армирование в развертке

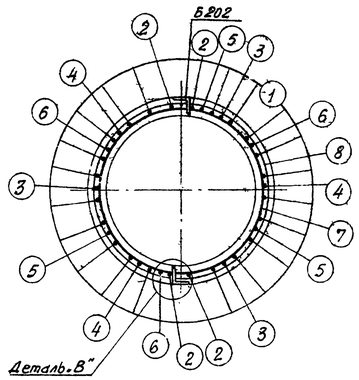
/Спираль условно не показана/



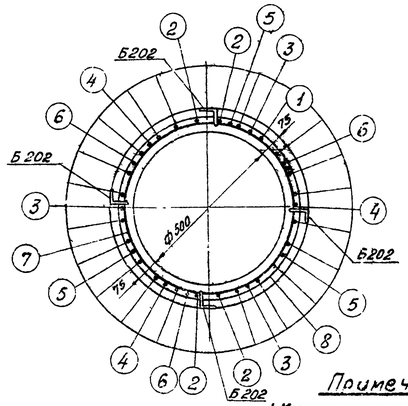
Сечение а-а



Сечение б-б



Сечение в-в



Спецификация арматуры на 1 элемент

Наимен. эл-та	Эскиз	№№ позиций	Диаметр мм	Длина позиций Σ мм	Кол-во шт.	Длина в м	Всего на элемент: Сечение	Σ ℓп [м]	Вес [кг]
СК14	26 000	1	12АIV	26 000	20	520,0	⌀12АIV	766,1	680
	25 980	2	12АIV	25980	4	103,9	⌀8АI	70,0	27
	15600	3	12АIV	15600	3	46,8	⌀4ВI	590,0	58
	13600	4	12АIV	13600	3	40,8			
	10600	5	12АIV	10600	3	31,8	Итого		765
	7600	6	12АIV	7600	3	22,8			
	От 332 до 512 Дср=452	7	8АI	1545	45	70,0			
	Спираль, шаг см. черт.	8	4ВI	—	—	590			

Ведомость закладных деталей

Марка	Кол-во шт	Вес в кг 1 шт	Вес в кг Всего	№№ чертежей
Б202	6	0,2	1,2	3082тм-т2-19
Б206	1	3,0	3,0	—"—
Б207	1	4,0	4,0	3082тм-т2-19
Б229	1	3,3	3,3	—"—
Б227	1	3,0	3,0	—"—
Б228	1	3,2	3,2	—"—
Б245	1	3,4	3,4	5734тм-т2-5
Б246	1	3,4	3,4	—"—
Б247	1	3,4	3,4	—"—
Б248	1	3,6	3,6	—"—
Б249	1	3,2	3,2	3082тм-т2-5
Б250	1	3,6	3,6	—"—
Б242	1	3,6	3,6	—"—
Б243	1	3,6	3,6	—"—
Б233	1	4,4	4,4	3082тм-т2-19
Итого			48,9	

Выборка металла на опору

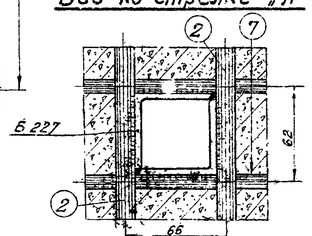
Наимен эл-та	Арматура [кг]: Сталь класса AIV ⌀12AIV	Обыкновенная проволока ⌀5ВI	В Ст. 3	⌀8АI	Закладные детали В Ст. 3	Общий вес [кг]
СК14	680	58		27	49,9	814,9

Расход материалов на элемент

Наименов. эл-та	Бетон: Марка	Кол-во м³	Металл [кг]: Арматура: Сталь класса A-IV	Обыкновенная проволока	В Ст.3	Закладные детали В Ст3	Содержание стали на 1м³ бетона [кг]	Вес эл-та [кг]
СК14	500	2,5	680	58	27	49,9	307	7065

Чертежу присвоена литера „а" в связи с изменением шифра марок закладных деталей.
29/XI-77 г. Гл. инж. пр-та /А. Соколов/

Вид по стрелке „А"

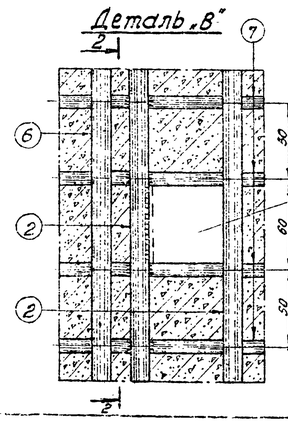


Примечания:

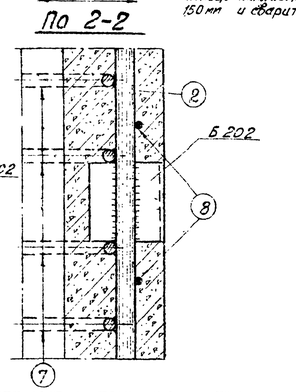
1. Материал стойки - центрифугированный железобетон. Марки бетона по прочности на сжатие „500", по морозостойкости Мрз-150, по водонепроницаемости В-6. Продольная арматура класса A-IV, марки 20ХГ2Ц по ГОСТ 5058-65*. Спираль - из обыкновенной арматурной проволоки класса В-I по ГОСТ 6727-53*. Монтажные кольца - из арматурной стали класса A-I ГОСТ 380-71.
2. До бетонирования стойки стержни поз.1 натянуть с общей силой 122 т.
3. Прочность бетона стойки к моменту передачи на него преобразительного напряжения должна быть не менее 75% от проектной.
4. Закладные детали Б202 приварить к стержням поз. 2÷4, детали Б229, Б242 ÷ Б252 приварить к стержням поз. 2 и к монтажным кольцам поз.7 как показано на чертеже.
5. Концы стержней поз. 2÷6 приварить к монтажным кольцам поз. 7 (каждый конец к одному ближайшему кольцу). В остальных местах пересечения с монтажными кольцами стержни поз. 2÷6, а также поз. 1 привязать вязальной проволокой.
6. Спираль поз. 8 привязать вязальной проволокой к продольной арматуре через 3 стержня в последовательном порядке по винтовой линии.
7. На готовой стойке в нижнем конце установить подпятник П2 (черт. №3082 тм-т2-21) по чертежу №3082тм-т2-22.
8. На готовой стойке сечения, в которых устанавливаются диафрагмы (т.е. на расстоянии 5,8м. от верхнего и 5,4м от нижнего концов стойки), отметить полосами краской по всей окружности шириной 50 и 60 мм.
9. После установки подпятника стойку на длине 3,9м от низа покрыть битумом марки БН-2У в 2 слоя с предварительной грунтовкой поверхности раствором битума в бензине. Деталь Б202 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.

Чертежу присвоена литера „б" в связи с изменением шифра стойки.
Гл. специалист /Ю.М.Ш.К/ /Пастух Н.В./

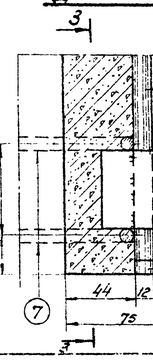
Деталь „В"



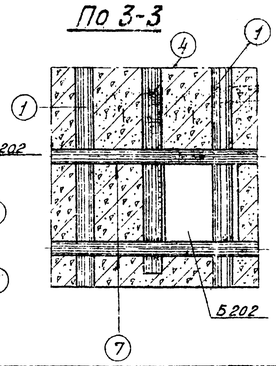
По 2-2



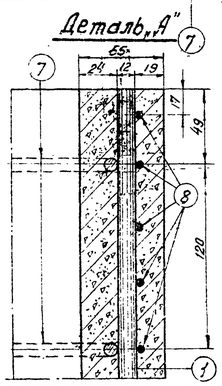
Деталь „Б"



По 3-3



Деталь „А"



ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные железобетонные нормальные опоры ВЛ110÷330кв	Рабочие чертежи
	Начальник отдела / Гл. инж. проекта / Гл. специалист / Руководитель группы / Ст. техник	Сименов / Журавлев / Штик / Иванов / Михайлова	Стойка СК-14
Ленинград 1972 г.		М 1:50 1:150 / Разм 8ф	Лист 4 / Литера а

N3082тм-т2-50

Общие примечания и указания о материалах.

1 Корректировка выполнена в соответствии с планом Госстроя СССР с целью приведения рабочих чертежей в соответствие с действующими на 1 января 1974 г. государственными стандартами, нормами и правилами проектирования, а так же дальнейшей унификации элементов с учетом опыта изготовления, монтажа конструкций и строительства ВЛ.

2. Материалы: а) стойки СК-5, СК-5п, СК-5пр,- выполняются из тяжелого бетона марки по прочности на сжатие „500"; для всех стоек марка бетона по морозостойкости не ниже Мрз-150, по водонепроницаемости В-4;

б) продольная арматура стойки СК-5- стержневая горячекатанная сталь периодического профиля класса А-IV марки 20ХГ2Ц (ГОСТ 5058-65*; ГОСТ 5781-61);

продольная арматура стойки СК-5п - высокопрочная арматурная проволока периодического профиля класса Вр-II (ГОСТ 8480-63);

продольная арматура стойки СК-5пр.- семипроволочные арматурные пряди класса П-7 по ЧМТУ/ЦНИИЧМ 426-61 диаметром 12 мм.

в) спираль всех стоек выполняется из обыкновенной арматурной проволоки класса В-I (ГОСТ 6727-53*);

г) остальная арматура стоек- из стали класса А-I (ГОСТ 5781-61; ГОСТ 380-71*)

3. Подпятник выполняется из тяжелого бетона марки по прочности на сжатие „300", по морозостойкости Мрз-100.

4. Материал металлических конструкций, траверс, тросостоек опор и закладных деталей железобетонных стоек- углеродистая сталь для сварных конструкций марки ВСт3 по ГОСТ 380-71,* удовлетворяющая требованиям загиба в холодном состоянии в соответствии с ГОСТ 380-71.*

N 3082 тм-т3						Лист	
Литера						7	9

707 3 тм-т.5-15

Марки стали принимаются в зависимости от толщины элементов и от расчетной температуры воздуха в соответствии с таблицей:

Толщина элемента в мм	Марка стали по ГОСТ 380-71*	
	Расчетная температура воздуха $t \geq 30°$	Расчетная температура воздуха $31° \geq t \geq 40°$
от 5 до 10	ВСт3 пс 6	ВСт3 пс 6
от 11 до 25		ВСт3 сп 5

За расчетную принимается средняя температура наиболее холодной пятидневки в соответствии с главой СНиП II-А.6-62.

Материал металлических конструкций опор должен быть указан в проекте конкретной линии и заказе стали для нее.

5. Болты применять из углеродистой стали класса 4,6 по технологии 3 приложения I ГОСТ 1759-70* с дополнительными испытаниями по пунктам 1,4 и 7 табл.10 ГОСТ-1759-70.* По конструкции и размерам должны применяться болты нормальной точности исполнения I по ГОСТ 15589-70* или 15591-70.*

6. Сварку элементов производить электродами Э42А (ГОСТ 9467-60). Допускается производить сварку под флюсом и в углекислом газе, согласно указаниям ТУ 34-004-73.

7. Закрепление гаек против отвертывания производить:

а) на цинкуемых опорах - с помощью пружинных шайб;

б) на нецинкуемых опорах - путём забивки резьбы.

В этом случае пружинные шайбы заменяются таким же количеством круглых шайб.

8. Резьба болтов не должна входить в пакет более чем на 2 мм. В случае недостачи резьбы ставить круглую шайбу под головку болта.

9. Изготовление, упаковку и монтаж стальных конструкций производить в соответствии с требованиями технических условий ТУ 34-004-73 и главы 5 части III раздела В СНиП „Металлические конструкции, правила изготовления, монтажа и приемки" и

главы 6 части II раздел II. СНиП „Электрические устройства. Правила организации и производства работ. Приемка в эксплуатацию".

10. Все элементы опоры цинковать горячим способом. Расход цинка не менее 600 г. на 1 $м^2$ цинкуемой поверхности. Толщина цинкового покрытия крепежных изделий, включая резьбу болтов - 42 мк. Резьба гаек не оцинковывается.

11. Образование отверстий прокалыванием на полный диаметр допускается в элементах толщиной не более 12 мм.

12. Места установки болтов указаны на сборочных чертежах траверс, спецболтов - на монтажных схемах.

13. Изготовление железобетонных центрифугированных стоек должно производиться в строгом соответствии с требованиями проекта, Технических правил изготовления предварительно-напряженных железобетонных стволов для опор линий электропередачи методом центрифугирования" (ТП 1-68)

14. Все стойки поставляются на пикет с установленными на заводе подпятниками П1 (П2). Требования по гидроизоляции оговариваются в заказе.

15. Закрепление свободностоящих опор в грунте, как правило, производится в сверленых котлованах с усилением в необходимых случаях ригелями. Тип закрепления свободностоящих опор, а также опор на оттяжках определяется в соответствии с типовыми решениями инв. № 5385тм-Т.

16. При прохождении ВЛ в районах массового гнездования птиц необходимо предусмотреть на верхнем конце центрифугированных стоек плоские сетки диаметром, соответствующим верхнему диаметру стойки, с размером ячеек в свету не более 20 мм, сетки по ГОСТ 5336-67*.