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 330 кВ
Опора ПБ 330-4
рабочие чертежи

Зам. главного инженера
К.Т.Н. Ю.А. Габлая

Начальник строительного
сектора Л.Э. Левин

Главный специалист Н.В. Плохих

№ 7073 тм-т 5

Москва
1980

gost.e-ecolog.ru

7073 тм-т 5-3

Состав проекта

1 Пояснительная записка и рабочие чертежи опор 500 кв. 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 СЗО ЭСП) 7073тм-т30

5. Разработка и внедрение двухцепной железобетонной опоры ВЛ 330 кв 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

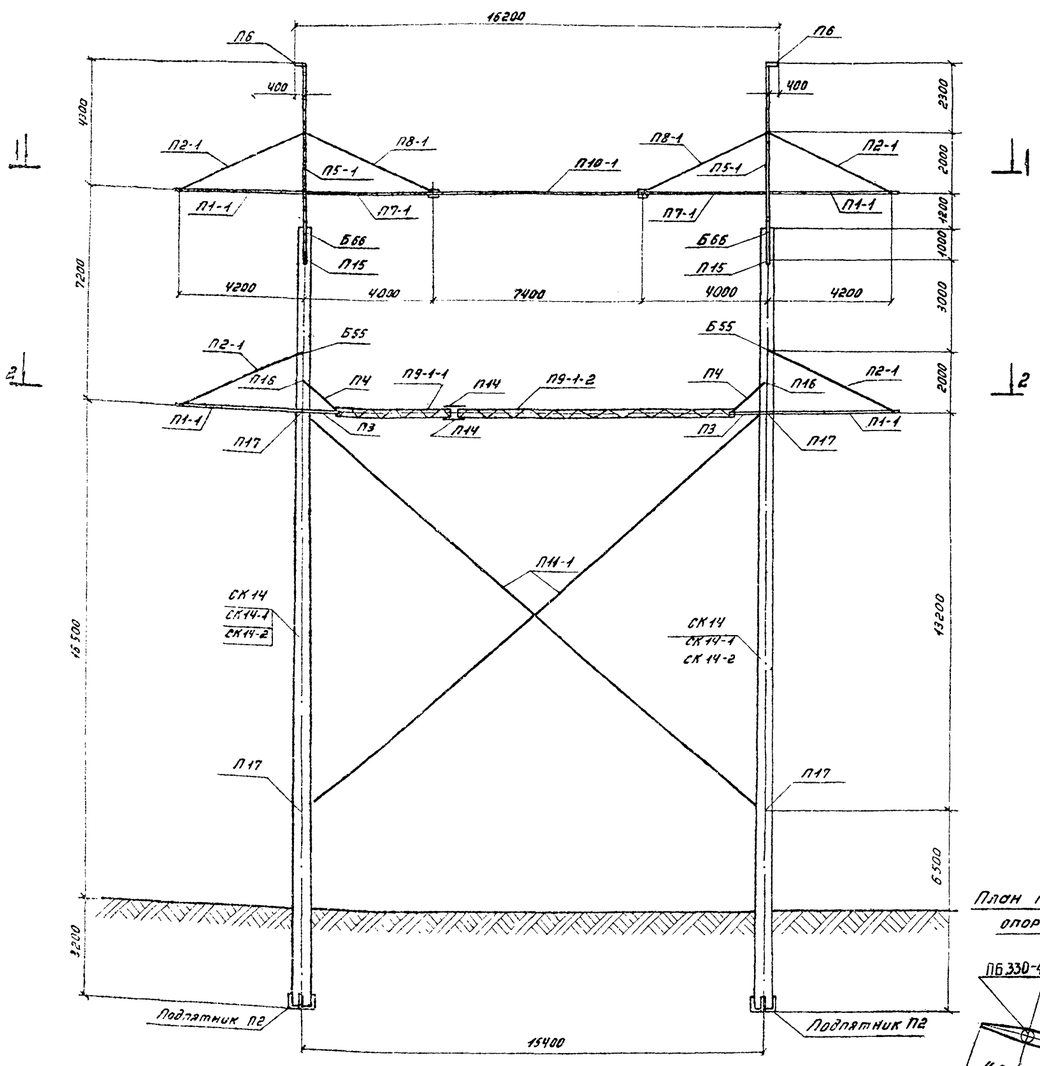
		Стр
1.	Титульные листы	1-2
2.	Состав проекта	3
3.	Аннотация	4
4.	Содержание тома	5

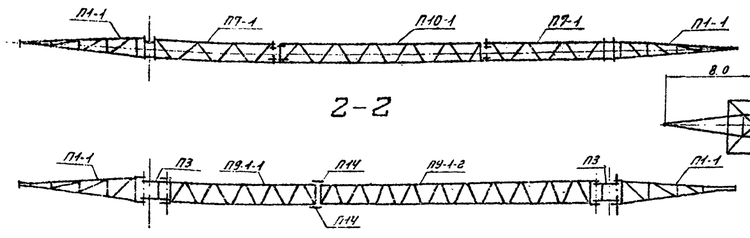
Перечень чертежей

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





План привязки анкерно-угловых опор типа У330-3

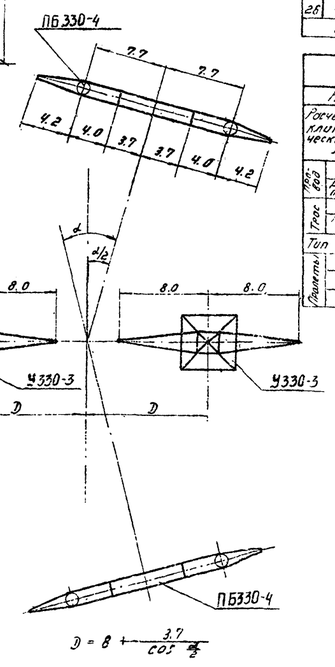


Таблица отправочных марок

№№ п.п.	№№ чертежей	Наименование	Марка	Кол. шт.	Объем бетона, м³ 1 шт.	Объем бетона, м³ Всего	Масса металла, кг 1 шт. Арматура	1 шт. Марка бетона	1 шт. Всего	Всего Арматура	Всего Марка бетона	Всего Всего	Масса элемента, т 1 шт.	Масса элемента, т Всего
1	3.902тм-т2-50	Стойка	СК14	2	2.5	5.0	955.0	50.0	815.0	1630.0	100	1630.0	7.065	14.130
	ГОСТ 22687-77	Вспомогательные	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	П2	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	0.662
			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		0.748
			П6	2				11	11		22	22		
5	7073тм-т5-3	Траверса (2 шт.)	П7-1	2				142	142		284	284		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
			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	Отыговые 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
			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				1936.6	3016.0	4952.6		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. деталей, кг	Сталь Марка	ГОСТ	Примечания
1	Ø 12 А IV	1360.0				20ХГ2Ц	5781-75	
2	Ø 12 А V		1222.0			23Х2Г2Т	—"—	
3	Ø 12 Ас VI			1046.0		Термич. упрочн. стержн. арматура	ТУ14-1-2053-77	
4	Ø 12 А I	5.6	5.6	5.6		Горячекат. гладк. арматур. сталь	5781-75	
5	Ø 8 А I	60.6	60.6	60.6		—"—	—"—	
6	Ø 4 В I	116	100	80		Обыкнов. отжиг. 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	— δ 10				396	—"—	—"—	
14	— δ 6				77	—"—	—"—	
15	Ф 28				152	—"—	—"—	
16	Ф 24				12	—"—	—"—	
17	Ф 20				52	—"—	—"—	
18	Топрел ПТР-2(П-1				20	—"—	—"—	
19	Болт М42×530				14	—"—	—"—	
20	Болт М30×700				16	—"—	—"—	2 шт.
21	Болт М30×550				6	—"—	—"—	4 шт.
22	Болт М30×540				6	—"—	—"—	2 шт.
23	Болт М30×520				6	—"—	—"—	2 шт.
24	Метизы				113	—"—	—"—	
25	Наплавленный металл				19	—"—	—"—	
26	Ф 25				52	В Ст 3	380-71*	
	Итого	1638.6	1484.6	1298.6	2814			

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 (q₀ = 50 кгс/м²)							
Провод	Марка	2×АС 300/39				2×АС 400/51			
	Допускаемое напряжение на провода в цепях кгс/мм²	σ₀ = σ_г = 12.2; σ_з = 8.1				σ₀ = σ_г = 12.2; σ_з = 8.1			
Трос	Марка	СТО							
	Максимальное напряжение кгс/мм²	26	32	34	36	26	32	37	39
Тип поддерживающих зажимов		глухой							
Габариты, м	Гололедный	290	260	230		290	275	245	
	Ветровой	290	260	230		290	275	245	
	Весовой	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:					81.4	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	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 см. №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 $N_p = 12.4$ т $N_{max} = 28.9$ т.

Для опор, ограничивающих пролеты, пересекающие инженерные сооружения, закрепление должно быть проверено по деформациям на продольную нагрузку 4.74 т, приложенную к стойке на отметке траверсы (верхней)

4. Подъем и перекладка проводов крайних фаз. Должна производиться с обязательным применением от-водного 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
Разраб.	Зарова			
Гл.инж.проект	Иванова			
Н.контр.	Штин			
Гл.спец.	Штин			
Зав.отд.№3	Курносов			

7073тм-т5-1

Разработка и внедрение обв. цепной железобетонной опоры ВЛ 330 кВ

Опора ПБ330-4

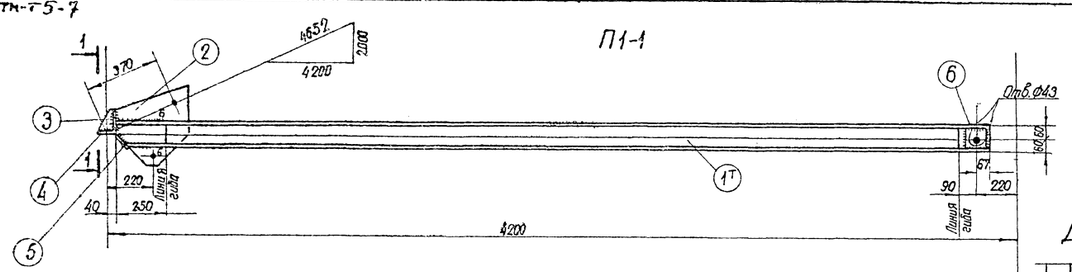
Монтажная схема.

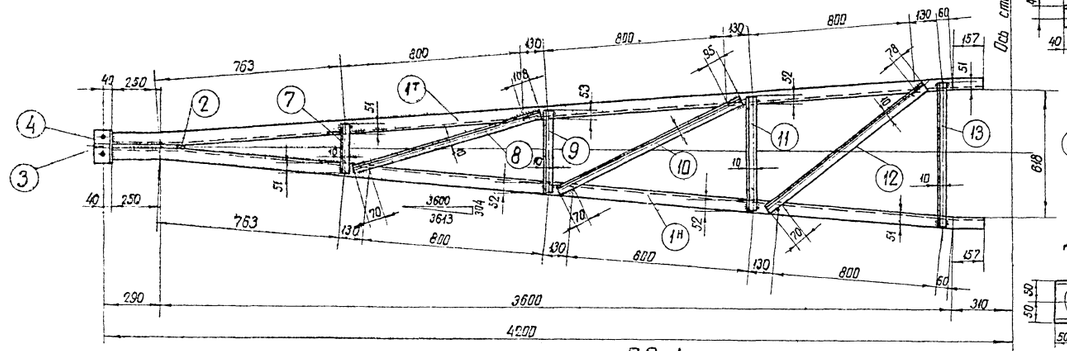
Стадия	Лист	Листов

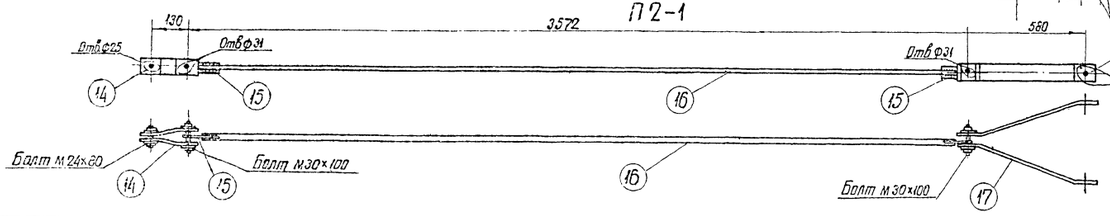
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

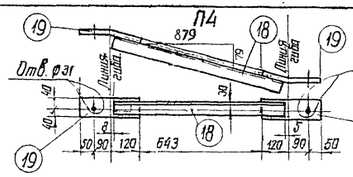
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

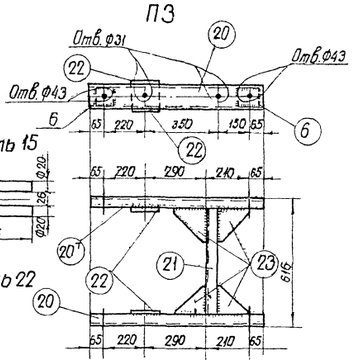
7073тм-т5-7

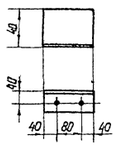


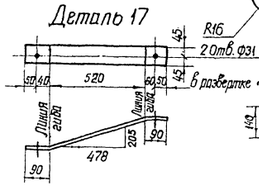


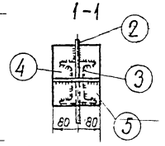


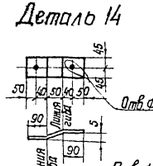




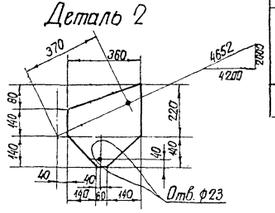




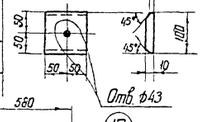


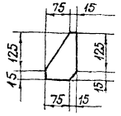




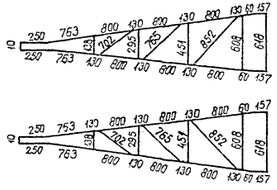


Шайба δ=6 2шт в спецификацию не включена





Геометрическая схема



Спецификация

Марка	Поз.	Сечение	Длина мм	Кол. шт. Т	Кол. шт. Н	Масса, кг Одной детали	Масса, кг Всех	Марка	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		Изгиб 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	
	15	• Ф20	334	2		0.8	2		Гнуть в горячем состоянии
	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		6.8	18		
	21	⊏ 12	570	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.25 мм } 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 1 Т/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	N* Докум.	Подпись	Дата
Проверил		Матвеева		
Нач. сект.		Иванова		
ГИП		Штин		
Гл. спец.		Штин		
Зав. лабор.		Куркосов		

7073тм-т5-2

Разработка и внедрение облегченной железобетонной опоры ВЛ 330 кВ

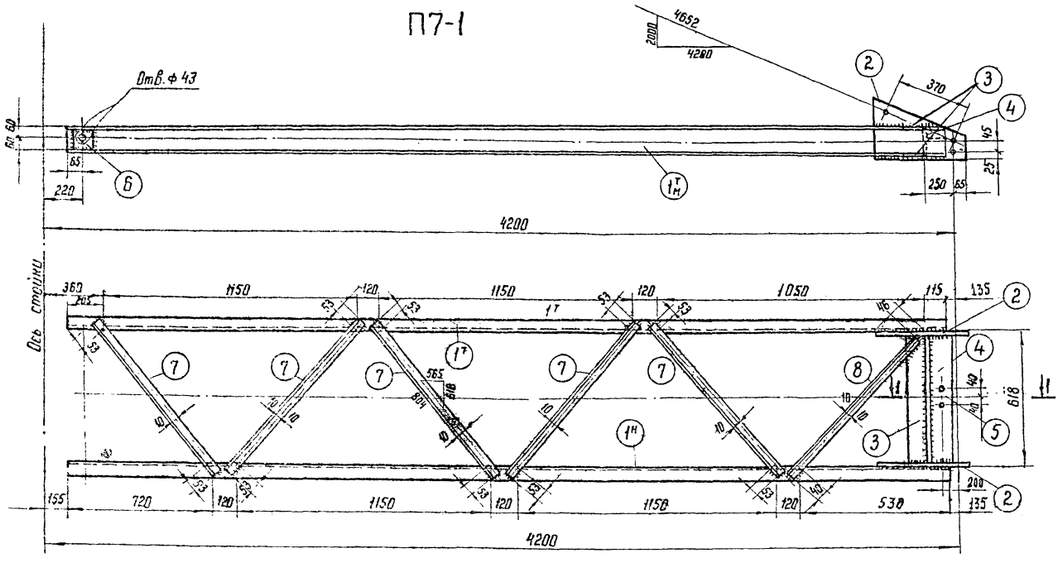
Опора ПБ 330-4

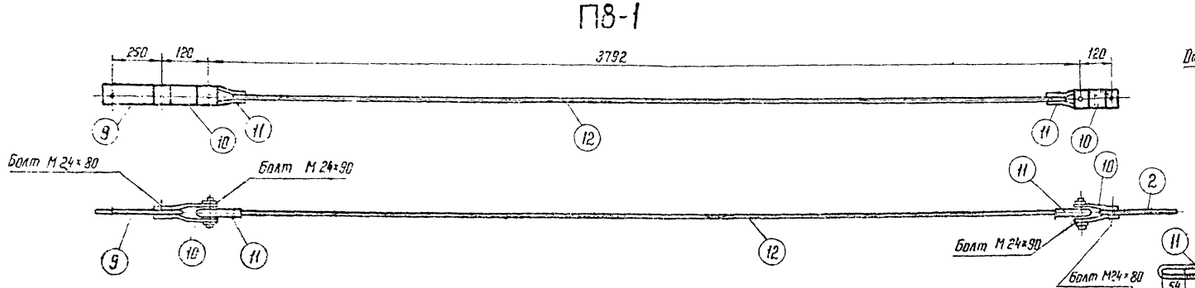
Стадия	Лист	Листов
Р.Ч.		

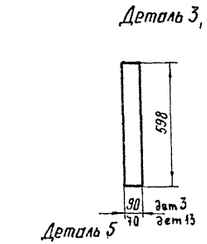
Консольная траверса П1-1; П2-1; П3; П4

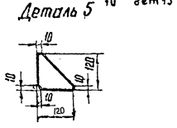
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

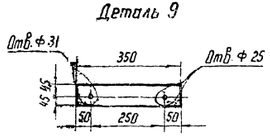
7073тм-т5-8

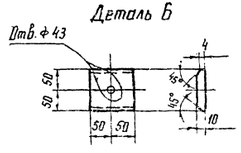


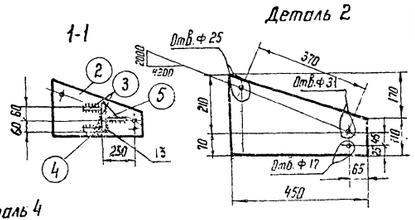


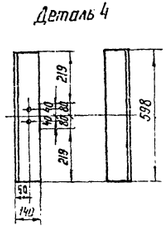


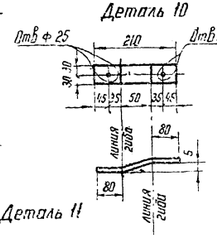


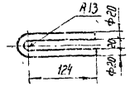




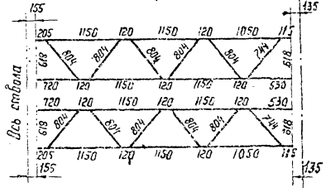








Геометрическая схема (развертка)



Спецификация

Марка	№ дет.	Сечение	Длина	Кол. шт. Т	Кол. шт. Н	Масса, кг: одной детали	Масса, кг: всех	Марки	Примечание
П7-1	1 Т/Н	⊏ N 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	— 60 × 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. Все швы h = 4 мм.
3. Электроды типа Э42А.
4. При сборке обеспечить соосность отв. в деталях 6 и 1 Т/Н.

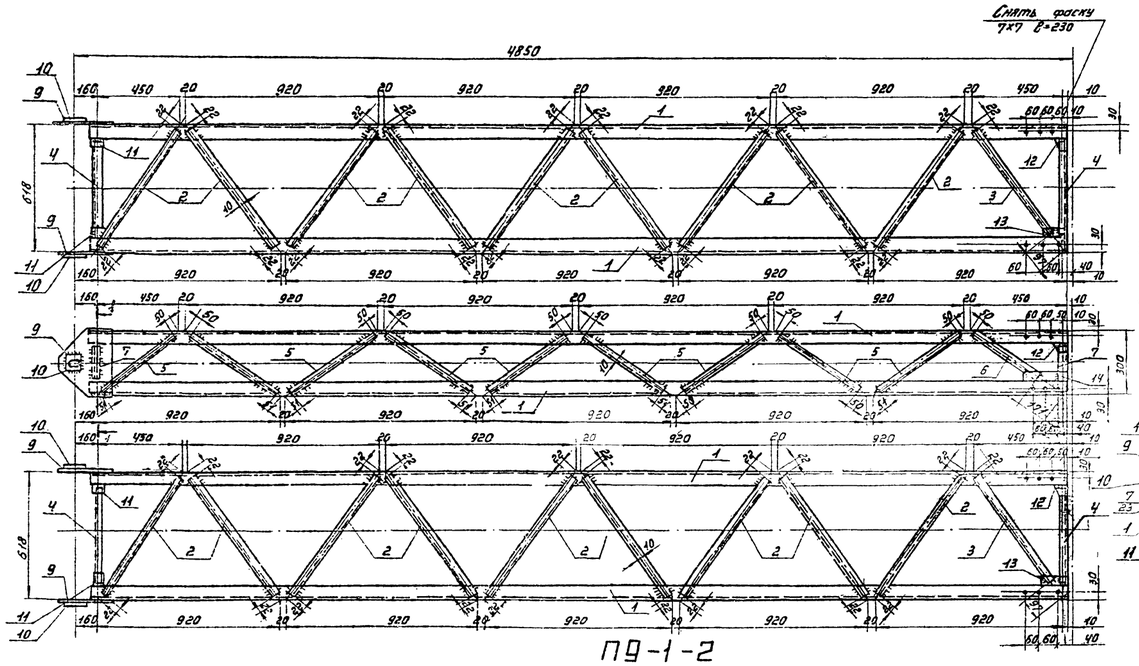
Изготовить на опору

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

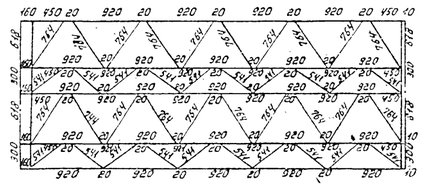
Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата	7073 тм-т5-3
Разработал	Матвеев				Разработка и внедрение двухцепной железобетонной опоры на 330 кВ
Пров. сект.	Иванов				Опора ПБ 330-4
ГИП	Штин				Стадия: Р.Ч.
Гл. спец.	Штин				Траверса П7-1; П8-1
Зав. лабор.	Горнов				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

7073тм-т5-9

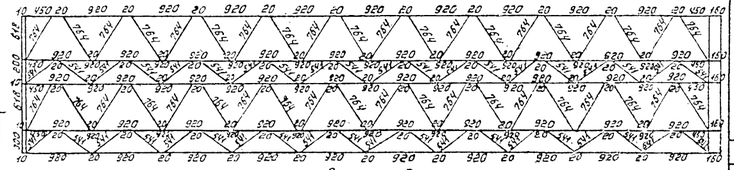
П9-1-1



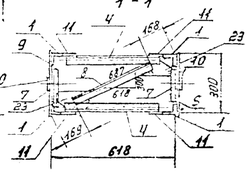
Геометрическая схема П9-1-1 (развертка)



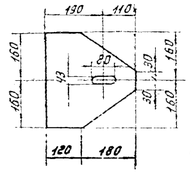
Геометрическая схема П9-1-2 (развертка)



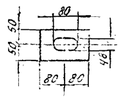
1-1



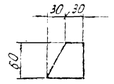
Деталь 9



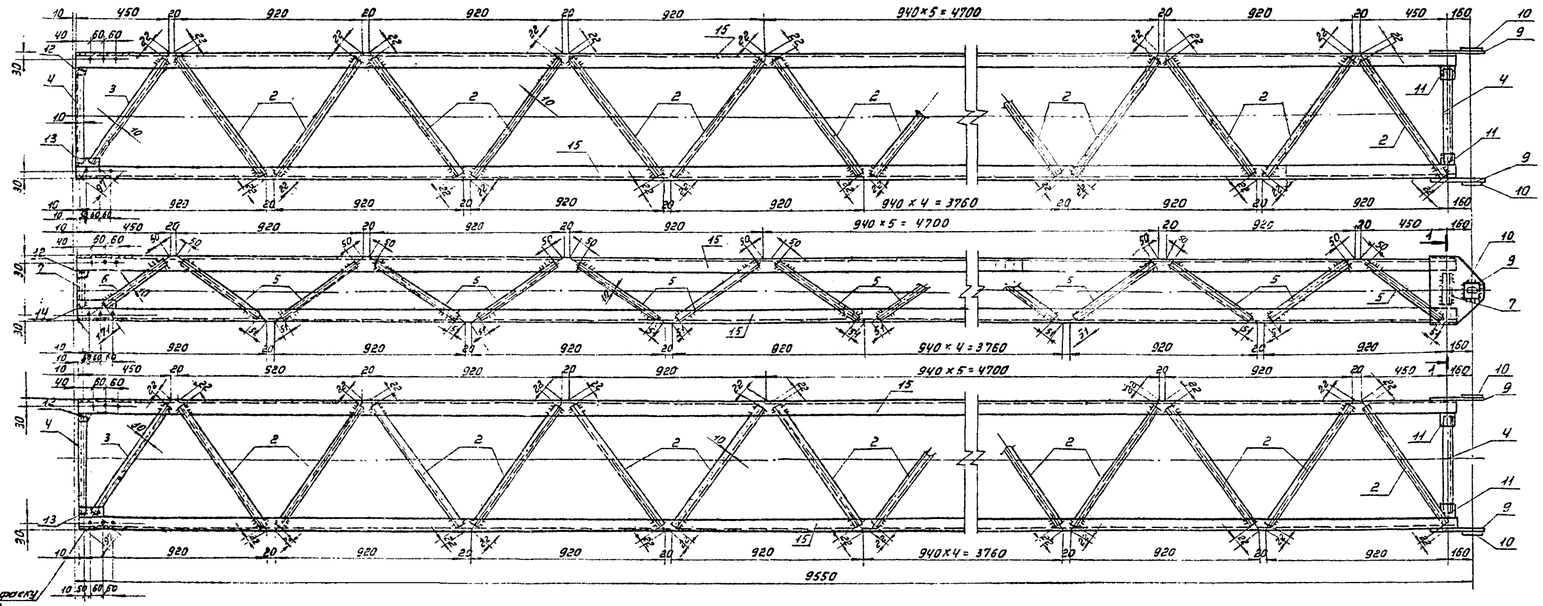
Деталь 10



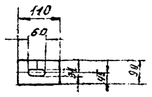
Деталь 12



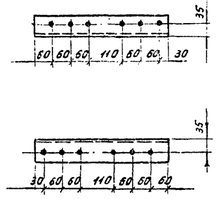
П9-1-2



Деталь 18



П14



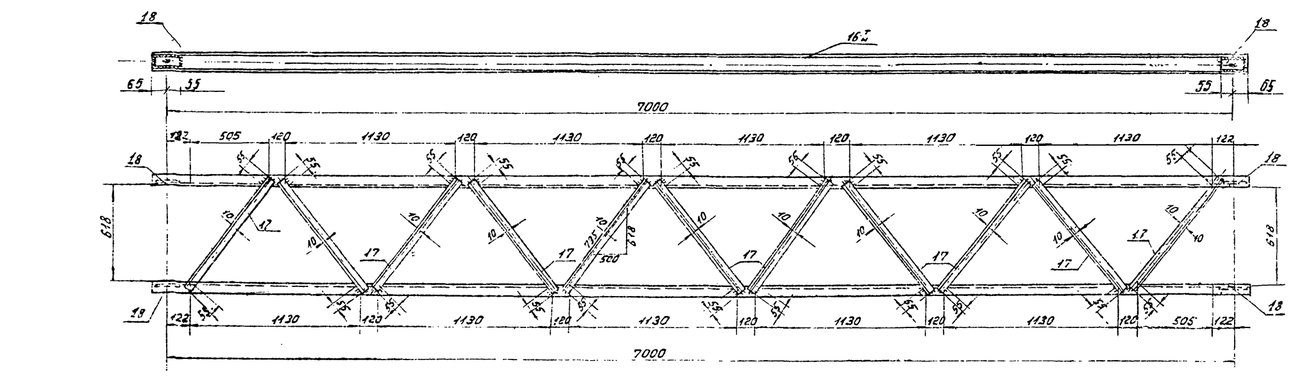
Спецификация

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		22.9	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	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						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	

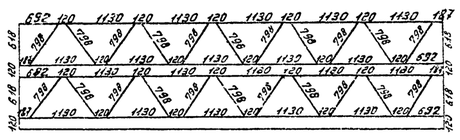
Изготовить на опору

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

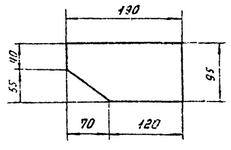
П10-1



Геометрическая схема П10 (развертка)



Деталь 23

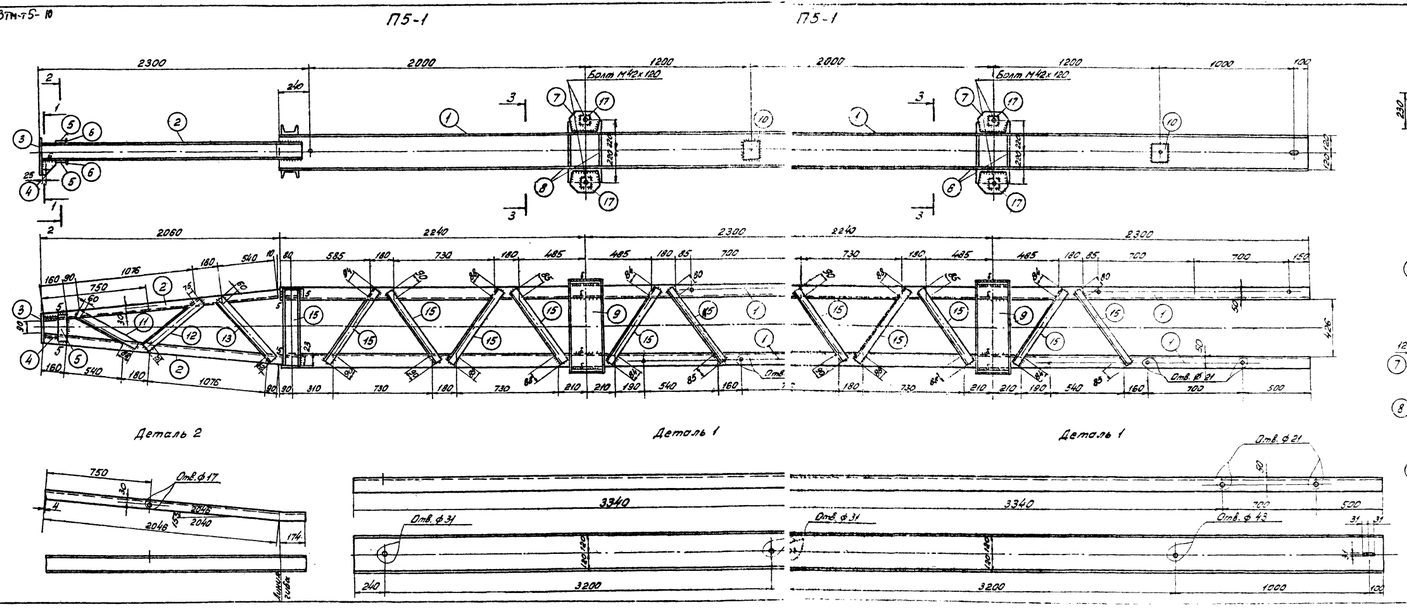


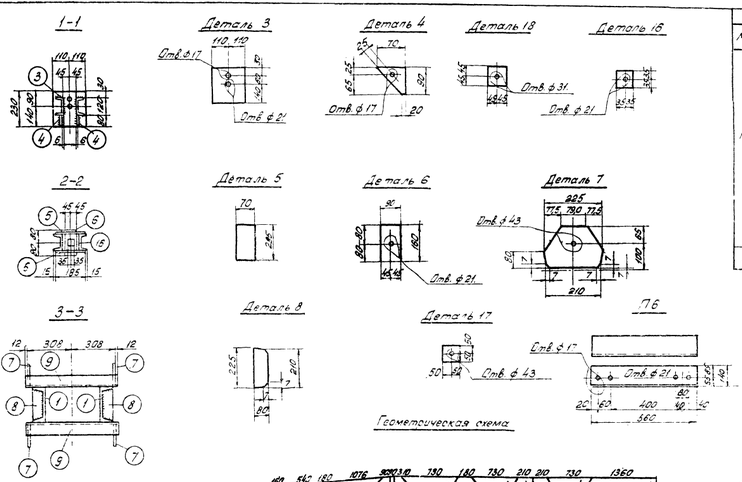
Примечания:

1. Все отверстия ф 17, кроме оговоренных.
2. Все швы $h = 4$ мм
3. Электроды типа Э42А ГОСТ 9467-75

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	7073тм-т5-4
Провер.		Орлова			Разработка и внедрение двухцепной железобетонной опоры ВЛ 330 кВ
Нач.сект.		Иванова			Опора ПБ 330-4
ГИП		Штин			Стадия: Р; Лист; Листов
Гл.спец.		Штин			Средние траверсы П9-1-1, П9-1-2, П10-1, П13, П14.
Зав.лабор.		Куриков			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

7073тм-т5-10





Спецификация

Марка	Поз.	Сечение	Длина	Кол. шт	Масса в кг: Одной марки	Всех марок	Примечание
П5-1	1	[24	4540	2	108,0	216	363
	2	[12	2260	2	23	46	
	3	– 220×10	220	1	6,2	6	
	4	– 70×10	80	2	0,3	1	
	5	– 70×10	185	2	1,0	2	
	6	– 80×10	160	1	1,1	1	
	7	– 150×10	825	4	8,2	33	
	8	– 80×10	225	4	1,3	5	
	9	[24	640	2	15,4	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	550	2	5,7	12	
	15	L 36×4	660	12	1,4	17	
	16	– 70×10	160	1	0,4	—	
	17	– 100×10	100	4	0,2	1	
	18	– 80×10	80	2	0,6	1	
		Наконечник нижний					
П6		L 140×8	560	1	10,8	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 Э42р.
3. Деталь поз.18 при перевозке привязать к детали поз.1.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Опока			
Пров.		Иванова			
Т.контр.					
Н.контр.		Шмин			
Гл.спец.					
Нач.отд.		Сухинский			

7073 тм-т5-5

Разработка и внедрение двухцепной железобетонной опоры ВЛ 330 кВ.

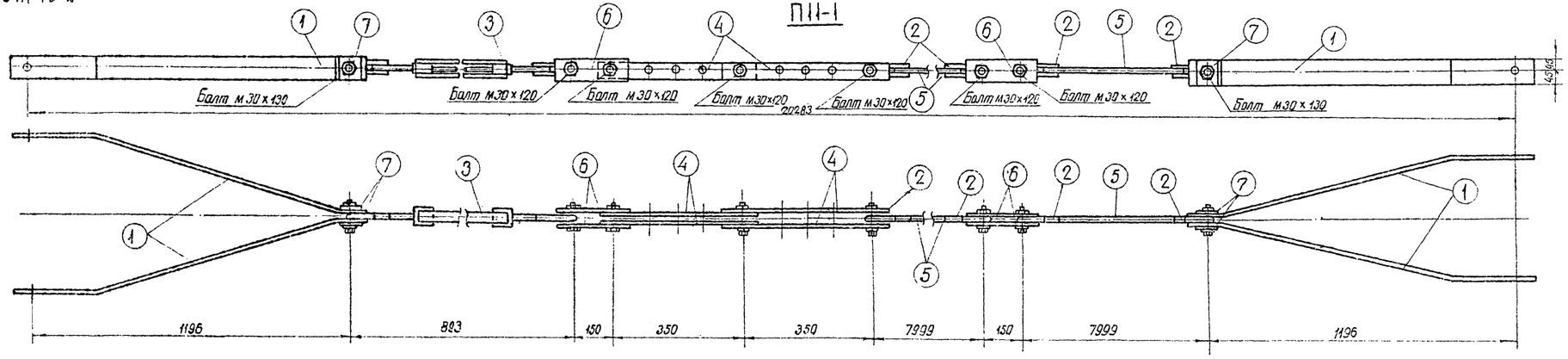
Опора П6 330-4

Стадия: Р.Ч. | Лист | Листов

Трассостойка П5-1, П6

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Отдел Западного отделения Ленинград

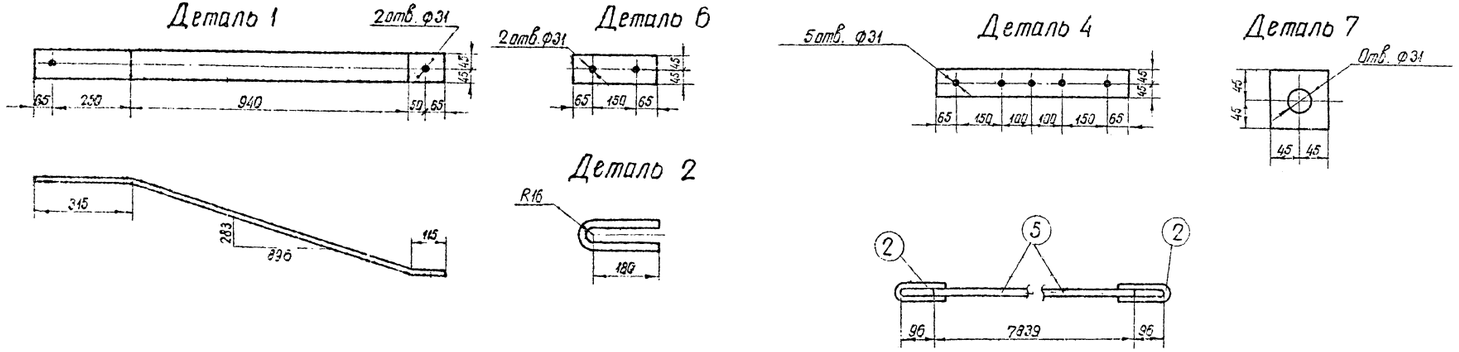
7073тм-т5-6



Спецификация

Марка	NN 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	Талрел ПТР2(П)		1		9,5	10		ГОСТ 13276-72
	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		

Изготовить на опору			
Марка	Кол. шт	Масса, кг 1 марки	Масса, кг всех
П11-1	2	159	318
Итого			318

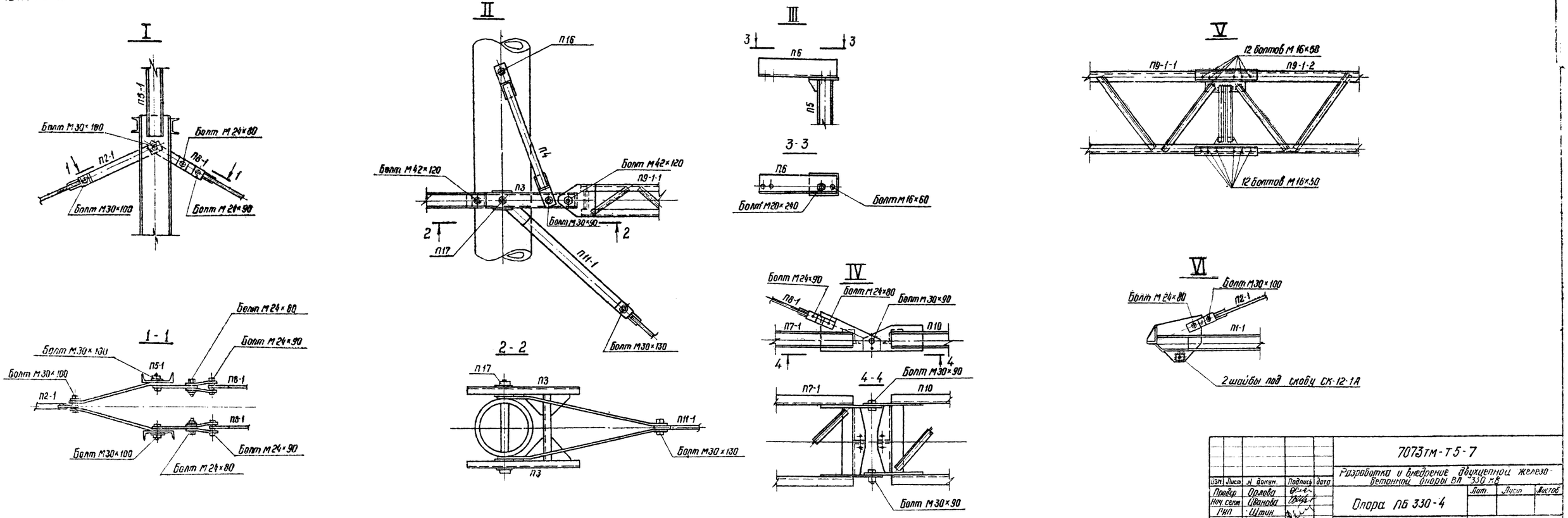


Примечание:

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: Р4; Лист; Листов
ГИП		Штин				
Гл. спец.		Штин			Внутренние связи П11-1	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

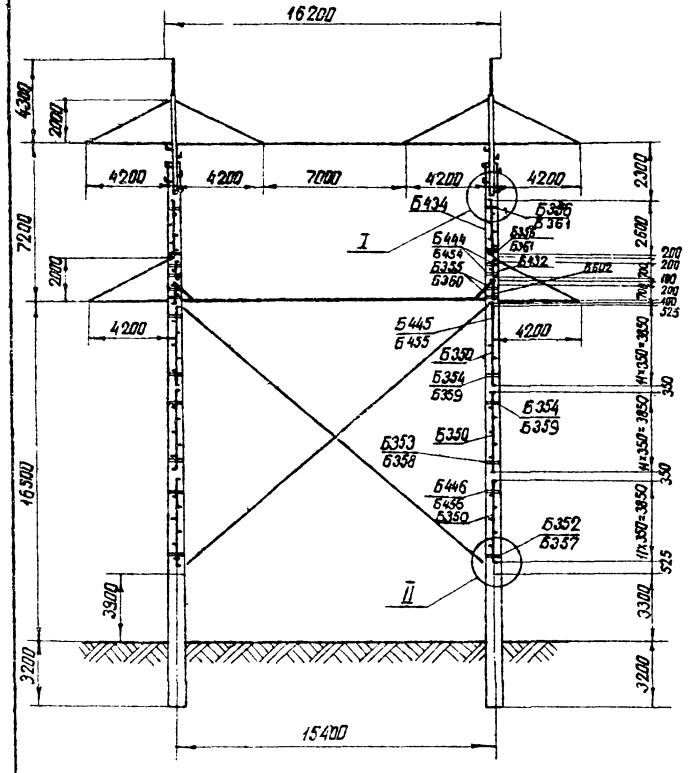
7073тм-т5-12

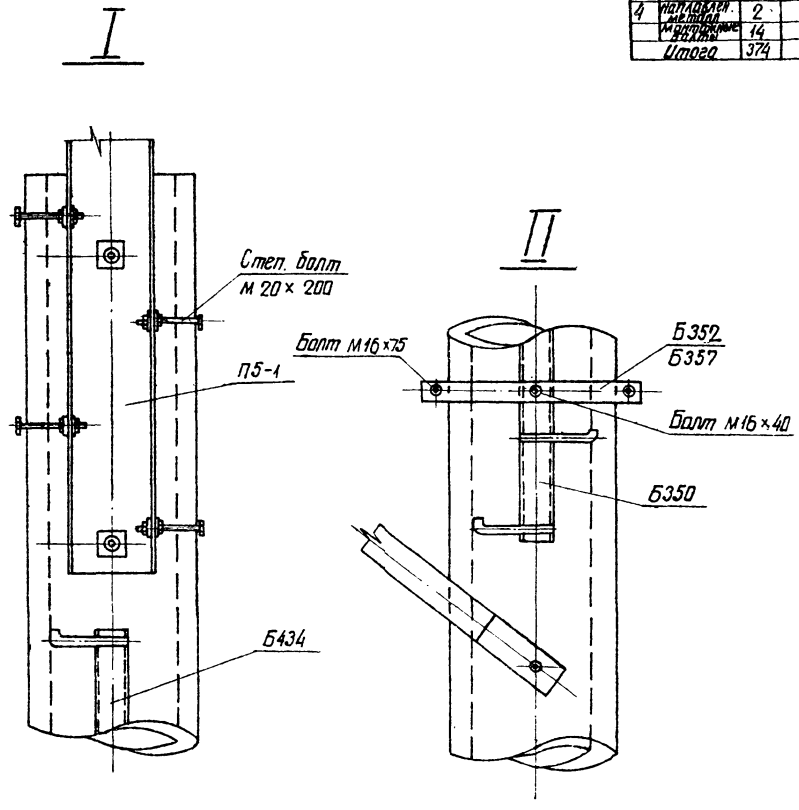


					7073тм-т5-7			
Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата	Разработка и внедрение двухцепной железобетонной опоры ВЛ 330 кВ			
Провер.		Орлова			Опора ПБ 330-4	Лит.	Лист	Листов
Нач. сект.		Иванова						
Рип		Штин						
Гл. спец.		Штин			Узлы	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград		
Зав. лим.		Кармалов						

7073тм-т5.13

ПБ 330-4





Выборка металла на опору				
NN	Сечение	Вес кг	Сталь Марка	ГОСТ
1	⊏ 8	220		
2	• Ф16	42		
3	– 6×4	96		
4	наплавленн. металл	2		
	на опорные болты	14		
	Итого	374		

Ведомость металлических деталей							
NN п/п	Наименование	Марка	Кол. шт. Т	Кол. шт. Н	Масса, кг 1 марки	Масса, кг Всех	NN чертежей
1	Детали лестниц	Б350	3		32	96	3082тм-ТЭ-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-ТЭ-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-ТЭ-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	

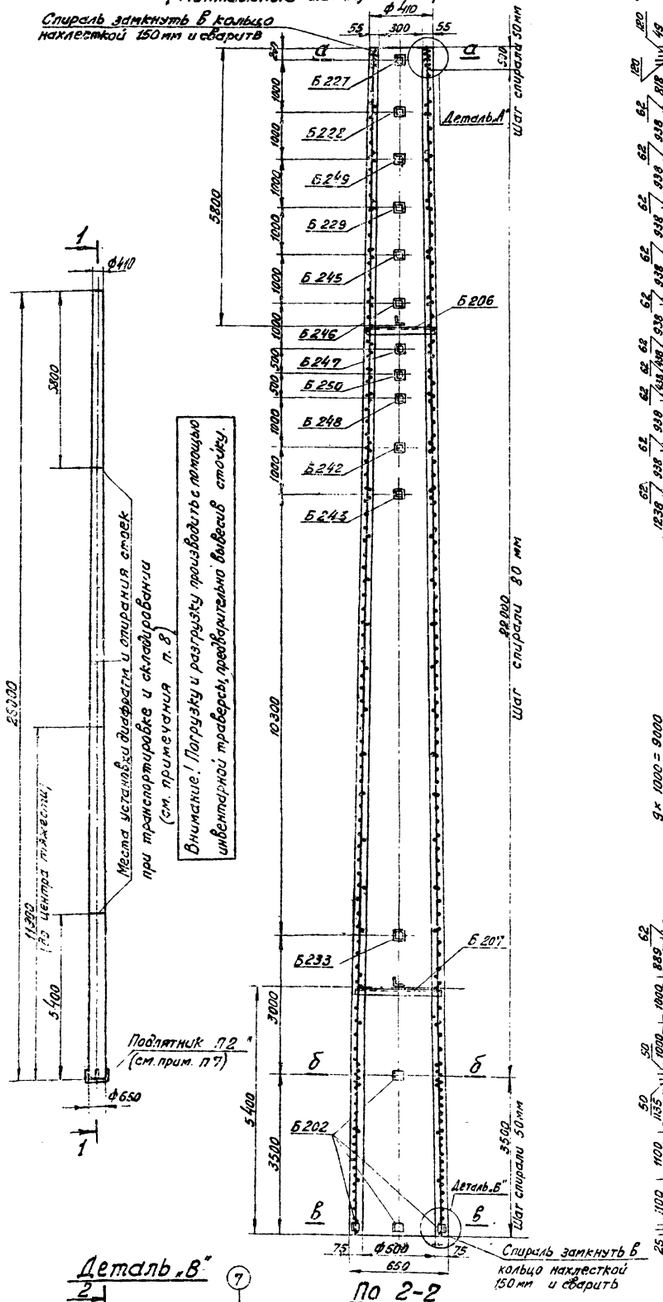
Ведомость метизов								
NN п.п	Наименование	Кол. шт. болтов	гаек	шайб	Масса, кг болтов	гаек	шайб	ГОСТ
1	Болт М16×75	24	36	72	3.6	1.2	0.7	7798-70*
	—"— М16×40	12			1.2			5915-70* 11371-68*
	Итого на лестницу				4.8	1.2	0.7	~ 7кг

					7073тм-т5-8		
					Разработка и внедрение двухщепной железобетонной опоры ВЛ 330кВ		
изм.	лист	N докум.	подпись	дата			
Провер.		Матвеева			Опора ПБ 330-4	Стадия: Р.Ч.	Лист / Листов
Нач.сектор		Иванова					
ГИП		Штин					
Гл.спец.		Штин					
Зав.лабкэс		Курносов			Лестница	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград	

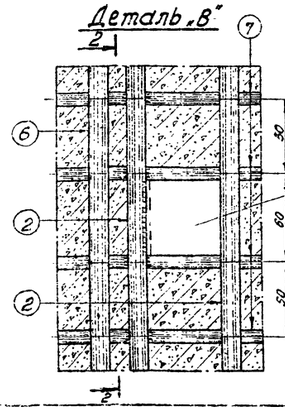
СК14

Разрез 1-1

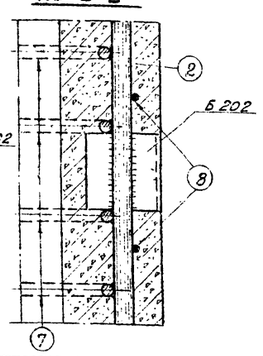
/Монтажные кольца и спираль показаны условно/



Деталь „В"

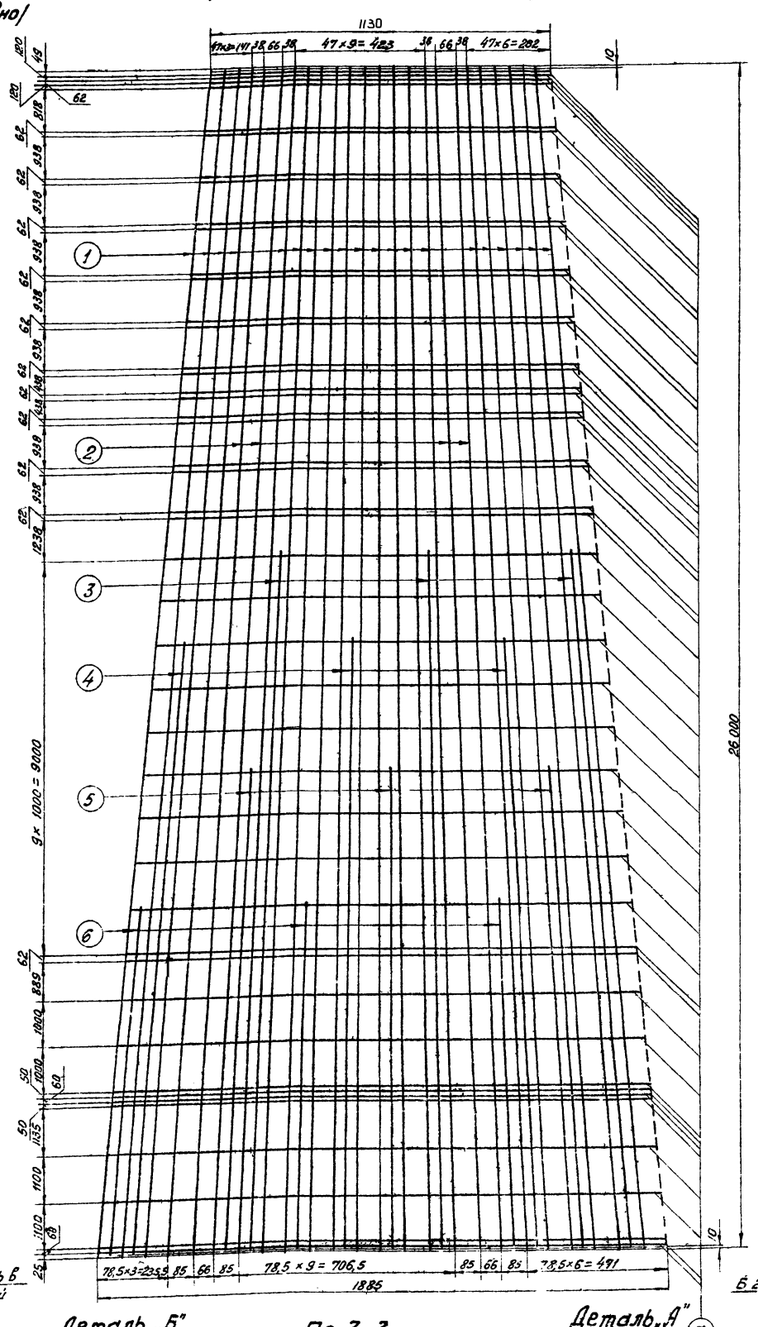


По 2-2

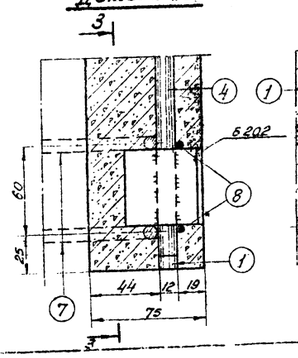


Армирование в развертке

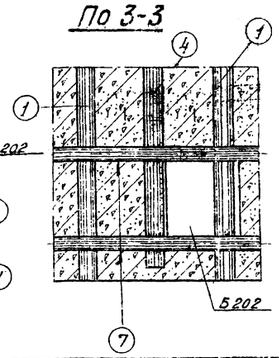
/Спираль условно не показана/



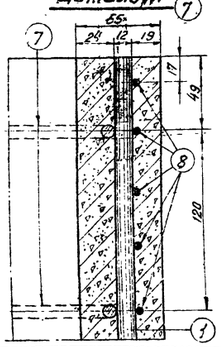
Деталь „Б"



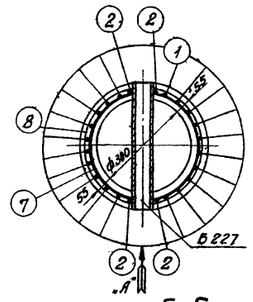
По 3-3



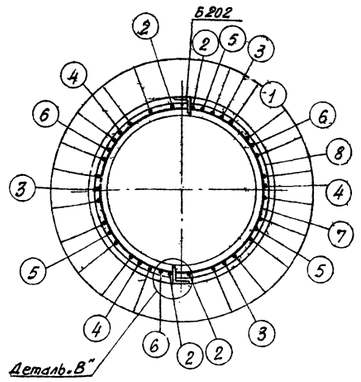
Деталь „А"



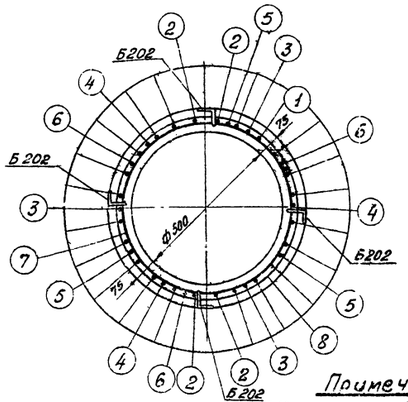
Сечение а-а



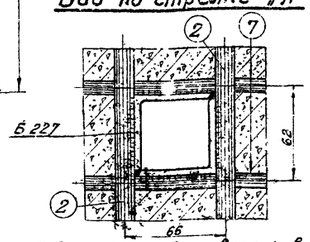
Сечение б-б



Сечение в-в



Вид по стрелке „А"



Спецификация арматуры на 1 элемент

Наимен. эл-та	Эскиз	Нн позиций	Диаметр мм	Длина позиций 1 мм	Кол-во в 1 шт.	Общая длина	Всего на элемент: Сечение	Всего на элемент: Σ l п [м]	Всего на элемент: Вес [кг]
СК14	26000	1	12АIV	26000	20	520,0	⌀12АIV	766.1	680
	25980	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 572 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	Нн 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	3134тм-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			49,9	

Выборка металла на опору

Наимен эл-та	Арматура [кг]: Сталь класса АIV ⌀12АIV	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	Марка	Бетон: Кол-во м³	Металл [кг]: Арматура: Сталь класса А-IV	Арматура: Обыкновенная проволока	Арматура: 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-74г. Гл. инж. пр-та /Л. Соколов/

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 20ХГ2Ц 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 122 т.
3. Прочность бетона стойки к моменту передачи на него предварительного 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. N 3082 тм-т2-21) по чертежу N 3082 тм-т2-20.
8. На готовой стойке сечения, в которых устанавливаются диафрагмы (т.е. на расстоянии 5,8 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 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. СН и П III-А. 6-67.

Чертежу присвоена литера „б" в связи с изменением шифра стойки.
Гл. специалист Пл. ем.к /Пасых Н.В./ 03-77г.

ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные железобетонные нормальные опоры ВЛ 110÷330 кВ	Рабочие чертежи
	Начальник отдела Сиротов; Главный специалист Журавов; Гл. инж. проекта Штик; Руководитель группы Иванова; Ст. техник Михайлова	Стойка СК-14	Лист Н
Ленинград 1972 г.		М 1:50/1:150; Разм 8ф	N 3082 тм-т2-50; Литера а

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.*

N3082тм-т3				Лист	
Литера				7	9

7073тм-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	ВСт3пс6	ВСт3пс6
от 11 до 25		ВСт3сп5

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

7073тм-т.5-16

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 м² 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-I.

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*.

7073тм-Т5-(IX)

gost.e-ecolog.ru

N 3082тм-ТЭ			Лист		
Литера			9	9	