ГПКЭиЭ — СССР
Главэнергопроект
Всесоюзный Государственный Проектно-изыскательский и Научно-Исследовательский институт
„Энергосетьпроект"

Модернизированные (сварные) унифицированные металлические одноцепные и двухцепные опоры 220 и 330 кв для I II III и IV районов климатических условий.

Рабочие чертежи.

Москва, 1963г.

gost.e-ecolog.ru

N 1052 тм

Двухцепная анкерная угловая опора 220 кв У38 м

Опора рассчитана на подвеску проводов марок АСО-300, АСО-400, АСО-500 и одного грозозащитного троса С-70 в I и IV р.к.у. с расчетной скоростью ветра 30 м/сек. Тяжения в проводах АСО-300, АСО-400 и АСО-500 определены в соответствии с решением Союзглавэнерго № Э-25/61 и „Руководящими указаниями по расчету сталеалюминиевых проводов воздушных линий электропередачи" 1962 г.

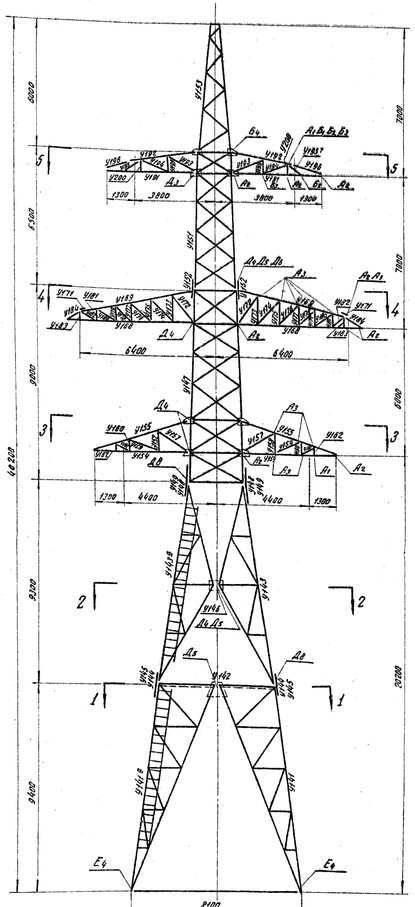
Проект повторного применения
Основание: приказ № 125 ЭСП
от 7 VII 72 г.

Том I книга 15

NN п/п	Наименование	Архивн. NN	Лист	Примечание
1	Заглавный лист	1052 тм-50 а	1	
2	Монтажная схема	1052 тм-84 а б	1	
3	Нижняя секция	1052 тм-85 а	1	
4	Средняя секция	1052 тм-86 а	1	
5	Средняя секция	1052 тм-87 а	1	
6	Верхняя секция	1052 тм-88 а а	1	
7	Тросостойка	1052 тм-89	1	
8	Нижняя траверса	1052 тм-90 а б	1	
9	Средняя траверса	1052 тм-91 а	1	
10	Верхняя траверса	1052 тм-92 а	1	
11	Сварные швы	1052 тм-62 а	1	
			1	
12	Паспорт опоры	1052 тм-16 а б	1	См. Том 3.
13	Расчетный лист	1052 тм-31	1	
14	Схема крепления проводов	1052 тм-78	1	
15.	Схема транспозиции	1052 тм-79 а	1	
16	Диафрагма	1052 тм-68	1	См. 1052/13 тм
17	Транспозиция	1052 тм-179 а	1	

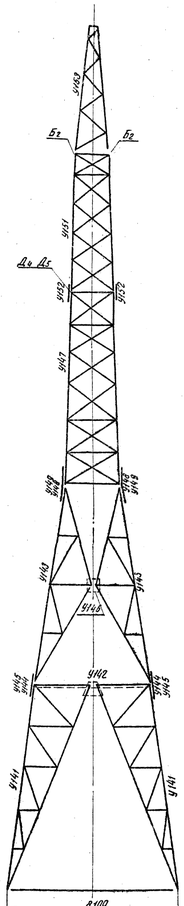
„ЭСП" № 1052 тм/15 л. 1/15

ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение			Типовой проект Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв	Рабочие чертежи
г. Ленинград ноябрь 1968 г.	Зам. нач. ОТТП		Левандо	Анкерная угловая опора У38М ЛЭП 220 кв Заглавный лист	Провер.
	Гл. инж. проекта		Андреева		Лист
	Гл. инж. проекта		Новгородцев	М	N 1052 тм-50 а
	Констр.		Раченская	Разм. 1 форм.	

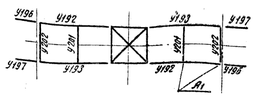


План расположения анкерных болтов

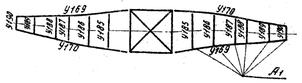




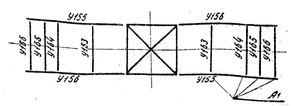
Сечение по 5-5



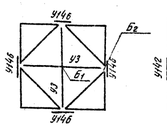
Сечение по 4-4



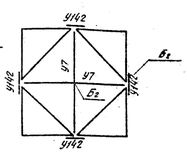
Сечение по 3-3



Сечение по 2-2



Сечение по 1-1



Внимание!
На чертеже N 14361-Л дана схема установки и рабочий чертеж металлических распорок, соединяющих башмаки опоры. Номера опор, для которых требуется установка распорок, указываются в ведомости расстановки опор по профилю.

Ведомость монтажных болтов.

Шифр	Ø болта мм	Марка стали	Длина болта мм	К-во шт болтов	К-во шт гаек	К-во шт шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	ГОСТ
Е4	М30	Ст 3 сп по ГОСТ 380-71	100	16	16	32	12,5	3,7	2,0	Болты 7798-62 Гайки 5915-62 Шайбы 11371-65
Д6	М27		110	160			1040			
Д4	М27		100	8			4,8			
Д5	М27		95	120	376	752	78,4	62,4	43,1	
Д4	М27		90	72			44,7			
Д3	М27		85	16			8,7			
Б4	М20		75	12			2,8			
Б3	М20		70	8	58	116	1,9	3,7	2,7	
Б2	М20		65	29			6,5			
Б1	М20		60	9			1,9			
В3	М16		60	68			8,5			
А2	М16		55	48	172	344	5,5	5,8	4,5	
А1	М16		50	56			6,1			
Итого:				622	622	1244	2744	75,6	52,3	общий вес ≈ 402 кг

Таблица отправочных марок

Марка	№ чертежа	Наименование конструкции	Сечение	Длина в м.	К-во шт	Вес в кг одной марки	Вес в кг всех	Монтажные приспособления
У141	1052тм-90	Нижняя секция	∟200×16	9,6	3	1123	3369	Болты нормальной точности М27, М20
У141*			∟200×16	9,6	1	1199	1199	
У142		Стыковая фасонка	δ=14	0,4	4	13	52	
У143	1052тм-88	Средняя секция	∟200×16	9,4	3	915	2745	
У143*			∟200×16	9,4	1	992	992	
У144		Стыковая фасонка	-δ=14	1,0	8	18	144	
У145		Стыковой уголок	∟200×16	1,0	4	50	200	
У146		Стыковая фасонка	-δ=14	0,9	4	51	204	
У147	1052тм-87	Верхняя секция	∟200×16	9,8	1	3420	3420	Болты нормальной точности М27
У148		Стыковой уголок	∟200×16	1,0	4	49	196	
У149		Тросостойка	-δ=14	1,0	8	18	144	
У151	1052тм-89	Верхняя стойка А	∟160×10	6,6	1	1270	1270	Болты нормальной точности М27, М20
У152		Стыковой фасонок		0,8	4	27	108	
У153	1052тм-89	Тяжевая планка	∟75×6	6,2	1	318	318	Болты нормальной точности М20
У154	1052тм-90	Нижняя планка траверсы	∟90×6	4,5	2	221	442	Болты нормальной точности М27
У155		Тяги нижней траверсы	∟75×6	4,7	2	37	74	
У156				4,7	2	37	74	
У157		Решетка боковой грани	∟50×5	2,4	4	9	36	Болты нормальной точности М27
У158				1,0	4	4	16	
У159				1,5	4	6	24	
У160				0,6	4	2	8	
У161				0,7	4	3	12	
У162				0,4	4	1	4	
У163		Решетка нижней грани	∟63×5	2,4	2	12	24	
У164				2,4	2	12	24	
У165				2,4	2	12	24	
У166				2,4	2	12	24	
У168	1052тм-91	Нижняя планка траверсы	∟110×7	5,8	2	331	662	Болты нормальной точности М27
У169		Тяги средней траверсы	∟75×6	5,2	2	42	84	
У170				5,2	2	42	84	
У171		Раскосы в плоскости грани	-δ=8	0,2	4	2	8	Болты нормальной точности М16
У172		Решетка боковой грани	∟50×5	1,6	4	6	24	
У173				1,4	4	5	20	
У174				1,5	4	6	24	
У175				1,2	4	5	20	
У176				1,4	4	5	20	
У177				1,0	4	4	16	
У178				1,1	4	4	16	
У179				0,9	4	4	16	
У180				1,1	4	4	16	
У181				0,8	4	3	12	
У182				0,1	4	4	16	
У183				0,6	4	2	8	
У184		Решетка верхней грани	∟75×6	0,9	4	6	24	
У185			∟50×5	1,8	2	7	14	
У186				1,5	2	6	12	
У187				1,3	2	5	10	
У188				1,1	2	4	8	
У189				0,9	2	3	6	
У190				0,7	2	3	5	
У191	1052тм-92	Нижняя планка траверсы	∟110×7	4,3	2	232	464	Болты нормальной точности М27
У192		Тяги верхней траверсы	∟75×6	2,7	2	23	46	Болты нормальной точности М20
У193				2,7	2	23	46	
У194		Решетка боковой грани	∟63×5	1,5	4	7	28	
У195				0,7	2	4	8	
У195а				0,7	2	4	8	
У196			∟50×5	1,8	2	9	18	Болты нормальной точности М16
У197				1,8	2	9	18	
У198				1,4	4	5	20	
У199			∟63×5	0,8	4	4	16	
У200		Распорка	∟50×5	0,4	4	2	8	Болты нормальной точности М16, М20
У201		Решетка верхней грани		1,7	2	6	12	
У202				1,7	2	6	12	

Выборка металла на опору.

№ п/п	Профиль	Вес в кг	Марка стали	№ п/п	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	∟ 20	1296	Вст сп 3	12	– δ=10	299	Вст сп 3
2	∟ 200×16	5850	—"—	13	– δ=8	753	—"—
3	∟ 150×10	732	—"—	14	– δ=6	222	—"—
4	∟ 110×7 *)	1658	—"—	15	⌀ 20	48	—"—
5	∟ 90×6 *)	1884	—"—				
6	∟ 75×6	825	—"—				
7	∟ 63×5	2801	—"—				
8	∟ 50×5	616	—"—				
9	– δ=30	188	—"—		Итого:	18426	
10	– δ=20	212	—"—		Наплавленный металл	256	
11	– δ=14	1032	—"—		Общий вес	18682	

Список чертежей

N N чертежей	Наименование чертежей
1052тм-84	Монтажная схема
1052тм-85	Нижняя секция
1052тм-86	Средняя секция
1052тм-87	Средняя секция
1052тм-88	Верхняя секция
1052тм-89	Тросостойка
1052тм-90	Нижняя траверса
1052тм-91	Средняя траверса
1052тм-92	Верхняя траверса
1052тм-62	Сварные швы
14361-Л	Распорка
1052тм-68	Диафрагма

Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Опора предназначена для районов с гололедной и без гололедной проволоки		
	Район по гололеду	I	II III IV
	Район по ветру	III	
Провод	Марка	АСО-500	
	Допускаемое напряжение кг/мм² (по проводу в целом)	$б_г$	11,3
		$б_г$	10,0
		$б_в$	6,75
Трос	Марка	С-70	
	Нормативное напряжение кг/мм²	28	30 37 39
Угол поворота трассы линии α		0°-60°	
Напряжение		220 кВ	

Примечания:

1. Опора рассчитана на подвеску проводов марок АСО-300, АСО-400, АСО-500 и одного грозозащитного троса С-70 в I и II районах гололедности. Район по ветру III.
   Тяжение в проводах АСО-300, АСО-400 и АСО-500 определено по ПУЭ-65.
2. Материал конструкций: сталь мартеновская по ГОСТ 380-60* для сварных конструкций с дополнительным требованием испытания на загиб в холодном состоянии согласно п. 2.5.2д и ограничения отклонений в химическом составе согласно п. 2.8.4. Для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой: выше минус 35°С – сталь марки ВМСт 3пс, ниже минус 35°С – сталь марки ВМСт 3сп.
3. Изготовление и монтаж конструкций производить в соответствии с техническими условиями СНиП III-В.5-62 и III-Н.8-62.
4. Сварку производить электродами типа Э42А (ГОСТ 9467-60).
5. Защита от коррозии элементов конструкций производится в соответствии со СН и П III, И-В-62.
6. Монтаж опоры производить на болтах нормальной точности. Резьба болтов не должна входить в пакет более чем на 1 мм. В случае недостачи резьбы разрешается ставить шайбы и под болта.
7. Паспорт опоры см. черт. N 1052 тм-16*.
8. Расчетный лист опоры см. черт. N 1052 тм-31.
9. Схема крепления проводов см. черт. N 1052 тм-78.
10. Схема транспозиции см. черт. N 1052 тм-79*.
11. После установки опоры на анкерные болты фундаментов, шайбы (черт. N 16180*-Л) приварить к опорной плите.

*) До начала поставки металлургическими заводами уголка ∟90×6 и ∟110×7 применять уголки ∟110×8 и ∟90×7
Общий вес опоры при этом составит:
19084 + 518 = 19602 кг.

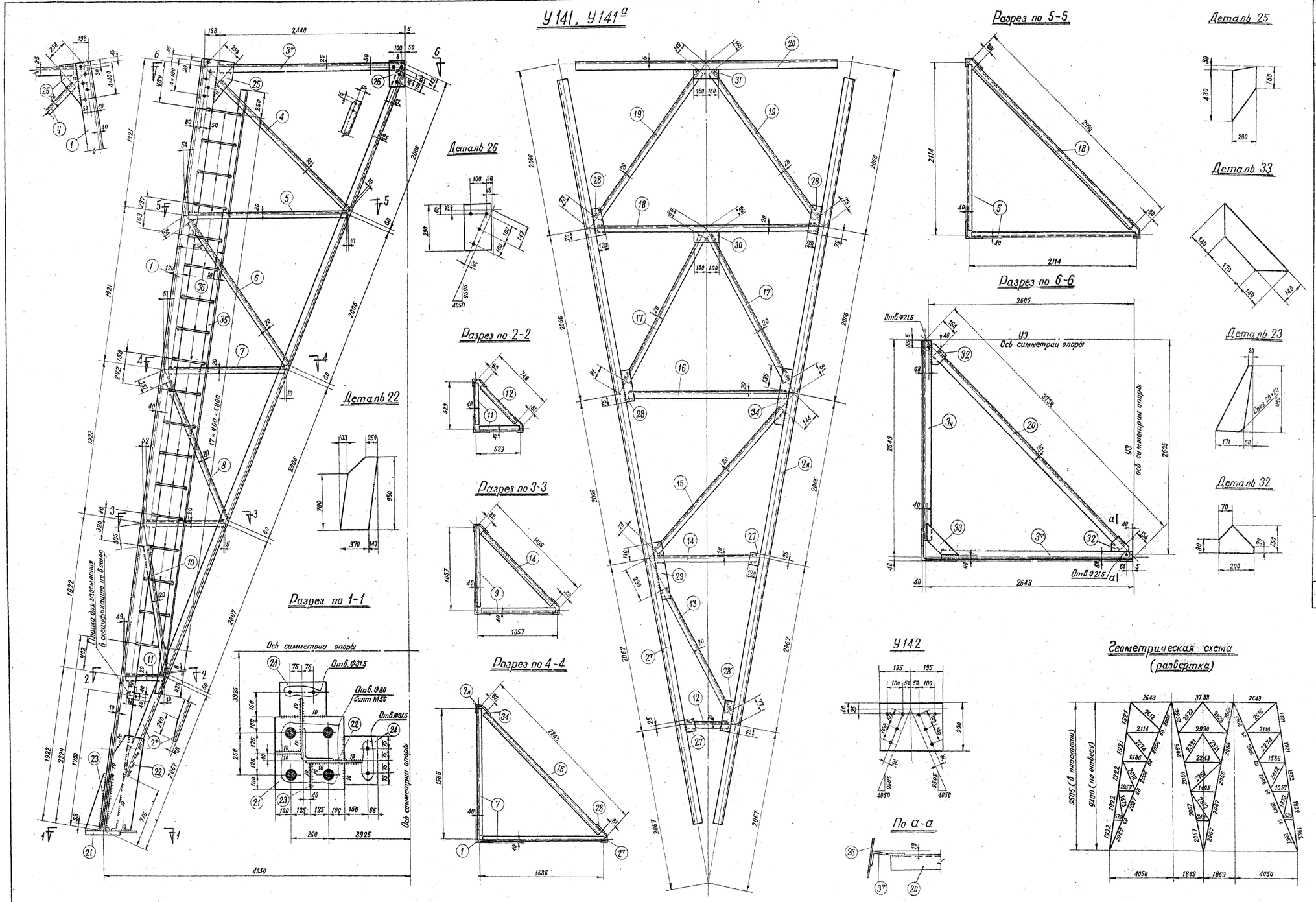
Проект повторного применения
Основание: приказ N 125 ЭСП
от 7 VII 72 г.

Настоящим чертежом N 1052 тм-84 аннулируется ранее выпущенный чертеж N 1052 тм-84*

11/III 67 г. Гл. инж. проекта Ж (подпись) / Б. Набоградцев /.

МЭ и Э СССР
ЭСП ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ г. Ленинград
Северо-Западное отделение 1967 г.

Гл. инженер отделения		Кротов	Типовой проект. Рабочие чертежи.
Зам. начальн. ОТП		Смирнов	Унифицированные металлические опоры ВЛ 220 и 330 кВ
Гл. инженер проекта		Андреева	
Руководитель группы		Новгородцев	Анкерная угловая опора У38т ВЛ 220
Чертежник		Жилова	Монтажная схема
		Дубровина	м. 1:100 Разм. 11 ф. N 1052 тм-84



Спецификация

Марка	Поз.	Сечение	Длина в мм.	Кол-во т	Кол-во н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг всех	Марки	Примечан.
У141	1	L 200×16	9630	1		468.5	469	1123	
	2 т/н	L 90×5	9520	1	1	79.2	158		
	3 т/н	L 90×6	2440	1	1	20.3	41		
	4	L 63×5	2350	2		11.3	23		
	5	L 63×5	2050	2		9.9	20		
	6	L 63×5	2180	2		10.5	21		
	7	L 63×5	1525	2		7.4	15		
	8	L 63×5	1855	2		8.9	18		
	9	L 63×5	1000	2		4.8	10		
	10	L 63×5	1560	2		7.7	15		
	11	L 63×5	470	2		2,3	5		
	12	L 63×5	585	1		2,8	3		
	13	L 63×5	2010	1		9,7	10		
	14	L 63×5	1330	1		6,4	6		
	15	L 63×5	2540	1		12,2	12		
	16	L 63×5	2080	1		10,0	10		
	17	L 63×5	2160	2		10,4	21		
	18	L 63×5	2830	1		13,7	14		
	19	L 63×5	2310	2		11,1	22		
	20	L 90×6	3430	1		28,5	29		
	21	— 450×30	450	1		47,2	47		
	22	— 510×14	950	2		38,6	77		
	23	— 230×10	400	2		3,6	7		
	24	— 215×14	300	2		7,1	14		
	25	— 200×14	460	2		6,6	13		
	26	— 190×10	290	2		4,2	8		
	27	— 100×6	120	2		0,6	1		
	28	— 120×6	210	4		1,2	5		
	29	— 120×6	400	1		2,2	2		
	30	— 100×6	200	1		0,9	1		
	31	— 100×6	320	1		1,5	2		
	32	— 150×6	200	2		1,3	3		
	33	— 140×5	450	1		2,1	2		
	34	— 120×6	340	1		1,9	2		
		Наплавленный металл					17		
У141а		Дет. 1÷34 по марке У141					1106	1199	
	35	L 63×5	7470	1		51,5	52		
	36	• Ф 20	520	18		1,3	23		
		Наплавленный металл					18		
У142		— 290×14	390	1		12,5	13	13	

Примечания.

1. Все швы h=6 мм
2. Все отверстия Ф 28,5 мм
3. Все обрезы 43 мм
4. Электроды марки Э42А (ГОСТ 9467-60)

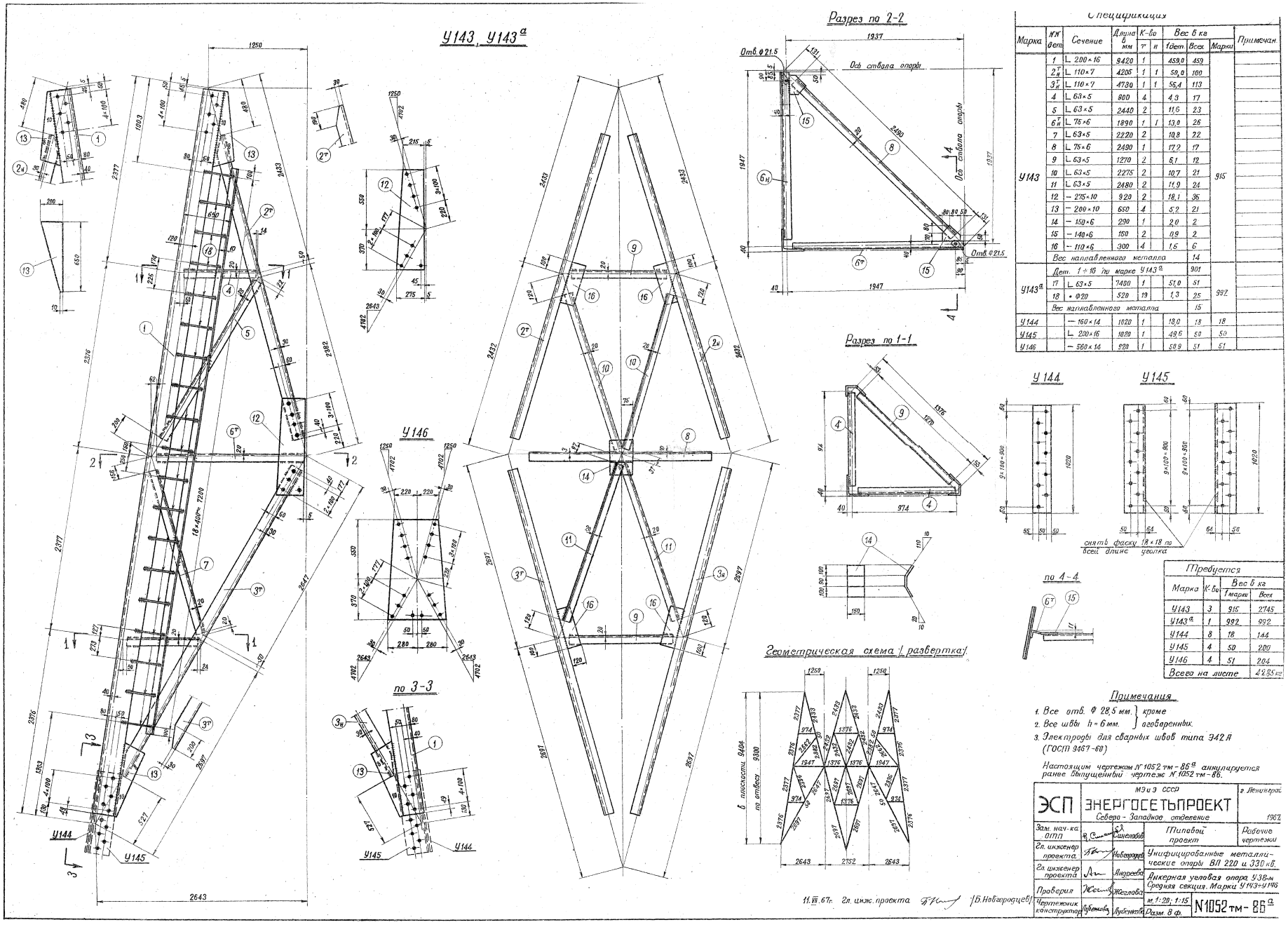
Требуется

Марки	Кол-во	Вес в кг 1 марки	Вес в кг всех
У141	3	1123	3369
У141а	1	1199	1199
У142	4	13	52
Всего на листе			4620

Настоящим чертежом № 1052 тм-85а аннулируется ранее выпущенный чертеж № 1052 тм-85.

11/VII.67г. Гл. инж. проекта [подпись] /Б. Новгородцев/.

ЭСП	МЭ и Э СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		г. Ленинград 1967г.
Зам. нач-ка ОТП	[подпись] Синелобов	Типовой проект	Рабочие чертежи
Гл. инженер проекта	[подпись] Андреева	Унифицированные металлические опоры ВЛ 220 и 330 кв	
Гл. инженер проекта	[подпись] Новгородцев	Анкерная угловая опора У38 м. Нижняя секция. Марки У141, 141а и У142	
Проверил	[подпись] Жеглова	м 1:20; 1:10	
Чертежник-конструктор	[подпись] Лубенкова	Разм. 10 ф.	№ 1052 тм-85а



Спецификация

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина в мм	К-во т	К-во н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг Всех	Марки	Примечан.
У143	1	L 200×16	9420	1		459,0	459	915	
	2т н	L 110×7	4205	1	1	50,0	100		
	3т н	L 110×7	4730	1	1	56,4	113		
	4	L 63×5	900	4		4,3	17		
	5	L 63×5	2440	2		11,6	23		
	6т н	L 75×6	1890	1	1	13,0	26		
	7	L 63×5	2220	2		10,8	22		
	8	L 75×6	2490	1		17,2	17		
	9	L 63×5	1270	2		6,1	12		
	10	L 63×5	2275	2		10,7	21		
	11	L 63×5	2480	2		11,9	24		
	12	– 275×10	920	2		18,1	36		
	13	– 200×10	650	4		5,2	21		
	14	– 150×6	290	1		2,0	2		
	15	– 140×6	150	2		0,9	2		
	16	– 110×6	300	4		1,5	6		
	Вес наплавленного металла						14		
У143а	Дет. 1÷16 по марке У143а						901	992	
	17	L 63×5	7400	1		51,0	51		
	18	• Ф20	520	19		1,3	25		
	Вес наплавленного металла						15		
У144		– 160×14	1020	1		18,0	18	18	
У145		L 200×16	1020	1		49,6	50	50	
У146		– 560×14	920	1		50,9	51	51	

Требуется

Марка	К-во	Вес в кг 1 марки	Вес в кг Всех
У143	3	915	2745
У143а	1	992	992
У144	8	18	144
У145	4	50	200
У146	4	51	204
Всего на листе			4285 кг

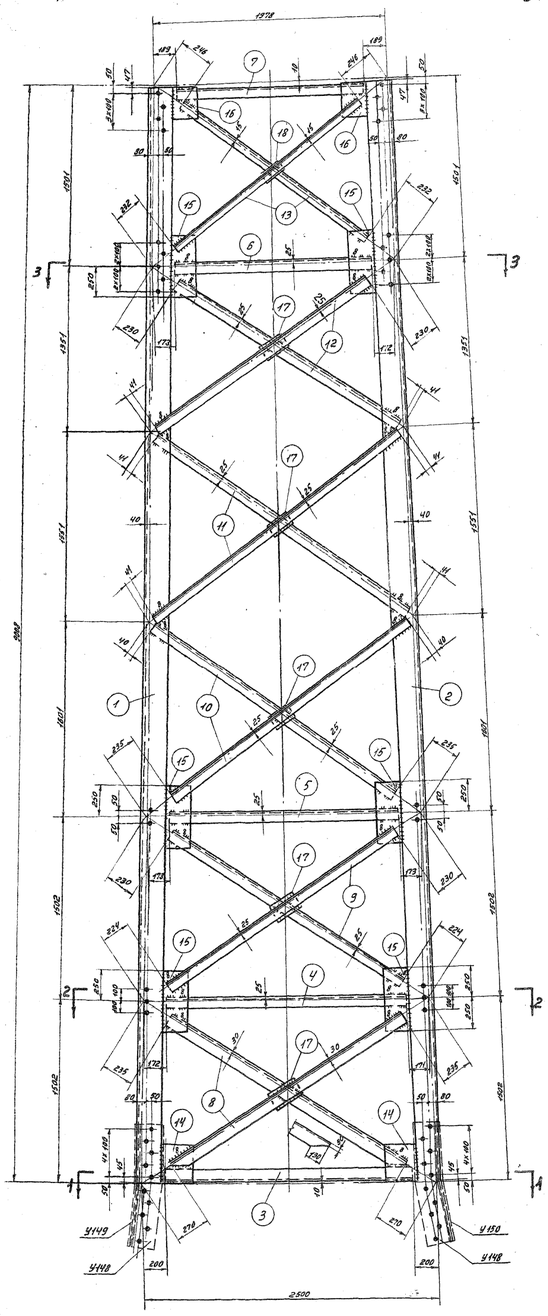
Примечания

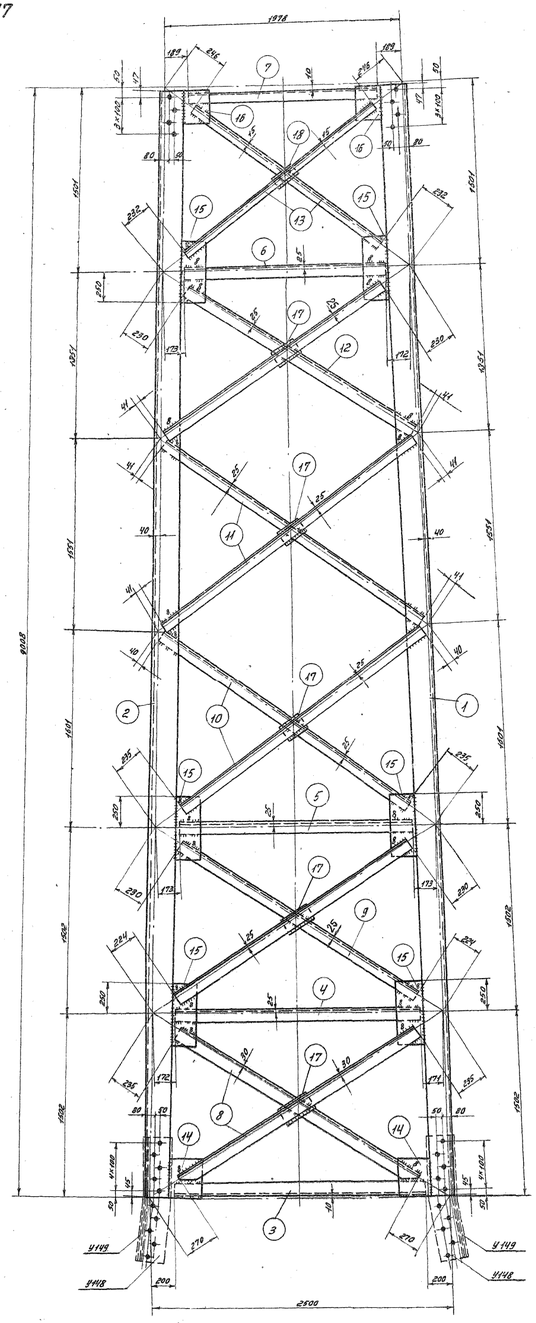
1. Все отв. Ф 28,5 мм. } кроме
2. Все швы h = 6 мм. } оговоренных.
3. Электроды для сварных швов типа Э42А (ГОСТ 9467-60)

Настоящим чертежом № 1052 тм-86а аннулируется ранее выпущенный чертеж № 1052 тм-86.

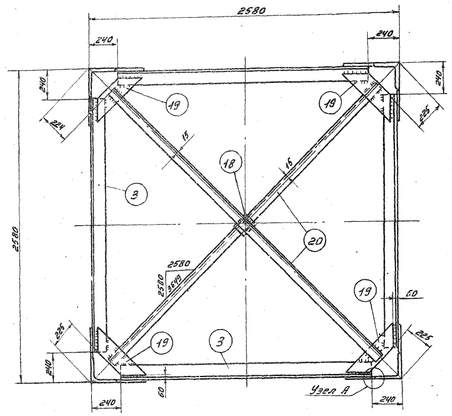
ЭСП	МЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		г. Ленинград 1967
Зам. нач-ка ОТП	Синельников	Типовой проект	Рабочие чертежи
Гл. инженер проекта	Новгородцев	Унифицированные металлические опоры ВЛ 220 и 330 кв.	
Гл. инженер проекта	Андреева	Анкерная угловая опора У38-м Средняя секция. Марки У143÷У146	
Проверил	Жеглова		
Чертежник конструктор	Лубенкова	м. 1:20; 1:15 Разм. 8 ф.	№ 1052 тм-86а

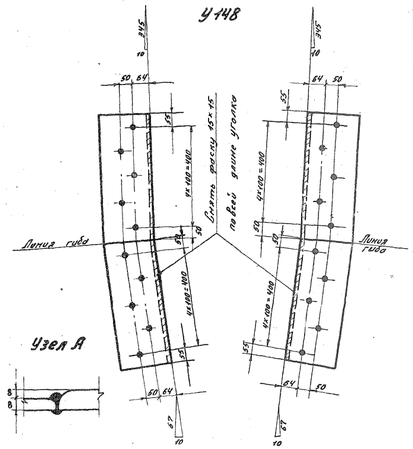
11.VII.67г. Гл. инж. проекта (Б. Новгородцев)



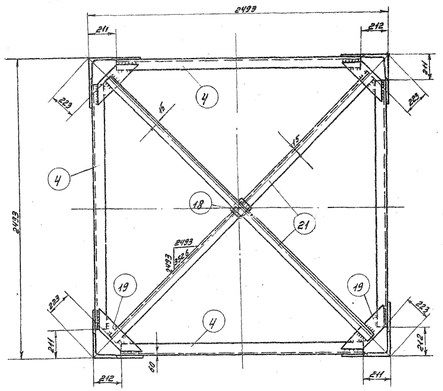


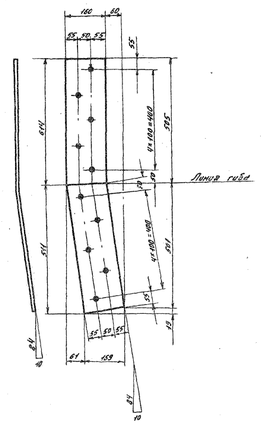
Разрез по 1-1



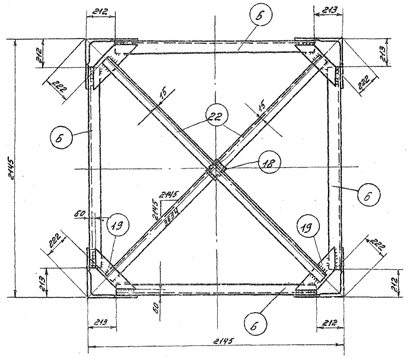


Разрез по 2-2

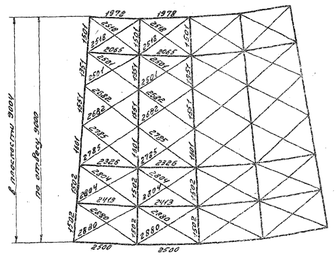


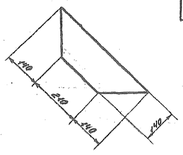


Разрез по 3-3



Геометрическая схема (развертка).





Спецификация В Ст. 3

Марка	Поз.	Сечение.	Длина мм	Кол-во шт. т	Кол-во шт. н	Вес в кг 1шт.	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примечан.
У147	1	L 200×16	9000	2		438	876	3420	
	2	L 200×16	9000	2		438	876		
	3	L 110×7	2100	4		25.1	100		
	4	L 90×6	2070	4		17.3	69		
	5	L 63×5	1980	4		9.5	38		
	6	L 90×6	1720	4		14.3	57		
	7	L 63×5	1600	4		7.7	31		
	8	L 110×7	2375	8		28.3	226		
	9	L 90×6	2350	8		19.6	157		
	10	L 90×6	2510	8		20.9	167		
	11	L 90×6	2600	8		21.7	174		
	12	L 90×6	2230	8		18.6	149		
	13	L 63×5	2040	8		9.8	78		
	14	— 250×8	300	8		4.7	38		
	15	— 200×8	500	24		6.2	149		
	16	— 160×8	240	8		2.4	19		
	17	— 130×8	240	20		1.9	38		
	18	— 80×8	110	7		0.6	4		
	19	— 140×8	490	12		3.1	37		
	20	L 63×5	3200	2		15.4	31		
	21	L 63×5	3080	2		14.8	30		
	22	L 63×5	2590	2		12.5	2.5		
		Наплавленный металл					51		
У148		L 200×16	1010	1		49.1	49	49	
У149		— 220×14	1025	1		17.6	19	18	

Примечания.

1. Все швы h=6 мм } кроме
2. Все отверстия ф 28,5 } оговоренных
3. Электроды марки Э42 (ГОСТ 5467-60)

Настоящим чертежом аннулируется ранее выпущенный чертеж № 1052 тм-87, в связи с изменением в марке У148 размера 66 на 64.

Гл. инж. проекта [подпись] /Новгородцев/.
6.08.1966г.

Деталь 19

Требуется.

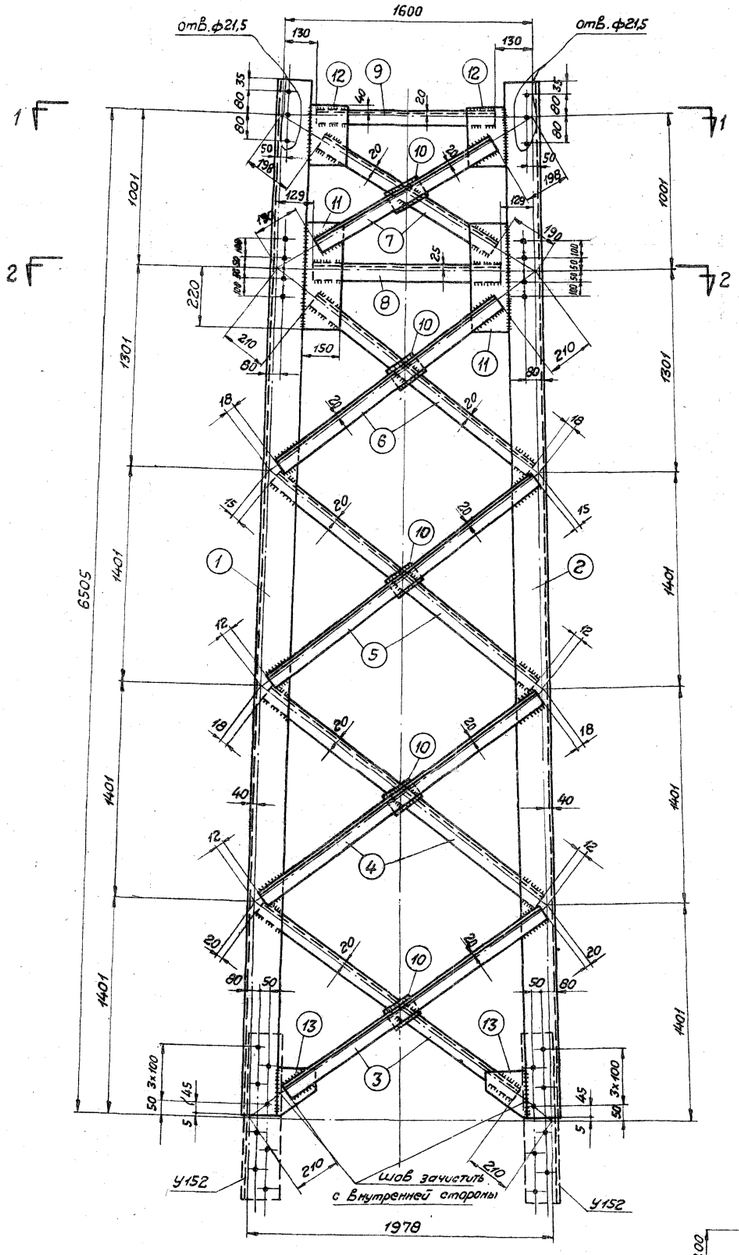
Марки	К-во	Вес в кг 1 марки	Вес в кг всех
У147	1	3420	3420
У148	4	49	196
У149	8	18	144
Всего на листе.			3760

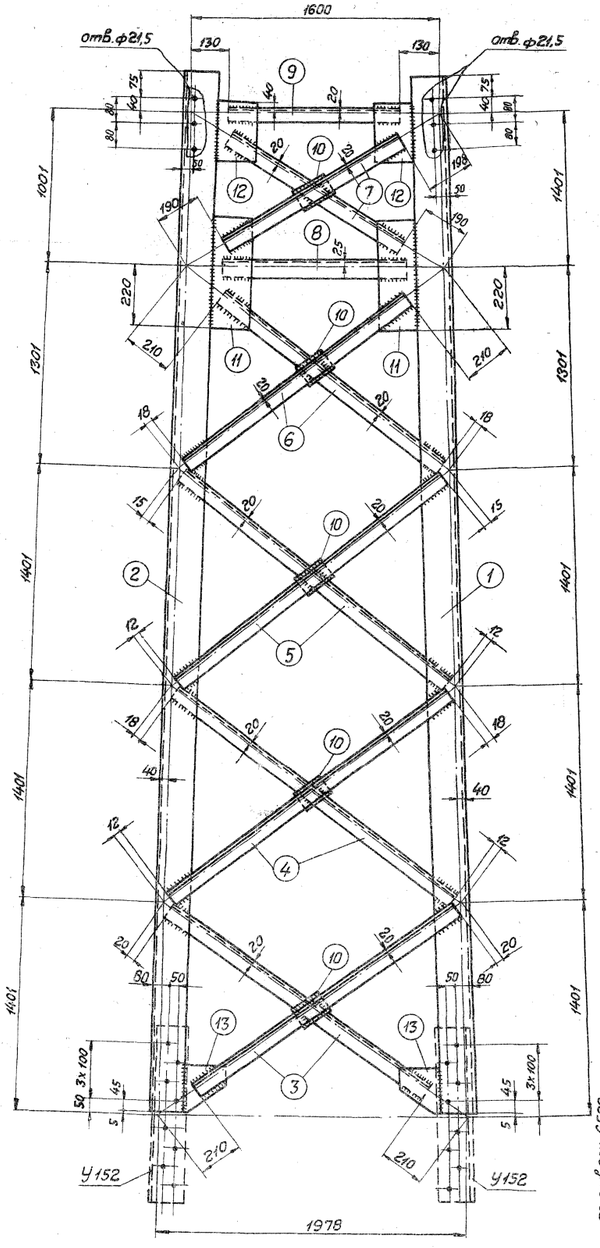
„ЭСП" № 1052 тм/15 л 5/15.

ЭСП	МЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение.		г. Ленинград 1966г
Зам. нач-ка отдела.	[подпись]	Синелобов	Типовой проект. Рабочие чертежи.
Глав. инженер проекта	[подпись]	Андреева	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.
Глав. инженер проекта	[подпись]	Новгородцев	Анкерная угловая опора. У38 м. Средняя секция марки У147÷У149.
Проверил	[подпись]	Жогова	м 1:20
Инженер	[подпись]	Эльмина	Разм. 10ф

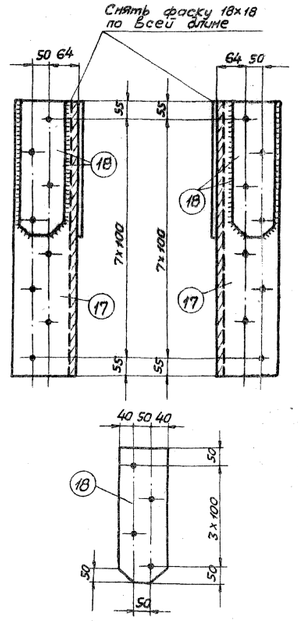
N1052тм-87а

У151

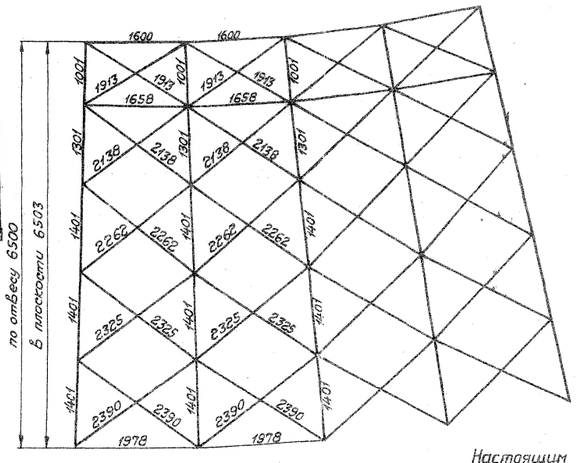




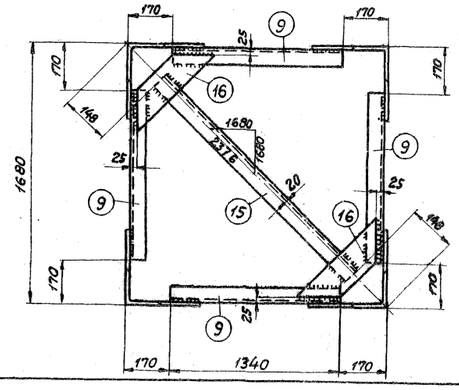
У152

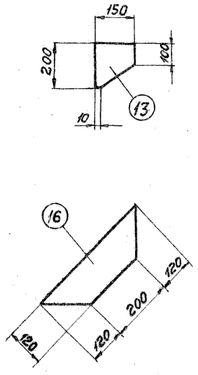


Геометрическая схема (развертка)

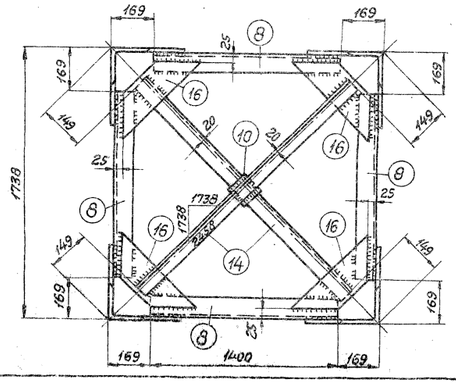


Разрез по 1-1





Разрез по 2-2



Спецификация Вст 3.

Марка	№ поз.	Сечение	Длина	К-во т	К-во н	Вес в кг. Дет.	Вес в кг. Всех	Марки	Примечание
У151	1	∟ 160×10	6615	2		163,0	326	1270	
	2	∟ 160×10	6615	2		163,0	326		
	3	∟ 63×5	2160	8		10,4	83		
	4	∟ 63×5	2295	8		11,0	88		
	5	∟ 63×5	2235	8		10,8	86		
	6	∟ 63×5	1910	8		9,2	74		
	7	∟ 63×5	1525	8		7,4	59		
	8	∟ 90×6	1400	4		11,7	47		
	9	∟ 75×6	1340	4		9,2	37		
	10	⎯ 90×8	120	21		0,7	15		
	11	⎯ 150×8	400	8		3,8	30		
	12	⎯ 150×8	250	8		2,4	19		
	13	⎯ 150×8	200	8		1,9	15		
	14	∟ 63×5	2160	2		10,5	21		
	15	∟ 63×5	2080	1		10,1	10		
	16	⎯ 120×8	440	6		2,5	15		
		Вес наплавленного металла					19		
У152	17	∟ 160×10	810	1		20,0	20	27	
	18	⎯ 130×8	400	2		3,3	7		

требуется

Марка	к-во шт.	Вес в кг. Марки	Вес в кг. Всех
У151	1	1270	1270
У152	4	27	108
			1378

Примечание:

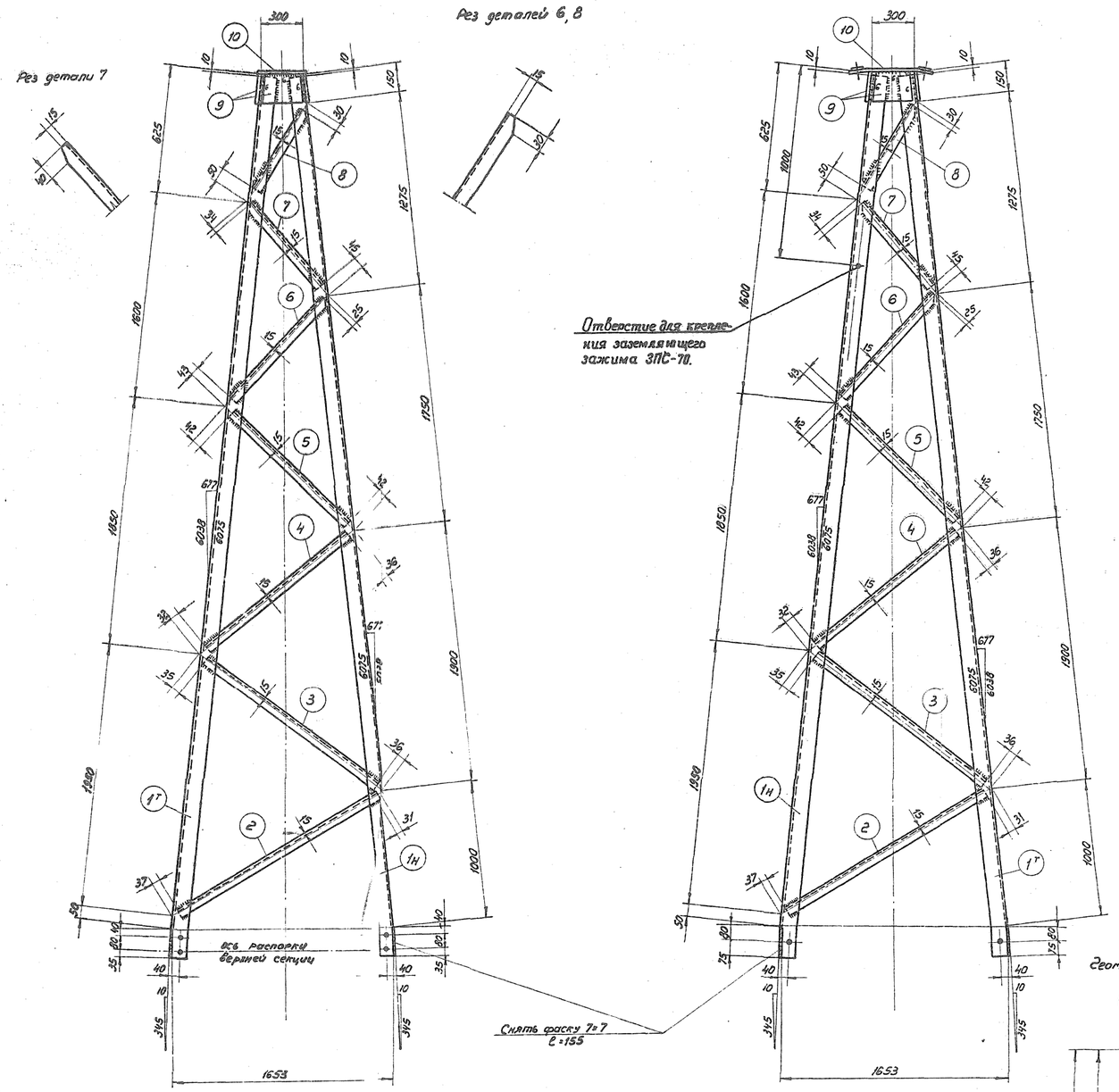
1. Все отв. ф 28,5 мм, кроме оговоренных.
2. Все швы h_f = 6 мм.
3. Электроды для сварных швов типа Э42 (ГОСТ 9467-60).

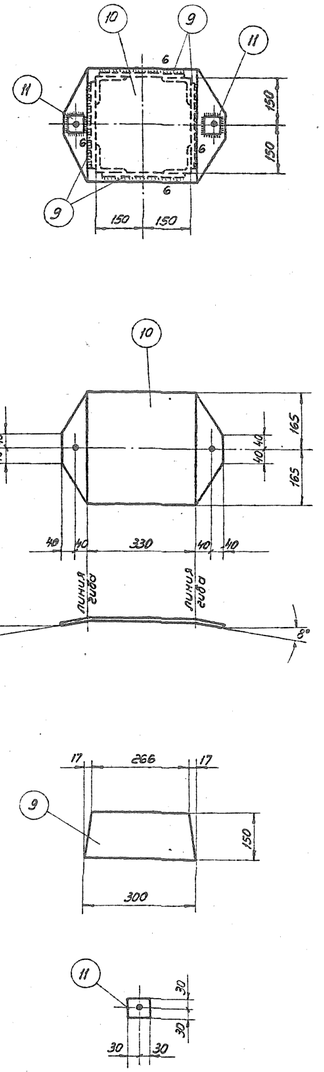
Настоящим чертежом аннулируется ранее выпущенный чертеж N1052тм-88 без индекса „а".

„ЭСП" N1052тм/15 л. 6/15

ЭСП	Госкомэнергонадзор СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение			г. Ленинград 1963г.
Зам. начальника отд. ОТП		Левандо	Типовой проект	Рабочие чертежи
Гл. инж. проекта		Андреев	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.	
Гл. инж. проекта		Новгородцев	Анкерная угловая опора У38м.	
Проверил		Элькинд	Верхняя секция марки У151, У152	
Инженер		Жеглова	М 1:20, 1:15 Разм. 8 ф.	N1052тм-88

У 153





Спецификация ВСт-3									
Марка	NN поз.	Сечение	Длина	К-во		Вес в кг.			Примечание
				т	н	Дет.	Всех	Марка	
У153	1н	∠ 75×6	6220	2	2	42,8	171	318	
	2	∠ 50×5	1735	4		6,5	26		
	3	∠ 50×5	1580	4		6,0	24		
	4	∠ 50×5	1355	4		5,1	20		
	5	∠ 50×5	1220	4		4,6	18		
	6	∠ 50×5	995	4		3,7	15		
	7	∠ 50×5	875	4		3,3	13		
	8	∠ 50×5	530	4		2,0	8		
	9	-150×6	300	4		2,1	8		
	10	-330×10	490	1		11,4	11		
	11	-60×8	60	2		0,2	—		
	Вес наплавленного металла						4		

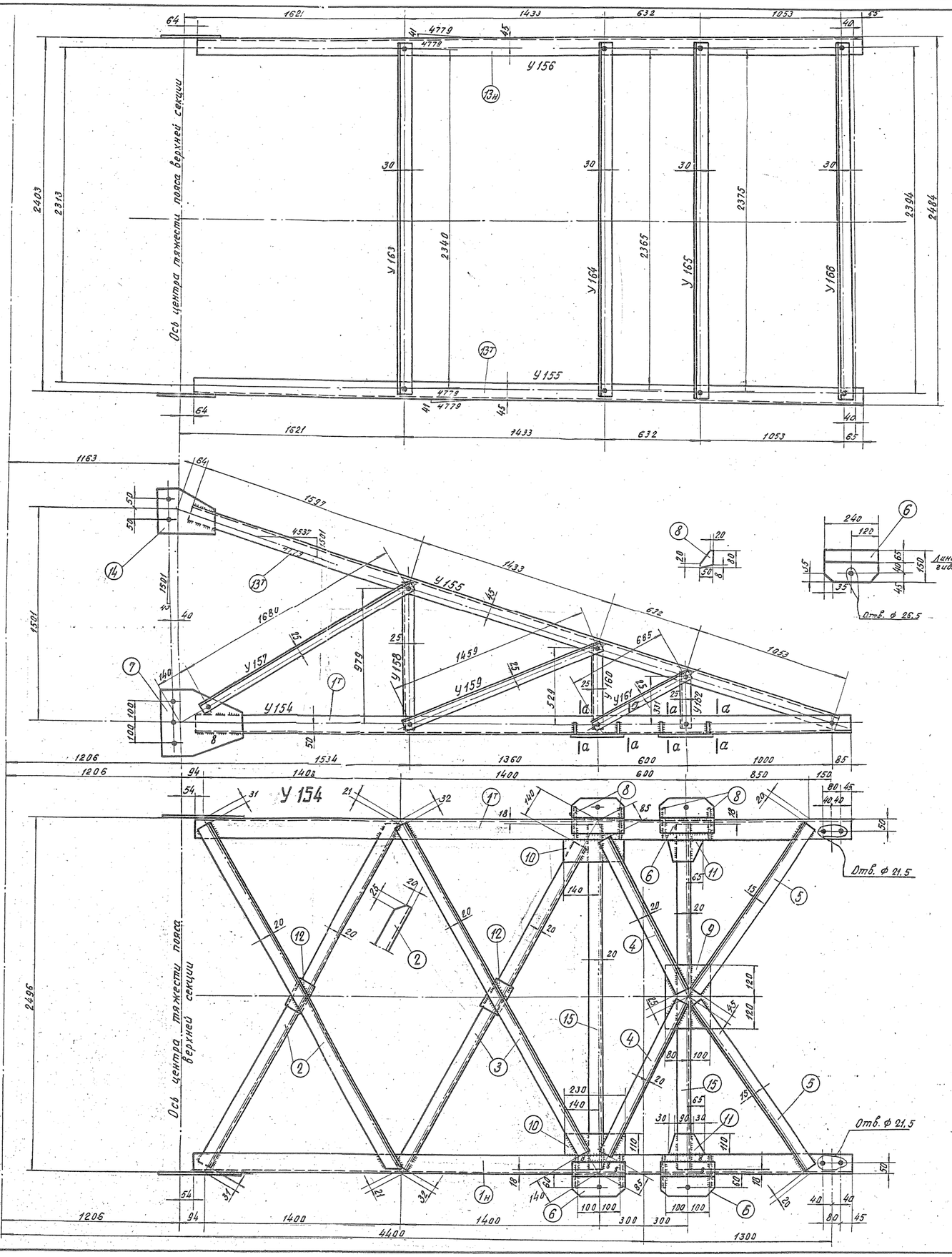
Требуется			
Марка	К-во шт.	Вес в кг.	
		Марка	Всех
У153	1	318	318
Всего на листе			318

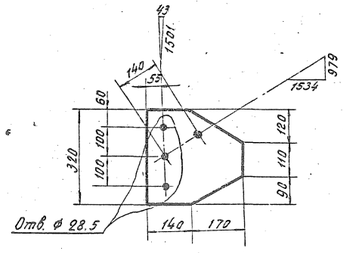
Примечание:

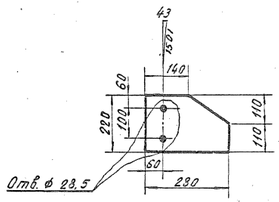
1. Все отв. Ф21,5
2. Все швы h=5 мм, кроме оговоренных.
3. Электроды для сварных швов типа Э42 (ГОСТ 9467-60).

„ЭСП" N 1052 тм/15 л. 7/15

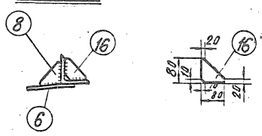
ЭСП	ГПКЭ и Э СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение			г. Ленинград 1963 г.
Зам. нач-ка отд. ТП	Левандо	Типовой проект		Рабочие чертежи
Гл. инж. проекта	Андреева	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.		
Гл. инж. проекта	Новгородцев	Анкерная угловая опора У38 м Тросостойка. Марка У153		
Проверил	Элькинд	м. 1:20; 1:15	N 1052 тм-89	
Инженер	Жеглова	разм. 8 форм.		



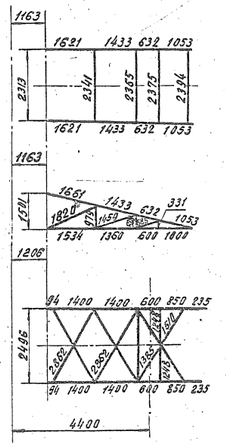




По а-а



Геометрическая схема



Спецификация Сталь В Ст. 3

Марка	№№ поз.	Сечение	Длина в мм	Кол-во Т	Кол-во Н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примечан.
У154	1Т	∟ 90×6	4525	1	1	37.9	76	221	
	2	∟ 63×5	2810	2		13.5	27		
	3	∟ 63×5	2680	2		12.9	26		
	4	∟ 63×5	1275	2		6.1	12		
	5	∟ 50×5	1445	2		5.5	11		
	6	— 150×20	240	4		5.6	22		
	7	— 310×8	320	2		5.8	12		
	8	— 50×8	80	8		0.1	1		
	9	— 180×6	240	1		2.4	2		
	10	— 110×6	230	2		1.2	2		
	11	— 110×6	150	2		0.6	1		
	12	— 80×6	140	2		0.4	1		
	15	∟ 63×5	2460	2		11.9	24		
	16	— 80×6	80	3		–	1		
		Наплавленный металл					3		
У155	13Т	∟ 75×6	4740	1		32.6	33	37	
	14	— 220×8	280	1		3.6	4		
У156	13Н	∟ 75×6	4740	1		32.6	33	37	
	14	— 220×8	280	1		3.6	4		
У157		∟ 50×5	1730	1		8.5	9	9	
У158		∟ 50×5	1029	1		3.9	4	4	
У159		∟ 50×5	1509	1		5.7	6	6	
У160		∟ 50×5	579	1		2.2	2	2	
У161		∟ 50×5	735	1		2.8	3	3	
У162		∟ 50×5	381	1		1.4	1	1	
У163		∟ 63×5	2390	1		11.5	12	12	
У164		∟ 63×5	2415	1		11.7	12	12	
У165		∟ 63×5	2425	1		11.8	12	12	
У166		∟ 63×5	2444	1		11.9	12	12	

Изготовить

Марка	Кол-во Т	Кол-во Н	Вес в кг 1 марки	Вес в кг всех
У154	1		221	221
У155	1		37	37
У156	1		37	37
У157	2		9	18
У158	2		4	8
У159	2		6	12
У160	2		2	4
У161	2		3	6
У162	2		1	2
У163	1		12	12
У164	1		12	12
У165	1		12	12
У166	1		12	12
Всего на листе				393

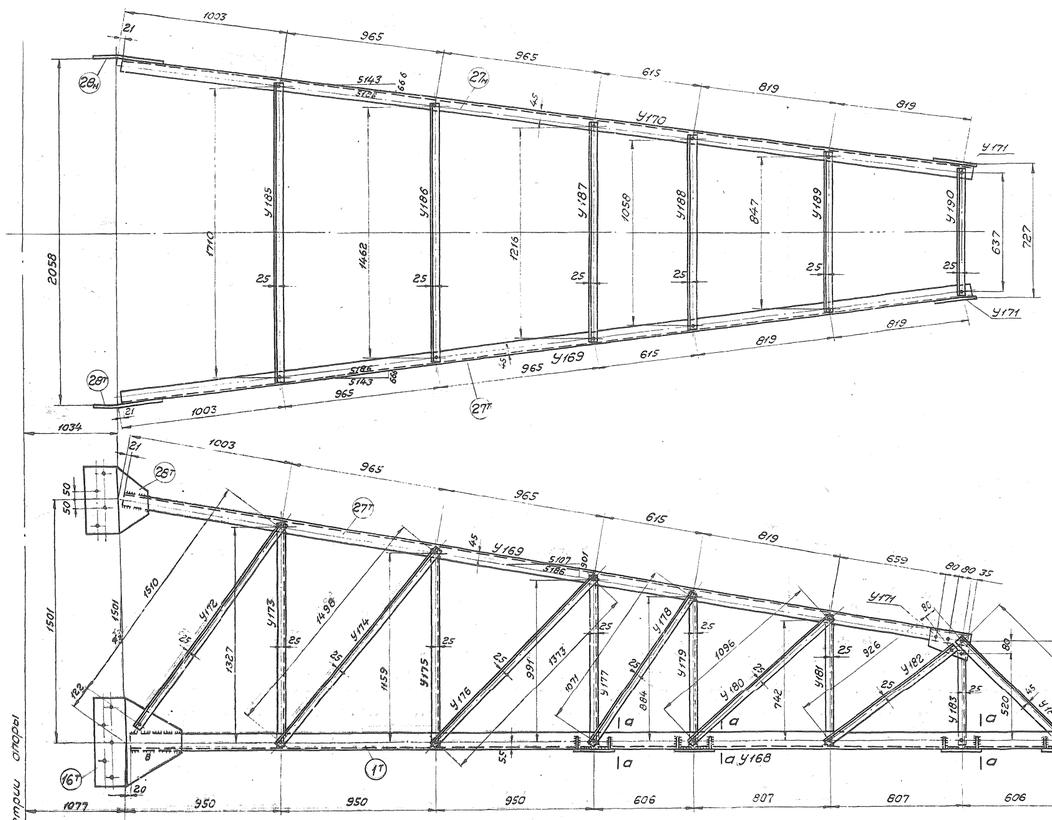
Примечания.

1. Все отверстия ф 17,5 мм } кроме
2. Все швы h=6мм. } оговоренных
3. Все обрезы 25 мм
4. Электроды для сварных швов Э42 (ГОСТ 9467-60)

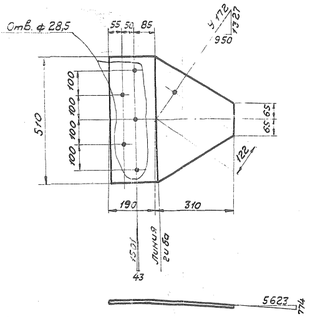
Настоящим чертежом аннулируется чертеж N 1052 тм-90[б] в связи с изменением геометрического размера марки У157. Гл. инж. проекта [illegible] /Новгородцев/ 6.08.1966г.

„ЭСП" N 1052 тм/15 л. 8/15

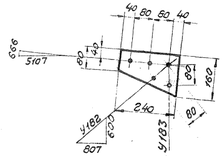
ЭСП	Мэнэ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		г. Ленинград Март 1956г.
Зам. нач-ка ОТП	Синеводов	Типовой проект	Рабочие чертежи
Гл. инженер проекта	Новгородцев	Унифицированные металлические опоры ВЛЭП 220 и 330 кв	
Гл. инженер проекта	Андреева	Анкерная угловая опора У 38 м. Нижняя траверса. Марки У154 - У166.	
Проверил	Жеглова	м 1:15; 1:10	N 1052 тм-90[б]
Техник	Михайлова	Разтер 8 ф.	



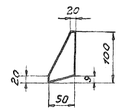
Деталь 16т



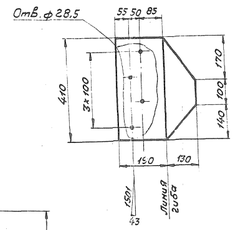
У171



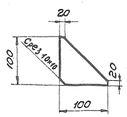
Деталь 22



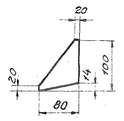
Деталь 28т



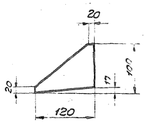
Деталь 26



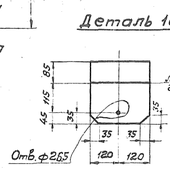
Деталь 23



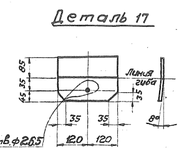
Деталь 24



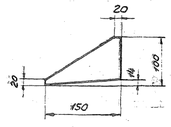
Деталь 18



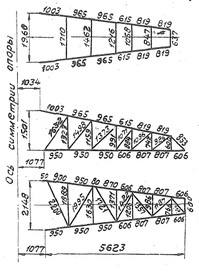
Деталь 17



Деталь 25



Геометрическая схема (развёртка)



Разрез по а-а



Изготовить

Марки	Кол-во	Вес в кг. 1 шт.	Вес в кг. Всех
У168	1	331	331
У169	1	42	42
У170	1	42	42
У171	2	2	4
У172	2	6	12
У173	2	5	10
У174	2	6	12
У175	2	5	10
У176	2	5	10
У177	2	4	8
У178	2	4	8
У179	2	4	8
У180	2	4	8
У181	2	3	6
У182	2	4	8
У183	2	2	4
У184	2	6	12
У185	1	7	7
У186	1	6	6
У187	1	5	5
У188	1	4	4
У189	1	3	3
У190	1	3	3
Всего на 1 траверсу			563

Спецификация Вст 3

Марки	Поз.	Сечение	Длина	Кол-во т	Кол-во н	Вес в кг. 1 шт.	Вес в кг. Всех	Марки	Примеч.
У168	1т н	∟ 110х7	5790	1	1	68,9	138		
	2	∟ 63х5	2120	1		10,3	10		
	3	∟ 63х5	1830	1		8,8	9		
	4	∟ 63х5	1940	1		9,1	9		
	5	∟ 63х5	1570	1		7,6	8		
	6	∟ 63х5	1580	1		7,7	8		
	7	∟ 63х5	1310	1		6,3	6		
	8	∟ 63х5	1230	1		5,9	6		
	9	∟ 63х5	1140	1		5,5	6		
	10	∟ 63х5	1230	1		5,9	6		
	11	∟ 63х5	920	1		4,4	4		
	12	∟ 63х5	1040	1		5,0	5		
	13	∟ 63х5	700	1		3,4	3	331	
	14	∟ 63х5	710	1		3,2	3		
	15	∟ 63х5	540	1		2,6	3		
	16т н	▭ 500х8	510	1	1	9,9	20		
	17	▭ 165х20	240	4		6,3	25		
	18	▭ 245х20	240	4		9,2	37		
	19	▭ 80х6	140	1		0,5	1		
	20	▭ 80х6	310	1		1,1	1		
	21	▭ 80х6	250	2		0,8	2		
	22	▭ 50х6	100	4		0,2	1		
	23	▭ 80х6	100	4		0,4	2		
	24	▭ 120х6	100	4		0,6	2		
	25	▭ 150х6	100	4		0,7	3		
	26	▭ 100х6	100	16		0,47	8		
		Наплавленный металл					5		
У169	27т	∟ 75х6	5200	1		35,9	36	42	
	28т	▭ 320х8	410	1		6,0	6		
У170	27н	∟ 75х6	5200		1	35,9	36	42	
	28н	▭ 320х8	410		1	6,0	6		
У171		▭ 160х8	240	1		1,8	2	2	
У172		∟ 50х5	1560	1		5,9	6	6	
У173		∟ 50х5	1377	1		5,2	5	5	
У174		∟ 50х5	1548	1		5,9	6	6	
У175		∟ 50х5	1209	1		4,6	5	5	
У176		∟ 50х5	1423	1		5,4	5	5	
У177		∟ 50х5	1041	1		3,9	4	4	
У178		∟ 50х5	1121	1		4,2	4	4	
У179		∟ 50х5	934	1		3,5	4	4	
У180		∟ 50х5	1146	1		4,3	4	4	
У181		∟ 50х5	792	1		3,0	3	3	
У182		∟ 50х5	976	1		3,7	4	4	
У183		∟ 50х5	570	1		2,2	2	2	
У184		∟ 75х6	903	1		6,2	6	6	
У185		∟ 50х5	1760	1		6,6	7	7	
У186		∟ 50х5	1512	1		5,7	6	6	
У187		∟ 50х5	1266	1		4,8	5	5	
У188		∟ 50х5	1108	1		4,2	4	4	
У189		∟ 50х5	897	1		3,4	3	3	
У190		∟ 50х5	687	1		2,6	3	3	

Примечания

1. Все отверстия ф17,5
2. Все обрезы 25 мм.
3. Все швы h=5 мм.

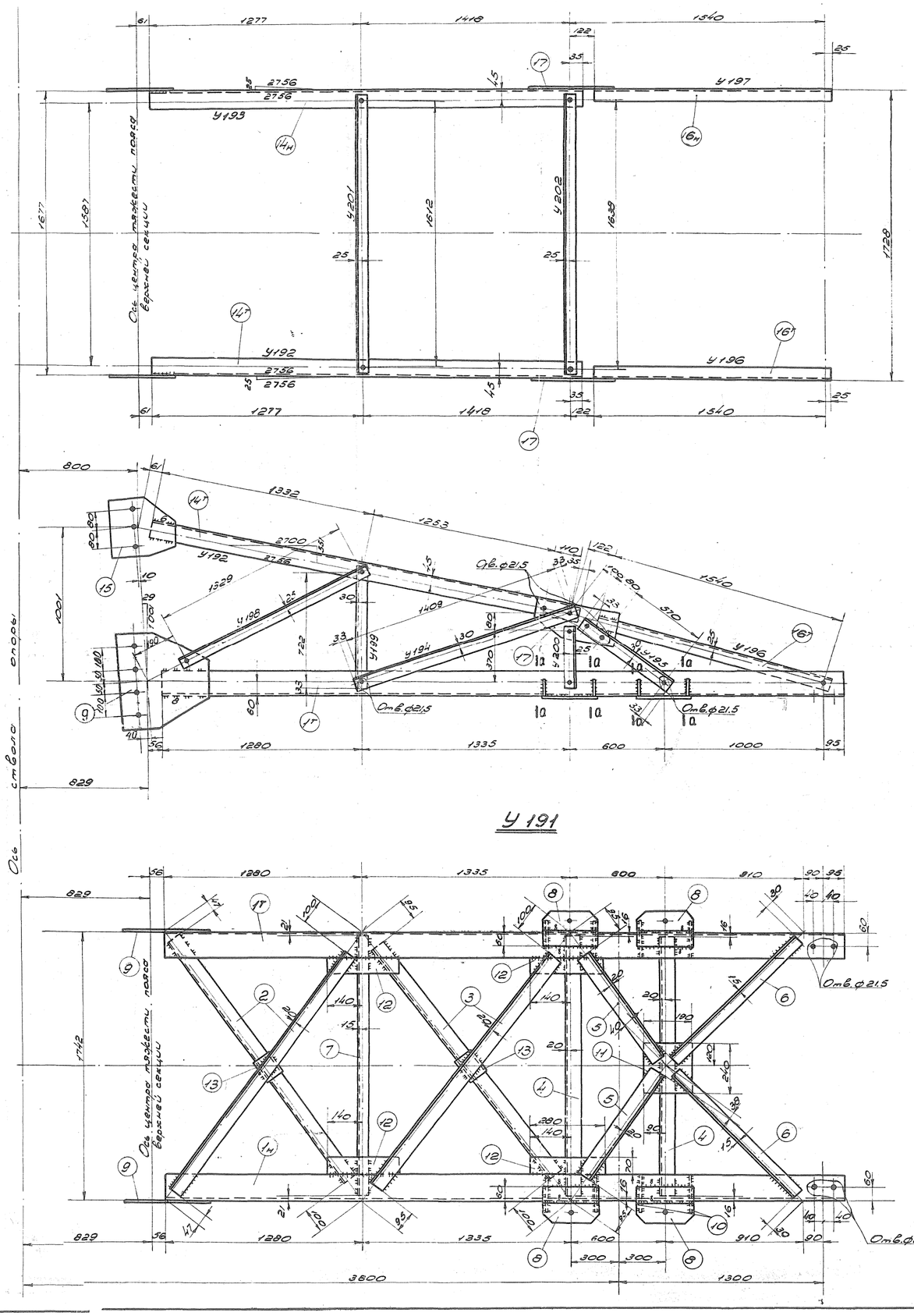
} Кроме оговорённых

4. Электроды для сварных швов типа Э42 (ГОСТ 9467-60).

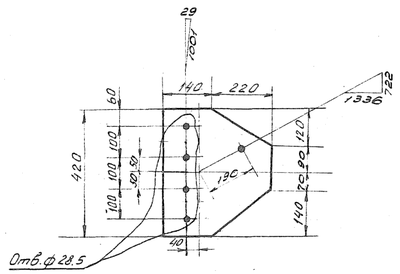
ЭСП № 1052 тм/15 л. 9/15

ГПКЭЭ СССР г. Ленинград
ЭСП ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение 1963г.

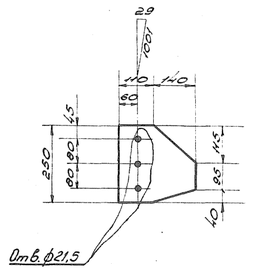
Зам. начальн. отдела	Левонда	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный инж. проекта	Новгородов	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кВ.	
Главный инж. проекта	Андреева	Анкерная угловая опора У38м	
Проверил	Жеглов	Средняя траверса. Марки У168-У190	
Инженер	Элькина	М 1:15 Разм. 10 ф.	N 1052 тм - 91



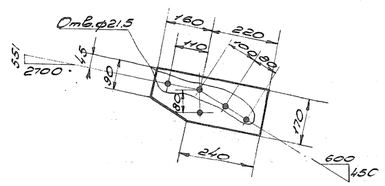
Деталь 9



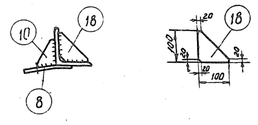
Деталь 15



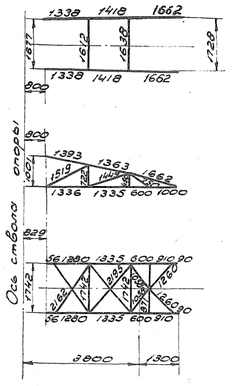
Деталь 17



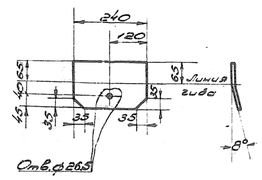
По а-а

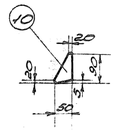


Геометрическая схема



Деталь 8





Спецификация Сталь ВСт 3

Марки	№№ поз	Сечение	Длина в мм	Кол-во т	Кол-во н	Вес в кг 1 дет	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примеч.
У191	1т н	L 110×7	4310	1	1	51.2	102	232	
	2	L 63×5	2075	2		9.7	19		
	3	L 63×5	2000	2		9.6	19		
	4	L 63×5	1710	2		8.2	16		
	5	L 63×5	925	2		4.5	9		
	6	L 50×5	1190	2		4.6	9		
	7	L 50×5	1700	1		6.4	6		
	8	−150×20	240	4		5.6	22		
	9	−360×8	420	2		8.4	17		
	10	−50×8	90	8		0.1	1		
	11	−190×6	240	1		2.0	2		
	12	−80×6	280	4		0.9	4		
	13	−80×6	110	2		0.4	1		
	18	−100×6	100	8		0,3	2		
	Наплавленный металл						3		
У192	14т	L 75×6	2730	1		19	19	23	
	15	−250×8	250	1		3.5	4		
У193	14н	L 75×6	2730		1	19	19	23	
	15	−250×8	280	1		3.5	4		
У194		L 63×5	1475	1		7.3	7	7	
У195т		L 63×5	716	1		3.5	4	4	
У196	16т	L 50×5	1565	1		5.9	6	9	
	17	−170×6	380	1		3.0	3		
У197	16н	L 50×5	1565		1	5.9	6	9	
	17	−170×6	380	1		3.0	3		
У198		L 50×5	1379	1		5.2	5	5	
У199		L 63×5	780	1		3.7	4	4	
У200		L 50×5	420	1		1.6	2	2	
У201		L 50×5	1662	1		6.3	6	6	
У202		L 50×5	1688	1		6.4	6	6	
У195н		L 63×5	716		1	3.5	4	4	

Изготовить

Марки	Кол-во т	Кол-во н	Вес в кг марки	Вес в кг всех
У191	1		232	232
У192	1		23	23
У193	1		23	23
У194	2		7	14
У195т н	1	1	4	8
У196	1		9	9
У197	1		9	9
У198	2		5	10
У199	2		4	8
У200	2		2	4
У201	1		6	6
У202	1		6	6
Всего на листе				352

Примечания:

1. Все швы h = 6 мм
2. Все отверстия ф 17,5 мм } кроме оговоренных
3. Все обрезы 25 мм.
4. Электроды для сварных швов типа Э42 (ГОСТ 9467-60)

„ЭСП" № 1052 ТМ/15 л. 10/15

ЭСП	ГПКЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение			г. Ленинград 19631
Зам. нач-ка ОТТП		Левандо	Типовой проект	Рабочие чертежи
Гл. инж. проекта		Новгородцев	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв	
Гл. инж. проекта		Андреева	Анкерная угловая опора У38 м. Верхняя траверса Марки У191-У202	
Проверил		Жеглова	м 1:10; 1:15	N1052 ТМ-92а
Техник		Михайлова	Разм. 8 ф	

N и наименов. чертежа	Марка	Высота шва в м / Тип шва	h=6 т4	h=6 т1	h=6 с3	h=8 т4	h=8 с2	h=10 т4	h=10 т1	h=10 с2	Вес наплавленного металла На 1 марку	Вес наплавленного металла На все марки
Нижняя секция N 1052тм-85	141	Длина м	16.9	3.0	7.9	9.8	—	11.3	3.4	12.0	17	68
		Вес кг	3.1	0.5	0.9	2.9	—	4.9	1.7	3.0		
Средняя секция N 1052тм-86	143	Длина м	61.6	—	7.0	4.06	—	—	—	3.7	14	56
		Вес кг	11.0	—	0.7	1.3	—	—	—	1.0		
Средняя секция N 1052тм-87	147	Длина м	119.0	—	—	40.5	65.2	—	—	—	51	51
		Вес кг	21.6	—	—	12.6	16.8	—	—	—		
Верхняя секция N 1052тм-88	151	Длина м	74.8	—	—	—	19.4	—	—	—	19	19
		Вес кг	13.9	—	—	—	5.1	—	—	—		
Тросостойка N 1052тм-89	153	Длина м	21.7	—	—	—	—	—	—	—	4	4
		Вес кг	4	—	—	—	—	—	—	—		
Нижняя траверса N 1052тм-90а	154	Длина м	7.8	—	—	4.8	—	—	—	—	3	6
		Вес кг.	1.5	—	—	1.5	—	—	—	—		
Средняя траверса N 1052тм-91а	168	Длина м	13.6	—	—	8.6	—	—	—	—	5	10
		Вес кг	2.4	—	—	2.6	—	—	—	—		
Верхняя траверса N 1052тм-92а	191	Длина м	7.8	—	—	4.8	—	—	—	—	3	6
		Вес кг	1.5	—	—	1.5	—	—	—	—		
Диафрагма N 1052тм-68	3	Длина м	5.6	—	—	—	—	—	—	—	1	1
		Вес кг	1.0	—	—	—	—	—	—	—		
	7	Длина м	5.6	—	—	—	—	—	—	—	1	1
		Вес кг	1.0	—	—	—	—	—	—	—		
									Итого:			222

Примечания:

1 Электроды типа Э42 ГОСТ 9467-60.

2 Тип сварных швов ГОСТ 5264-58.

„ЭСП" N 1052 тм/15 л. 11/15

ЭСП

г. Ленинград. 1963г.

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение

Зам. нач-ка ОТТП		Левандо
Гл. инженер проекта		Андреева
Гл. инженер проекта		Новгородцев
Проверил		Жеглова
Техник		Михайлова

Типовой проект
Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.

Рабочие чертежи | Лист | N

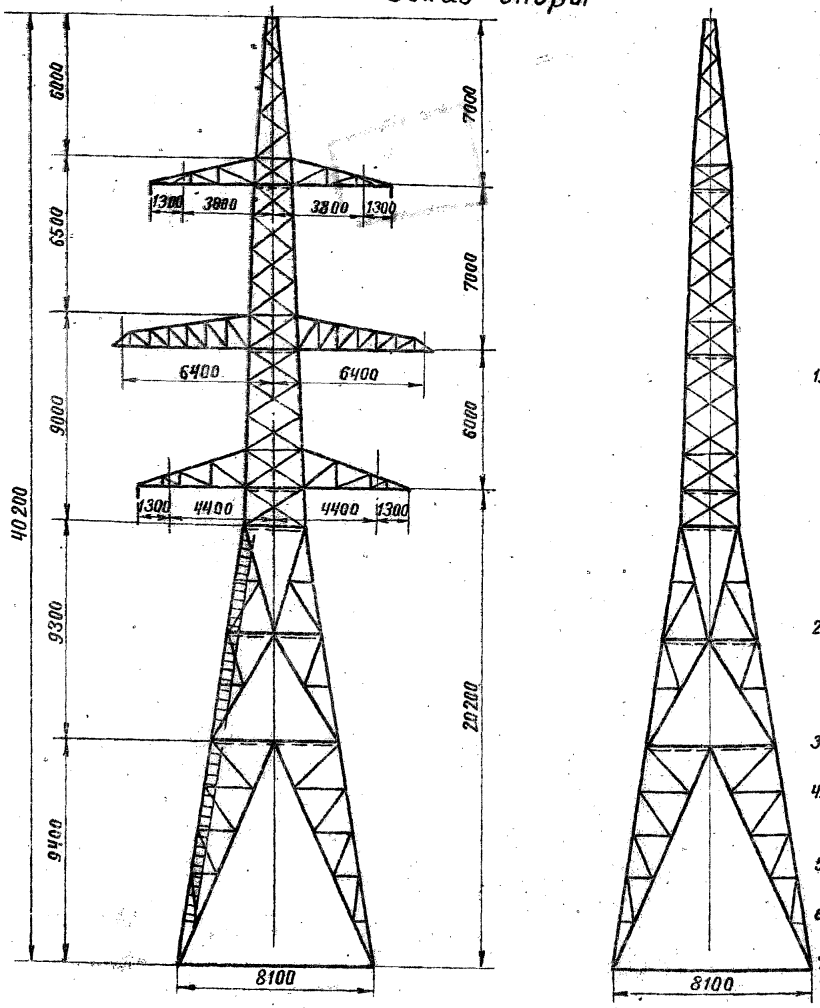
Анкерная угловая опора У 38 м.
Сварные швы.

М

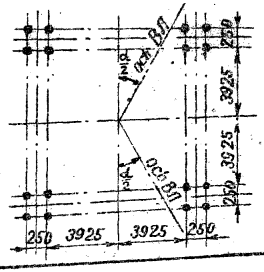
Разм. 6 дм²

N 1052тм-62а

Эскиз опоры



План расположения анкерных болтов



Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Опора предназначена для районов с гололедом и без гололеда					
	Район по гололеду		I.	II	III	IV
	Район по ветру		III			
Провод	Марка		АСО-500			
	Допускаемое напряжение кг/мм² (по проводу в целом)	$б_г$	11,3			
		$б_в$	10,0			
		$б_э$	6,75			
Трос	Марка		С-70			
	Максимальное напряжение кг/мм²		28	30	37	39
Угол поворота трассы линии α			0°-60°			
Напряжение			220 кв.			

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Монтажная схема	1052тм-84
2	Нижняя секция	1052тм-85
3	Средняя секция	1052тм-86
4	Средняя секция	1052тм-87
5	Верхняя секция	1052тм-88
6	Пасостойка	1052тм-89
7	Нижняя траверса	1052тм-90
8	Средняя траверса	1052тм-91
9	Верхняя траверса	1052тм-92
10	Сварные швы	1052тм-62
11	Распорка	14361-л
12	Диафрагма	1052тм-68

Примечания:

1. Материал конструкции: сталь мартеновская по ГОСТ 380-60* для сварных конструкций с дополнительным требованием испытания на загиб в холодном состоянии согласно п. 2.5.2д и ограничения отклонений в химическом составе согласно п. 2.6.4. Для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой:
   выше минус 35°С – сталь марки ВМСт3пс
   ниже минус 35°С – сталь марки ВМСт3сп
2. За наружную расчетную температуру районов прохождения линии следует принять зимнюю температуру наружного воздуха по наиболее холодной пятидневке согласно указаниям главы СН и П II-А.6-62
3. Сварку производить электродами типа Э42А ГОСТ 9467-60.
4. Заводские соединения выполняются сварными, монтажные на болтах нормальной точности.
5. Сортамент угловой равнобокой стали ГОСТ 8509-57.
6. Расчетный лист опоры см. чертеж №1052тм-31.
7. Защита от коррозии элементов конструкций производится в соответствии с СН и П III, И 6-62.

С выпуском настоящего чертежа №1052тм-16 ранее выпущенный чертеж №1052тм-16 аннулируется. VIII-67 г.

Гл. инж. проекта Б.Новгородцев

*) До начала поставки металлургическими заводами уголков L 110×7 и L 90×6 применять уголки L 110×8 и L 90×7. Общий вес опоры при этом составит:
19084 + 518 = 19602 кг.

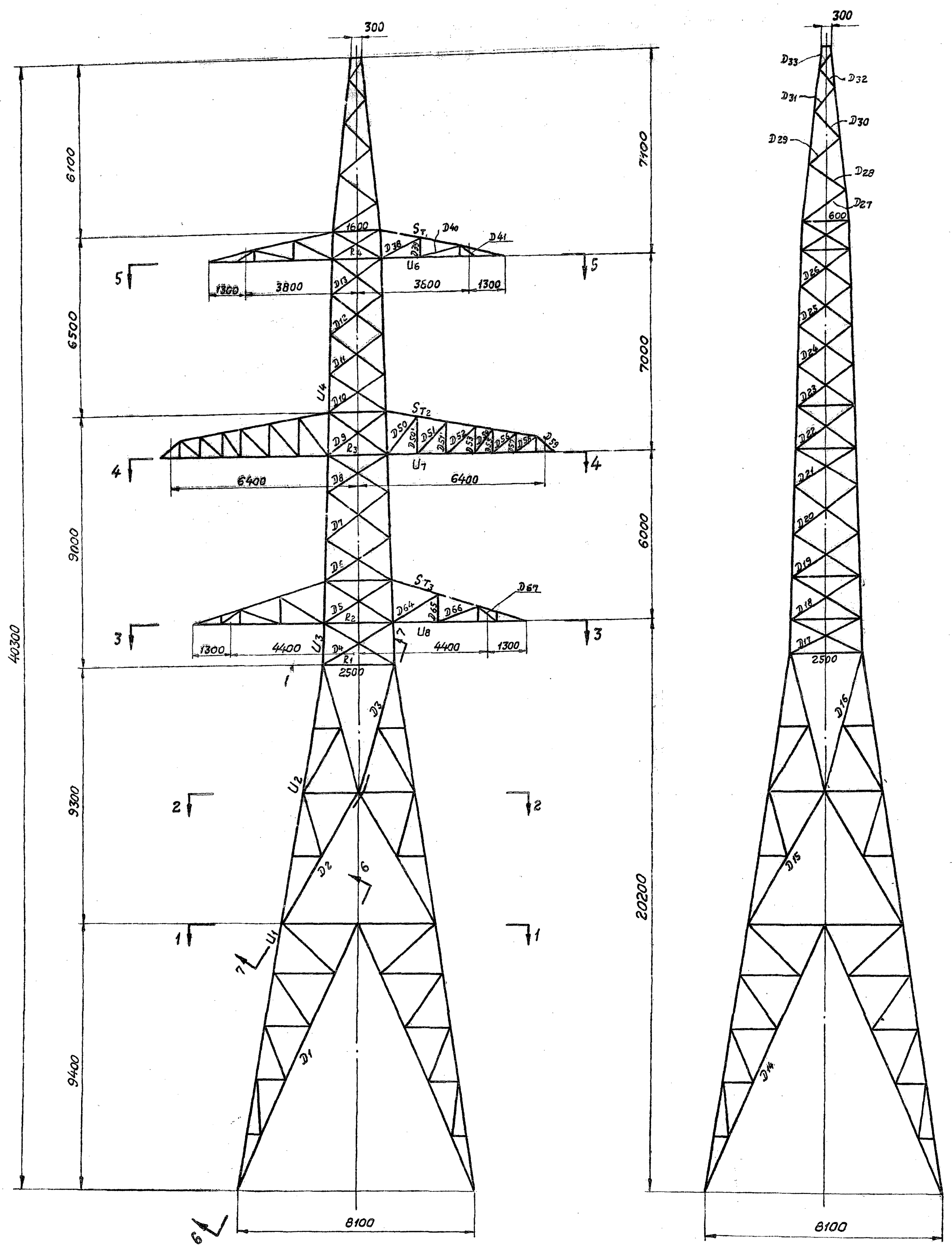
Выборка металла на опору

Профиль	Вес кг	Марка стали	Профиль	Вес кг	Марка стали
∟ 200×16	1296	ВМСт3	– δ=10	299	ВМСт3
∟ 160×10	5860	—"—	– δ=8	753	—"—
∟ 110×7*	732	—"—	– δ=6	222	—"—
∟ 90×6*	1658	—"—	• Ø 20	48	—"—
∟ 75×6	1884	—"—			
∟ 63×5	825	—"—			
∟ 50×5	2801	—"—			
– δ=30	616	—"—	Итого:	18426	
– δ=20	188	—"—	Наплавлен. металл	256	
– δ=14	212	—"—	Общий вес	18682	
	1032	—"—			

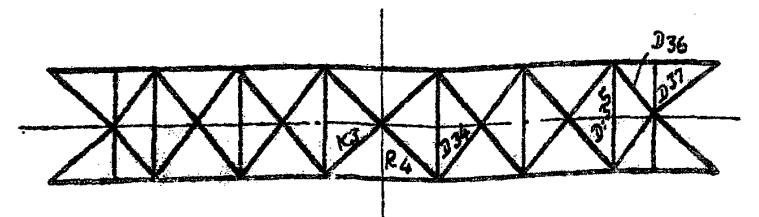
Ведомость монтажных болтов

Индекс	Ø болта мм	Марка стали	Длина болта мм	К-во шт. болтов	К-во шт. гаек	К-во шт. шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	ГОСТ
$Д_7$	М30	ВМСт.3 по ГОСТ 1759-62	100	16	16	32	12,5	3,7	2,8	
$Д_9$	М27		110	160			104,8			Болты 7798-62
$Д_6$	М27		100	8			4,8			
$Д_5$	М27		95	120	376	752	70,4	62,4	43,1	
$Д_4$	М27		90	72			40,7			
$Д_3$	М27		85	16			8,7			Гайки 5915-62
$Б_4$	М20		75	12			2,8			
$Б_3$	М20		70	8	58	116	1,9	3,7	2,7	
$Б_2$	М20		65	29			6,6			Шайбы 11371-65
$Б_1$	М20		60	9			1,9			
$Я_3$	М16		60	68			8,5			
$Я_2$	М16		55	48	172	344	5,6	5,8	4,5	
$Я_1$	М16		50	56			6,1			
Итого:				622	622	1244	274,4	75,6	52,3	

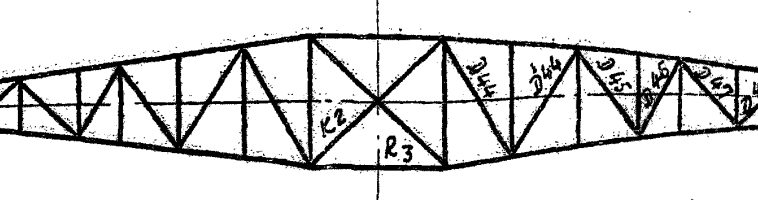
ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение			Типовой проект	Лист / №
	Зам. нач. отдела		Синелобов	Унифицированные металлические опоры ВЛ 220 и 330 кв.	
	Гл. инж. проекта		Андреева	Анкерная угловая опора шифр У38м ВЛ 220 кв. Паспорт.	
	Гл. инж. проекта		Новгородцев		
г. Ленинград 1967 г.	Проверил		Жеелова	м. 1:200	N 1052тм-16
	Констр.		Созонтов	Разм. 2ф.	



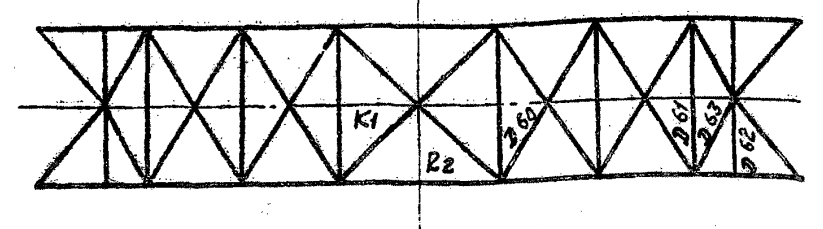
Сечение по 5-5



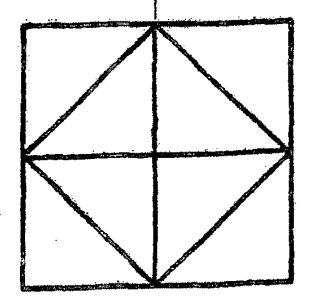
Сечение по 4-4



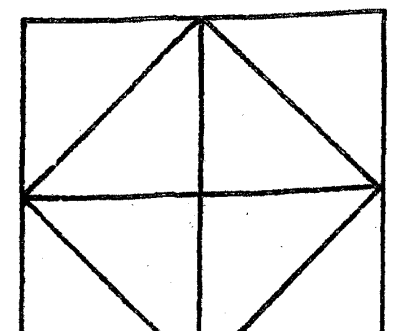
Сечение по 3-3



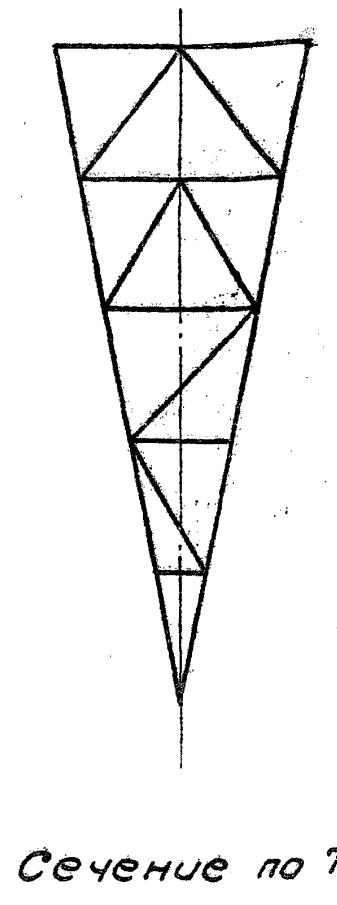
Сечение по 2-2



Сечение по 1-1



Сечение по 6-6



Сечение по 7-7

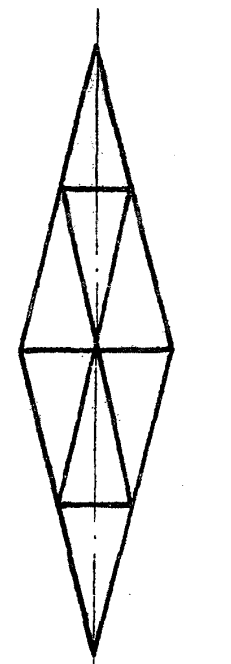
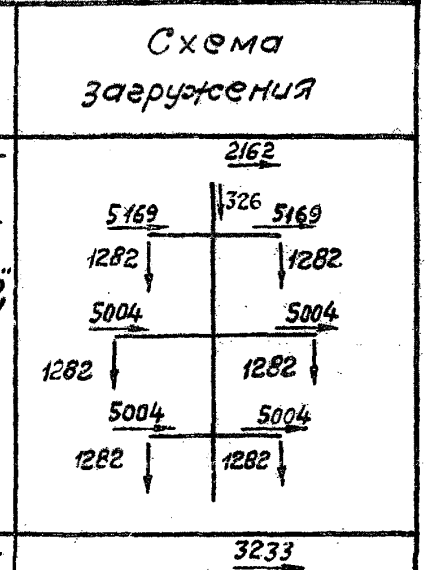
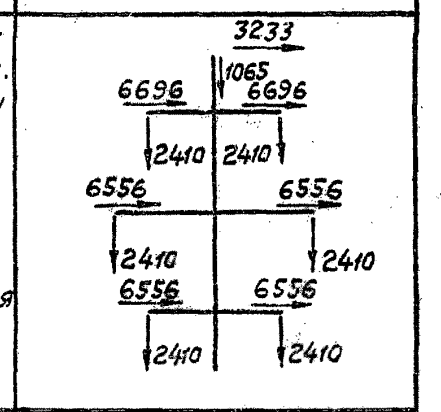
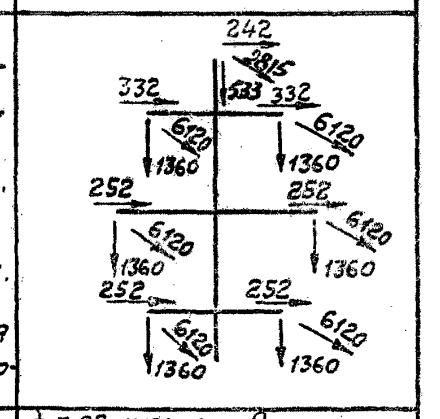
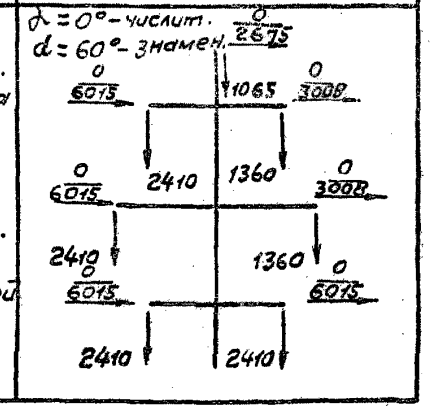


Схема расчетных нагрузок на опору.

№№ схем	Характеристика схемы	Схема загружения
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль оси траверс. Провод „АСО-500", трос „С-70" t=-5°; C=0, V=30 м/сек. α=60° ΔS=0 I р.к.у.	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверс. Провод „АСО-500", трос „С-70" t=-5°; C=20мм; V=15 м/сек; α=60°; ΔS=0; IV р.к.у. Схема является расчетной для поясов ствола опоры, тяг и раскосов боковых граней траверс	
IIк	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер направлен вдоль оси траверс. Провод „АСО-500", трос „С-70" t=-5°; C=20мм, V=15 м/сек. α=0°; ΔS=0; IV р.к.у. Схема является расчетной для траверс, раскосов тросостойки, распорок и диафрагм.	
III	Оборваны 2 провода, дающие наибольший изгибающ. или крутящий моменты на опору. Трос не оборван. Провод „А-500", трос „С-70" t=-5°; C=20мм, V=0 α=0° и α=60°, ΔS=0; IV р.к.у. Схема является расчетной для раскосов ствола опоры.	

Примечания:

1. Материал опоры – сталь марки ВСт.3 с основным допускаемым напряжением для нормального режима [σ] = 1600 кг/см², для аварийного [σ] = 1800 кг/см².
2. Допускаемые напряжения в болтовых соединениях приняты согласно директивному указанию института „Энергосетьпроект" №25/5 от 28 апреля 1963г. (См. пояснительную записку, арх. № 1052 тм – 33).
3. Сортамент по ГОСТ 8509-57.
4. Расчет опоры произведен по I–IV РКУ на нагрузки от проводов АСО-300; АСО-400; АСО-500, угол поворота 0°-60°.
5. Весовые нагрузки от проводов и тросов приняты с коэф. 1,25.
6. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры по схеме I вдоль осей траверс P = 5700 кг.
7. Расчет элементов опоры выполнен на нагрузки от одного троса марки „С-70" I РКУ σmax = 28 кг/мм², II РКУ σmax = 30 кг/мм², III РКУ σmax = 37 кг/мм²; IV РКУ σmax = 39 кг/мм².

N 1052 тм/15 л. 12/15 Склейка

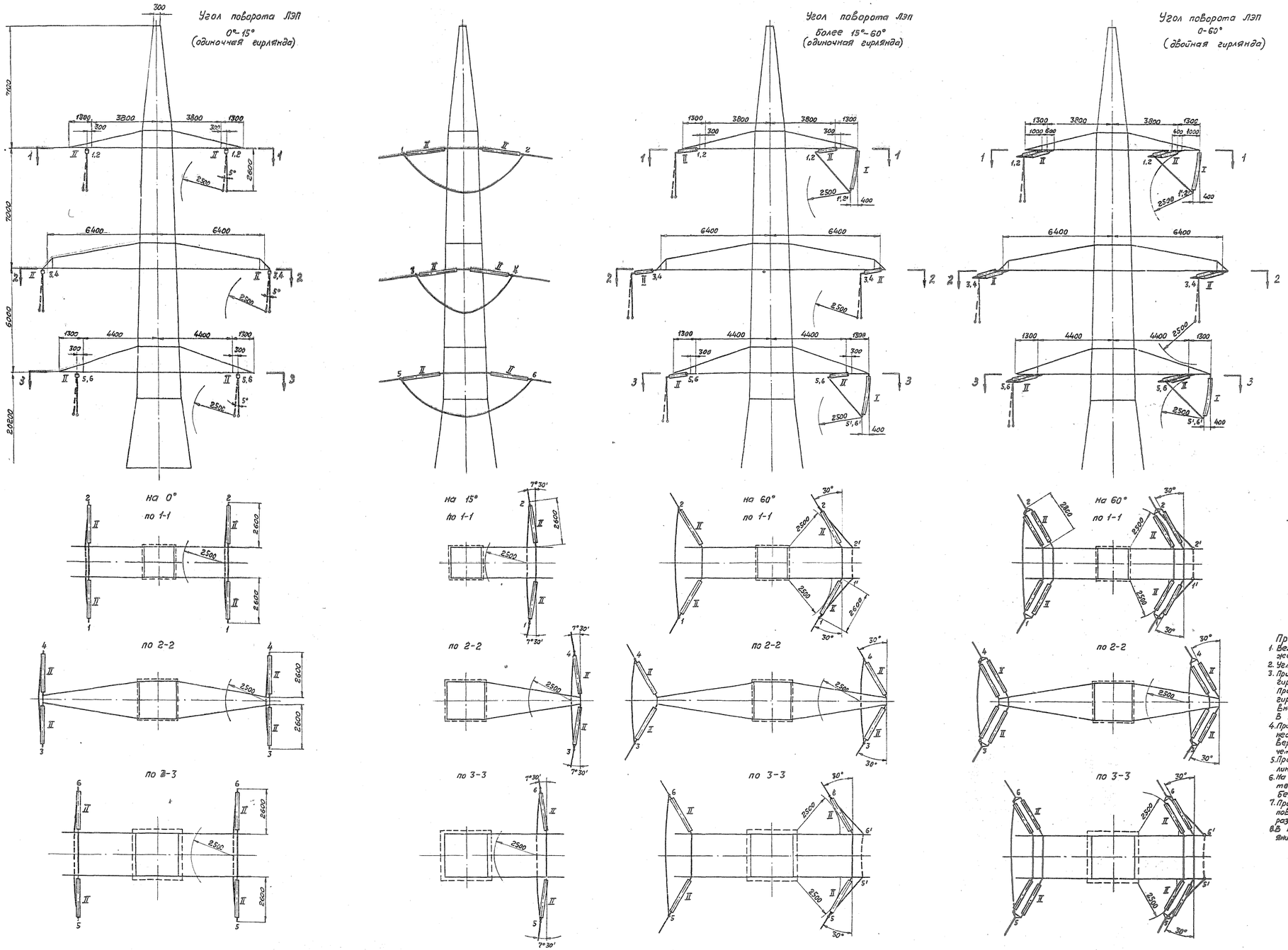
Таблица подбора сортамента.

Часть опоры	Наименование элементов опоры	Обозначение элементов	Расчетное усилие „N" (т) Сжатие	Расчетное усилие „N" (т) Растяжение	Изгибающий момент (тм)	Схема	Сечение	Марка стали	Учет влияния эксцентриситета при центровке на обушок L_p/U_n	α	Расчетное осевое усилие с учетом коэф. N (т)	Площадь сечения F (см²)	Площадь сечения нетто F (см²)	Момент сопротивления (см³)	Радиусы инерции r_x (см.)	Радиусы инерции r_y (см.)	Длина элемента по геом. схеме (см)	Гибкость λ	J_x	$i = J_x / l_{геом}$	$K = i_п / i_р$	$M_п$ или $M_р$	Гибкость $λ_р = M_р λ$	λ доп.	Коэф. снижения допуск. напряж. при продольн. изгибе φ	m	Fφ или Fφm	Напряжение (кг/см²) от N	от M	Σσ	σ доп.	Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Нижняя секция	Пояс	U_1	82,55	—	—	II	L200×16	ВСт.3	—	—	—	62,0	—	—	—	3,96	192	48	2363	12,3	—	—	48	120	0,896	—	55,5	1490	—	1490	1600	10М27	98,2**
	Раскос	D_1	7,15	7,15	—	III	L90×6	"	—	—	—	10,6	—	—	—	1,79	207	116	82,1	0,396	31,1	0,792	92	120	0,672	1,0	7,12	1010	—	1010	1800		
	Раскос	D_{14}	9,57	9,57	—	III	L90×6	"	—	—	—	10,6	—	—	—	1,79	207	116	82,1	0,396	31,1	0,792	92	120	0,672	1,0	7,12	1350	—	1350	1800		
Средняя секция	Пояс	U_2	82,9	—	—	II	L200×16	ВСт.3	—	—	—	62,0	—	—	—	3,96	240	61	2363	9,85	—	—	61	120	0,855	—	53,0	1570	—	1570	1600		
	Раскос	D_2	7,89	7,89	—	III	L110×7	"	—	—	—	15,2	—	—	—	2,19	270	123	176	0,65	15,2	0,774	95	180	0,645	1,0	9,8	800	—	800	1800		
	Раскос	D_3	14,83	14,83	—	III	L110×7	"	—	—	—	15,2	—	—	—	2,19	230	105	176	0,76	12,8	0,825	86	164	0,714	1,0	10,87	1370	—	1370	1800		
	Раскос	D_{15}	10,51	10,51	—	III	L110×7	"	—	—	—	15,2	—	—	—	2,19	270	123	176	0,65	15,2	0,774	95	174	0,645	1,0	9,8	1070	—	1070	1800		
	Раскос	D_{16}	19,55	19,55	—	III	L110×7	"	—	—	—	15,2	—	—	—	2,19	230	105	176	0,77	12,8	0,825	86	150	0,714	1,0	10,87	1800	—	1800	1800		
Средняя секция	Пояс	U_3	78,60	—	—	II	L200×16	ВСт.3	—	—	—	62,0	—	—	—	3,96	150	38	2363	15,8	—	—	38	120	0,924	—	57,3	1370	—	1370	1600	10М27	98,2**
	Раскос	D_4	14,35	14,35	—	III	L110×7	"	—	—	—	15,2	—	—	—	2,19	146	67	176	1,21	13,1	0,92	62	169	0,850	1,0	12,9	1110	—	1110	1800		
	Раскос	D_5	11,26	11,26	—	III	L90×6	"	—	—	—	10,6	—	—	—	1,79	135	76	82,1	0,61	25,9	0,92	70	166	0,810	1,0	8,58	1310	—	1310	1800		
	Раскос	D_6	12,06	12,06	—	III	L90×6	"	—	—	—	10,6	—	—	—	1,79	135	76	82,1	0,61	25,9	0,92	70	158	0,810	0,9	7,72	1560	—	1560	1800		
	Раскос	D_7	12,73	12,73	—	III	L90×6	"	—	—	—	10,6	—	—	—	1,79	130	73	82,1	0,63	25,1	0,92	67	156	0,825	0,9	7,87	1620	—	1620	1800		
	Раскос	D_8	12,49	12,49	—	III	L90×6	"	—	—	—	10,6	—	—	—	1,79	125	70	82,1	0,66	24,0	0,92	64	158	0,840	0,9	8,01	1560	—	1560	1800		
	Раскос	D_9	5,89	5,89	—	III	L63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	125	100	23,1	0,185	85,0	0,840	84	166	0,726	1,0	4,46	1320	—	1320	1800		
	Раскос	D_{17}	10,80	10,80	—	III	L110×7	"	—	—	—	15,2	—	—	—	2,19	146	67	176	1,21	13,1	0,92	62	178	0,850	1,0	12,9	840	—	840	1800		
	Раскос	D_{18}	10,54	10,54	—	III	L90×6	"	—	—	—	10,6	—	—	—	1,79	135	76	82,1	0,61	25,9	0,92	70	169	0,810	1,0	8,58	1230	—	1230	1800		
	Раскос	D_{19}	11,28	11,28	—	III	L90×6	"	—	—	—	10,6	—	—	—	1,79	135	76	82,1	0,61	25,9	0,92	70	161	0,810	0,9	7,72	1460	—	1460	1800		
	Раскос	D_{20}	11,91	11,91	—	III	L90×6	"	—	—	—	10,6	—	—	—	1,79	130	73	82,1	0,63	25,1	0,92	67	159	0,825	0,9	7,87	1520	—	1520	1800		
	Раскос	D_{21}	11,71	11,71	—	III	L90×6	"	—	—	—	10,6	—	—	—	1,79	125	70	82,1	0,66	24,0	0,92	64	161	0,840	0,9	8,01	1460	—	1460	1800		
	Раскос	D_{22}	5,13	5,13	—	III	L63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	125	100	23,1	0,185	85,0	0,840	84	172	0,726	1,0	4,46	1150	—	1150	1800		
	Распорка	R_1	10,1	—	—	II	L110×7	"	—	—	—	15,2	—	—	—	2,19	250	114	176	0,71	22,3	0,198	91	169	0,681	1,0	10,35	980	—	980	1600		
	Распорка	R_2	5,59	—	—	IIк	L90×6	"	—	—	—	10,6	—	—	—	1,79	241	135	82,1	0,34	46,5	0,750	101	176	0,592	1,0	6,27	890	—	890	1600		
	Распорка	R_3	9,55	—	—	IIк	L90×6	"	—	—	—	10,6	—	—	—	1,79	205	115	82,1	0,40	40,0	0,795	92	160	0,672	1,0	7,12	1340	—	1340	1600		
	Диафрагма	K_1	1,79	1,79	—	IIк	L63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	171	137	—	—	—	—	137	180	0,372	—	2,28	790	—	790	1600		
	Диафрагма	K_2	4,59	4,59	—	IIк	L63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	145	116	—	—	—	—	116	152	0,478	—	2,93	1570	—	1570	1600		
Верхняя секция	Пояс	U_4	36,63	—	—	II	L160×10	ВСт.3	—	—	—	31,4	—	—	—	3,19	150	47	774	5,16	—	—	47	120	0,899	—	28,2	1300	—	1300	1600	8М27	41,2
	Раскос	D_{10}	6,03	6,03	—	III	L63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	120	96	23,1	0,192	26,8	0,856	82	161	0,738	0,9	4,07	1480	—	1480	1800		
	Раскос	D_{11}	6,36	6,36	—	III	L63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	115	92	23,1	0,200	25,8	0,872	80	158	0,750	0,9	4,14	1540	—	1540	1800		
	Раскос	D_{12}	6,86	6,86	—	III	L63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	110	88	23,1	0,210	24,6	0,888	78	156	0,762	0,9	4,2	1630	—	1630	1800		
	Раскос	D_{13}	6,89	6,89	—	III	L63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	110	88	23,1	0,210	24,6	0,888	78	156	0,762	0,9	4,2	1640	—	1640	1800		
	Раскос	D_{23}	5,23	5,23	—	III	L63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	120	96	23,1	0,192	26,8	0,856	82	167	0,738	0,9	4,07	1290	—	1290	1800		
	Раскос	D_{24}	5,5	5,5	—	III	L63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	115	92	23,1	0,200	25,8	0,872	80	166	0,750	0,9	4,14	1330	—	1330	1800		
	Раскос	D_{25}	5,93	5,93	—	III	L63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	110	88	23,1	0,210	24,6	0,888	78	163	0,762	0,9	4,2	1410	—	1410	1800		
	Раскос	D_{26}	5,98	5,98	—	III	L63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	110	88	23,1	0,210	24,6	0,888	78	163	0,762	0,9	4,2	1420	—	1420	1800		
	Распорка	R_4	6,6	—	—	IIк	L90×6	"	—	—	—	10,6	—	—	—	1,79	176	98	82,1	0,47	11,2	0,848	83	180	0,732	1,0	7,75	850	—	850	1600		
	Диафрагма	K_3	2,51	2,51	—	IIк	L63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	125	100	—	—	—	—	100	180	0,600	—	3,68	680	—	680	1600		
Тросостойка	Пояс	U_5	8,53	—	—	IV	L75×6	ВСт.3	—	—	—	8,78	—	—	2,3	—	200	87	46,6	0,233	3,95	1,059	82	120	0,672	—	5,9	1450	—	1450	1800	3М20	9,42
	Раскос	D_{27}	0,38	0,38	—	IIк	L50×5	"	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	190	194	11,2	0,059	3,95	0,704	137	180	0,372	0,8	1,38	280	—	280	1600		
	Раскос	D_{28}	0,39	0,39	—	IIк	L50×5	"	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	165	168	11,2	0,068	3,43	0,724	122	180	0,440	0,8	1,69	230	—	230	1600		
	Раскос	D_{29}	0,49	0,49	—	IIк	L50×5	"	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	150	153	11,2	0,075	3,1	0,742	114	180	0,492	0,8	1,89	260	—	260	1600		
	Раскос	D_{30}	0,68	0,68	—	IIк	L50×5	"	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	130	133	11,2	0,086	2,71	0,782	104	180	0,568	0,8	2,18	310	—	310	1600		
	Раскос	D_{31}	0,89	0,89	—	IIк	L50×5	"	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	110	112	11,2	0,102	2,28	0,842	94	180	0,654	0,8	2,51	350	—	350	1600		
	Раскос	D_{32}	1,34	1,34	—	IIк	L50×5	"	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	90	92	11,2	0,125	1,86	0,926	85	180	0,720	0,8	2,76	480	—	480	1600		
	Раскос	D_{33}	1,47	1,47	—	IIк	L50×5	"	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	70	72	11,2	0,16	1,46	0,980	70	180	0,81	0,8	3,12	470	—	470	1600		
Верхняя траверса	Пояс	U_6	16,09	—	—	II	L110×7	ВСт.3	—	—	—	15,2	—	—	—	2,19	130	59	176	1,35	—	—	59	120	0,863	—	13,1	1230	—	1230	1800	4М27	21,16
	Раскос	D_{34}	3,88	3,88	—	IIк	L63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	105	84	23,1	0,22	6,14	0,904	76	179	0,774	1,0	4,75	820	—	820	1600		
	Раскос	D_{35}	—	6,12	—	IIк	L63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	88	70	—	—	—	—	70	400	—	—	6,13	1000	—	1000	1600		
	Раскос	D_{36}	3,84	3,84	—	IIк	L63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	100	80	23,1	0,231	5,8	0,935	75	180	0,780	1,0	4,79	800	—	800	1600		
	Раскос	D_{37}	—	6,12	—	IIк	L63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	88	70	—	—	—	—	70	400	—	—	6,13	1000	—	1000	1600		
	тяга	ST_1	—	3,97	—	II	L75×6	"	—	—	—	8,78	—	—	—	1,48	98	66	—	—	—	—	66	400	—	—	8,78	450	—	450	1600	3М20	8,46
	Раскос	D_{38}	1,23	—	—	II	L50×5	"	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	120	123	—	—	—	0,872	107	180	0,544	—	2,61	470	—	470	1600	1М16	2,00
	Раскос	D_{39}	0,84	—	—	II	L63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	80	64	—	—	—	1,0	64	180	0,840	—	5,15	160	—	160	1600	1М16	2,00
	Раскос	D_{40}	2,4	—	—	II	L63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	105	84	—	—	—	0,988	83	180	0,732	—	4,48	540	—	540	1600	1М20	2,5
	Раскос	D_{41}	222	—	—	II	L63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	65	52	—	—	—	1,0	52	180	0,884	—	5,42	410	—	410	1600	1М20	2,5
Средняя траверса	Пояс	U_7	21,45	—	—	IIк	L110×7	ВСт.3	—	—	—	15,2	—	—	—	2,19	100	46	176	1,76	—	—	46	120	0,902	—	13,7	1570	—	1570	1600	5М27	25,75
	Раскос	D_{44}	2,16	2,16	—	IIк	L63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	215	172	23,1	0,10	16,4	0,760	120	180	0,45	1,0	2,76	780	—	780	1600		
	Раскос	D_{45}	3,20	3,20	—	IIк	L63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	165	132	23,1	0,14	12,6	0,756	100	177	0,6	1,0	3,67	870	—	870	1600		
	Раскос	D_{46}	3,44	3,44	—	IIк	L63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	135	108	23,1	0,17	10,3	0,816	88	180	0,702	1,0	4,3	780	—	780	1600		
	Раскос	D_{47}	4,94	4,94	—	IIк	L63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	130	104	23,1	0,178	9,9	0,828	86	168	0,714	1,0	4,37	1130	—	1130	1600		
	Раскос	D_{48}	6,8	6,8	—	IIк	L63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	110	88	23,1	0,21	8,4	0,888	78	155	0,762	1,0	4,66	1460	—	1460	1600		
	Раскос	D_{49}	7,6	7,6	—	IIк	L63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	85	68	23,1	0,272	6,5	0,920	63	155	0,845	1,0	5,18	1470	—	1470	1600		
	тяга	ST_2	—	5,08	—	II	L75×6	"	—	—	—	8,78	—	—	—	1,48	105	71	—	—	—	—	71	400	—	—	8,78	580	—	580	1600	2М27	10,3
	Раскос	D_{50}	0,69	—	—	II	L50×5	"	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	160	163	—	—	—	0,795	130	180	0,40	—	1,92	360	—	360	1600	1М16	2,00
	Раскос	D_{51}	0,83	—	—	II	L50×5	"	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	150	153	—	—	—	0,810	124	180	0,430	—	2,06	400	—	400	1600	1М16	2,00
	Раскос	D_{52}	0,98	—	—	II	L50×5	"	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	135	138	—	—	—	0,835	115	180	0,485	—	2,33	420	—	420	1600	1М16	2,00
	Раскос	D_{53}	0,84	—	—	II	L50×5	"	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	100	102	—	—	—	0,934	95	180	0,645	—	3,1	270	—	270	1600	1М16	2,00
	Раскос	D_{54}	1,03	—	—	II	L50×5	"	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	105	107	—	—	—	0,919	98	180	0,618	—	2,97	350	—	350	1600	1М16	2,00
	Раскос	D_{55}	0,95	—	—	II	L50×5	"	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	90	92	—	—	—	0,964	89	180	0,696	—	3,34	280	—	280	1600	1М16	2,00
	Раскос	D_{56}	1,45	—	—	II	L50×5	"	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	115	117	—	—	—	0,889	104	180	0,568	—	2,73	530	—	530	1600	1М16	2,00
	Раскос	D_{57}	1,15	—	—	II	L50×5	"	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	75	77	—	—	—	1,0	77	180	0,768	—	3,68	310	—	310	1600	1М16	2,00
	Раскос	D_{58}	1,85	—	—	II	L50×5	"	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	95	97	—	—	—	0,949	92	180	0,672	—	3,22	580	—	580	1600	1М16	2,00
	Раскос	D_{59}	—	1,95	—	II	L75×6	"	—	—	—	8,78	—	—	—	1,48	85	57	—	—	—	—	57	400	—	—	8,78	220	—	220	1600	1М16	2,21
Нижняя траверса	Пояс	U_8	13,17	—	—	III	L90×6	ВСт.3	—	—	—	10,6	—	—	—	1,79	145	81	82,1	0,566	—	—	81	120	0,744	—	7,88	1670	—	1670	1800	3М27	17,11
	Раскос	D_{60}	3,6	3,6	—	IIк	L63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	190	152	23,1	0,122	4,6	0,734	112	166	0,506	1,0	3,1	1160	—	1160	1600		
	Раскос	D_{61}	—	6,12	—	IIк	L63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	121	97	—	—	—	—	97	400	—	—	6,13	1000	—	1000	1600		
	Раскос	D_{62}	—	6,12	—	IIк	L63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	121	97	—	—	—	—	97	400	—	—	6,13	1000	—	1000	1600		
	Раскос	D_{63}	3,44	3,44	—	IIк	L63×5	"	—	—	—	6,13	—	—	—	1,25	85	68	23,1	0,272	2,1	0,965	66	180	0,83	1,0	5,09	680	—	680	1600		
	тяга	ST_3	—	2,98	—	II	L75×6	"	—	—	—	8,78	—	—	—	1,48	160	108	—	—	—	—	108	400	—	—	8,78	340	—	340	1600	2М24	10,3
	Раскос	D_{64}	0,68	—	—	II	L50×5	"	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	175	178	—	—	—	0,781	139	180	0,364	—	1,75	390	—	390	1600	1М16	2,0
	Раскос	D_{65}	0,57	—	—	II	L50×5	"	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	100	102	—	—	—	0,934	95	180	0,645	—	3,1	180	—	180	1600	1М16	2,0
	Раскос	D_{66}	1,73	—	—	II	L50×5	"	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	155	158	—	—	—	0,803	127	177	0,415	—	1,99	870	—	870	1600	1М16	2,0
	Раскос	D_{67}	—	2,0	—	II	L50×5	"	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	80	82	—	—	—	—	62	400	—	—	4,8	420	—	420	1600	1М16	2,0

**) Двухсрезные болты.

„ЭСП" N 1052тм/15 л. 12/15

ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение	Типовой проект. Унифицированные металлические опоры 220-330 кв.	Рабочие чертежи
	Зам. нач-ка отдела — Левандо	Анкерно-угловая опора У38м. Расчетный лист.	Проверил Кириллова
	Гл. специал. — Синелобов		Лист
г. Ленинград	Гл. инж. проекта — Новгородцев	М —	
1963г.	Ст. техник — Токарева	Разм. 16 ф.	N 1052тм-31



Условные обозначения:

I – поддерживающая гирлянда,

II – натяжная гирлянда,

——— – габарит по ремонту под напряжением.

Формула для подсчета длин петель.

$$L = e_0 + 3\frac{f^2}{e_0}$$

где: e_0 – расстояние между точками подвеса петли в м.
f – стрела провеса петли в м.

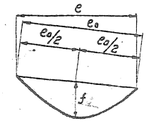


Таблица длин петель обводного шлейфа.

Тип гирлянды	Угол поворота ЛЭП / Обозначение петли	Длина петель в м. 0°	15°	40°	60°
Одиночная	1–2	9,5	9,4	9,3	9,0
	3–4	8,7	8,7	8,6	8,4
	5–6	10,0	10,0	9,8	9,5
	1-1' ; 2-2'	–	–	4,0	4,1
	1'-2'	–	–	1,9	1,9
	Общая длина (1-1')+(1'-2')+(2'-2)	–	–	9,9	10,1
	5-5' ; 6-6'	–	–	4,0	4,1
	5'-6'	–	–	2,6	2,6
	Общая длина (5-5')+(5'-6')+(6'-5)	–	–	10,6	10,8
Двойная	1–2	9,8	9,7	9,6	9,3
	3–4	9,1	9,0	8,9	8,7
	5–6	10,3	10,3	10,1	9,8
	1-1' ; 2-2'	4,0	4,0	4,1	4,2
	1'-2'	1,9	1,9	1,9	1,9
	Общая длина (1-1')+(1'-2')+(2'-2)	9,9	9,9	10,1	10,3
	5-5' ; 6-6'	4,0	4,0	4,1	4,2
	5'-6'	2,6	2,6	2,6	2,6
	Общая длина (5-5')+(5'-6')+(6'-6)	10,6	10,6	10,8	11,0

Длины петель промежуточных значений углов определяются линейной интерполяцией.

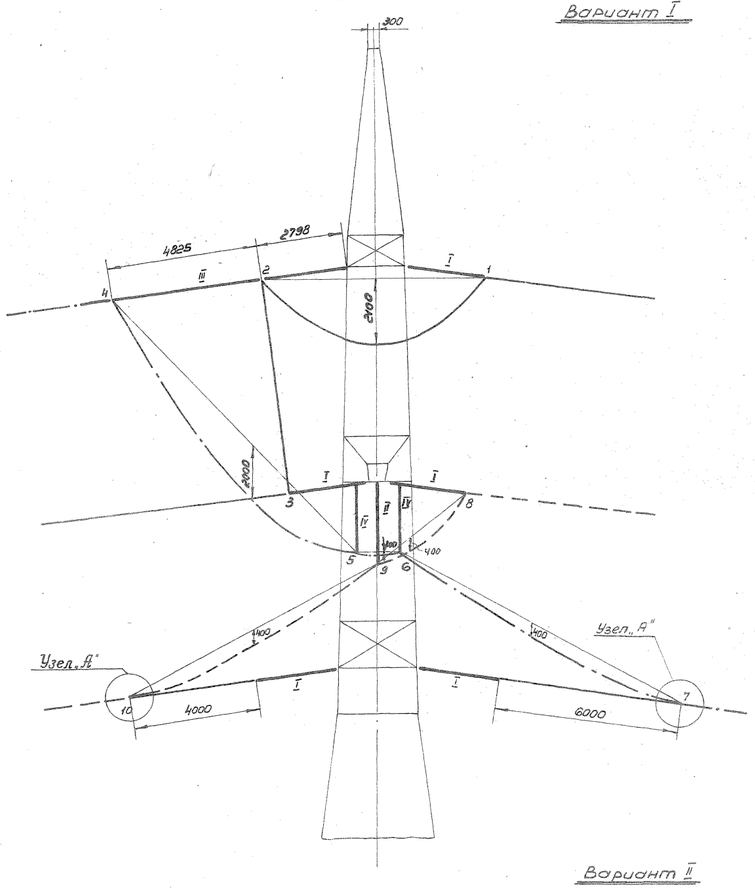
Примечания:

1. Величины отклонения поддерживающих гирлянд получены экспериментально, при этом жесткость петель не учитывалась.
2. Углы отклонения нормальных петель приняты с учетом жесткости заделки.
3. При монтаже провода на одиночных натяжных гирляндах, подвески поддерживающих гирлянд для оттягивания петель при углах поворота линии 0°-15° не требуется. При углах поворота линии более 15° и до 60° необходима подвеска поддерживающих гирлянд (нормально применяемых на линии) на концах верхней и нижней траверс с внешней стороны угла поворота ЛЭП. В этом случае требуется четыре поддерживающие гирлянды на опору.
4. При монтаже провода на двойных натяжных гирляндах при углах поворота линии 0°-60° необходима подвеска поддерживающих гирлянд (нормально применяемых на линии) на концах верхней и нижней траверс с внешней стороны угла поворота ЛЭП. В этом случае требуется четыре поддерживающие гирлянды на опору.
5. При монтаже провода на двойных гирляндах установка опоры при углах поворота линии более 60° не допускается по условиям приближения провода к стволу опоры.
6. На опоре выдержан воздушный промежуток до ствола опоры 2,5м, требуемый „правилами техники безопасности 1962г. для подъема на опору выше отметки подвески проводов без снятия напряжения".
7. При монтаже провода на одиночных гирляндах опора может быть установлена на углах поворота линии более 60°, причем предельные углы поворота линии при подвеске проводов разных марок указаны в „Пояснительной записке" черт. № 1052тм-33.
8. В процессе монтажа длины обводных петель должны быть уточнены, при этом расстояния петель от тела опоры должны быть не менее указанных на чертеже.

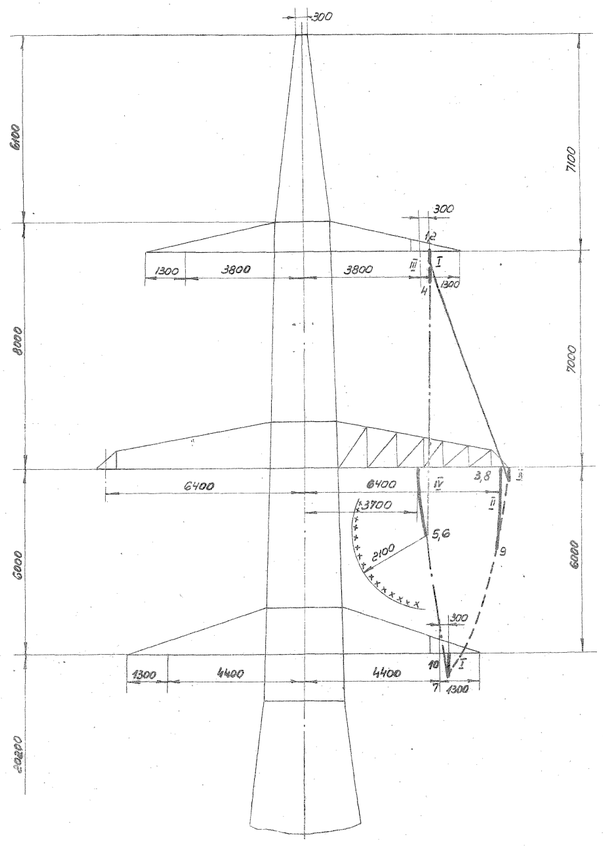
„ЭСП" N 1059 тм/15 Л. 13/15

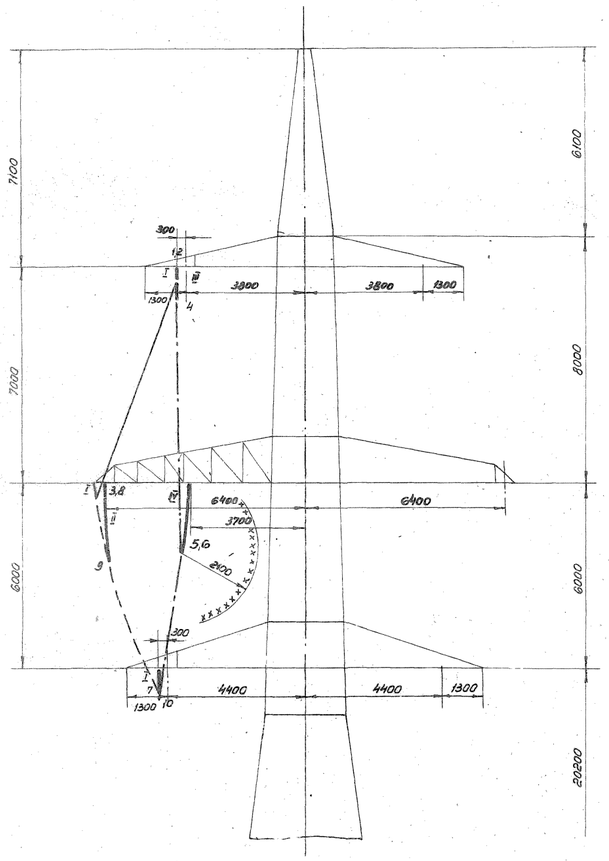
ЭСП	Гпкэ и Э СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		г. Ленинград Август 1963г.
Зам. нач-ка отдела	Левандо	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный специалист	Синелобов	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.	
Главный инженер проекта	Новгородцев	Схема крепления проводов ЛЭП 220 кв. на анкерно-угловых опорах У38М.	
Инженер	Воронцова	М 1:100	N 1052 тм – 78
Проверил	Кириллова	Разм. 10 ф.	

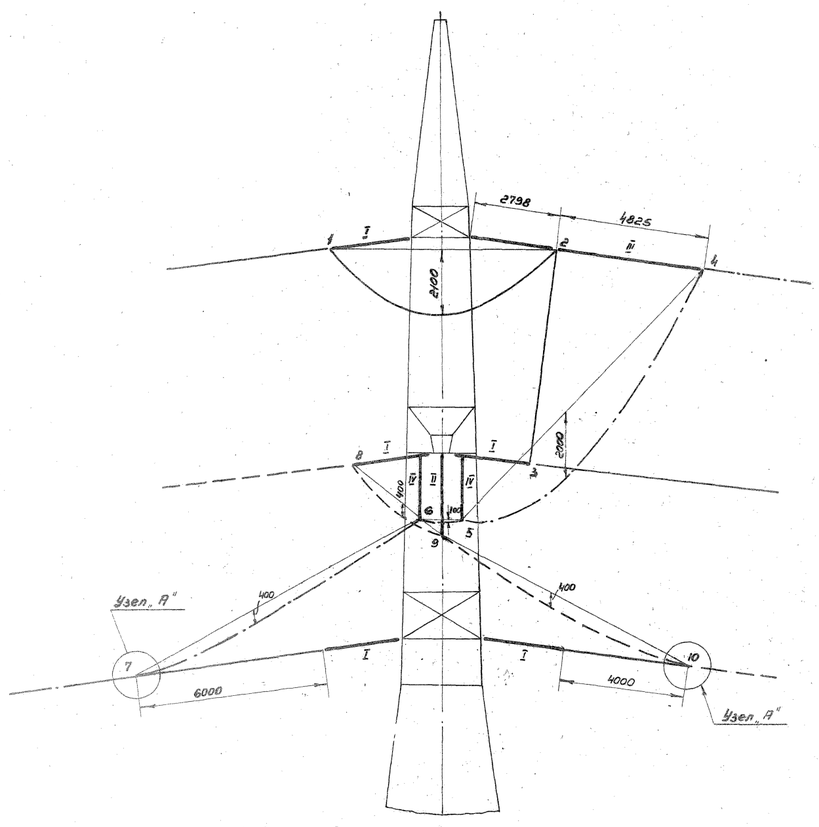
Вариант I



Вариант II

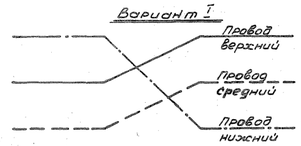




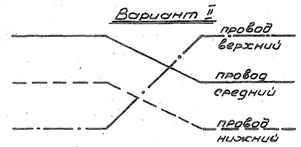


Условная схема транспозиции проводов на опоре

Вариант I

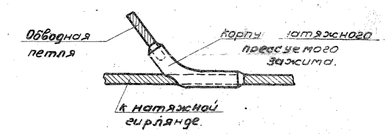


Вариант II



Узел „А"

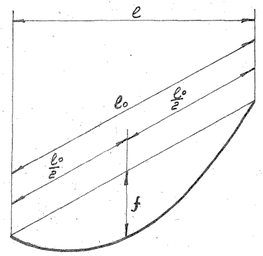
м 1:10



Условные обозначения.

I - натяжная гирлянда, нормально применяемая на линии;
II - поддерживающая гирлянда, нормально применяемая на линии;
III - специальная гирлянда для транспозиции;
——— габарит по атмосферным перенапряжениям.
IV - поддерживающая гирлянда L_1 = 2200 мм.

Подсчет длин петель



Расчетная формула

$$L = l_0 + 3\,\frac{f^2}{l_0}$$

где:
L - длина петли в м,
l_0 - расстояние между точками подвеса в м,
f - стрела провеса петли в м.

Таблица стрел провеса и длин петель.

Обозначение петли	Стрела провеса f в м.	Длина петли L в м.
2-3	0,2	7,7
4-5	2,0	13,0
5-6	0,1	1,4
6-7	0,4	10,6
8-9	0,4	3,8
9-10	0,4	9,3
1-2	2,1	9,2

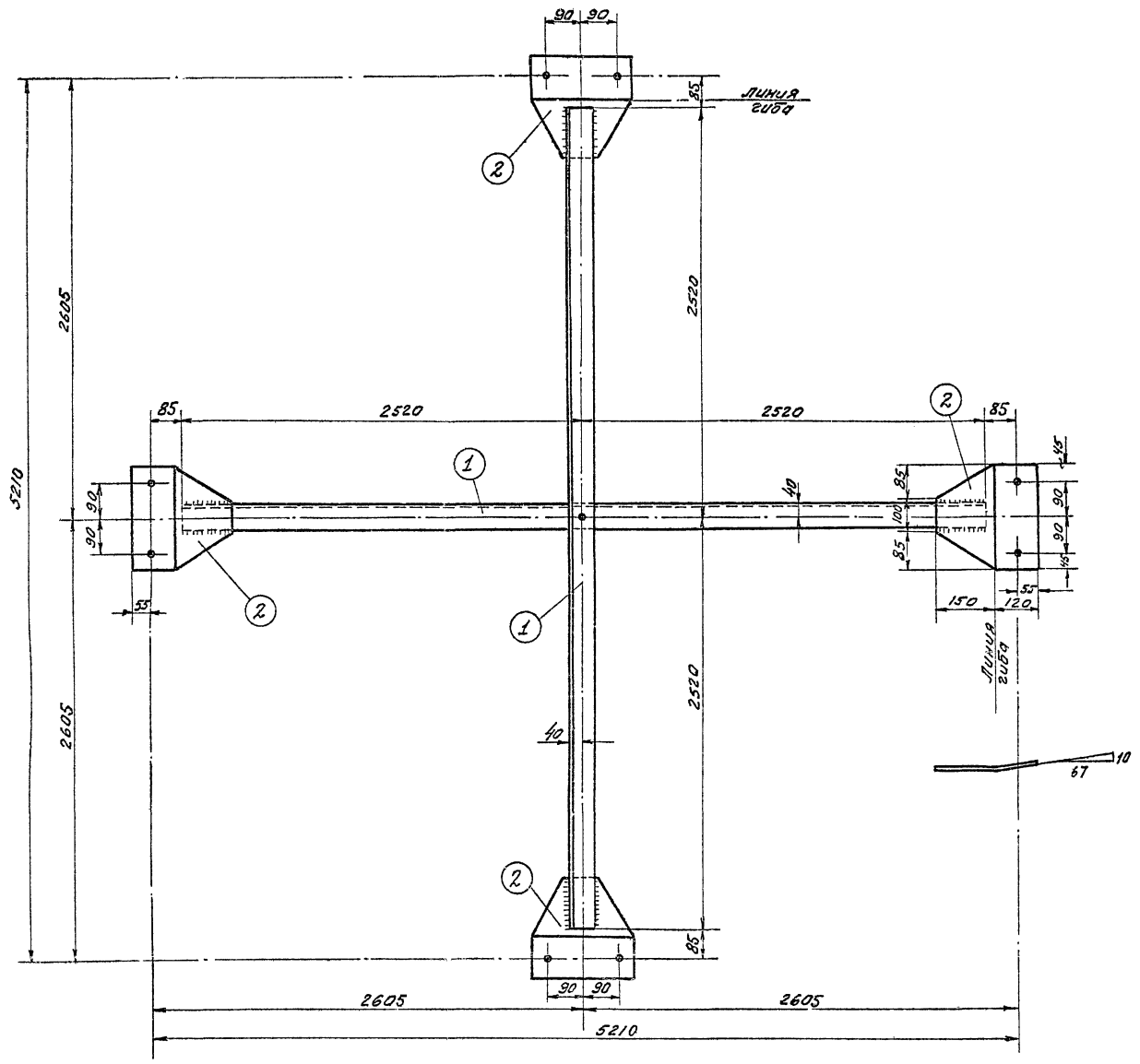
Примечания:

1. Транспозиция проводов выполняется на опоре при угле поворота ЛЭП 0°-10°
2. Корпуса натяжных зажимов (узел „А") должны быть надеты до опрессовки основных натяжных зажимов и удалены от гирлянд на расстояния не менее указанных на чертеже.
3. Длины петель 1-2; 2-3; 4-5; 5-6; 6-7; 8-9; 9-10 должны быть уточнены в процессе монтажа таким образом, чтобы стрелы провеса были не более указанных на чертеже.
4. Для транспозиции 1 цепи требуется:
   а) 5 натяжных гирлянд, нормально применяемых на линии (I);
   б) 1 специальная гирлянда для транспозиции (III) см. „Типовые гирлянды" ОДП ин-та „Теплоэлектропроект".
   в) 1 поддерживающая гирлянда, нормально применяемые на линии (II);
   г) 2 поддерживающие гирлянды L_1=2200 мм (IV) из изоляторов ЛМ-4,5;
   д) 2 корпуса натяжного прессуемого зажима (узел „А").
5. Расстояния между телом опоры и проводами, отклоненными ветром V = 10 м/сек. должны быть не менее 2100 мм, а между отклоненными проводами различных фаз не менее 2300 мм.
6. Соединение проводов в петлях выполняется термитной сваркой. Место соединений проводов в петлях определяется условиями монтажа.
7. На чертеже условно показано конструктивное выполнение транспозиции одной цепи. Транспозицию второй цепи выполнять в соответствии с указаниями, приведенными на схеме транспозиции линии.
8. Подъем на опору без снятия напряжения линии разрешается только не доходя 2м до уровня нижних проводов. Работа с подъемом до верха опоры и работа на проводах без отключения линии не допускаются.
9. Работать совместно с чертежом N 1052 тм-т79.

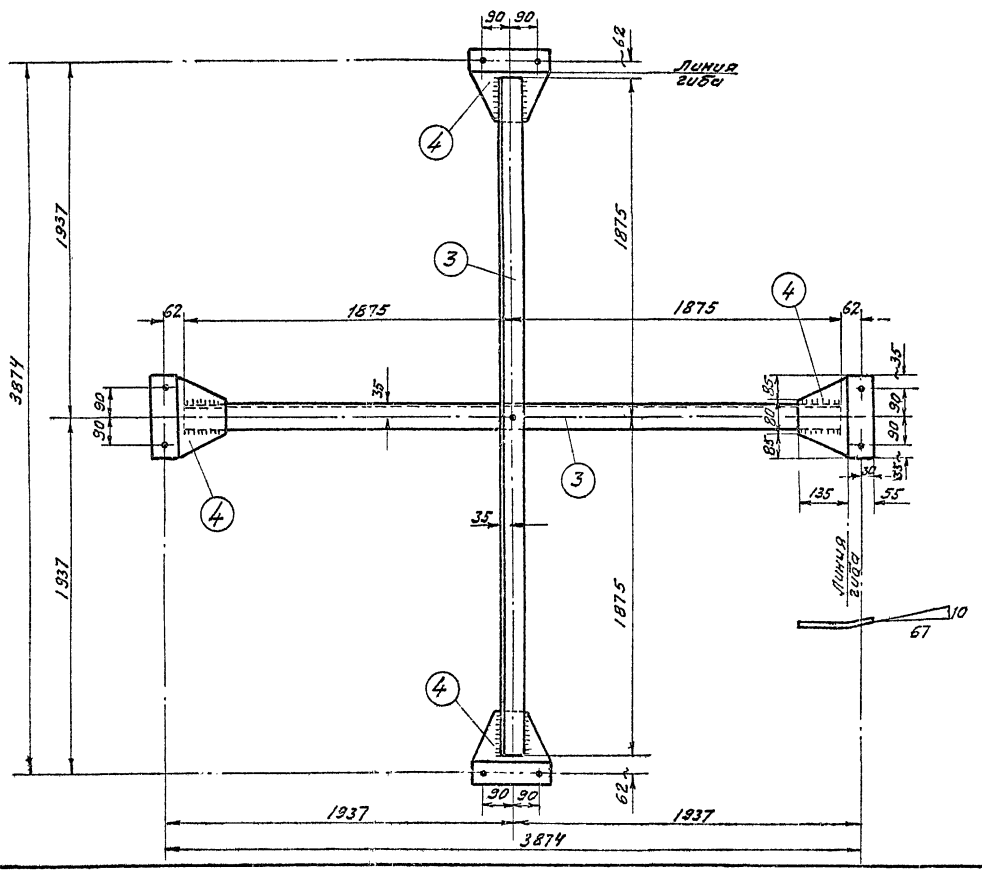
"ЭСП" N 1059 тм/15 и 4/15

ЭСП	ГПИ Энергосетьпроект, Северо-Западное отделение			г. Ленинград, сентябрь 1963г.
Зам. нач-а отдела		Левандо	Типовой проект	Рабочие чертежи.
Главный специалист		Синелобов	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.	
Главный инженер проекта		Новгородцев	Схема транспозиции проводов ЛЭП 220 кв. на опоре 938 м.	
Исполнитель		Ворошилова	м 1:100	N 1052 тм-79а
Проверил		Кулакова	1-1.3м Вформ.	

У3



У7



Спецификация

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина в мм	К-во Т	К-во Н	Вес в кг. 1 дет	Вес в кг. Всех	Вес в кг. Марки	Примечан.
У3	1	L 75×6	5040	2		34.7	69	81	
	2	-270×6	270	4		2.8	11		
		Вес наплавленного металла					1		
У7	3	L 63×5	3750	2		18.1	36	44	
	4	-190×6	250	4		1.7	7		
		Вес наплавленного металла					1		

Требуется

Марка	Кол. во	Вес в кг 1 марки	Вес в кг всех
У3	1	81	81
У7	1	44	44
Всего на листе			125

Примечания:

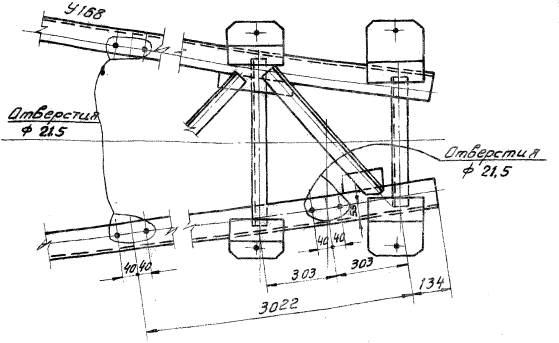
1. Дыры ф 21.5, кроме оговоренных
2. Швы $h=6$ мм
3. Электроды для сварных швов типа Э42 (ГОСТ 9467-60)

„ЭСП" N 1052 тм/13 л. 8/16

ЭСП	ГПКЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		г. Ленинград 1963 г
Зам. начальн. отдела ОГТП	Синелобов	Типовой проект	Рабочие чертежи
Гл. инженер проекта	Новгородцев	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кВ.	
Гл. инженер проекта	Андреева	Анкерные угловые опоры У33т-У35т; У36т У37т; У38т; У39т. Диафрагмы марки У3 и У7.	
Проверил	Дунайская	М. 1:10	N1052 тм-68
Составлял	Николаева	разм. бф	

Нижняя грань средней траверсы

(см. черт. №1052тм-91а)



Изготовить на 1 цепь.

Марки	Кол-во шт.	Вес в кг	
		1 шт.	Общий
ПМ56а	3	1	3
Итого			3

Примечания:

1. Транспозиция одной цепи проводов на опоре У38М ЛЭП 220кв осуществляется при помощи 3х поддерживающих гирлянд. 2 гирлянды подвешиваются на поясах траверсы марки У168 (черт. №1052тм-91а), одна на конце пояса траверсы, как указано на чертеже.

„ЭСП" №1052тм/15 л 15/15

Работать совместно с чертежом № 1052 тм-79а.

gost.e-ecolog.ru

ЭСП	РОЕКТ			Типовой проект. Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв	Рабочие чертежи.	
	Северо-Западное отделение					
	Зав. нач. ОТП		Левандо	Транспозиция на опоре У38М ЛЭП 220 кв. Конструктивная часть.	Провер.	
	Гл. инжен. проекта		Новгородцев			
	Гл. инж. проекта		Андреева		Лист	
г. Ленинград Апрель 1963 г.	Ст. инж.		Кириллова	М 6/м разм. 1 форм	№ 1052 тм-179а	