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

Одноцепная анкерная угловая опора 220 кв У33М
Опора рассчитана на подвеску проводов марок АСО-300 АСО-400, АСО-500 и двух грозозащитных тросов С-70 в I, II, III, IV р.к.у. с расчетной скоростью ветра 30 м/сек. Тяжения в проводах определены в соответствии с решением Союзглавэнерго № 9-25/61 и „Руководящими указаниями по расчету сталеалюминиевых проводов воздушных линий электропередачи" 1962г.

№№ п/п	Наименование	Архивн. №№	Лист	Примечания
1	Заглавный лист	1052тм-46а	1	
2	Монтажная схема	1052тм-32а	1	
3	Нижняя секция	1052тм-53	1	
4	Средняя секция	1052тм-54а	1	
5	Верхняя секция	1052тм-55а	1	
6	Нижняя траверса	1052тм-56а	1	
7	Диафрагмы	1052тм-68	1	
8	Верхняя траверса	1052тм-70а	1	
9	Тросовая траверса	1052тм-71а	1	
10	Сварные швы	1052тм-57а	1	
11	Паспорт опоры	1052тм-10а	1	См. Том 3
12	Расчетный лист	1052тм-29а	1	
13	Схема крепления проводов	1052тм-58	1	
14	Схема транспозиции	1052тм-59	1	

Том I. Книга 13

„ЭСП" № 1052тм/13 л. 1/16

ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение			Типовой проект Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв	Рабочие чертежи	
	Гл. инж. отдела		Левашов	Анкерная угловая опора У33М ЛЭП 220 кв	Пробег	Кулл
	Гл. инж. проекта		Андреева	Заглавный лист	Лист	
г. Ленинград ноябрь 1962г.	Гл. инж. проекта		Новгородцев	№	N 1052тм-46а	
	Констр.		Фирсова	Разм. 1 форм.		

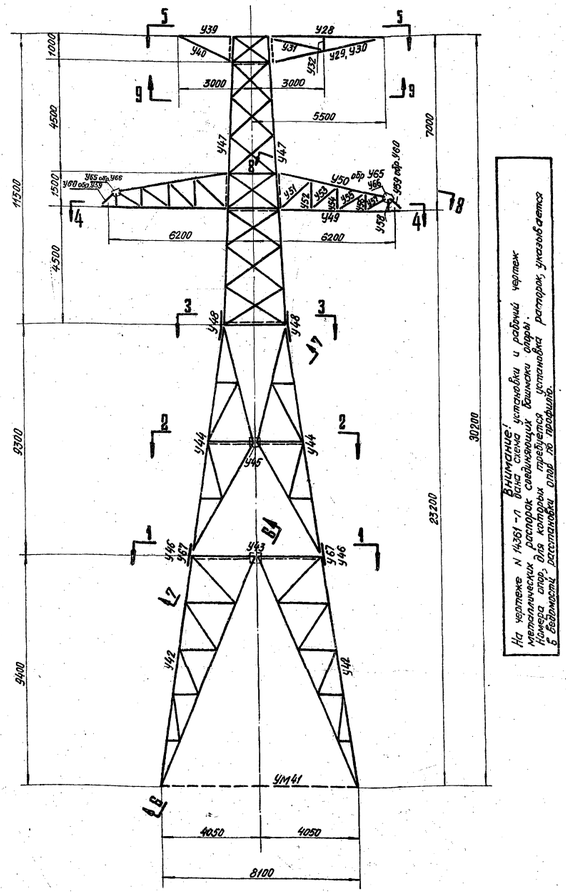
Одноцепная анкерная угловая опора 220 кв У36М
Опора рассчитана на подвеску проводов марок АСО-300, АСО-400, АСО-500 и одного грозозащитного троса С-70 в I, II, III, IV р.к.у. с расчетной скоростью ветра 30 м/сек. Тяжения в проводах определены в соответствии с решением Союзглавэнерго № 3-25/61 и „Руководящими указаниями по расчету сталеалюминиевых проводов воздушных линий электропередачи" 1962 г.

NN п/п	Наименование	Архивн. NN	Лист	Примечание
1	Заглавный лист	1052 тм-48а	1	
2	Монтажная схема	1052 тм-60а	1	
3	Средняя секция	1052 тм-54а	1	
4	Диафрагмы	1052 тм-68	1	
5	Верхняя секция	1052 тм-55а	1	
6	Траверса нижняя	1052 тм-56а	1	
7	Траверса верхняя	1052 тм-70а б	1	
8	Тросостойка	1052 тм-74а	1	см. № 1052 тм/14
9	Сварные швы	1052 тм-61а	1	
10	Паспорт опоры	1052 тм-14а	1	См. Том 3
11	Расчетный лист	1052 тм-29а	1	
12	Схема крепления проводов	1052 тм-58	1	
13	Схема транспозиции	1052 тм-59	1	
14	Нижняя секция	1052 тм-53	1	

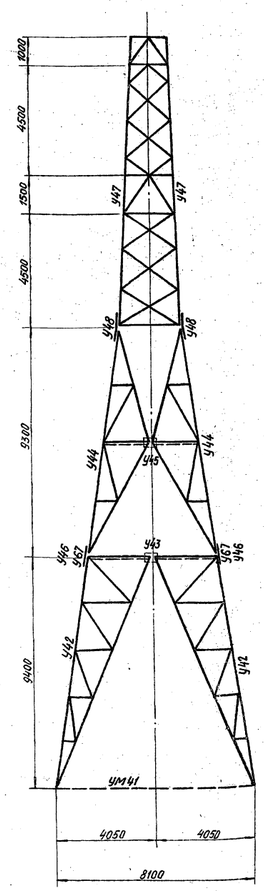
Проект повторного применения
Основание приказ № 125 Том I. Книга 13
ЭСП от 7 VII 72 г

„ЭСП" № 1052 тм/13 л 2/16

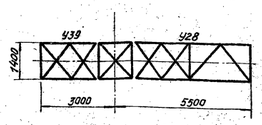
ЭСП г. Ленинград	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение	Типовой проект Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 кв	Рабочие чертежи
	Зам. нач. отд.	Левандо	Анкерная угловая опора У36М ЛЭП 220 кв Заглавный лист
	Гл. инж. проекта	Андреева	Провер.
	Гл. инж. проекта	Новгородцев	Лист
		Реченская	М. Разм. 1 форм.
			N 1052 тм-48а



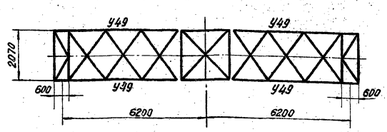
Изменение: 1. Опора изготовлена и рабочий чертеж металлических конструкций приведены в соответствие с новыми нормами. Номера стер. для которых требуется замена болтов на заклепки, а также расположение отв. по таблице.



Разрез по 5-5



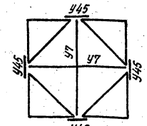
Сечение 4-4



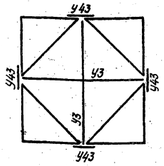
Сечение 3-3



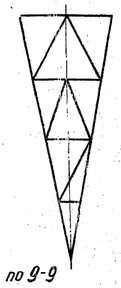
Сечение 2-2



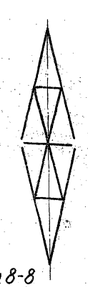
Сечение 1-1



Разрез по 6-6

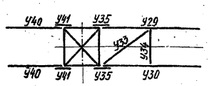


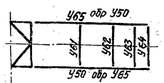
Разрез по 7-7



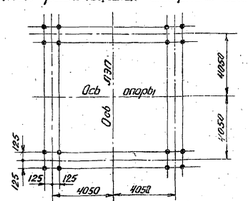
Вид по 9-9

Вид по 8-8





План расположения анкерных болтов



* До начала поставки металлургическими заводами уголков L110×8 и L90×6 применять уголки L110×8 и L90×7. Общий вес опоры при этом составит: 10366+186=10552

Примечание:

1. Опора рассчитана на подвеску проводов марок АСО-300, АСО-400, АСО-500 и двух грозозащитных тросов С-70 в I, II, III, IV р.к.у. с расчетной скоростью ветра 30 м/сек.
   Тяжение в проводах определено в соответствии с решением Союзглавэнерго N 3-25/61 и „Руководящими указаниями по расчету сталеалюминиевых проводов воздушных линий электропередачи" 1962 г.
2. Материал конструкций:
   а) для опор устанавливаемых в районах с расчетной температурой выше 35°С - сталь марки В Ст.3 ПС для сварных конструкций по ГОСТ 380-60 с дополнительными требованиями испытания на загиб в холодном состоянии согласно п. 19д и ограничения отклонений в химическом составе согласно п. 16;
   б) для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой -35°С и ниже - сталь марки В Ст.3 (спокойная) для сварных конструкций по ГОСТ 380-60 с дополнительными требованиями испытания на загиб в холодном состоянии согласно пункту 19д и ограничения отклонений в химическом составе согласно п. 16.
3. Изготовление и монтаж конструкций производится в соответствии с СНиП III-В 5-62; III-И. 6-62.
4. Сварку производить электродами типа Э-42 (ГОСТ 9467-60).
5. Отверстия сверлить или прокалывать с последующей рассверловкой. В элементах ≤12 мм и меньше отверстия допускается прокалывать на полный диаметр при условии соблюдения требований из, перечисленных в решении МСЭС N ПЭ-29 от 11/X-1939 г.
6. Защита от коррозии элементов конструкций производится в соответствии со СН и П И-6-62.
7. Монтаж опоры производить на черных болтах.
   Резьба болтов не должна входить в пакет более чем на 1 мм. В случае недостачи резьбы разрешается ставить шайбы и под головку болта закрепление гаек против отвертывания производить керновкой.
8. Паспорт опоры см. черт. N 1052 тм - 12[а]
9. Расчетный лист опоры см. черт. № 1052 тм-29[а]
10. Схема крепления проводов см. черт. № 1053 тм-58
11. Схема транспозиции см. черт. N 1053 тм-59
12. После установки опоры на анкерные болты фундаментов, шайбы (черт. № 16180 [2]) приварить к опорной плите.
13. Опора применяется как в районах, где наблюдается пляска проводов, так и в районах, где пляски не наблюдается.

Таблица отправочных марок

Марки	NN чертежей	Наимен. конструкций	Сечение	Длина в мм	К-во в шт.	Вес в кг. одной марки	Вес в кг. Всех	Монтажные крепления
У42	1052 тм-53	Нижняя секция	по чертежу	9,6	4	874	3496	
У43		Стыковая фасонка	— δ = 20	0,4	4	16	64	
У3	1052 тм-68	диафрагма	по чертежу	5,0	1	81	81	
У7				3,8	1	44	44	
У67		Накладка	— δ = 10	0,9	8	10	80	
У44	1052 тм-54	Средняя секция	по чертежу	9,4	4	653	2612	
У45		Стыковая фасонка	— δ = 10	0,7	4	21	84	
У46		Стыковой уголок	L 140×9	1,0	4	16	64	
У47	1052 тм-55	Верхняя секция	по чертежу	10,5	1	2037	2037	
У48		Стыковой уголок	L 160×10	1,0	4	20	80	
У49	1052 тм-56	Нижняя грань	по чертежу	5,8	2	294	588	
У50		Тяга	L 75×6	5,0	2	39	78	
У51		Нижняя траверса, Боковая грань	L 63×5	1,9	4	9	36	
У52			L 50×5	1,3	4	5	20	
У53			L 63×5	1,9	4	9	36	
У54			L 50×5	1,0	4	4	16	
У55				1,3	4	5	20	
У56				0,8	4	3	12	
У57				0,9	4	3	12	
У58				0,6	4	2	8	
У59			по чертежу	0,7	2	49	98	
У60				0,7	2	49	98	
У61		Нижняя траверса, Верхняя грань	L 50×5	2,0	2	8	16	
У62				2,0	2	8	16	
У63				2,1	2	8	16	
У64				2,1	2	8	16	
У65		тяга	L 75×6	5,0	2	39	78	
У66		фасонка	— δ = 8	0,2	4	2	8	
У28	1052 тм-70	Верхняя траверса, Верхняя грань	L 75×6	4,9	1	143	143	
У29		Боковая грань		4,5	1	31	31	
У30			L 63×5	4,5	1	31	31	
У31		Нижняя грань		2,2	2	11	22	
У32				0,6	2	3	6	
У33				2,7	1	13	13	
У34				1,5	1	7	7	
У35		фасонка	— δ = 8	0,3	2	3	6	
У39	1052 тм-71	Верхняя траверса, Боковая грань	по чертежу	2,3	1	85	85	
У40		Тяга		2,2	2	15	30	
У41		фасонка		0,3	2	3	6	
			Вес металла				10194	
			Вес болтов				172	
			Общий вес опоры				10366	

Выборка металла на опору

/Профиля по ГОСТу/

NN п/п	Профиль	Вес в кг	Марки стали	NN п/п	Профиль	Вес в кг	Марки стали
1	L 160×10	1960	В Ст 3	8	L 50×5	573	В Ст 3
2	L 140×9	472		9	— δ 25	180	
				10	— δ 20	194	
3	L 110×7 *	385		11	— δ 14	208	
4	L 100×7	1152		12	— δ 10	525	
5	L 90×6 *	858		13	— δ 8	173	
6	L 75×6	1439		14	— δ 6	219	
7	L 63×5	1740					
			Итого			10058	
			Наплавленный металл			136	
			Общий вес			10194	

Список чертежей

NN чертежей	Наименование
1052 тм - 52[а]	Монтажная схема
1052 тм - 53	Нижняя секция
1052 тм - 54[а]	Средняя секция
1052 тм - 55[а]	Верхняя секция
1052 тм - 56[а]	Нижняя траверса
1052 тм - 68	Диафрагмы
1052 тм - 70[а]	Верхняя траверса
1052 тм - 71[а]	Боковая траверса
1052 тм - 57 [а]	Сварные швы

Ведомость монтажных болтов

NN п/п	Наименование	Диаметр в мм.	Длина в мм.	Марка стали	Количество в шт. Болтов	Гаек	Шайб	Вес в кг. Болтов	Гаек	Шайб	NN ГОСТа.
1	АМ 24×90	24	90	ВСт3	32	260	312	13	28,5	10,5	Болты ГОСТ 7798-51
2	АМ 24×80	24	80	„	128			48,1			
3	АМ 24×70	24	70	„	100			34,6			
4											
5	АМ 20×55	20	55	„	82	87	105	15,3	6,4	2,5	Гайки ГОСТ 5918-51
6	АМ 20×50	20	50	„	5			0,9			
7	АМ 16×55	16	55	„	4	76	90	0,5	3,2	1,3	Шайбы ГОСТ 6057-54
8	АМ 16×50	16	50	„	52			5,6			
9	АМ 16×45	16	45	„	20			2			
	Всего				423	423	507	120,0	38,1	14,1	Общий вес ~ 172 кг

См. работу 3363 тм-т4 (ис 25/IX эк 65г) Арматура 27/I-66г

Расчетные данные

Нормативы						ПУЭ-64 район по ветру		III	НиТУ 1-16
Расчетные климатические условия		Район по скоростному напору ветра				I	II	III	IV
						30 м/сек			
Провод	Марка					АСО-300		АСО-500	
	Допускаемое напряжение кг/мм² (по проводу в пролете)		$\sigma_г$			11,3		11,3	
			$\sigma_в$			10,0		10,0	
			$\sigma_э$			6,75		6,75	
	Марка					С-70 (ГОСТ 3063-55)			
	Максимальное напр. кг/мм²					32	32	42	45
Угол поворота трассы линии α						60°			
Напряжение ЛЭП						220 кВ			

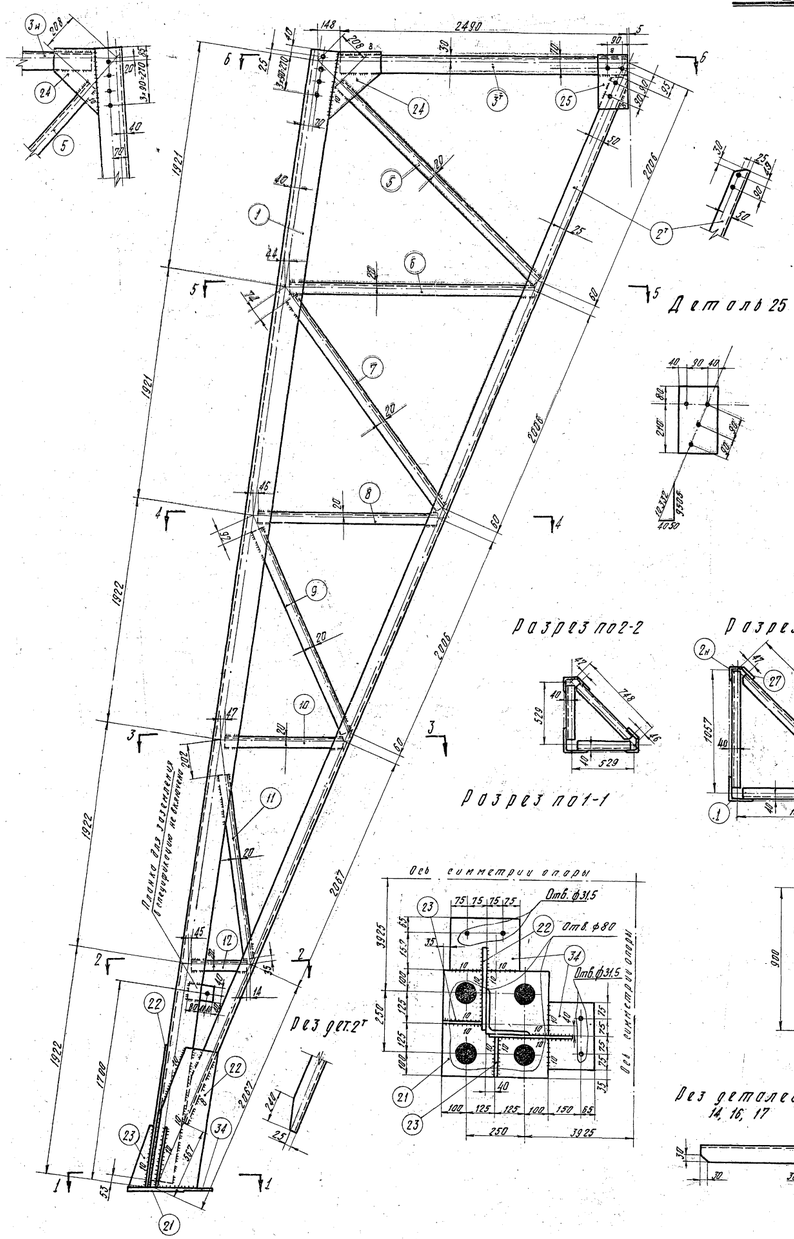
*\) В графе „Расчётные климатические условия" римскими цифрами обозначен районы по гололёду.

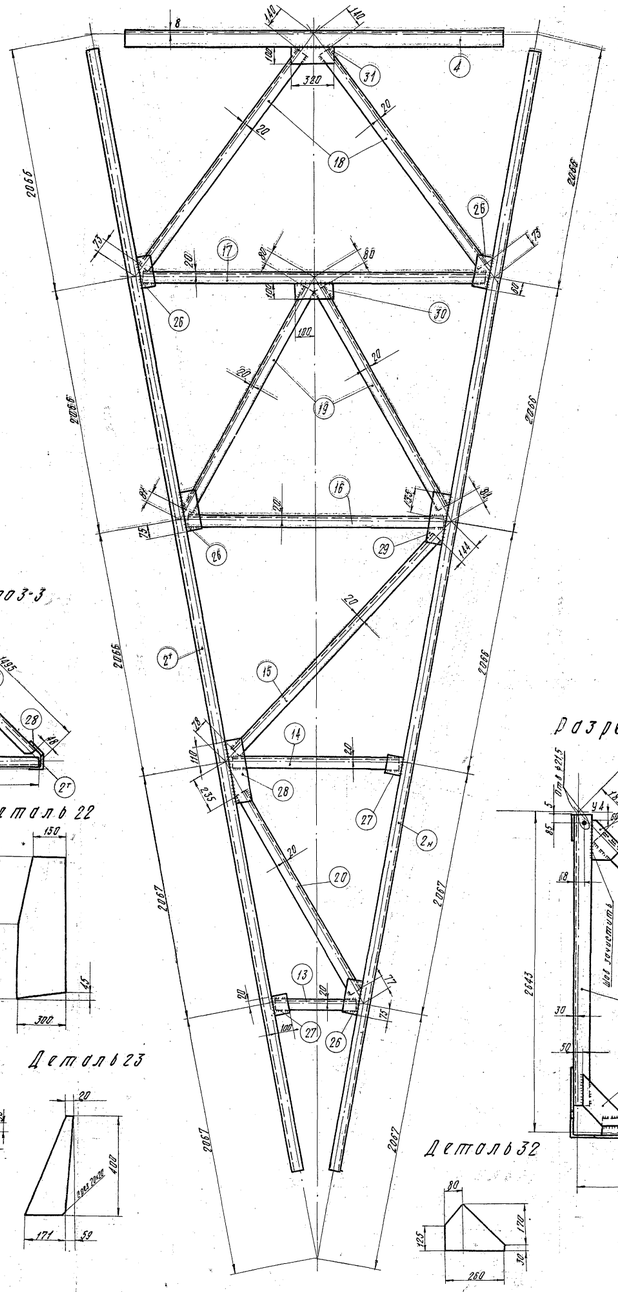
Проект повторного применения
Основание: приказ №125 ЭСП от 7/VIII 72г.

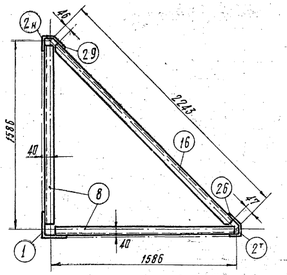
„ЭСП" N 1052 тм/13 л 3/16

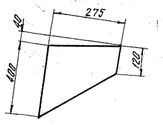
ЭСП	ГПК Э и Э СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		г. Ленинград	1963г.
Гл. инженер отделения		Крюков	Типовой проект	Рабочие чертежи
Зам. нач. ОТПП		Одинцов	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 кВ и 330 кВ 12.	
Гл. инженер проекта		Андреева		
Проверил		Новгородцев	Анкерная угловая опора У33 м ЛЭП 220 кВ. Монтажная схема.	
Исполнитель		Ревенко, Марчук	М 1:100	N 1052 тм - 52 [а]
			Размер 10 ф.	

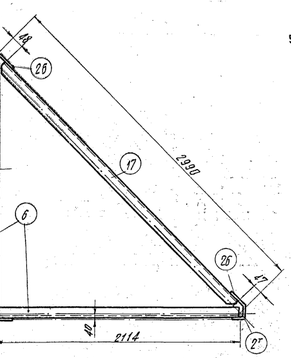
У 42

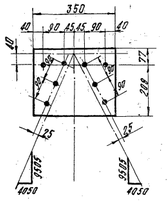


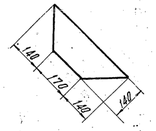


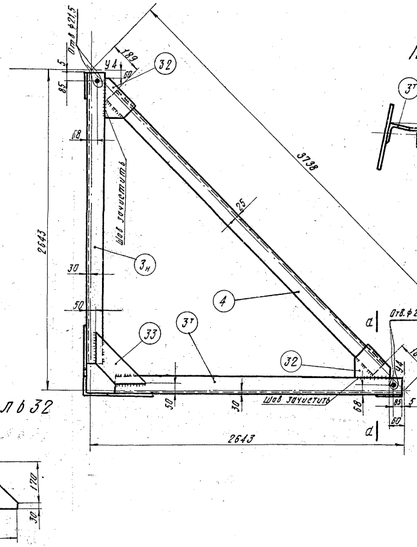


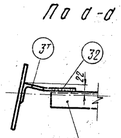


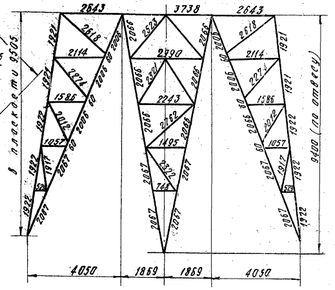












Спецификация

Марка	№№ дет	Сечение	Длина мм	К-во т	К-во 1 дет	Вес в кг 1 дет	Вес в кг Всех	Вес в кг марки	Примечание
У 42	1	∟180×10	9820	1		237	237	674	
	2*	∟90×8	9672	1		80.5	161		
	3*	∟100×7	2490	1	11	26.9	54		
	4	∟100×7 …	3760	1		36.3	36		
	5	∟63×5	2410	2		11.6	23		
	6	∟63×5	2070	2		10.0	20		
	7	∟63×5	2200	2		10.6	21		
	8	∟63×5	1540	10		7.4	15		
	9	∟63×5	1920	2		9.2	18		
	10	∟63×5	1010	2		4.8	10		
	11	∟63×5	1680	2		7.8	16		
	12	∟63×5	470	2		2.3	5		
	13	∟63×5	655	1		3.1	3		
	14	∟63×5	1400	1		6.7	7		
	15	∟63×5	2540	1		12.3	12		
	16	∟63×5	2150	1		10.3	10		
	17	∟63×5	2895	1		13.9	14		
	18	∟63×5	2310	2		11.1	22		
	19	∟63×5	2160	2		10.4	21		
	20	∟63×5	2010	1		9.7	10		
	21	– 450×25	450	1		40.0	40		
	22	– 300×14	900	2		26.0	52		
	23	– 230×10	400	2		3.6	7		
	24	– 275×10	448	2		5.6	11		
	25	– 170×10	290	2		3.9	8		
	26	– 105×6	210	4		1.0	4		
	27	– 100×6	100	2		0.5	1		
	28	– 105×6	330	1		1.9	2		
	29	– 105×6	340	1		1.7	2		
	30	– 100×6	200	1		0.9	1		
	31	– 100×6	320	1		1.7	2		
	32	– 200×6	260	2		2.1	4		
	33	– 140×6	450	1		2.4	2		
	34	– 215×10	300	2		3.1	10		
		Вес наплавленного металла					13		
У 43		– 285×20	350	1		15.6	16	16	

Требуется

Марка	К-во	Вес в кг	
		1марки	Всех
У42	4	674	2696
У43	4	16	64
Всего на листе			3560

Примечания:

1. Все отверстия под болты Ø25 кроме оговоренных.
2. Все сварные швы k = 6мм
3. Электроды для сварных швов типа Э42 (ГОСТ 9467-60)

„ЭСП" № 1052 тм/13 л. 4/18

ГПИ Э и Э СССР

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ

Северо-Западное отделение

Ленинград 1962г.

Зам. нач. отдела Гл. Котельников

Гл. инженер проекта Гл. Кобозарев

Гл. инженер проекта Гл. Андреев

Проверил Гл. Зеликин

Инженер Гл. Марчук

Типовой проект

Рабочие чертежи

Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 кВ и 330 кВ.

Анкерные угловые опоры У23м и У35м. Нижняя секция. Марки У42 и У43.

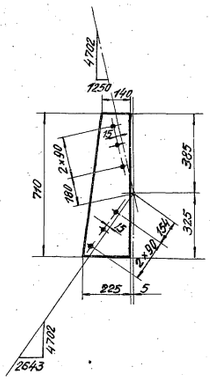
М 1:20, 1:15

Отд. 12 гр.

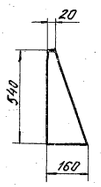
N1052тм-53

N 1052 тм-54[а]

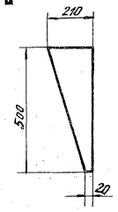
Деталь 12



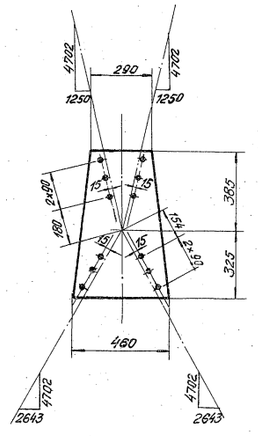
Деталь 13



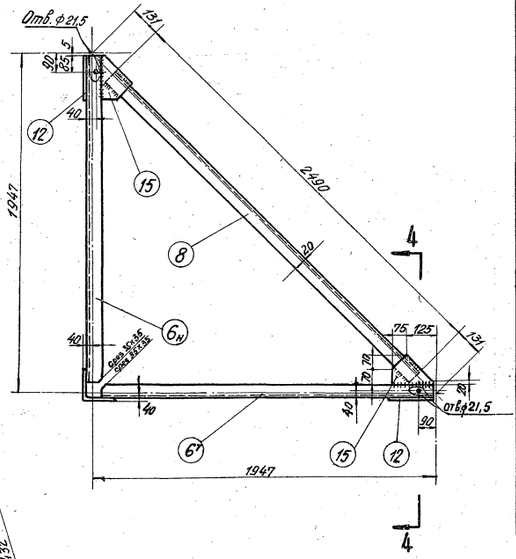
Деталь 14



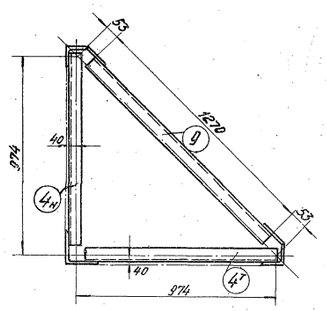
У45



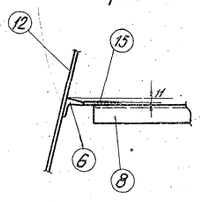
Разрез 2-2



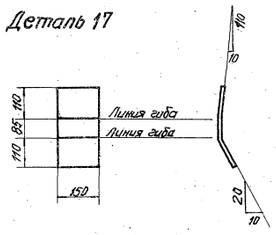
Разрез по 1-1



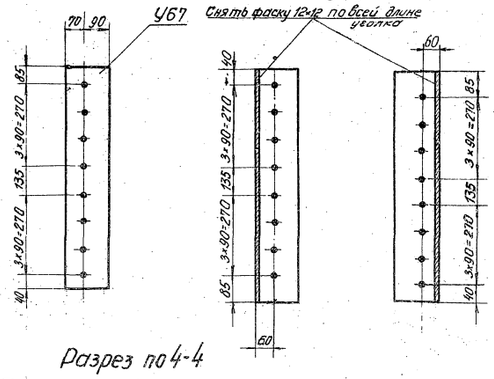
Разрез по 4-4



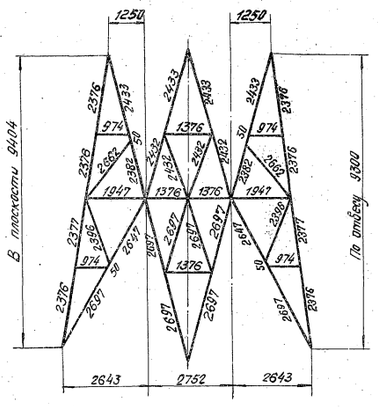
Деталь 17



У46



Геометрическая схема /развертка/



Спецификация

Марка	NN дет.	Сечение	Длина в мм	К-во Т	К-во Н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг Всех	Марки	Примечание
У44	1	∟160×10	9425	1		233	233	653	
	2т н	∟100×7	4275	1	1	47	94		
	3т н	∟100×7	4890	1	1	52,2	104		
	4т н	∟63×5	940	2	2	4,5	18		
	5	∟63×5	2505	4		12,1	48		
	6т н	∟75×6	1900	1	1	13,1	26		
	7	∟63×5	2245	2		10,6	21		
	8	∟75×6	2490	1		17,2	17		
	9	∟63×5	1270	2		6,1	12		
	10	∟63×5	2260	2		10,9	22		
	12	—225×10	710	2		10,0	20		
	13	—160×10	540	2		4,2	8		
	14	—210×10	500	2		4,2	8		
	15	—140×6	200	2		1,5	3		
	16	—110×6	320	4		1,7	7		
	17	—150×6	305	1		2,1	2		
		Вес наплавленного металла					10		
У45		—460×10	710	1		21	21	21	
У46		∟140×9	800	1		15,5	16	16	
У67		—160×10	755	1		9,6	10	10	

Требуется

Марка	К-во	Вес в кг Марки	Вес в кг Всех
У44	4	653	2612
У45	4	21	84
У46	4	16	64
У67	8	10	80
Всего на листе			2840

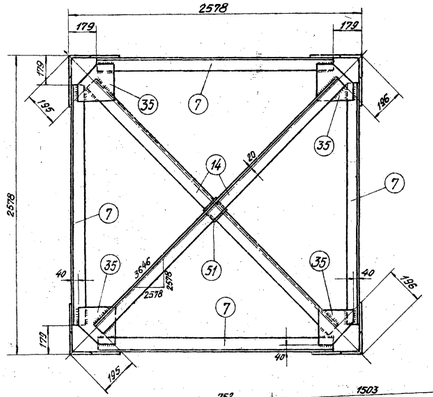
Примечание

1. Все отв. ф 25,5 } кроме
2. Все швы h=6мм } оговоренных
3. Электроды для сварки типа Э-42 /ГОСТ 9467-60/.

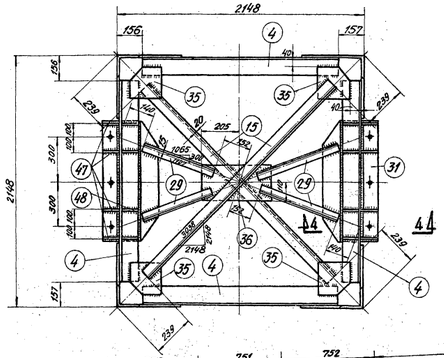
„ЭСП" N 1052 тм /13 л 5/16

ЭСП	ГПК энэ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		г. Ленинград	1963г
Зам. начальн. ОТПП	Синелобов		Типовой проект	Рабочие чертежи
Глав. инженер проекта	Новгородцев		Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.	
Глав. инженер проекта	Андреева		Анкерные угловые опоры У33т и У36т. Средняя секция. Марки У44-У46 и У67.	
Проверил	Элькинд		М 1:10; 1:15	N 1052 тм-54[а]
Инженер	Марчук		Размер В ф.	

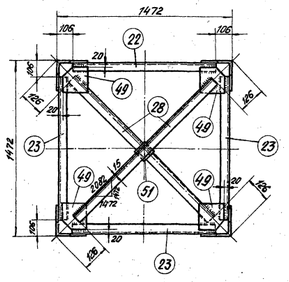
Разрез по 3-3

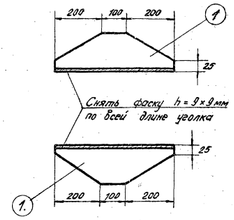


Разрез по 2-2

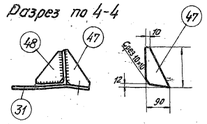


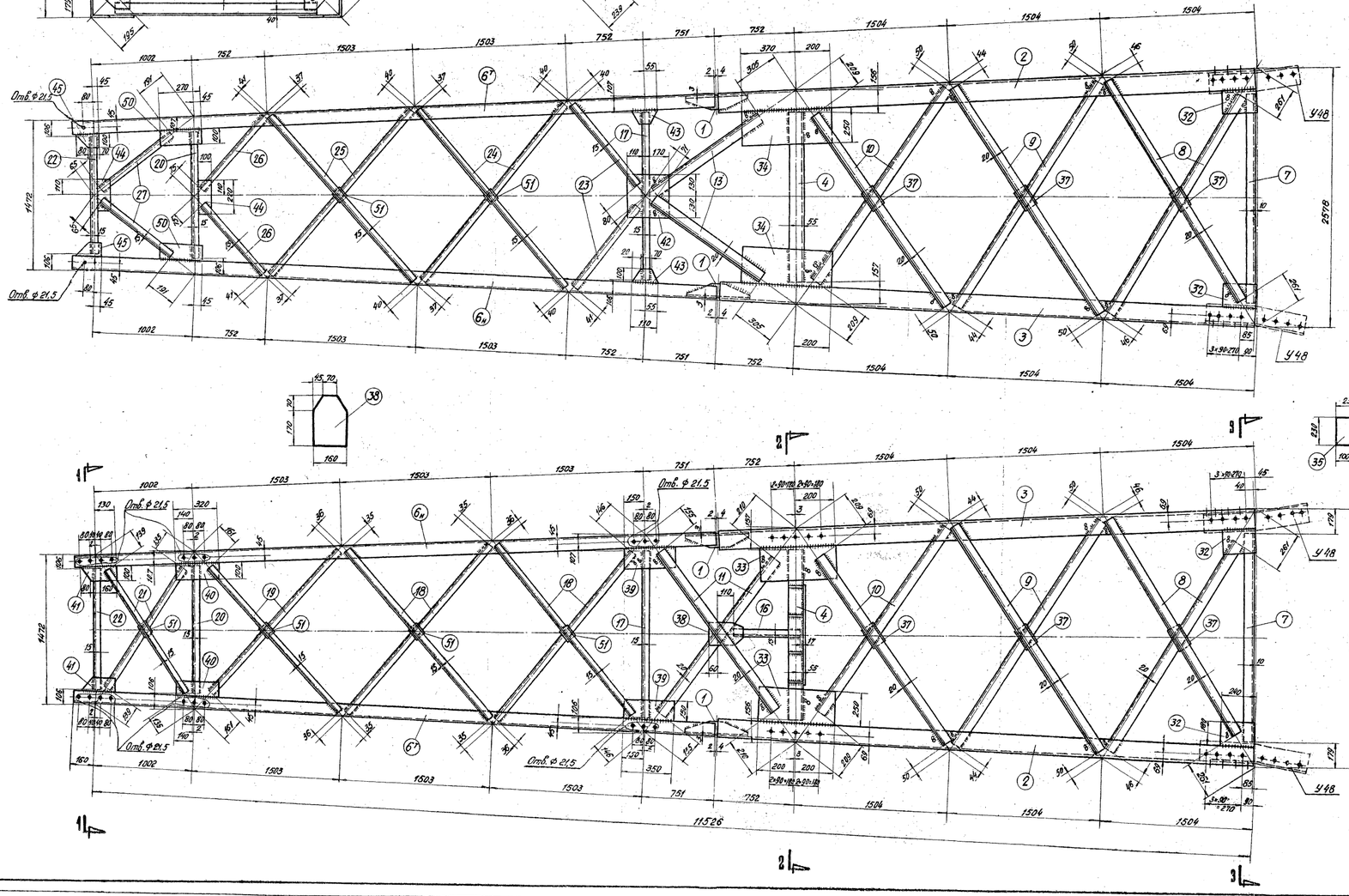
Разрез по 1-1

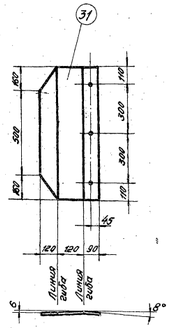




Разрез по 4-4

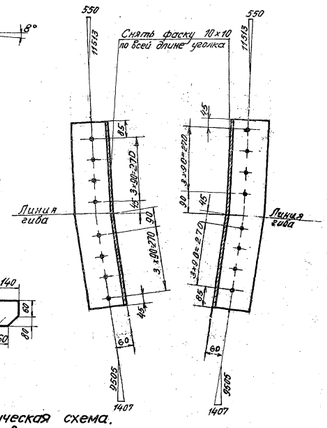


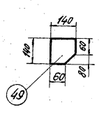




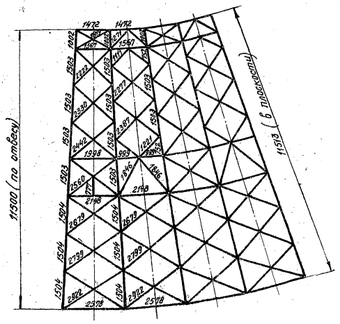
У48

М 1:10





Геометрическая схема.
Развертка.



Примечания:

1. Все швы $h = 6$ мм } кроме оговоренных
2. Все дыры ф 25,5 }
3. Электроды для сварных швов типа Э42 ГОСТ 9467-60.

Спецификация металла

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина в мм	Кол-во Т	Кол-во Н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг всех	Марки	Примечания
У47	1	∟ 110×7	500	4	—	59	24		
	2	∟ 140×9	3255	2	—	102,0	204		
	3	∟ 140×9	3255	2	—	102,0	204		
	4	∟ 110×7	1935	4	—	21,8	87		
	6Г	∟ 90×6	6120	2	2	53,5	214		
	7	∟ 75×6	2220	4	—	15,3	61		
	8	∟ 75×6	2615	8	—	18,1	145		
	9	∟ 75×6	2705	8	—	18,7	150		
	10	∟ 75×6	2420	8	—	16,2	130		
	11	∟ 75×6	2185	4	—	15,1	60		
	13	∟ 75×6	1470	4	—	10,1	40		
	14	∟ 75×6	3255	2	—	22,4	45		
	15	∟ 75×6	2560	2	—	17,6	35		
	16	∟ 75×6	650	2	—	4,6	9		
	17	∟ 50×5	1785	4	—	6,7	27		
	18	∟ 50×5	2260	8	—	8,6	69		
	19	∟ 50×5	2025	4	—	7,6	30		
	20	∟ 50×5	1358	4	—	5,1	20		
	21	∟ 50×5	1545	4	—	5,8	23		
	22	∟ 50×5	1260	4	—	4,8	19		
	23	∟ 50×5	1100	4	—	4,3	17	2037	
	24	∟ 50×5	2310	4	—	8,8	35		
	25	∟ 50×5	2200	4	—	8,3	33		
	26	∟ 50×5	995	4	—	3,7	15		
	27	∟ 50×5	1015	4	—	3,8	15		
	28	∟ 50×5	1830	2	—	6,9	14		
	29	∟ 50×5	815	4	—	3,0	12		
	31	— 330×20	820	2	—	43,0	86		
	32	— 190×8	240	8	—	2,7	22		
	33	— 250×8	400	4	—	6,3	25		
	34	— 250×8	570	4	—	9,0	36		
	35	— 230×8	230	8	—	2,8	22		
	36	— 220×8	410	1	—	3,7	6		
	37	— 100×8	170	12	—	1,1	13		
	38	— 160×6	240	2	—	1,7	3		
	39	— 150×6	350	4	—	1,9	8		
	40	— 100×6	320	4	—	1,5	6		
	41	— 100×6	240	4	—	1,0	4		
	42	— 260×6	280	2	—	3,4	7		
	43	— 100×6	110	4	—	0,3	1		
	44	— 100×6	220	4	—	1,0	4		
	45	— 100×6	150	4	—	0,6	2		
	47	— 90×6	120	8	—	0,6	5		
	48	— 100×6	100	8	—	0,7	6		
	49	— 140×6	140	4	—	0,9	4		
	50	— 100×6	270	4	—	1,3	5		
	51	— 80×6	100	14	—	0,4	6		
	Наплавленный металл						29		
У48		∟ 160×10	800	1		19,7	20	20	

Требуется

Марка	Кол-во	Вес в кг 1 марки	Вес в кг всех
У47	1	2037	2037
У48	4	20	80
Всего на листе			2117

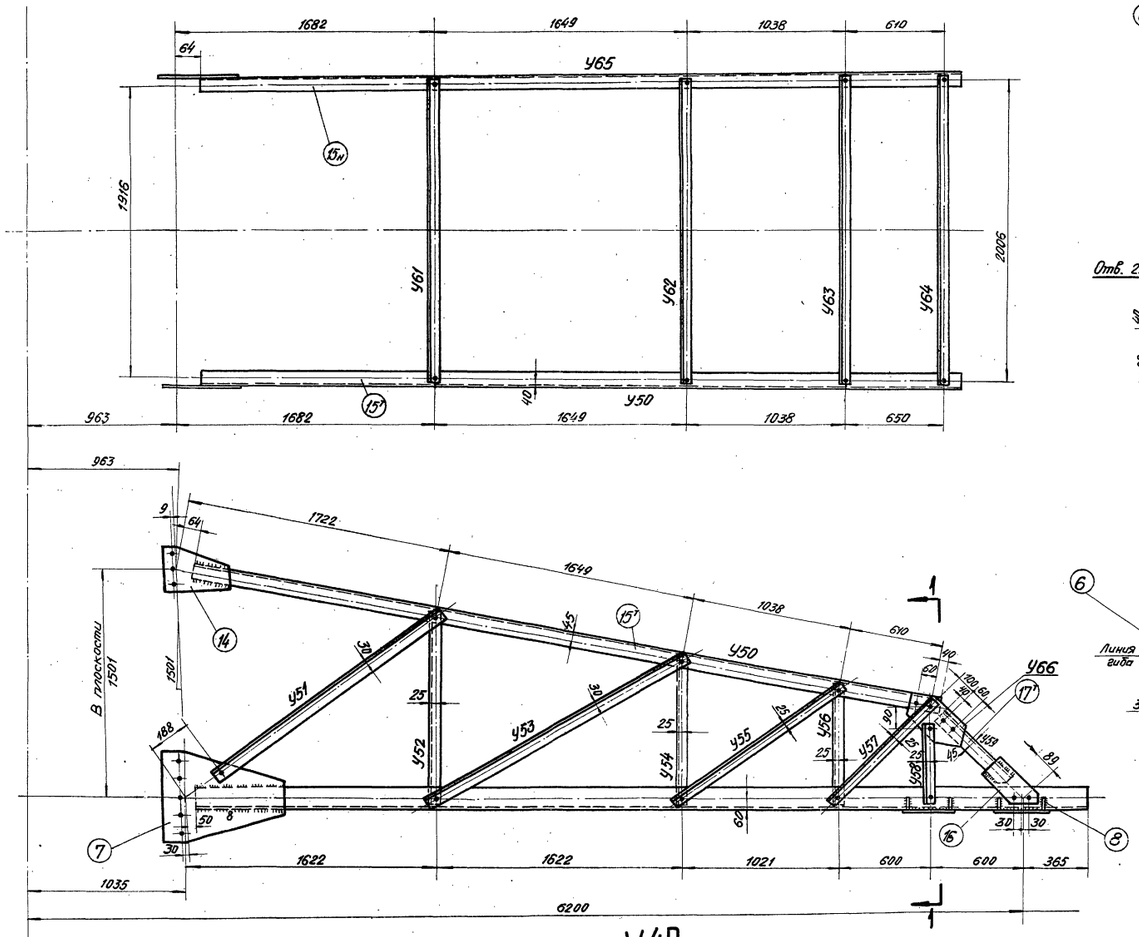
„ЭСП" № 1052 тм/13 л. 6/16

ГПК ЭиЭ СССР — г. Ленинград

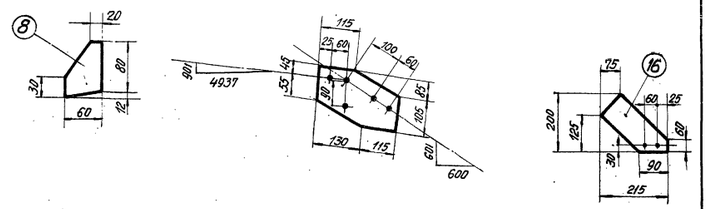
ЭСП — ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ — Северо-Западное отделение — 1963 г.

Зам. начальн. отдела	Синельников	Типовой проект	Рабочие чертежи
Гл. инженер проекта	Новгородцев	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220кВ и 330кВ.	
Гл. инженер проекта	Андреева	Анкерные угловые опоры У33м и У35м	
Проверил	Элькин	Верхняя секция. Марки У47 и У48	
Техник	Михайлова	М 1:20; 1:15 Размер 11 ф.	№ 1052 тм – 55

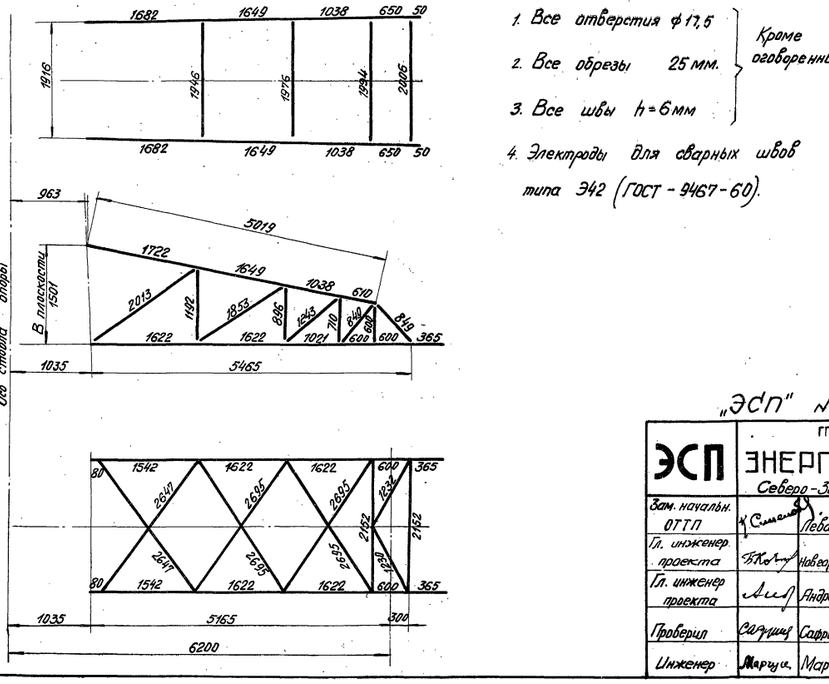
У49



У66



Геометрическая схема



Примечание:

1. Все отверстия ф 17,5
2. Все обрезы 25 мм.
3. Все швы h=6мм

} Кроме оговоренных

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

Спецификация

Марка	NN п/п	Сечение	Длина в мм.	К-во т	К-во н	Вес 1 дет.	Вес всех	Вес марки	Примечание
У49	1т	∟ 110×7	5780	1	1	68,7	137	294	
	2	∟ 63×5	2545	4		12,2	49		
	3	∟ 63×5	2610	2		12,5	25		
	4	∟ 50×5	1125	2		4,3	9		
	5	∟ 63×5	2010	2		9,7	19		
	6	— 150×20	240	4		5,5	22		
	7	— 440×10	380	2		10,3	21		
	8	— 60×8	90	8		0,3	2		
	9	— 75×6	130	3		0,4	1		
	10	— 70×6	230	2		0,8	2		
	11	— 100×6	270	1		1,3	1		
	12	— 70×6	190	2		0,6	1		
		Наплавленный металл					5		
У50 обр. У65	14	— 230×10	280	1		3,7	4	39	
	15т	∟ 75×6	4995	1		34,5	35		
У65 обр. У50	14	— 230×10	280	1		3,7	4	39	
	15н	∟ 75×6	4995		1	34,5	35		
У51		∟ 63×5	1875	1		9,0	9	9	
У52		∟ 50×5	1242	1		4,7	5	5	
У53		∟ 63×5	1903	1		9,2	9	9	
У54		∟ 50×5	946	1		3,6	4	4	
У55		∟ 50×5	1293	1		4,9	5	5	
У56		∟ 50×5	760	1		2,9	3	3	
У57		∟ 50×5	899	1		3,4	3	3	
У58		∟ 50×5	560	1		2,1	2	2	
У59 обр. У60	17т	∟ 75×6	700	1		48,0	48	49	
	16	— 200×8	215	1		9,4	1		
У60 обр. У59	17н	∟ 75×6	700		1	48,0	48	49	
	16	— 200×8	215	1		1,4	1		
У61		∟ 50×5	1996	1		7,6	8	8	
У62		∟ 50×5	2026	1		7,7	8	8	
У63		∟ 50×5	2044	1		7,8	2	8	
У64		∟ 50×5	2056	1		7,8	8	8	
У66		— 190×8	245	1		2,2	2	2	

Изготовить

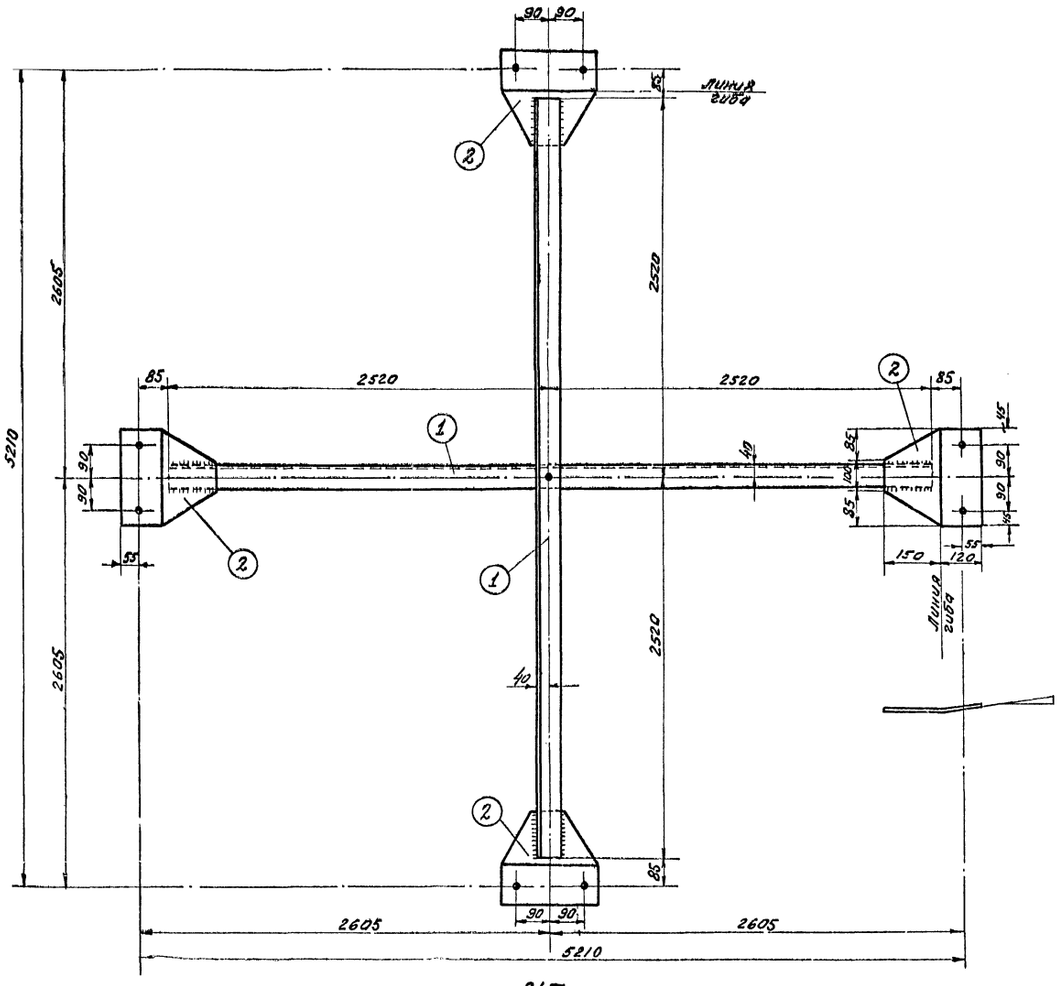
Марка	К-во	Вес 1 марки	Вес всех
У49	1	294	294
У50	1	39	39
У51	2	9	18
У52	2	5	10
У53	2	9	18
У54	2	4	8
У55	2	5	10
У56	2	3	6
У57	2	3	6
У58	2	2	4
У59	1	49	49
У60	1	49	49
У61	1	8	8
У62	1	8	8
У63	1	8	8
У64	1	8	8
У65	1	39	39
У66	2	2	4
Всего			586

„ЭСП" N 10592тм/13 л 7/16

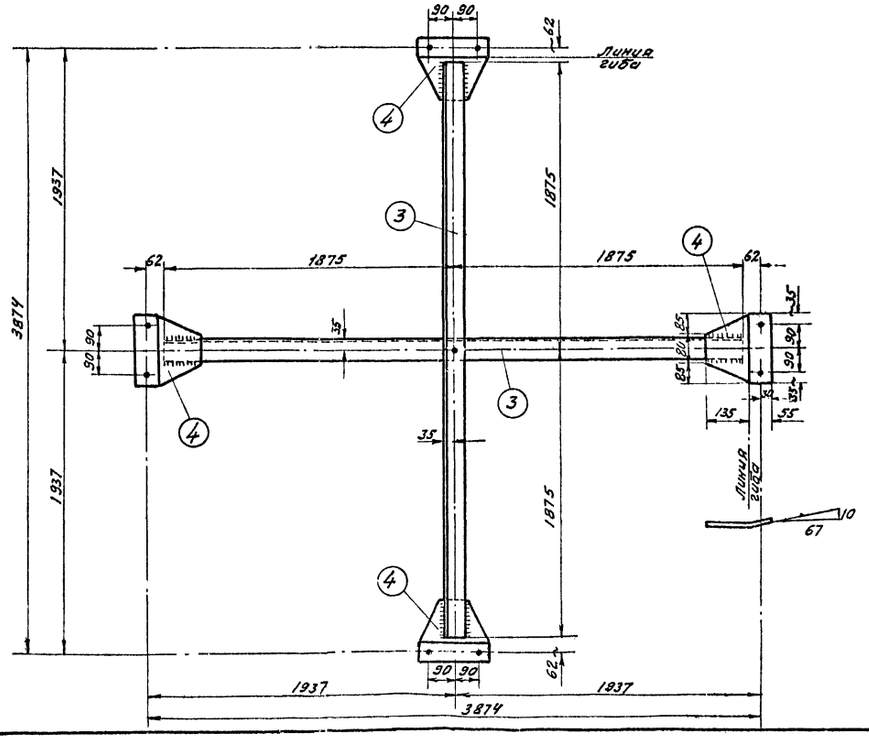
ЭСП — ГПК ЭиЭ СССР — ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение — г. Ленинград — 1963г.

Зам. начальн. ОГТП	Левандо	Типовой проект	Рабочие чертежи
Гл. инженер проекта	Новгородцев	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 кв и 330 кв	
Гл. инженер проекта	Андреева	Анкерные угловые опоры У33 м и У36 м. Нижняя траверса. Марки У49-У66	
Проверил	Сапронова	М 1:15; 20	N 10592 тм-56а
Инженер	Марчук	Размер 8 ф.	

У3



У7



Спецификация

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина в мм	К-ва т	К-ва м	Вес в кг. 1 дет.	Вес в кг. всех	Вес в кг. марки	Примечан.
У3	1	L75×6	5040	2		34.7	69	81	
	2	-270×6	270	4		2.8	11		
	Вес наплавленного металла						1		
У7	3	L63×5	3750	2		18.1	36	44	
	4	-190×6	250	4		1.7	7		
	Вес наплавленного металла						1		

Требуется

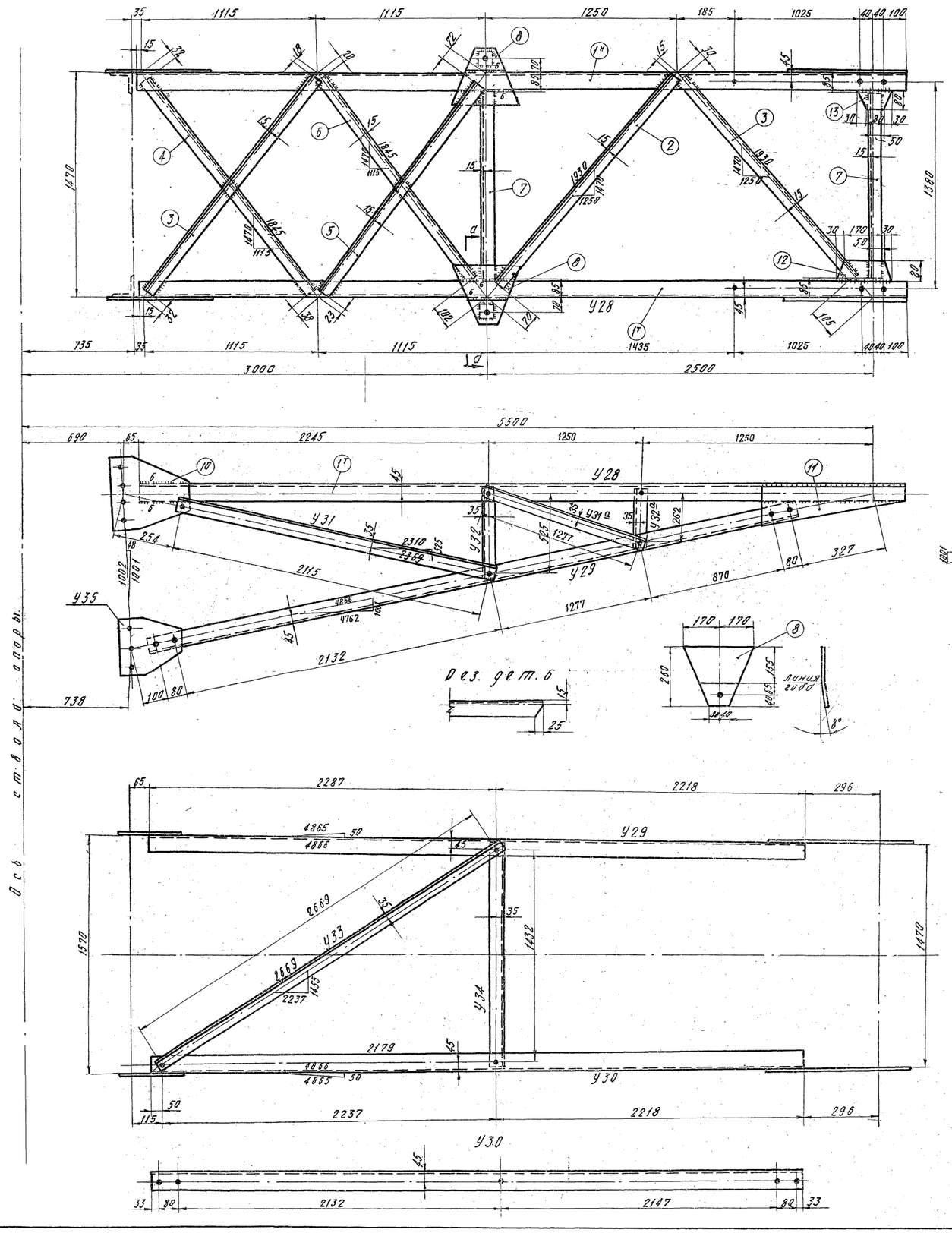
Марка	Кол-во	Вес в кг 1 марки	Вес в кг всех
У3	1	81	81
У7	1	44	44
Всего на листе			125

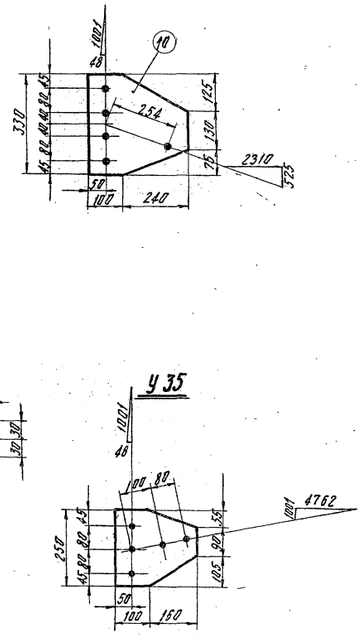
Примечания:

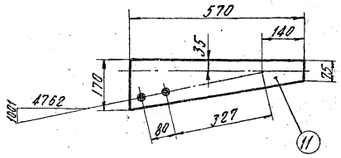
1. Дыры ф 21.5, кроме оговоренных
2. Швы h=6 мм
3. Электроды для сварных швов типа Э42 (ГОСТ 9467-60)

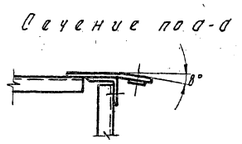
„ЭСП" N 1052 тм/13 л. 8/18

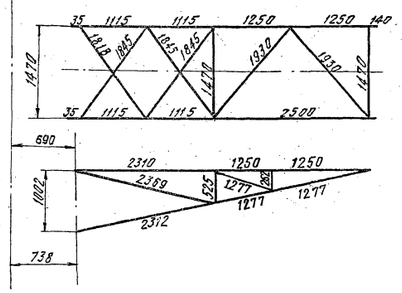
ЭСП	ГПК ЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		г. Ленинград 1963 г.
Зам начальн. отдела ОТТП	Синелобов	Типовой проект	Рабочие чертежи
2 л. инженер проекта	Новгородцев	Унифицированые металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.	
2 л. инженер проекта	Андреева	Анкерные целовые опоры У33м; У35м; У36м У37м; У38м; У39м. Диафрагмы марки У3 и У7.	
Проверил	Дунайская	М 1:10	N1052 тм-68
Исполнит.	Михайлова	разм 5 ф	











Спецификация

Марки	Дет.	Сечение	Длина	К-во Т	К-во Н	Вес 1 дет.	Вес всех	Марки
У28	1	∟75×6	4885	1	1	33,7	67	143
	2	∟50×5	1845	1		7,0	7	
	3	∟50×5	1795	2		6,7	13	
	4	∟50×5	1775	1		6,6	7	
	5	∟50×5	1750	1		6,4	6	
	6	∟50×5	1715	1		6,4	6	
	7	∟50×5	1300	2		4,9	10	
	8	−260×10	340	2		4,3	9	
	9	−60×8	60	2		0,2	—	
	10	−330×8	340	2		5,5	11	
	11	−170×6	570	2		3,2	3	
	12	−80×6	230	1		0,8	1	
	13	−80×6	140	1		0,5	1	
		Вес наплавленного металла					2	
У29		∟75×6	4505	1		31,0	31	31
У30		∟75×6	4505	1		31,0	31	31
У31		∟63×5	2181	1		10,5	11	11
У32		∟63×5	591	1		2,8	3	3
У33		∟63×5	2735	1		13,2	13	13
У34		∟63×5	1498	1		7,2	7	7
У35		−250×8	260	1		3,3	3	3
У31а		∟63×5	1343	1		6,5	7	7
У32а		∟63×5	328	1		1,6	2	2

Требуется

Марки	Кол-во шт.	Вес в кг. 1 шт.	Вес в кг. всех
У28	1	143	143
У29	1	31	31
У30	1	31	31
У31	2	11	22
У32	2	3	6
У33	1	13	13
У34	1	7	7
У35	2	3	6
У31а	2	7	14
У32а	2	2	4
		Итого	277

В настоящий чертеж внесены изменения, связанные с усилением траверс, позволяющим одновременный монтаж обоих проводов фазы. Чертеж № 1052 тм-70а аннулируется.

Гл. инж. проекта [подпись] 12.III.69г. / Андреева /

Примечания:
1. Все дыры ф 21,5 мм
2. Все швы h = 5 мм
3. Все обрезы 33 мм.
} кроме оговоренных
4. Сварку производить электродом типа Э42 (ГОСТ 9467-60)

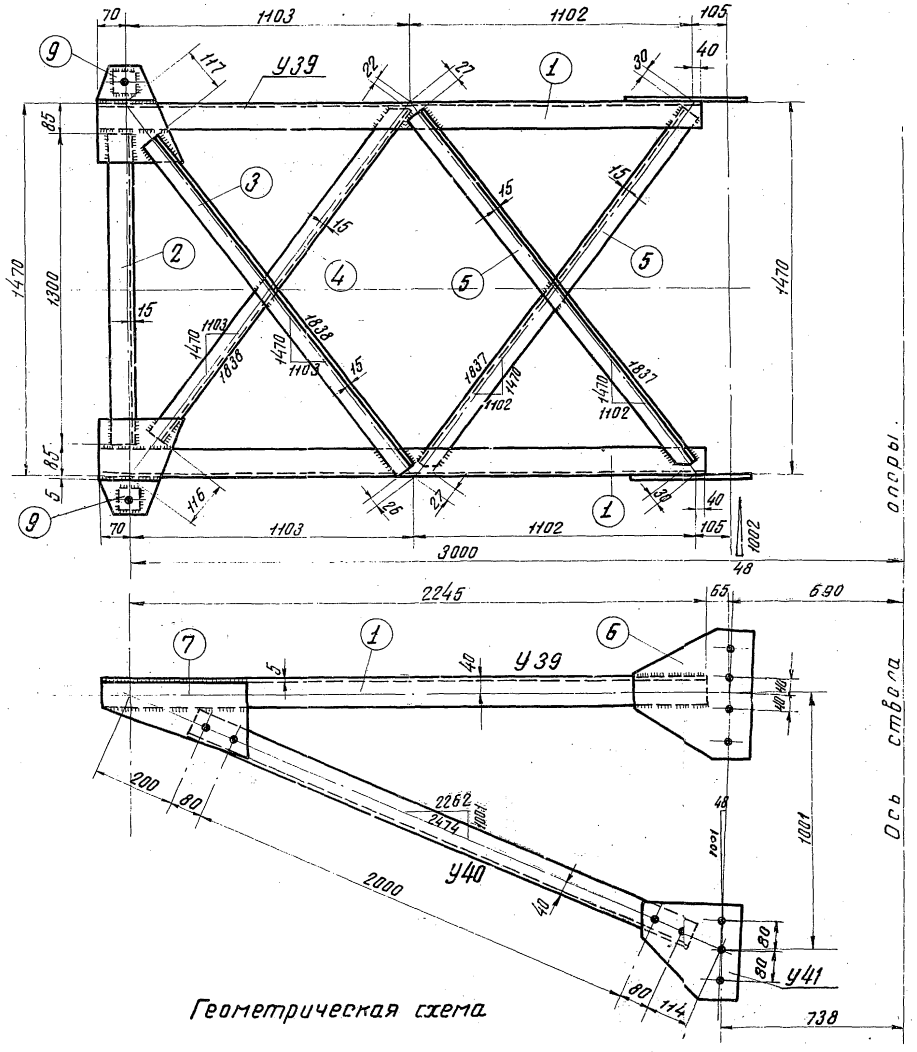
„ЭСП" № 1052 тм/13 л. 9/16

ЭСП	ГПК Э и Э СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		г. Ленинград 1963 г.
Зам. начальн. отдела ОТТП.	[подпись]	Синелобов	Типовой проект
Главный инженер проекта	[подпись]	Новгородцев	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 кв и 330 кв
Главный инженер проекта	[подпись]	Андреева	Анкерные угловые опоры У33м, У35м, У36м, У37м. Верхняя траверса. Марки У28-У35
Провер.	[подпись]	Штин	М.
Исполнит.	[подпись]	Ореченская	Разм. 8 ф.

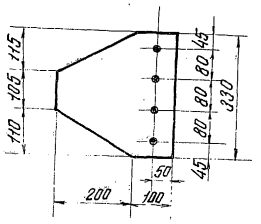
Рабочие чертежи

№ 1052 тм-70а

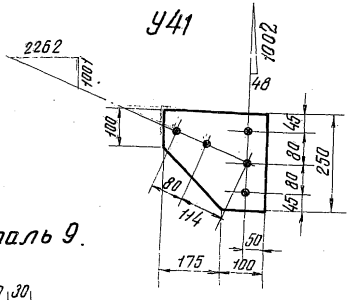
У39



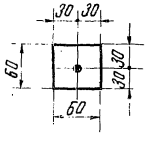
Деталь 6.



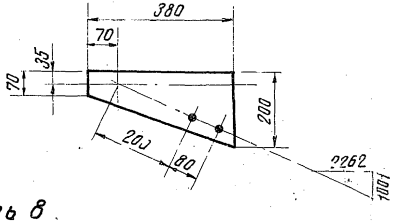
У41



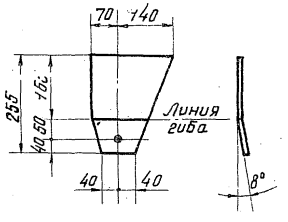
Деталь 9.



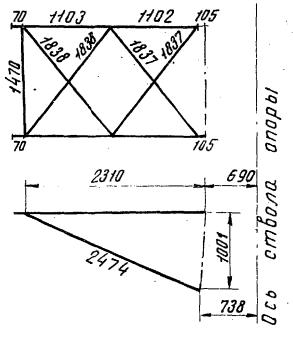
Деталь 7.



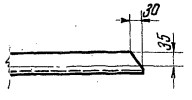
Деталь 8.



Геометрическая схема



Рез поз. 4 и 5.



Спецификация

Марки	Дет.	Сечение	Длина	Кол-во Т	Кол-во Н	Вес 1 дет.	Вес всех	Вес Марки
У39	1	∟ 75×6	2315	2		15,9	32	85
	2	∟ 63×5	1300	1		6,3	6	
	3	∟ 50×5	1695	1		6,4	6	
	4	∟ 50×5	1700	1		6,4	6	
	5	∟ 50×5	1780	2		6,7	13	
	6	— 300×8	330	2		4,8	10	
	7	— 200×6	380	2		2,3	5	
	8	— 210×10	255	2		3,0	6	
	9	— 60×8	60	2		0,2	—	
		Вес наплавленного металла					1	
У40		∟ 75×6	2225	1		15,4	15	15
У41		— 250×8	275	1		3,4	3	3

Условные обозначения.

Сварной шов

Дыра

Изготовить.

Марки	К-во	Вес 1 шт.	Вес общ.
У39	1	85	85
У40	2	15	30
У41	2	3	6
Итого:			121

Примечания:

1. Все дыры ф 21,5
2. Все швы h=5мм кроме оговоренных.
3. Все обрезы 33 мм
4. Электроды типа Э42 ГОСТ 9467-50

„ЭСП" N 1052тм/13 л. 10/16

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

Зам. начальн. отдела	Левандо	Типовой проект	Рабочие чертежи
Гл. инженер проекта	Новгородцев	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.	
Гл. инженер проекта	Андреева	Анкерная опора шифр У35М, У33М. Трассовая траверса. Марки У39; У40 и У41.	
Проверил	Бородулин	м. 1:15; 1:10	N 1052 тм-71 а
Исполнитель	Речинская	Разм. 4 ф.	

N и наименован. чертежа	Марка "Ч"	Высота шва в мм / тип шва	h=6			h=8	h=10		Вес наплавлен. металла	
			Т4	Т1	С3	Т4	Т4	С2	на 1 марку	на все марки
Нижняя секция N1052тм-53	42	Длина м	21,0	—	8,9	8,8	7,0	8,5	13,0	52,0
		Вес кг	3,8	—	1,0	8,7	3,3	2,2		
Средняя секция N1052тм-54[a]	44	Длина м	15,7	—	5,0		12,0	4,0	10,0	40,0
		Вес кг	2,8	—	0,5		5,7	1,0		
Верхняя секция N1052тм-55[a]	47	Длина м	89,0	12,0	23,0	25,0	—	—	29,0	29,0
		Вес кг	16,4	2,2	2,6	7,8	—	—		
Нижняя Траверса N1052тм-56[a]	49	Длина м	18,0	2,4	—	2,2	—	—	4,4	8,8
		Вес кг	3,3	0,4	—	0,7	—	—		
	50	Длина м	1,1	—	—	—	—	—	0,2	0,4
		Вес кг	0,2	—	—	—	—	—		
	59	Длина м	0,6	—	—	—	—	—	0,1	0,2
		Вес кг	0,1	—	—	—	—	—		
	60	Длина м	0,6	—	—	—	—	—	0,1	0,2
		Вес кг	0,1	—	—	—	—	—		
	65	Длина м	1,0	—	—	—	—	—	0,2	0,4
		Вес кг	0,2	—	—	—	—	—		
Верхняя траверса N1052тм-70[a]	28	Длина м	9,8	—	1,9	—	—	—	2	2
		Вес кг	1,8	—	0,2	—	—	—		
Верхняя траверса N1052тм-71[a]	39	Длина м	5,5	—	—	—	—	—	1	1
		Вес кг	1	—	—	—	—	—		
Диафрагмы N1052тм-68	3	Длина м	0,6	—	—	—	—	—	1	1
		Вес кг	1	—	—	—	—	—		
	7	Длина м	0,5	—	—	—	—	—	1	1
		Вес кг	1	—	—	—	—	—		
Итого										136

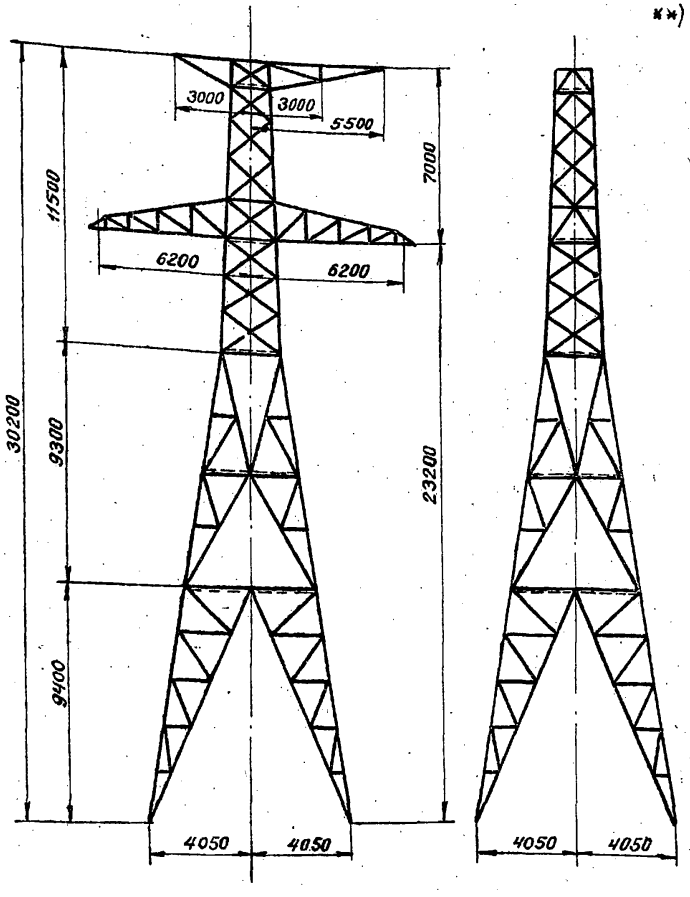
Примечания:

1. Электроды типа Э42 ГОСТ 9467-60
2. Тип сварных швов см. ГОСТ 5264-58

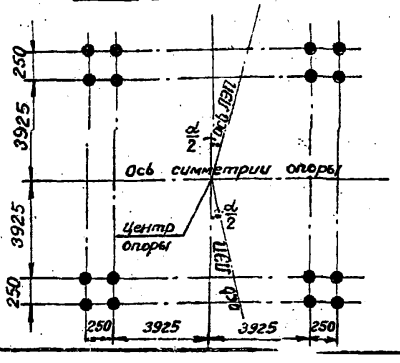
„ЭСП" N 1052 тм/13 л. 11/16

ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение			Типовой проект Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 кв и 330 кв	Рабочие чертежи
г. Ленинград Август 1963 г.	Зам. нач. отд.		Левандо	Анкерная угловая опора шифр У33м	Провер.
	Гл. инжен. проекта		Андреева Новгородцев	Сварные швы	Лист
	Проверил		Марчук	М	N1052 тм-57[a]
	Констр.		Реченская	размер 1 ф.	

Эскиз опоры



План расположения анкерных болтов



Расчетные данные

Нормативы			ПУЭ-64 район по ветру III; НиТУ 1-46							
Расчетные климатические условия *	Район по гололеду		I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Скорость ветра без гололеда		30 м/сек							
Провод	Марка		АСО-300				АСО-500			
	Допускаемое напряжение кг/мм² (по проводу в целом)	$\sigma_г$	11,3				11,3			
		σ_-	10,0				10,0			
		$\sigma_э$	6,75				6,75			
Трос	Марка		С-70 (ГОСТ 3063-55)							
	Максимальн. напряж. кг/мм²		32	32	42	45	32	32	42	45
Угол поворота трассы линии α			60°							
Напряжение ЛЭП			220 кв							

Примечания:

1. Материал конструкции: а) для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой выше −35°С: сталь марки ВСт3пс для сварных конструкций по ГОСТ 380-60 с дополнительными требованиями испытания на загиб в холодном состоянии согласно п. 19д и ограничения отклонений в химическом составе согласно п. 16.
   б) для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой −35°С и ниже: сталь марки ВСт3 (спокойная) для сварных конструкций по ГОСТ 380-60 с дополнительными требованиями испытания на загиб в холодном состоянии согласно п. 19д и ограничения отклонений в химическом составе согласно пункту 16.
2. За наружную расчетную температуру районов прохождения линии следует принять зимнюю температуру наружного воздуха по наиболее холодной пятидневке согласно указаниям главы СНиП II-А, 6-62.
3. Сварку производить электродами типа Э42 ГОСТ 9467-60.
4. Защита от коррозии элементов конструкций производится в соответствии СНиП III-А 6-62.
5. Заводские соединения выполняются на сварке, монтажные - на черных болтах.
6. Сортамент уголковой стали: равнобокой - ГОСТ 8509-57.
7. Расчетный лист см. чертеж № 1052 тм-29.
8. Опора применяется как в районах, где наблюдается пляска проводов, так и в районах, где пляски не наблюдается.

**) В графе „Расчетные климатические условия" римскими цифрами обозначены районы по гололёду.

Список чертежей

№№ п.п.	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Монтажная схема	1052 тм-52 а
2	Нижняя секция	1052 тм-53
3	Средняя секция	1052 тм-54 а
4	Верхняя секция	1052 тм-55 а
5	Нижняя траверса	1052 тм-56 а
6	Диафрагмы	1052 тм-68
7	Верхняя траверса	1052 тм-70 а
8	Тросовая траверса	1052 тм-71 а
11	Сварные швы	1052 тм-57 а

Выборка металла на опору

Профиль	Вес кг	Марка стали	Профиль	Вес кг	Марка стали
∟ 160×10	1960	ВСт3	− δ=25	160	ВСт3
∟ 140×9	472	"	− δ=20	194	"
			− δ=14	208	"
∟ 110×7 *	385	"	− δ=10	525	"
∟ 100×7	1152	"	− δ=8	173	"
∟ 90×6*	858	"	− δ=6	219	"
∟ 75×6	1439	"	Итого	10058	
∟ 63×5	1740	"	Метизы	172	
∟ 50×5	573	"	Электроды	136	
			Всего	10366	

* До начала поставки металлургическими заводами уголков ∟ 110×7 и ∟ 90×6 применять уголки ∟ 110×8 и ∟ 90×7. Общий вес опоры при этом составит: 10366 кг + 186 = 10552 кг

Ведомость монтажных болтов

Наименование болта	Диаметр мм	Длина мм	Марка стали	Количество болтов	Количество гаек	Количество шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	ГОСТ
АМ24×90	24	90	ВСт3	32			13			Болты 7796-57 черт. А Гайки 5909-51 Шайбы 6957-54
АМ24×80	24	80	"	128	260	312	48,1	28,5	10,5	
АМ24×70	24	70	"	100			34,6			
АМ20×55	20	55	"	82	87	105	15,3	6,4	2,5	
АМ20×50	20	50	"	5			0,9			
АМ16×55	16	55	"	4			0,5			
АМ16×50	16	50	"	52	76	90	5,6	3,2	1,3	
АМ16×45	16	45	"	20			2			
Всего:							120	38,1	14,1	Общ. вес 172 кг

„ЭСП" N 1052 тм/23 л. 16/21

ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинградское отделение			Типовой проект	Рабочие чертежи Лист	№
г. Ленинград 1963г	Зам. начальн. отдела		Леванда	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв		
	Гл. инженер проекта		Андреева			
	Гл. инженер проекта		Новгородцев	Анкерно-угловая опора. Шифр У 33 м. ЛЭП 220 кв. Паспорт.		
	Проверил		Бородулин	м 1:200	N 1052 тм 12 а	
	Техник		Орлова	Размер 2ф		

Опора У33М, У36М

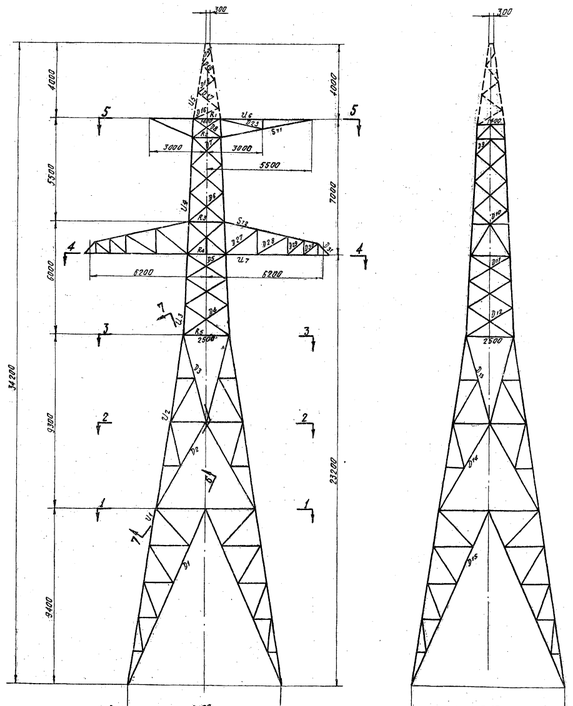
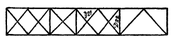


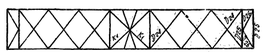
Схема расчетных нагрузок на опору.

№ схем	Характеристика схемы	Схема загружения
I	Провода и тросы не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль оси траверс $\varphi=0°$; $C=0$; $\gamma=1,3$; провод „АСО-500" трос С-70 I р.к.у. $\Delta S=0$; $\alpha=60°$	3389 3389 385 5875 5875 5875 1935 1935 1935
II	Провода и тросы не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс $\varphi=0°$; $C=20$; $\gamma=1,8$; $\gamma_{гол}=1$; $d=40$; Провод „АСО-500" трос С-70 Снего- ледяное расчетное для пролетов свыше 500 м; $\alpha=43°$; Реакции $\mathcal{Э}_{31}$; $\mathcal{Э}_{32}$; $\mathcal{Э}_{33}$; $\mathcal{Э}_{34}$; $\mathcal{Э}_{35}$; Распоры R_{31}; R_{32}; Реакции $\mathcal{Э}_{36}$; $\mathcal{Э}_{37}$	3049 3049 1210 5869 5869 5869 2695 2695 2695
IIк	Опора тензорная. Провода и тросы не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверс $\varphi=0°$; $C=20$; $\gamma=1,8$; $\gamma_{гол}=1$; $d=40$; Провод „АСО-500" трос С-70 $\Delta S=0$; $\alpha=0°$; Снего-ледяное расчетное для пролетов свыше 500 м; Реакции $\mathcal{Э}_{41}$; $\mathcal{Э}_{42}$; Распорки R_{41}; R_{42}; Реакции $\mathcal{Э}_{43}$; $\mathcal{Э}_{44}$;	270 270 605 281 281 281 1909 1909 1909
III	Оборваны два провода соседних пролетов или крутящий момент на опору. $\varphi=0°$; $C=20$ мм; $\gamma=1,8$; $\gamma_{гол}=1$; Провод „АСО-500" трос С-70 $\Delta S=0$; $\alpha=50°$ — для расчета ствола опоры $\mathcal{Э}_1-\mathcal{Э}_{21}$ и кронштейнов R_1, R_2; $\alpha=0°$ — для расчета ствола опоры $\mathcal{Э}_{31}-\mathcal{Э}_{36}$;	$\alpha=50°$ — числитель; $\alpha=0°$ — знаменатель. 1210 5060 5060 5060 1993 1993 1993
IV	Оборван один трос и один крутящий момент на опору. Провода не оборваны. $\varphi=0°$; $C=20$ мм; $\gamma=1,8$; $\gamma_{гол}=1$; Трос „АСО-500" трос С-70 $\Delta S=0$; $\alpha=50°$ для расчета ствола опоры $\mathcal{Э}_1-\mathcal{Э}_{21}$ $\alpha=0°$ — для расчета ствола опоры $\mathcal{Э}_{31}-\mathcal{Э}_{36}$;	$\alpha=50°$ — числитель; $\alpha=0°$ — знаменатель. 1210 2438 1210 5060 5060 5060 2695 2695 2695

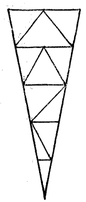
Сечение по 5-5



Сечение по 4-4



Сечение по 6-6



Сечение по 3-3



Сечение по 2-2



Сечение по 7-7



Сечение по 1-1

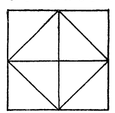


Таблица подбора сортамента

Тип опоры	Наименование элементов или отправочных марок	Обозначение элементов	Расчетное усилие $\frac{+N_{max}}{-N_{max}}$ (т) Растяж.	Сжатие	Схема загружения	Сечение	Марка стали	Учет влияния эксцентриситета при центр. работе на сжатие $\frac{R_y}{\varphi_{min}}$	α	Расчетная длина элемента l_{ef} (см)	Предельная гибкость $[\lambda]$	Площадь сечения брутто $F_{бр}$ (см²)	Площадь сечения нетто $F_{нт}$ (см²)	Радиусы инерции r_x (см)	r_y (см)	Момент сопр. сечения брутто $W_{бр}$ (см³)	Момент инерции J (см⁴)	$i=\sqrt{\frac{J}{F}}$ (см)	$\lambda=\frac{l_{ef}}{i}$	$K=\frac{\lambda}{100}$	μ_n или (μ_p)	Гибкость λ	Коэф. снижения $\gamma_{ст}$ при $\lambda>100$	m	$\frac{N}{\varphi F}$ или $\frac{N}{0,9F_{нт}}$ (кг/см²)	Напряжение (кг/см²) σ_M	σ_N	σ_{Σ}	$\sigma_{доп}$	Количество болтов	Масса 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
Опора У33М	Пояс	$У_{33}$	30,8	—	I		∟160×10	Вст.3	—	—	—	31,4	—	—	—	—	—	—	76	170	0,78	—	24,5	1540	—	980	980	—	980	1600	—	—
	Раскос	$Р_{31}$	5,64	5,64	II		∟90×6	Вст.3	—	—	—	10,6	—	—	—	—	—	—	179	207	116	172,1	0,397	10,15	0,723	87	110	0,81	—	277,0	19,80	—	1480	1600	8М24	44,88
	Раскос	$Р_{32}$	6,18	6,18	II		∟90×6	Вст.3	—	—	—	10,6	—	—	—	—	—	—	179	207	116	172,1	0,397	10,15	0,723	87	110	0,672	1,0	711	8,70	—	780	1600		
																														870	1600		
	Пояс	$У_{34}$	37,58	—	II		∟160×10	Вст.3	—	—	—	31,4	—	—	—	—	—	—	76	170	0,78	—	24,5	1540	—	1200	1200	—	1200	1600	—	—
	Раскос	$Р_{33}$	6,14	6,14	II		∟90×7	Вст.3	—	—	—	12,3	—	—	—	—	—	—	179	207	116	177,0	0,398	9,95	0,723	87	110	0,584	1,0	499	8,06	760	760	1600		
	Раскос	$Р_{34}$	11,53	11,53	II		∟100×7	Вст.3	—	—	—	13,9	—	—	—	—	—	—	179	207	116	181,0	0,548	6,83	0,746	107	150	0,584	1,0	841	8,06	760	1600		
	Раскос	$Р_{35}$	12,74	12,74	II		∟100×7	Вст.3	—	—	—	13,9	—	—	—	—	—	—	179	207	116	181,0	0,548	6,83	0,746	107	150	0,672	1,0	916	8,77	1430	1430	1600		
	Раскос	$Р_{36}$	6,80	6,80	II		∟100×7	Вст.3	—	—	—	13,9	—	—	—	—	—	—	179	207	116	181,0	0,548	6,83	0,746	102	150	0,584	1,0	489	8,06	845	840	1600		
	Пояс	$У_{35}$	31,01	—	I		∟140×9	Вст.3	—	—	—	24,7	—	—	—	—	—	—	54	120	0,678	—	81,7	1430	—	1430	1600	8М24	32,56
	Раскос	$Р_{41}$	1,89	7,89	III		∟75×6	Вст.3	—	—	—	8,78	—	—	—	—	—	—	154	207	116	66,1	0,330	3,74	0,641	84	154	0,775	0,9	5,74	1,30	1580	1580	1600		
	Раскос	$Р_{42}$	9,22	9,22	III		∟75×6	Вст.3	—	—	—	8,78	—	—	—	—	—	—	154	207	116	66,1	0,330	3,74	0,641	84	154	0,775	0,9	5,74	1,30	1580	1580	1600		
	Раскос	$Р_{43}$	8,55	8,55	III		∟75×6	Вст.3	—	—	—	8,78	—	—	—	—	—	—	154	207	116	66,1	0,348	8,35	0,676	80	138	0,775	0,9	5,92	1,30	1580	1580	1600		
	Раскос	$Р_{44}$	7,32	7,43	III		∟75×6	Вст.3	—	—	—	8,78	—	—	—	—	—	—	154	207	116	66,1	0,348	8,35	0,676	80	138	0,775	0,9	5,92	1,30	1580	1580	1600		
	Распорка	$К_{41}$	—	5,11	II		∟75×6	Вст.3	—	—	—	8,78	—	—	—	—	—	—	154	207	116	66,1	0,348	8,35	0,676	84	154	0,728	0,9	5,74	1,30	1580	1580	1600		
	Распорка	$К_4$	20,16	—	II		∟180×7	Вст.3	—	—	—	24,8	—	—	—	—	—	—	54	170	0,686	1,0	81,7	1430	—	1430	1600						
	Распорка	$К_4$	3,41	3,41	II		∟75×6	Вст.3	—	—	—	8,78	—	—	—	—	—	—	154	207	116	66,1	0,348	8,35	0,676	80	138	0,775	0,9	5,92	1,30	1580	1580	1600		
	Диафрагма	$К_1$	5,92	6,82	III		∟75×6	Вст.3	—	—	—	8,78	—	—	—	—	—	—	154	207	116	66,1	0,348	8,35	0,676	84	154	0,775	0,9	5,74	1,30	1580	1580	1600		
	Пояс	$У_4$	10,77	—	I		∟90×6	Вст.3	—	—	—	10,6	—	—	2,78	—	—	—	150	54	0,21	0,55	6,1	1,09	59	180	0,662	—	9,16	1180	—	1180	1620		
	Раскос	$Р_4$	2,83	2,83	IV		∟50×5	Вст.3	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	123	126	11,2	0,09	6,1	0,768	97	179	0,625	0,8	2,41	925	—	925	1800		
	Раскос	$Р_5$	3,99	3,99	IV		∟50×5	Вст.3	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	172	176	11,2	0,10	5,5	0,911	98	179	0,663	0,8	2,54	1170	—	1170	1800		
	Раскос	$Р_6$	2,64	2,64	IV		∟50×5	Вст.3	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	100	102	11,2	0,112	4,6	0,889	88	160	0,709	0,8	2,69	1420	—	1420	1800		
	Раскос	$Р_7$	2,07	2,07	IV		∟50×5	Вст.3	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	75	77	11,2	0,10	5,5	0,911	98	179	0,663	0,8	2,54	1040	—	1040	1800		
	Распорка	$К_1$	3,07	3,07	II		∟50×5	Вст.3	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	106	110	11,2	0,09	6,1	0,762	98	179	0,618	0,8	2,37	915	—	915	1800		
	Распорка	$К_4$	0,79	0,79	II		∟50×5	Вст.3	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	148	151	11,2	0,078	7,12	0,778	103	138	0,755	0,8	2,27	1460	—	1460	1600		
												4,8				0,98	148	151	11,2	0,07	7,81	0,788	115	180	0,693	—	1,91	475	—	475	1600		
	Пояс	$У_5$	5,70	—	I		∟75×6	Вст.3	—	—	—	8,78	—	—	2,3	—	—	—	152	71	0,46	0,688	4,10	1,062	76	120	0,774	—	6,8	850	—	850	1600	3М20	8,16
	Раскос	$Р_{51}$	0,57	0,57	II		∟50×5	Вст.3	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	192	194	11,2	0,078	4,10	0,769	113	180	0,764	0,8	1,78	370	—	370	1600		
	Раскос	$Р_{52}$	0,67	0,67	II		∟50×5	Вст.3	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	190	192	11,2	0,080	3,95	0,784	114	180	0,756	0,8	1,78	370	—	370	1600		
	Раскос	$Р_{53}$	0,85	0,85	II		∟50×5	Вст.3	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	130	133	11,2	0,093	3,10	0,900	100	180	0,610	0,8	2,30	410	—	410	1600		
	Раскос	$Р_{54}$	1,34	1,34	II		∟50×5	Вст.3	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	106	109	11,2	0,112	4,27	0,873	109	180	0,696	0,8	2,82	580	—	580	1600		
	Раскос	$Р_{55}$	2,40	2,40	II		∟50×5	Вст.3	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	75	77	11,2	0,149	1,84	0,988	75	180	0,774	0,8	2,97	810	—	810	1600		
	Пояс	$У_6$	6,65	—	IV		∟75×6	Вст.3	—	—	—	8,78	—	—	2,3	—	230	100	46,6	0,203	1,81	—	190	400	—	—	8,78	930	—	930	1800	4М20	12,56
	Раскос	$Р_{61}$	1,87	1,87	II		∟75×6	Вст.3	—	—	—	8,78	—	—	—	1,48	230	155	46,6	—	—	—	156	180	0,302	—	6,8	590	—	590	1800	3М20	8,16
	Раскос	$Р_{62}$	—	3,03	II		∟50×5	Вст.3	—	—	—	4,8	—	—	—	0,98	190	101	11,2	0,112	1,81	0,884	101	180	0,89	0,8	2,62	710	—	710	1800		
	Раскос	$Р_{63}$	—	2,78	II		∟63×5	Вст.3	—	—	—	6,13	—	—	—	0,98	240	192	—	—	—	—	192	180	—	0,8	4,9	650	—	650	1800	1М20	2,5
																1,25	240	192	—	—	—	—	192	180	—	0,8	4,9	650	—	650	1800	1М20	2,5
	Пояс	$У_{67}$	19,84	—	I		∟110×7	Вст.3	—	—	—	15,4	—	—	2,19	154	70	176	1,14	—	—	70	180	0,81	—	12,91	1600	—	1600	1800	3М24	20,35
	Раскос	$Р_{71}$	—	5,01	II		∟75×6	Вст.3	—	—	—	8,78	—	—	1,48	192	192	—	—	—	—	192	400	—	—	8,78	570	—	570	1800	3М20	8,16
	Раскос	$Р_{72}$	3,91	3,91	II		∟63×5	Вст.3	—	—	—	6,13	—	—	1,25	155	108	28,1	0,171	6,64	0,816	86	172	0,792	0,9	3,87	1210	—	1210	1800		
	Распорка	$К_{71}$	3,06	3,06	II		∟63×5	Вст.3	—	—	—	6,13	—	—	1,25	155	108	28,1	0,171	6,64	0,816	86	172	0,792	0,9	3,87	1210	—	1210	1800		
	Раскос	$Р_{73}$	1,76	1,76	II		∟50×5	Вст.3	—	—	—	9,63	—	—	1,98	215	132	22,1	0,107	10,53	0,700	134	160	0,445	0,8	2,46	1240	—	1240	1800		
	Раскос	$Р_{74}$	0,24	—	II		∟63×5	Вст.3	—	—	—	6,13	—	—	0,98	155	108	17,2	0,09	10,79	0,764	99	180	0,609	0,8	2,53	1270	—	1270	1800		
	Раскос	$Р_{75}$	0,24	—	II		∟63×5	Вст.3	—	—	—	6,13	—	—	1,25	280	180	—	—	—	—	180	—	0,464	0,9	2,58	370	—	370	1800	1М16	2,0
	Раскос	$Р_{76}$	1,60	—	II		∟50×5	Вст.3	—	—	—	6,13	—	—	1,25	180	148	—	—	—	—	148	—	0,195	0,9	6,8	500	—	500	1800	1М16	2,0
	Раскос	$Р_{77}$	—	2,28	II		∟50×5	Вст.3	—	—	—	4,8	—	—	0,98	155	108	—	—	—	—	108	—	0,268	0,9	2,45	650	—	650	1800	1М16	2,0
	Раскос	$Р_{78}$	1,63	—	II		∟75×6	Вст.3	—	—	—	8,78	—	—	1,48	215	145	—	—	—	—	145	—	0,98	0,9	7,9	265	—	265	1800	1М16	2,01
							∟50×5	Вст.3	—	—	—	4,8	—	—	0,98	85	87	—	—	—	—	87	—	0,349	0,8	3,16	520	—	520	1800	1М16	2,0

**) болты двусрезные

Примечания:

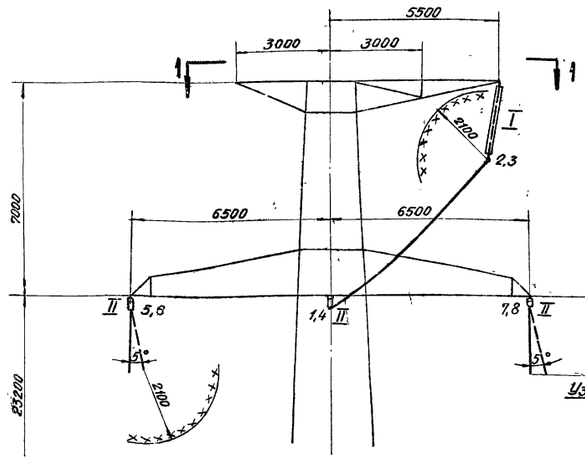
1. Материал опоры - сталь марки ВСт3 с основным допускаемым напряжением для нормального режима $[\sigma]=1600$ кг/см²; для аварийного $[\sigma]=1800$ кг/см².
2. Сортамент по ГОСТ 8509-57.
3. Расчет опоры У33М произведен на нагрузки от проводов АСО-300, АСО-400, АСО-500 в I - IV р.к.у и 2 грозозащитных тросов С-70, $\sigma_{max}=42$ кг/мм²; угол поворота 0°-60°, за исключением линий с проводами АСО-500 в III и IV р.к.у, на которых допускается угол поворота 0°-50°.
   Опора У36М рассчитана на нагрузки от проводов АСО-300; АСО-400, АСО-500 в I - V р.к.у и 1 грозозащитного троса С-70 $\sigma_{max}=45$ кг/мм². Угол поворота 0°-60°.
4. Весовые нагрузки от проводов и тросов приняты с коэффициентом 1,25.
5. Суммарное добавление ветра на опору по о.х. I вдоль траверс $P=3018$ кг.
6. На эскизе показана опора У33М, в опоре У36М исключена: левая верхняя траверса и добавлена тросостойка, показанная пунктиром.
7. Допускаемые напряжения в болтовых соединениях приняты согласно директивному указанию института „Энергосетьпроект" №25/ю от 28 апреля 1963 г. (см. „Пояснительная записка" арх. № 1052 тм-33).

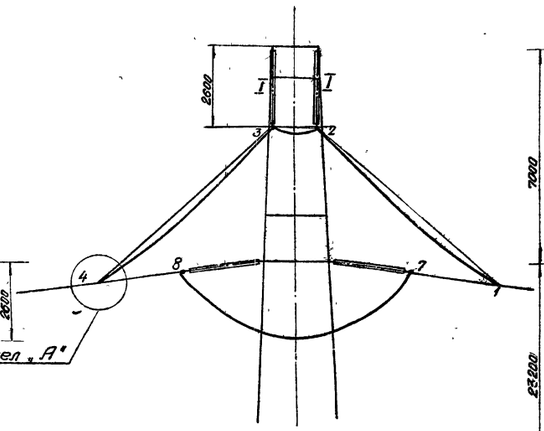
„ЭСП" N 1052 тм/13 л. 12/16

ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение						Типовой конструктивный проект опоры ВЛ 330кВ	Отделение архитектуры
г. Ленинград 1963 г.	Гип начальника отдела		Разраб.				Металлические опоры ВЛ 330кВ. Расчетный лист	Лист 1
	Гл. специалист		Проверил					Листов 12
	Гл. инженер проекта	Жданов	Нач. сект.	Киселев	Инженер	Гр. 12		N 1052 тм-29

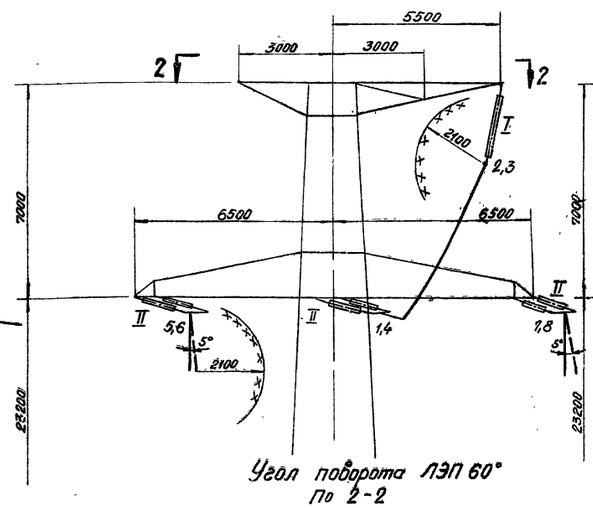
арх. 807

Угол поворота ЛЭП 0°

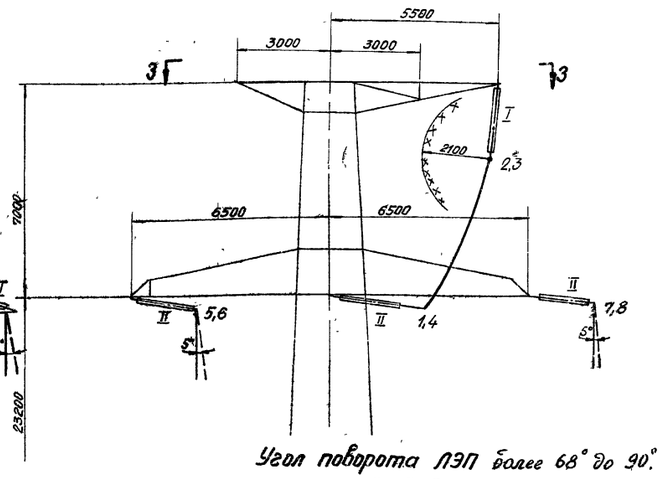




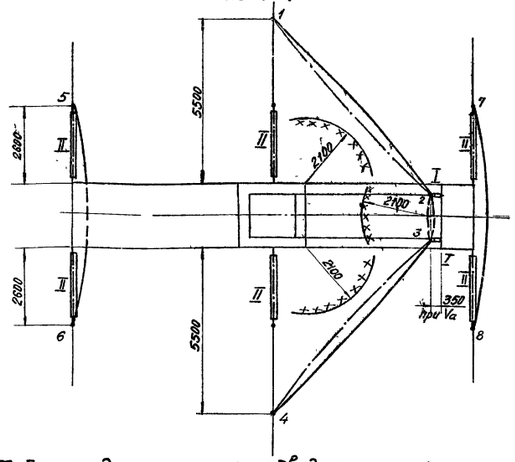
Угол поворота ЛЭП 60°



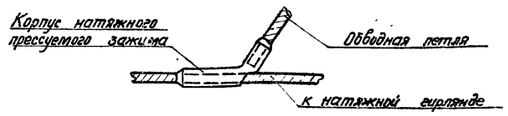
Угол поворота ЛЭП более 68° до 90°



Угол поворота ЛЭП 0° по 1-1



Узел „А" М 1:10



Условные обозначения.

I — поддерживающая гирлянда.

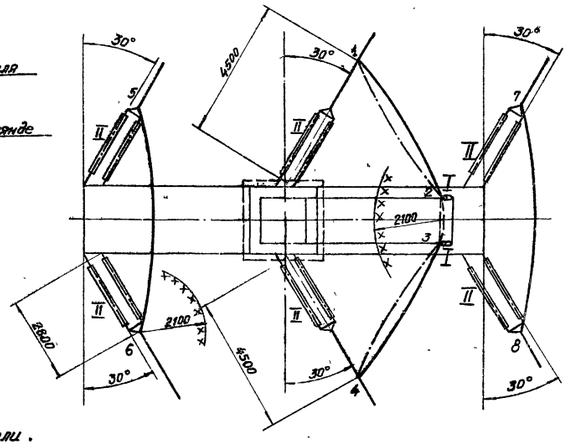
II — натяжная гирлянда.

— габарит по атмосферным перенапряжениям.

— отклонение петли при ветре слева направо.

— отклонение петли при ветре справа налево.

Угол поворота ЛЭП 60° По 2-2



Угол поворота ЛЭП более 68° до 90° По 3-3

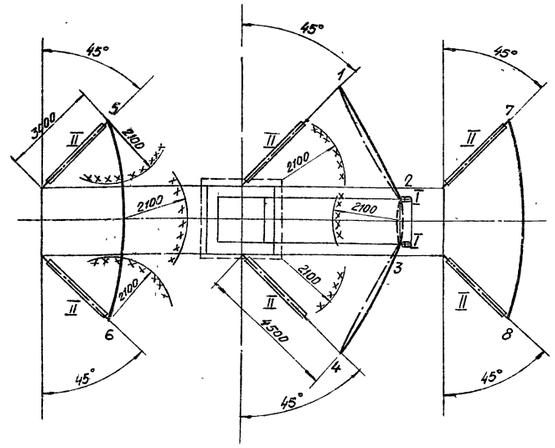
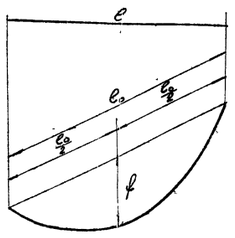


Таблица длин петель обводного шлейфа

Тип гирлянды	Угол поворота ЛЭП / Обозначение петли	Длина петли в м. 0°	20°	40°	61°	90°
одиночная	1-2 ; 3-4	10,1	9,7	9,3	8,7	8,1
	2-3	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
	Общая длина (1-2)+(2-3)+(3-4)	11,7	11,3	10,9	10,3	9,7
	5-6 , 7-8	9,5	9,3	9,2	8,7	8,4
	5-5' ; 6'-6	—	—	—	4,0	4,2
	5'-6'	—	—	—	2,6	2,6
	Общая длина (5-5')+(5'-6')+(6'-6)	—	—	—	10,6	11,0
двойная	1-2 ; 3-4	10,3	9,6	9,2	8,9	8,3
	2-3	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
	Общая длина (1-2)+(2-3)+(3-4)	22,2	20,8	20,0	19,4	18,2
	5-6, 7-8	9,5	9,3	9,2	8,7	8,4
	5-5' ; 6'-6	—	—	—	4,0	4,2
	5'-6'	—	—	—	2,6	2,6
	Общая длина (5-5')+(5'-6')+(6'-6)	—	—	—	10,6	11,0

Длины петель промежуточных значений углов определяются линейной интерполяцией.

Формула для подсчета длины петли.



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

Где:

L — длина петли в м,

e_0 — расстояние между точками подвеса петли в м.

f — стрела провеса петли в м.

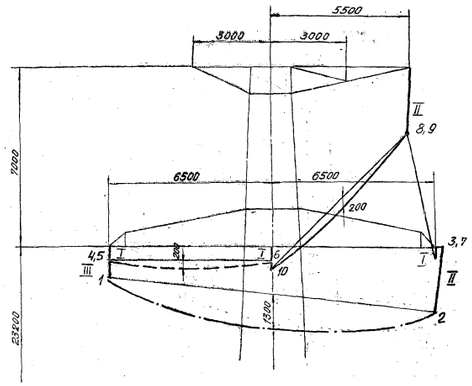
Примечания

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 и двойных натяжных гирляндах, при углах поворота линий 0°-90°, подвески поддерживающих гирлянд для оттягивания петель не требуется.
4. Предельные углы поворота линии при подвеске проводов разных марок указаны в пояснительной записке черт. N 1052 тм - 33.
5. Подъем на опору без снятия напряжения линии разрешается только не дожда 2м до уровня нижних проводов. Работы с подъемом до верха опоры и работы на проводах без отключения линии не допускаются.
6. Верхняя траверса с поддерживающими гирляндами для обводки шлейфа на углах поворота ЛЭП устанавливается с внутренней стороны угла поворота. На прямых участках трассы верхняя траверса может быть расположена с любой стороны опоры.
7. В процессе монтажа длины обводных петель должны быть уточнены, при этом расстояния петель от тела опоры должны быть не менее указанных на чертеже.
8. При углах поворота более 68° необходимо увеличение длин ~~натяжных~~ гирлянд путём добавления изоляторов (или сцепной арматуры) таким образом, чтобы расстояние от выхода провода из зажима до точки подвески гирлянды на опоре было не менее 4500 мм

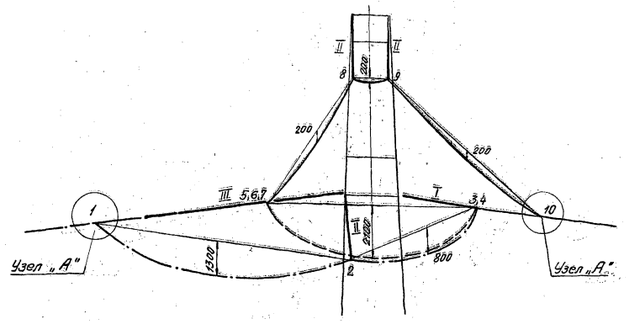
„ЭСП" N 1052 тм/13 л. 14/18

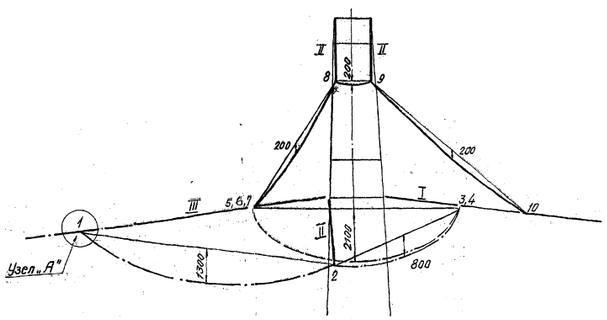
ЭСП	ГПК ЭиЭ-СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение			г. Ленинград Сентябрь 1963г.
Зам нач-ка отдела	Левандо		Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный специалист	Синелобов		Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кВ	
Гл инженер проекта	Новгородцев		Схема крепления проводов ЛЭП 220 кВ. на опоре У33М, У36М.	
Инженер	Жеглова		М 1:400	
Проверил	Кириллова		Разм. 8 форм.	N1052тм-58

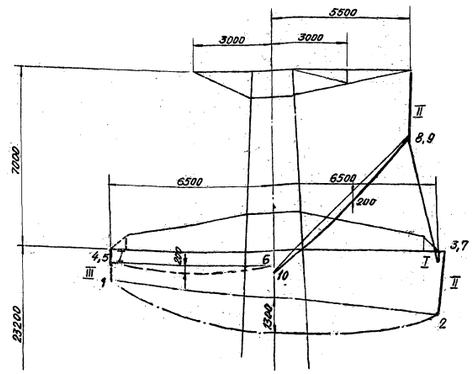
I Вариант



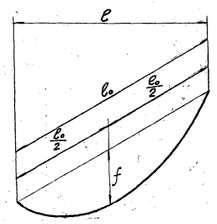
II Вариант







Расчет длин петель.



Расчетная формула

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

где:

L – длина петли в метрах,

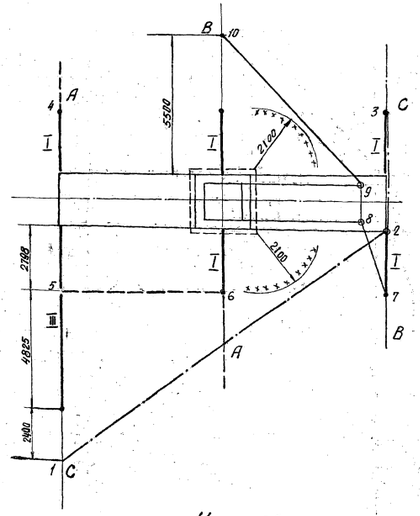
ℓ_o – расстояние между точками петли в м,

f – стрела провеса петли в м.

Примечания:

1. Транспозиция проводов выполняется на опорах У33М; У36М при углах поворота 0°–60°.
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, 7-8, 8-9, 9-10 должны быть уточнены в процессе монтажа таким образом, чтобы стрелы провеса были не более указанных на чертеже.
4. Для транспозиции одной цепи требуется:
   а) 5 натяжных гирлянд, нормально примененных на линии (I);
   б) 1 специальная гирлянда для транспозиции (III), (см. „Типовые гирлянды" ОДП института „Теплоэлектропроект");
   в) 3 поддерживающие гирлянды, нормально применяемые на линии II;
   д) 2 корпуса натяжного прессуемого зажима (Узел „А").
5. Расстояние 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. Соединения проводов в петлях выполняются термитной сваркой. Места соединений проводов в петлях определяются условиями монтажа.
7. Верхняя траверса с поддерживающими гирляндами для обвода шлейфа на углах поворота ЛЭП устанавливается с внутренней стороны угла поворота. На прямых участках трассы верхняя траверса может быть расположена с любой стороны опоры.
8. Подъем на опору без снятия напряжения линии разрешается только не доходя 2 м до уровня нижних проводов. Работы с подъемом до верха опоры и работы на проводах без отключения линии не допускаются.

План



Условные обозначения.

I – натяжная гирлянда, нормально применяемая на линии;

II – поддерживающая гирлянда, нормально применяемая на линии;

III – специальная гирлянда для транспозиции;

xxxxxxxxx – габарит по атмосферным перенапряжениям.

Условная схема транспозиции проводов на опоре.

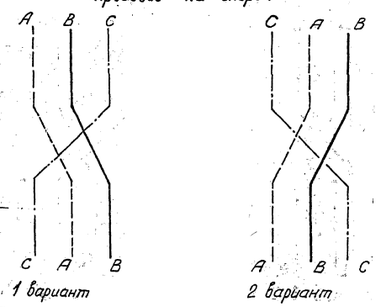
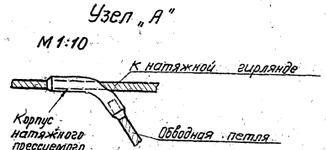


Таблица стрел провеса петель при угле поворота 0°.

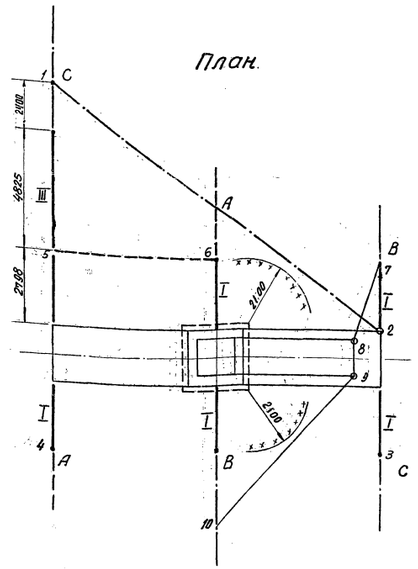
Обозначение петли	Стрела провеса f в м	Длина петли L в м.
1-2	1,3	17,3
2-3	0,8	5,8
4-5	2,1	9,9
5-6	0,2	6,8
7-8	0,2	5,5
8-9	0,2	2,0
9-10	0,2	9,5

Узел „А"

М 1:10

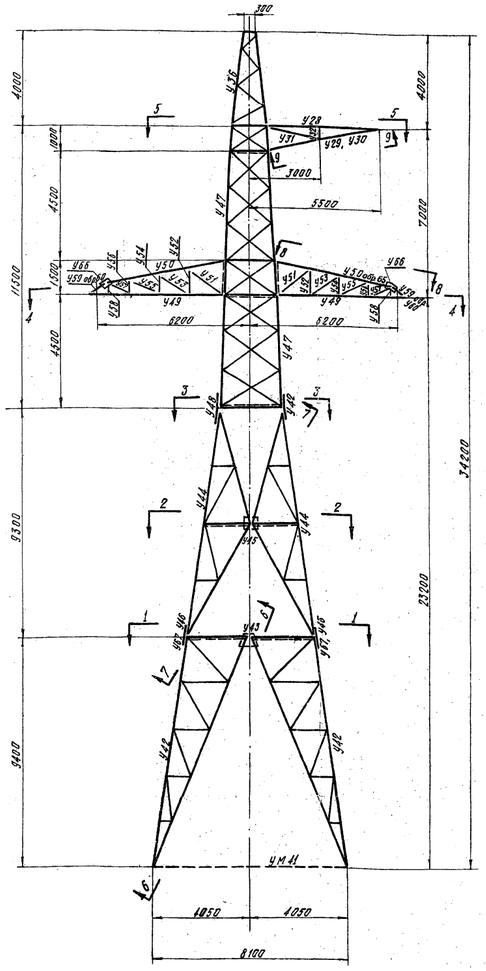


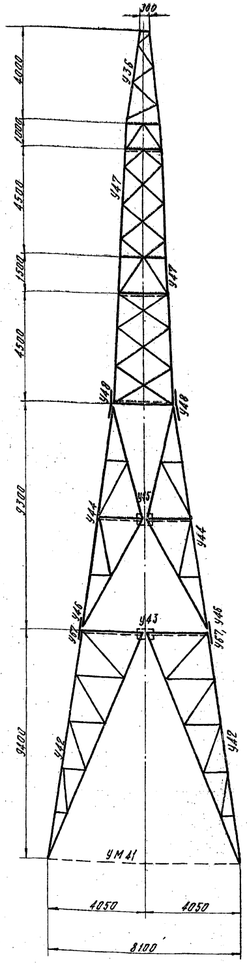
План.



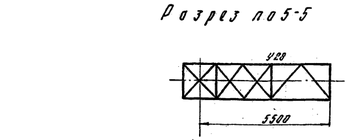
„ЭСП" №1052тм/13 л. 15/18

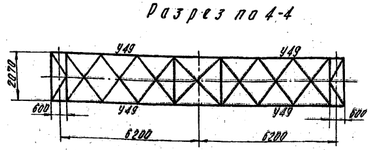
ЭСП	ГПКЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение			г. Ленинград Сентябрь 1963г.
Зам. нач. отдела	Леванда		Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный специалист	Сипягольц		Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.	
Главный инженер проекта	Новгородцев		Схема транспозиции проводов в ЛЭП 220 кв на опоре У33М, У36М	
Инженер	Жеголева		М 1:100	№1052 тм – 59
Проверил	Кириллова		Разм. 10 ф.	

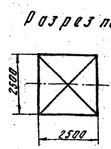


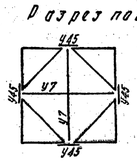


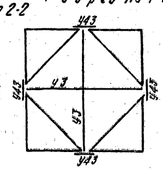
Внимание!
На чертеже 1052тм-53 даны схема установки и рабочий чертеж металлических деталей составляющих ферму опоры, порядок опор, для которых требуется установка распорок, указывается в ведомости заготовки опор по профилю.

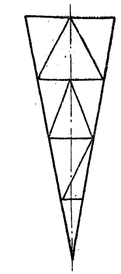

Разрез по 5-5

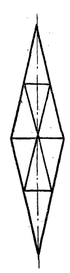

Разрез по 4-4

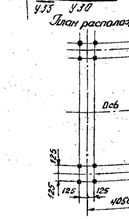

Разрез по 3-3

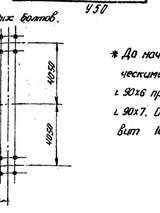

Разрез по 2-2

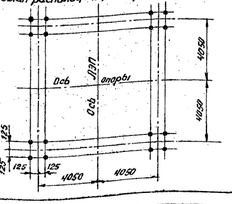

Разрез по 1-1


Разрез по 6-6


Разрез по 7-7


Вид по 9-9


Вид по 8-8


План расположения анкерных болтов.

Примечания

1. Опора рассчитана на подвеску проводов марок АСО-300, АСО-400, АСО-500 и одного грозозащитного троса с-70 в I, II, III и IV РКУ с расчетной скоростью ветра 30 м/сек. Тяжение в проводах определено в соответствии с решением Союзгидроэнерго № 25/61 и Руководящими указаниями по расчету стальных анкерных проводов воздушных линий электропередачи 1962г.

2. Материал конструкции:
   а) для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой выше -35°С, сталь марки В Ст3 пс для сварных конструкций по ГОСТ 380-60 с дополнительными требованиями испытания на удар в холодном состоянии согласно пункту 19а и ограничения отклонений в химическом составе согласно пункту 16.
   б) для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой -35°С и ниже - сталь марки В Ст3 (спокойная) для сварных конструкций по ГОСТ 380-60 с дополнительными требованиями испытания на удар в холодном состоянии согласно пункту 19а и ограничения отклонений в химическом составе согласно пункту 16.
3. Изготовление и монтаж конструкций производится в соответствии с СН и П III-В 5-62; III-Н 6-62.
4. Сварку производить электродами типа Э42 (ГОСТ 9467-60).
5. Отверстия сверлить или прокалывать с последующей рассверловкой в элементах δ=12мм и меньше отверстия допускается прокалывать на полный диаметр при условии соблюдения требований, перечисленных в решении МЭС и ЭП-29 от 11/II-1959г.
6. Защита от коррозии элементов конструкций производится в соответствии со СН и П III; Ц-6-62.
7. Монтаж опоры производить на черных болтах. Резьба болтов не должна входить в пакет более чем на 1мм, в случае недостачи резьбы разрешается ставить шайбы и под головку болта.
   Закрепление гаек против отвертывания производить керновкой.
8. Паспорт опоры см. черт. № 1052тм-14а
9. Расчетный лист опоры см. черт № 1052тм-29а
10. Схема крепления проводов см. черт № 1052тм-58
11. Схема транспозиции см. черт № 1052тм-59
12. После установки опоры на анкерные фундаментов, шайбы (черт. № 16180а) приварить к опорной плите.
13. Опора применяется как в районах, где наблюдается пляска проводов так и в районах, где пляски не наблюдается.

* До начала поставки металлургическими заводами уголков ∟ 110х8 и ∟ 90х7. Общий вес при этом составит 10460 + 186 = 10646 кг

Таблица отправочных марок

Марки	№№ чертеж.	Наименование конструкций	Сечение	Длина в м	К-во в шт.	Вес в кг. одной марки	Вес в кг. всех	Монтажные крепления
42	1052тм-53	Нижняя секция	по чертежу	9,6	4	874	3496	
43		Стыковая фасонка	δ=20	0,4	4	16	64	
3	1052тм-54а	Диафрагмы	по чертежу	5,0	1	81	81	
7				3,8	1	44	44	
67		Накладка	— δ=10	0,9	8	10	80	
44		Средняя секция	по чертежу	9,4	4	653	2612	
45		Стыковой фасонка	δ=10	0,7	4	21	84	
46		Стыковой уголок	∟ 140×9	1,0	4	16	64	
47	1052тм-55а	Верхняя секция	по чертежу	5,3	1	2037	2037	
48		Стыковой уголок	∟ 150×10	1,0	4	20	80	
49	1052тм-58а	Нижний траверса болтовая сборн.	по чертежу	5,8	2	294	588	
50		Тяги	∟ 75×6	5,0	2	39	78	
51			∟ 63×5	1,9	4	9	36	
52			∟ 50×5	1,3	4	5	20	
53			∟ 63×5	1,9	4	9	36	
54			∟ 50×5	1,0	4	4	16	
55				1,3	4	5	20	
56				0,8	4	3	12	
57				0,9	4	3	12	
58				0,6	4	2	8	
59			∟ 75×6	0,7	2	49	98	
60				0,7	2	49	98	
61		Верхняя траверса болтовая сборн.	∟ 50×5	2,0	2	8	16	
62				2,0	2	8	16	
63				2,0	2	8	16	
64				2,0	2	8	16	
65		Тяги	∟ 75×6	5,0	2	39	78	
66		фасонка	δ=8	0,2	4	2	8	
28	1052тм-70а	Верхняя траверса болтовая сборн.	∟ 75×6	4,9	1	143	143	
29		Нижняя траверса болтовая сборн.		4,5	1	31	31	
30				4,5	1	31	31	
31			∟ 63×5	2,2	2	11	22	
32				0,6	2	3	6	
33		Нижняя грань		2,7	1	13	13	
34				1,5	1	7	7	
35		Фасонка	— δ=8	0,3	2	3	6	
36	1052тм-74а	Тросостойка	по чертежу	4,1	1	217	217	
		Вес металла					10290	
		Вес болтов					170	
		Общий вес опоры					10460	

Выборка металла на опору

№№ п/п.	Профиль	Вес в кг	Марки стали	№№ п/п.	Профиль	Вес в кг	Марки стали
1	∟ 160×10	1960	ВСт 3	9	— δ=25	160	ВСт 3
2	∟ 140×9	472	—"—	10	— δ=20	194	—"—
				11	— δ=14	219	—"—
3	∟ 110×7*	385	—"—	12	— δ=10	519	—"—
4	∟ 100×7	1152	—"—	13	— δ=8	157	—"—
5	∟ 90×6*	838	—"—	14	— δ=6	222	—"—
6	∟ 75×6	1489	—"—				
7	∟ 63×5	1734	—"—				
8	∟ 50×5	631	—"—				
	Итого:					10152	
	Вес наплавленного металла					138	
	Общий вес.					10290	

Список чертежей

№№ чертежей	Наименование чертежей
1052тм-60	Монтажная схема
1052тм-53	Нижняя секция
1052тм-54а	Средняя секция
1052тм-68	Диафрагмы
1052тм-55а	Верхняя секция
1052тм-56	Траверса нижняя
1052тм-70	Траверса верхняя
1052тм-74а	Тросостойка
1052тм-61	Сварные швы

Ведомость монтажных болтов

№№ п/п	Наименование	Диам. d мм	Длина l мм	Марка стали	Количество в шт. болтов	2 гаек	Шайб	Вес в кг. болтов	2 гаек	Шайб	№№ ГОСТа
1	АМ 24×90	24	90	ВСт3	32			1,30			Болты ГОСТ 7798-57
2	АМ 24×80	24	80	—"—	128	260	312	48,1	28,5	18,5	
3	АМ 24×70	24	70	—"—	100			34,6			
4	АМ 20×60	20	60	—"—	4			0,9			Гайки ГОСТ 5909-51
5	АМ 20×55	20	55	—"—	68	77	90	13,4	5,6	2,1	
6	АМ 20×50	20	50	—"—	5			0,9			Шайбы ГОСТ 6057-54
7	АМ 16×55	16	55	—"—	4			0,5			
8	АМ 16×50	16	50	—"—	52	76	90	5,6	3,2	1,3	
9	АМ 16×45	16	45		20			2,0			
	Всего				413	413	492	118,9	37,3	13,9	Общий вес 170 кг.

Расчетные данные

Нормативы		ПУЭ-6 Районы по ветру III, НиТУ 1-46						
Расчетные климатические условия	Районы	I	II	III	IV	V	II	III	IV
	Гололедная нагрузка на проволоке	3 мм/сек.						
Для провод	Марка	АСО-300			АСО-500			
	Допускаемое напряжение кг/мм² на провод в режиме	$\sigma_г$	14,3			11,3		
		$\sigma_б$	10,0			10,0		
		$\sigma_{б1}$	6,75			6,75		
	Трос	С-70 (ГОСТ 3063-55)						
	Наименование нагрузок *)	32	32	42	45	32	32	42	45
	Угол поворота трассы линии α	60°							
	Напряжение ЛЭП	220 кВ							

*) В графе „Расчетные климатические условия" римскими цифрами обозначены районы по гололеду.

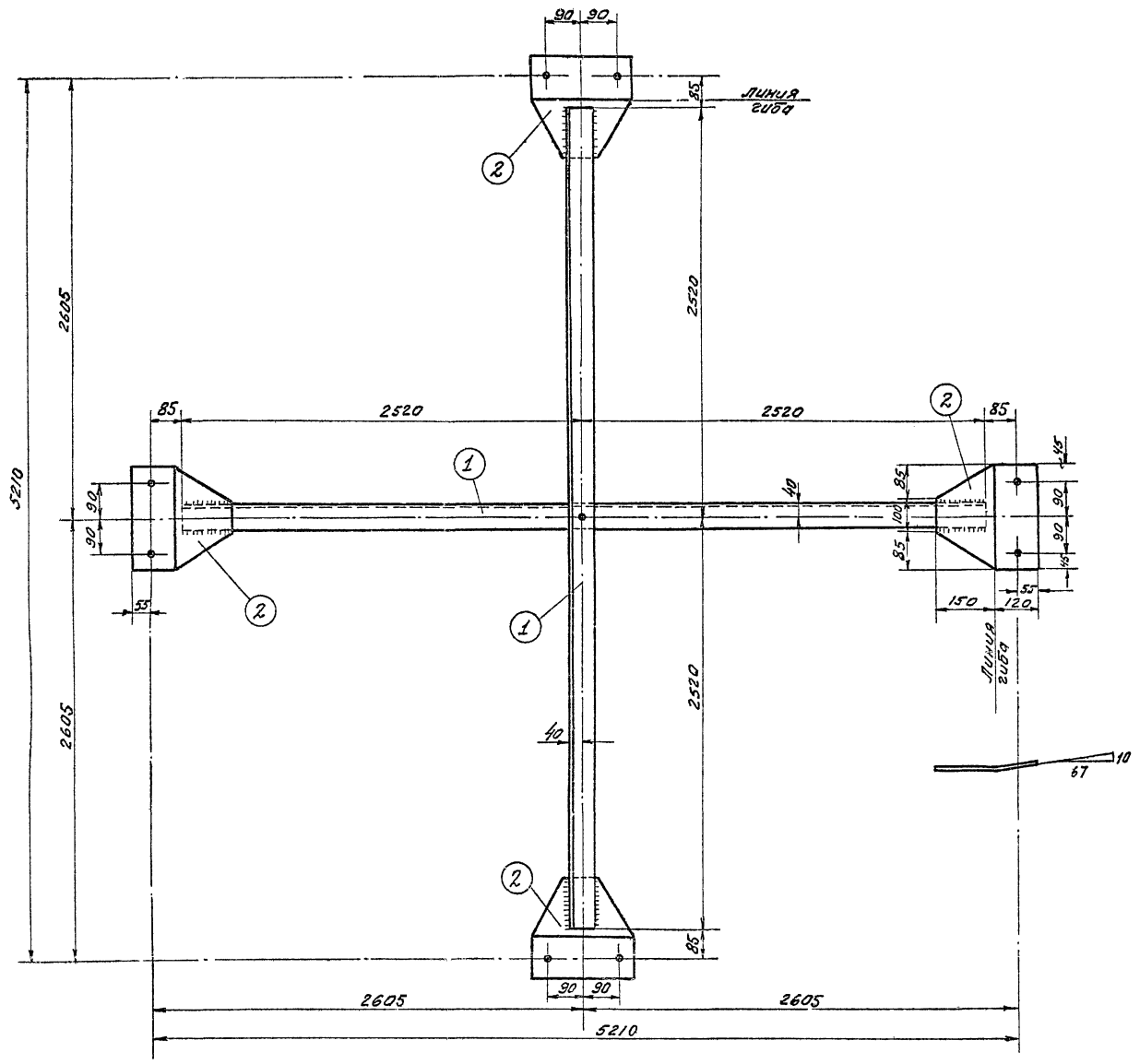
Проект повторного применения.
Основание: приказ № 125 ЭСП от 7/IV-72г.

16/18
„ЭСП" № 1052 тм/13 л. 15/16

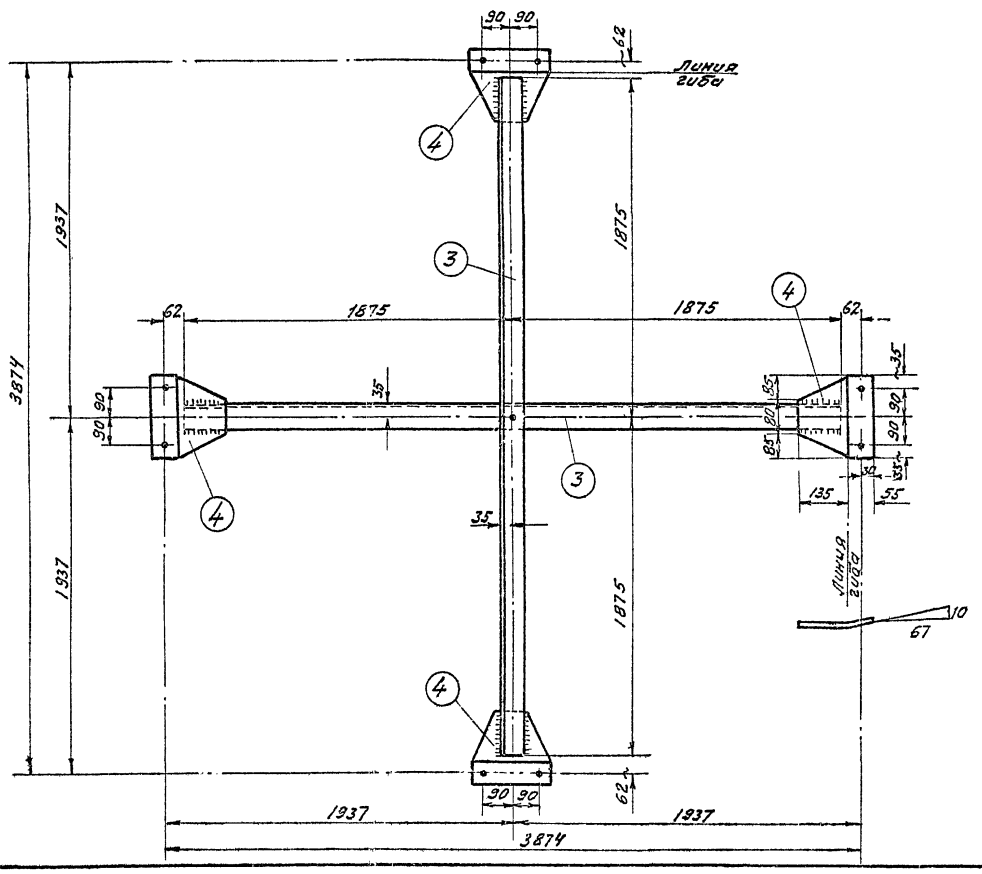
ЭСП	ГПК ЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение	г. Ленинград	1963г.
Гл. инженер отделения	Арцыков	Типовой проект	Рабочие чертежи
Зам. начальника ОТТП	Синегубов	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220кВ и 330кВ. 14	
Гл. инженер проекта	Зубрилев		
Проверил	Марчук / Марчук	Анкерная угловая опора У30м ЛЭП 220кВ. Монтажная схема.	
Исполнитель	Ревенков	М 1:100 / Разм 10ф	№ 1052 тм-60а

Отм. № 807

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

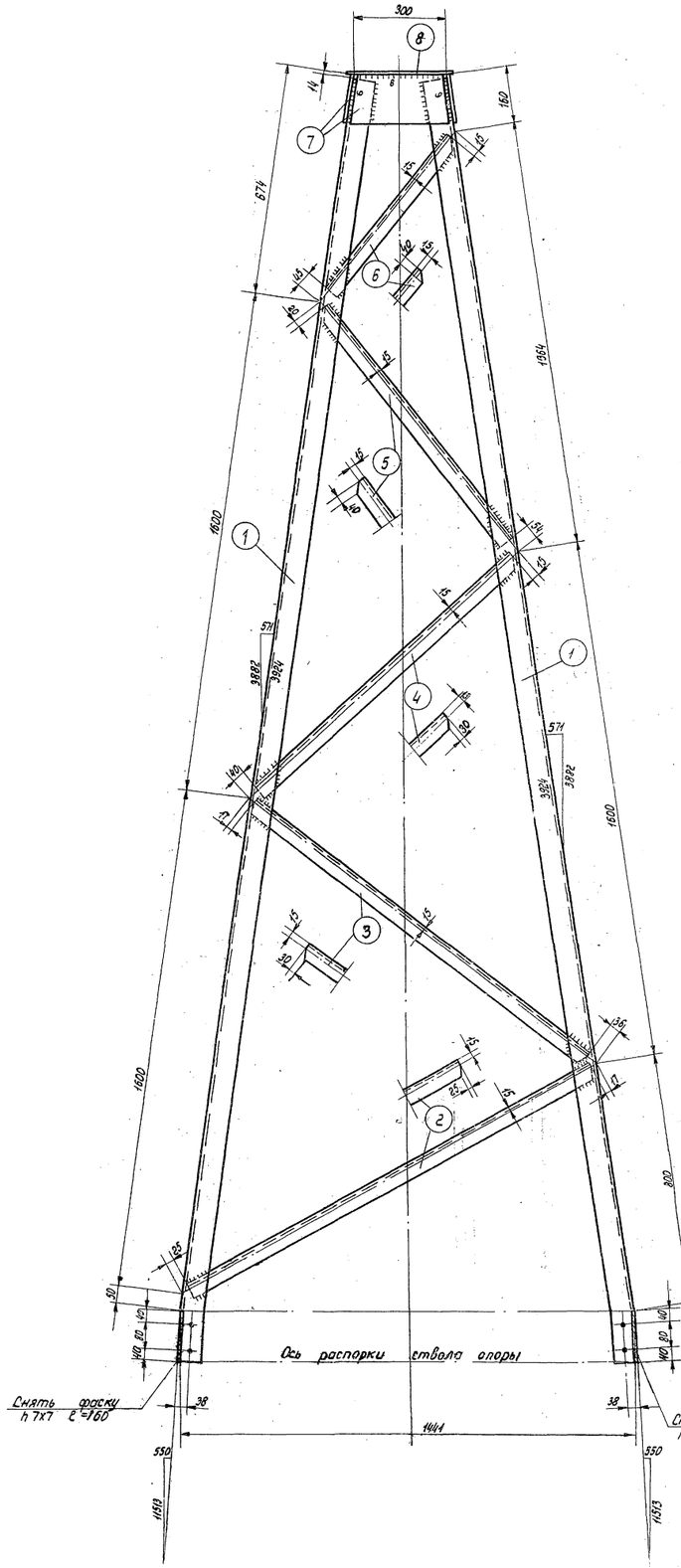
Марка	Кол. во	Вес в кг 1 марки	Вес в кг всех
У3	1	81	81
У7	1	44	44
Всего на листе			125

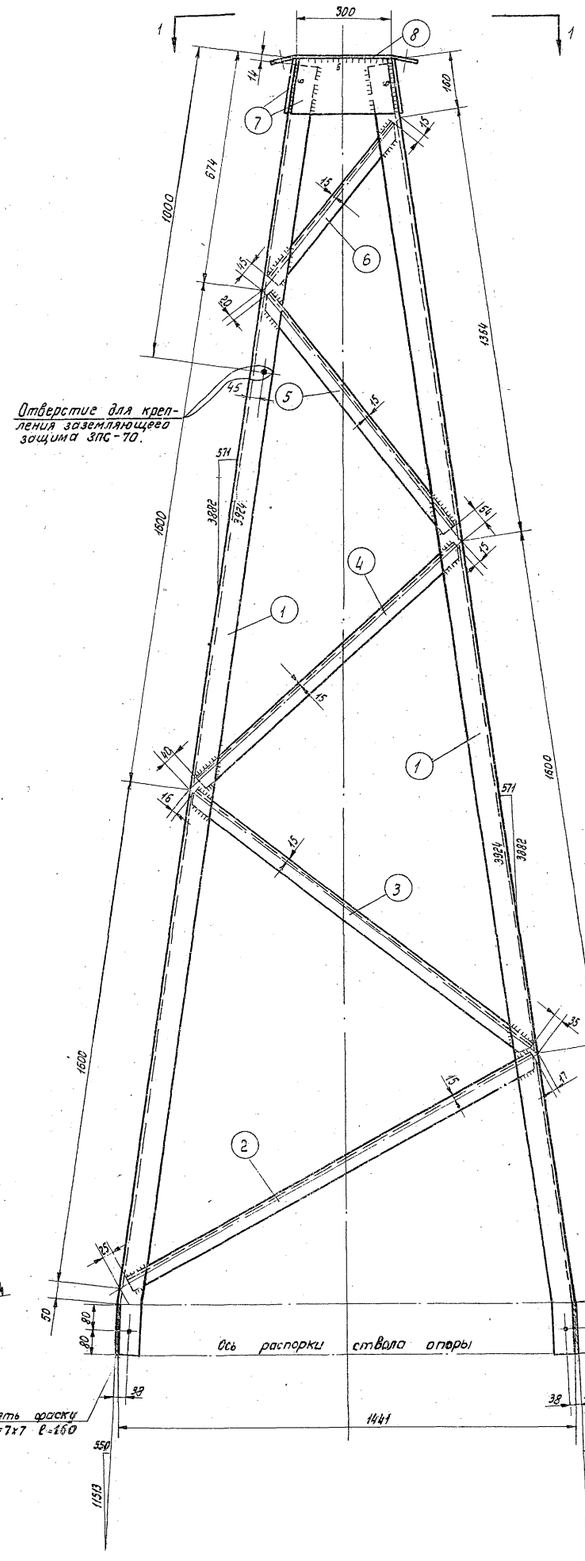
Примечания:

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

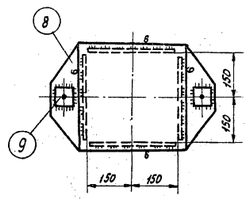
„ЭСП" N 1052 тм/13 л. 8/16

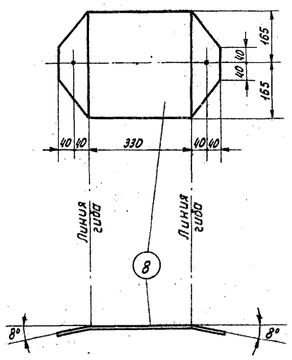
ЭСП	ГПКЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		г. Ленинград 1963 г
Зам. начальн. отдела ОГТП	Синелобов	Типовой проект	Рабочие чертежи
Гл. инженер проекта	Новгородцев	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кВ.	
Гл. инженер проекта	Андреева	Анкерные угловые опоры У33т-У35т; У36т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

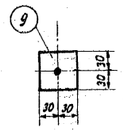


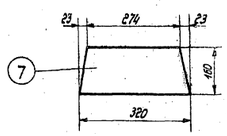


Вид по 1-1

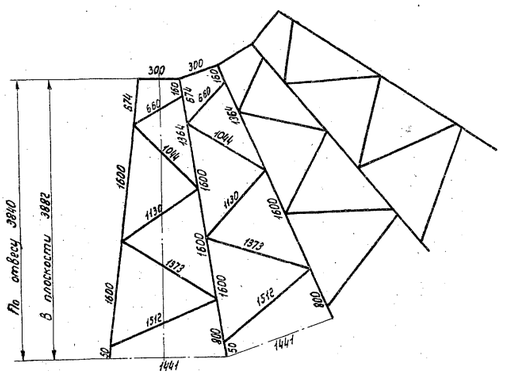








Геометрическая схема (развертка)



Спецификация

Марка	N	Сечение	Длина	К-во Т	К-во Н	Вес в кг дет.	Вес в кг всех	Вес в кг Марка	Примечан.
У-36	1	∟ 75х6	4070	4		28,0	112	217	
	2	∟ 50х5	1470	4		5,6	22		
	3	∟ 50х5	1320	4		5,0	20		
	4	∟ 50х5	1075	4		4,1	16		
	5	∟ 50х5	970	4		3,7	15		
	6	∟ 50х5	600	4		2,3	10		
	7	— 160х6	320	4		2,2	8		
	8	— 330х10	490	1		11,1	11		
	9	— 60х6	60	2		0,2	-		
Вес наплавленного металла							3		

Требуется

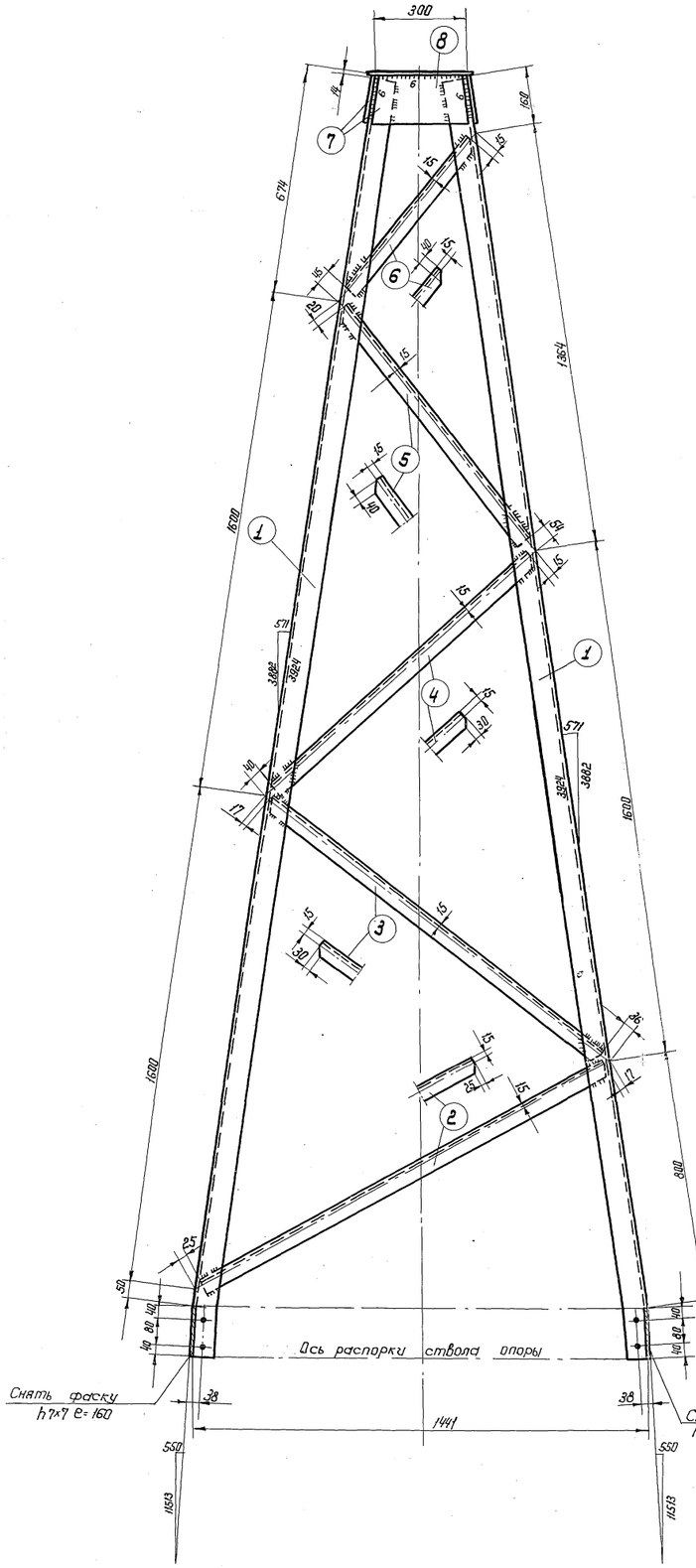
Марка	К-во шт.	Вес в кг Марки	Вес в кг всех
У36	1	217	217
Всего на листе			217

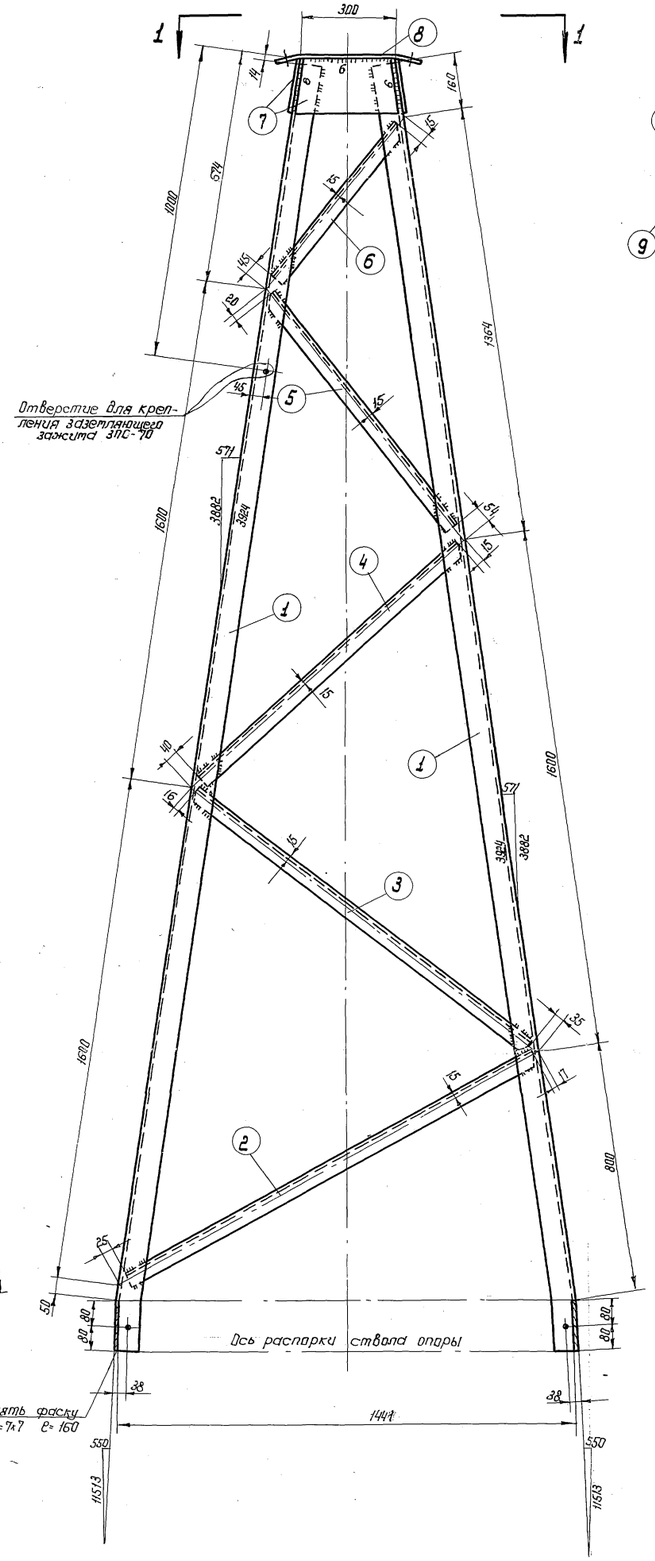
Примечания:

1. Все швы h=5, кроме оговоренных.
2. Все дыры ф 21,5
3. Электроды для сварных швов типа Э42 (ГОСТ 9467-60)

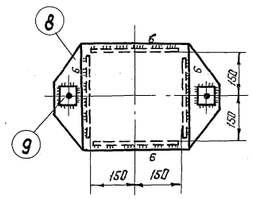
"ЭСП" N 1052тм/14 л 14/15

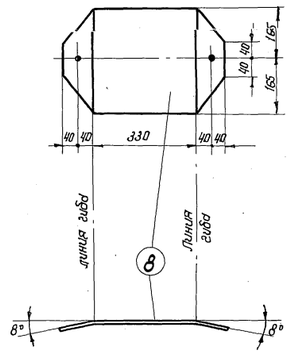
ЭСП	ГПК Энэ СССР. ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Юго-Западное отделение			г. Ленинград 1963г.
Зам. Начал отдела ОТ		Синелобов	Типовой проект.	Рабочие чертежи
Гл. инженер проекта		Новгородцев	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220кв и 330кв	
Гл. инженер проекта		Андреева	Анкерная угловая опора У37т Трассостойка. Марка У36	
Проверил		Сафронова	М. 1:10	N 1052тм-74А
Исполнитель		Марчук	Разм. 8ф.	

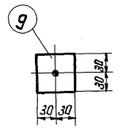


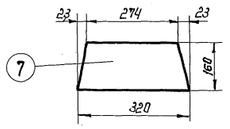


Вид по 1-1

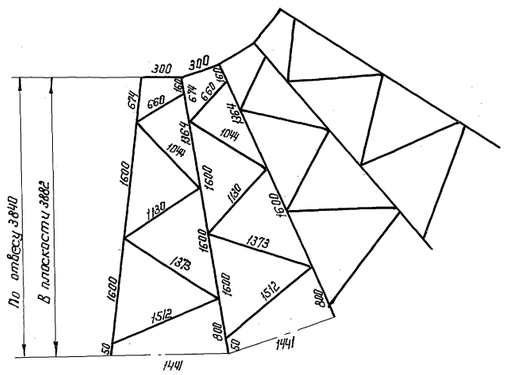








Геометрическая схема (развертка)



Спецификация

Марка	N	Сечение	Длина	К-во т	К-во н	Вес в кг. дет.	Вес в кг. всех	Вес в кг. Марка	Примечан.
У-36	1	∟ 75×6	4070	4		28,0	112	217	
	2	∟ 50×5	1470	4		5,6	22		
	3	∟ 50×5	1320	4		5,0	20		
	4	∟ 50×5	1075	4		4,1	16		
	5	∟ 50×5	970	4		3,7	15		
	6	∟ 50×5	600	4		2,3	9		
	7	— 160×6	320	4		2,2	8		
	8	— 330×10	490	1		11,1	11		
	9	— 60×6	60	2		0,2	—		
Вес наплавленного металла							3		

Требуется

Марка	К-во шт.	Вес в кг. Марки	Вес в кг. Всех
У36	1	217	217
Всего на листе			217

Примечания:

1. Все швы h=5, кроме оговоренных
2. Все дыры ф 21,5
3. Электроды для сварных швов типа Э42 (ГОСТ 9467-60)

Копия верна. ст. инженер отдела ЛЭП
3/VII-64г

„ЭСП" № 1052 тм/13 л 17/18

ЭСП	ГПК ВИЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-западное отделение			г. Ленинград 1964г
Зам. начальн. отдела ОТТП		Синеглазов	Типовой проект	Рабочие чертежи
Гл. инженер проекта		Навгородцев	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 кв и 330 кв.	
Гл. инженер проекта		Андреева	Анкерная угловая опора У37т Трассостойка Марка: У36	
Проверил		Сафронова	М. 1:10	№ 1052 тм-74 А
Исполнитель		Марчук	Разм. 8 форм	

№ и Наименован. чертежа	Марка "У"	Высота шва в мм / тип шва	h = 6			h = 8	h = 10		Вес наплавл. металла	
			Т4	Т1	С3	Т4	Т4	С2	на 1 марку	На все марки
Нижняя секция N1052тм-53	42	Длина м	21.0	—	8,9	8,8	7,0	8,5	13,0	52
		вес кг	3.8	—	1,0	2,7	3,3	2,2		
Средняя секция N1052тм-54[a]	44	Длина м	15,7	—	5,0	—	1,2	4,0	10,0	40
		вес кг	2,8	—	0,5	—	5,7	1,0		
Верхняя секция N1052тм-55[a]	47	Длина м	89,0	12,0	23,0	25,0	—	—	29,0	29
		вес кг	16,4	2,2	2,6	7,8	—	—		
Нижняя траверса N1052тм-56[a]	49	Длина м	18,0	2,4	—	2,2	—	—	4,4	8,8
		вес кг	3,3	0,4	—	0,7	—	—		
	50	Длина м	1,1	—	—	—	—	—	0,2	0,4
		вес кг	0,2	—	—	—	—	—		
	59	Длина м	0,6	—	—	—	—	—	0,1	0,2
		вес кг	0,1	—	—	—	—	—		
	60	Длина м	0,6	—	—	—	—	—	0,1	0,2
		вес кг	0,1	—	—	—	—	—		
	65	Длина м	1,0	—	—	—	—	—	0,2	0,4
		вес кг	0,2	—	—	—	—	—		
Верхняя траверса N1052тм-70[a]	28	Длина м	9,8	—	1,9	—	—	—	2,0	2,0
		вес кг	1,8	—	0,2	—	—	—		
Тросостойка N1052тм-74[a]	36	Длина м	13,2	3,1	—	—	—	—	3	3
		вес кг	2,4	0,6	—	—	—	—		
Диафрагмы N1052тм-68	3	Длина м	0,6	—	—	—	—	—	1	1
		вес кг	1	—	—	—	—	—		
	7	Длина м	0,5	—	—	—	—	—	1	1
		вес кг	1	—	—	—	—	—		
								Итого		138

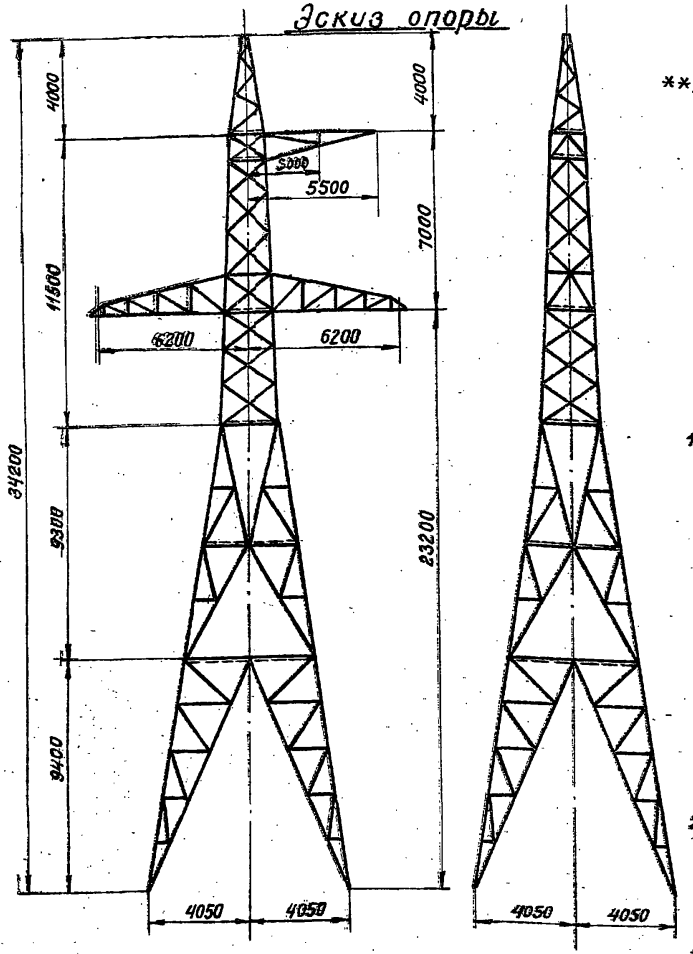
Примечания:

1. Электроды типа Э42 ГОСТ 9467-60
2. тип сварных швов см. ГОСТ 5264-58

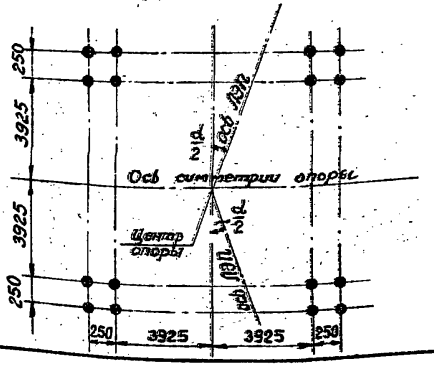
„ЭСП" N 1052 тм/13 л. 16/16

ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение			Типовой проект Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220кв и 330кв	Рабочие чертежи
г. Ленинград Август 1963г.	Зам. нач. ОТТП		Левандо	Анкерная угловая опора шифр У36Н сварные швы	Провер
	Гл. инжен. проекта		Андреева Новгородцев		Лист
	Проверил		Марчук		
	Констр.		Реченская	М размер 1ф	N1052тм-61[a]

Эскиз опоры



План расположения анкерных болтов.



Расчетные данные

Нормативы			ПУЭ-64 район по ветру III; НиТУ 1-46						
Расчетные климатические условия	Район		I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Скорость ветра без гололеда		30 м/сек							
Провод	Марка		АСО-300				АСО-500			
	Допускаемое напряжение кг/мм² (по проводу в целом)	$\sigma_г$	11,3				11,3			
		σ_-	10,0				10,0			
		$\sigma_э$	6,75				6,75			
Трос	Марка		С-70 (ГОСТ 3063-55)							
	Максимальн. напряж. кг/мм²		32	32	42	45	32	32	42	45
Угол поворота трассы линии α			60°							
Напряжение ЛЭП			220 кв							

**) В графе „Расчетные климатические условия" римскими цифрами обозначены районы по гололёду.

Примечания:

1. Материал конструкции: а) для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой выше -35°С: сталь марки ВСт3пс для сварных конструкций по ГОСТ 380-60 с дополнительными требованиями испытания на загиб в холодном состоянии согласно п. 19 д и ограничения отклонений в химическом составе согласно п. 16.
   б) для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой -35°С и ниже: сталь марки ВСт3 (спокойная) для сварных конструкций по ГОСТ 380-60 с дополнительными требованиями испытания на загиб в холодном состоянии согласно п. 19 д и ограничения отклонений в химическом составе согласно пункту 16.
2. За наружную расчетную температуру районов прохождения линии следует принять зимнюю температуру наружного воздуха по наиболее холодной пятидневке согласно указаниям главы СНиП II-А, 6-62.
3. Сварку производить электродами типа Э42 ГОСТ 9467-60
4. Защита от коррозии элементов конструкции производится в соответствии со СНиП III; И-6-62.
5. Заводские соединения выполняются на сварке, монтажные – на черных болтах.
6. Сортамент уголковой стали: равнобокой – ГОСТ 8509-57
7. Расчетный лист см. чертеж № 1052 тм-29
8. Опора применяется как в районах, где наблюдается пляска проводов, так и в районах, где пляска не наблюдается.

„ЭСП" №1052тм/23

л. 18/21

Список чертежей

№№ п.п.	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Монтажная схема	1052 тм-60 а
2	Нижняя секция	1052 тм-53
3	Средняя	1052 тм-54 а
4	Диафрагмы	1052 тм-68
5	Верхняя секция	1052 тм-55 а
6	Траверса нижняя	1052 тм-56 а
7	Траверса верхняя	1052 тм-70 а
8	Тросостойка	1052 тм-74 а
9	Сварные швы	1052 тм-61 а

Выборка металла на опору

Профиль	Вес кг	Марка стали	Профиль	Вес кг	Марка стали
∟ 160×10	1960	ВСт3	– δ=25	160	ВСт3
∟ 140×9	472	"	– δ=20	194	"
			– δ=14	219	"
∟ 110×7*	385	"	– δ=10	519	"
∟ 100×7	1152	"	– δ=8	157	"
∟ 90×6*	858	"	– δ=6	222	"
∟ 75×6	1489	"	Итого	1015,2	
∟ 63×5	1734	"	Метизы	170	
∟ 50×5	631	"	Электроды	138	
			Всего	10460	

* До начала поставки металлургическими заводами уголков ∟110×7 и ∟90×6 применять уголки ∟110×8 и ∟90×7. Общий вес опоры при этом составит: 10460 кг + 186 = 10646 кг

Ведомость монтажных болтов

Наименование болта	Диаметр мм	Длина мм	Марка стали	Количество болтов	Количество гаек	Количество шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	ГОСТ
АМ24×90	24	90	ВСт3	32			13,0			Болты 7798-57 черт. А
АМ24×80	24	80	"	128	260	312	48,1	28,5	10,5	
АМ24×70	24	70	"	100			34,6			Гайки 5929-51
АМ20×60	20	60	"	4			0,8			
АМ20×55	20	55	"	68	77	90	13,4	5,6	2,1	Шайбы 6957-54
АМ20×50	20	50	"	5			0,9			
АМ16×55	16	55	"	4			0,5			
АМ16×50	16	50	"	52	76	90	5,6	3,2	1,3	
АМ16×45	16	45	"	20			2,0			
Всего:							118,9	37,3	13,9	Общ. вес 170 кг

ЭСП г. Ленинград 1963 г	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинградское отделение			Типовой проект	Рабочие чертежи Лист №
	Зам. начальника		Левандо	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.	
	Гл. инженер проекта		Андреева		
	Гл. инженер проекта		Новгородцев	Анкерно-угловая опора. Шифр У 36 м. ЛЭП 220 кв. Паспорт.	
	Проверил		Бородулин	м. 1:200	N 1052 тм-14 а
	Техник	Орлова	Орлова	Размер 2ф	

gost.e-ecolog.ru