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

Общий лист для каждой книги I тома.

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

Рабочие чертежи.

Москва, 1963 г.

N 1052 тм

gost.e-ecolog.ru

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

Одноцепная анкерная угловая опора 330 кв У35 М

Опора рассчитана на подвеску проводов марок 2×АСО-300, 2×АСО-400, 2×АСО-500 и двух грозозащитных тросов С-70 в I, II, III и IV р.к.у с расчетной скоростью ветра 30 м/сек. тяжения в проводах 2×АСО-300, 2×АСО-400 определены в соответствии с решением Союзглавэнерго N 9-25/61 и „Руководящими указаниями по расчету сталеалюминиевых проводов воздушных линий электропередачи" 1962г. Тяжения в проводах 2×АСО-500 определены при меньших значениях допускаемых напряжений, а именно: $\sigma_г = 0{,}355 \times \sigma_{вр} = 9{,}45$ кг/мм², $\sigma = 0{,}32 \times \sigma_{вр} = 8{,}57$ кг/мм²; $\sigma_э = 0{,}25 \times \sigma_{вр} = 6{,}75$ кг/мм²

NN п/п	Наименование	Архивн. NN	Лист	Примечание
1	Заглавный лист	1052тм-47а	1	
2	Монтажная схема	1052тм-64б	1	
3	Нижняя секция	1052тм-65б	1	
4	Средняя секция	1052тм-66а	1	
5	Диафрагмы	1052тм-68	1	См. 1052/13тм
6	Верхняя секция	1052тм-67а	1	
7	Траверса нижняя	1052тм-69	1	
8	Траверса верхняя	1052тм-70а	1	См. 1052/13тм
9	Тросовая траверса	1052тм-71а	1	—"—
10	Балка	1052тм-72а	1	
11	Сварные швы	1052тм-80а	1	
12	Паспорт опоры	1052тм-13а	1	См. Том 3.
13	Расчетный лист	1052тм-30	1	
14	Схема крепления проводов	1052тм-76а	1	
15	Схема транспозиции	1052тм-77	1	

Том I Книга 14

„ЭСП" N 1052тм/14 л. 1/15

43

ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		Типовой проект Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв	Рабочие чертежи
	Зам. нач. отд.	Левандо	Анкерная угловая опора У35М ЛЭП 330 кв Заглавный лист	Провер.
	Гл. инж. проекта	Андреева		Лист
	Гл. инж. проекта	Новгородцев	М	N 1052тм-47а
г. Ленинград ноябрь 1963г.	Констр.	Реченская	Разм. 1 форм.	

1052 Тм. I кн 14

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

Одноцепная анкерная угловая опора 330 кв У37М
Опора рассчитана на подвеску проводов марок 2×АСО-300, 2×АСО-400, 2×АСО-500 и одного грозозащитного троса С-70 в I, II, III и IV р.к.у. с расчетной скоростью ветра 30 м/сек. Тяжения в проводах 2×АСО-300, 2×АСО-400 определены в соответствии с решением Союзглавэнерго №Э-25/61 и „Руководящими указаниями по расчету сталеалюминиевых проводов воздушных линий электропередачи" 1962 г. Тяжения в проводах 2×АСО-500 определены при меньших значениях допускаемых напряжений, а именно: $\sigma_1 = 0{,}355 \times \sigma_{вр} = 9{,}45$ кг/мм²; $\sigma_2 = 0{,}32 \times \sigma_{вр} = 8{,}57$ кг/мм²; $\sigma_3 = 0{,}25 \times \sigma_{вр} = 6{,}75$ кг/мм²

NN п/п	Наименование	Архивный №№	Лист	Примечание
1	Заглавный лист	1052тм-49а	1	
2	Монтажная схема	1052тм-73в	2 1	
3	Нижняя секция	1052тм-65б	1	
4	Средняя секция	1052тм-66а	1	
5	Диафрагма	1052тм-68	1	См. 1052/13тм
6	Верхняя секция	1052тм-67а	б 1	
7	Тросостойка	1052тм-74а	1	
8	Траверса нижняя	1052тм-69	б 1	
9	Траверса верхняя	1052тм-70а	1	См. 1052/13тм
10	Балка	1052тм-72а	б 1	
11	Сварные швы	1052тм-75а	1	
			1	
12	Паспорт опоры	1052тм-15а	1	См. Том. 3.
13	Расчетный лист	1052тм-30	1	
14	Схема крепления проводов	1052тм-76а	1	
15	Схема транспозиции	1052тм-77	1	

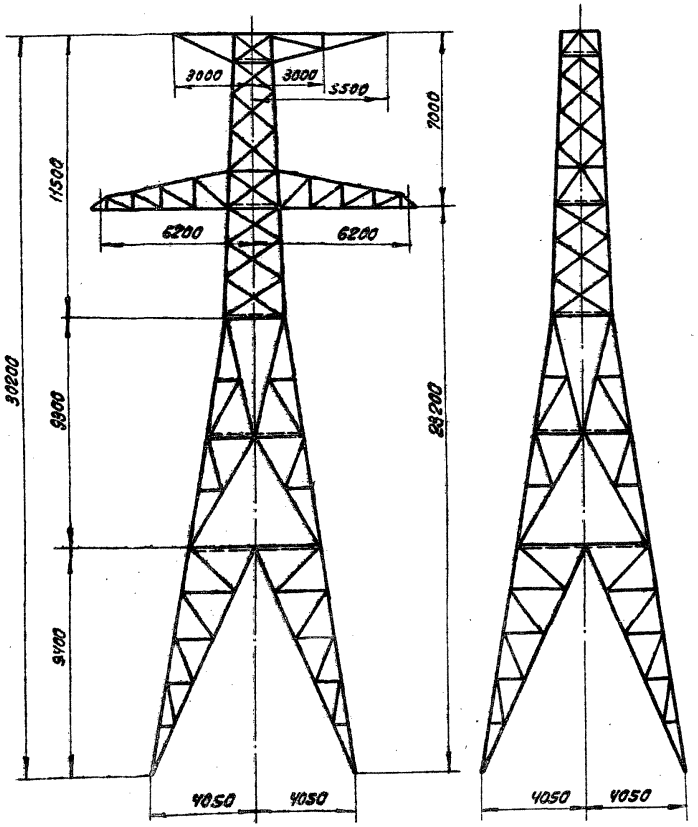
Том I Книга 14

52

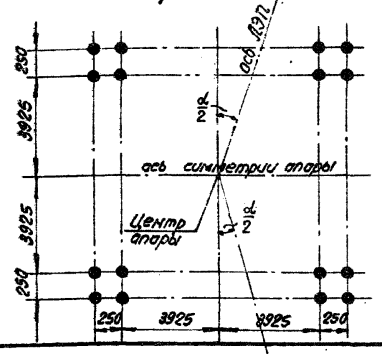
„ЭСП" N 1052тм/14 л. 2/15

ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		Типовой проект Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 кв и 330 кв	Рабочие чертежи
г. Ленинград	Зам. нач. отТП	Левандо	Анкерная угловая опора У37М ЛЭП 330 кв Заглавный лист	Провер.
	Гл. инж. проекта	Андреева		Лист
	Гл. инж. проекта	Новгородов	М	
ноябрь 1963 г.	Констр.	Реченская	Разм. 1 форм.	N 1052тм-49а

Эскиз опоры



План расположения анкерных болтов



Расчетные данные

Нормативы			ПУЭ-64 район по ветру III; НиТУ 146						
Расчетные климатические условия	Район по скорости ветра без гололеда		I	II	III	IV	I	II	III	IV
			30 м/сек						
Провод	Марка		2×АСО-300				2×АСО-500			
	Допускаемое напряжение кг/мм² (по проводу в целом)	σг	11.3				9.45			
		σ-	10.0				8.57			
		σэ	6.75				6.75			
Трос	Марка		С-70 (ГОСТ 3063-55)							
	Максимальн. напр. кг/мм²		28	34	35	35	28	34	35	35
Угол поворота трассы линии α			60°							
Напряжение ЛЭП			330 кв.							

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

Примечания:

1. Материал конструкций: а) для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой выше -35°С: Сталь марки ВСТ-3ПС 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 ВСТ-3 (спокойная) для сварных конструкций по ГОСТ 380-60 с дополнительными требованиями испытания на загиб в холодном состоянии согласно п. 19в 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 со СНиП III-А 6-62.
5. Заводские соединения выполняются на сварке, монтажные на черных болтах.
6. Сортамент угловой стали: равнобокой ГОСТ 8509-57.
7. Расчетный лист см. чертеж N 1052 тм-30.
8. Опора применяется как в районах, где наблюдается пляска проводов, так и в районах где пляски не наблюдается.

Список чертежей

NN п/п	Наименование чертежей	NN чертежей
1	Монтажная схема	1052 тм-64
2	Нижняя секция	1052 тм-65
3	Средняя секция	1052 тм-66
4	Диафрагмы	1052 тм-68
5	Верхняя секция	1052 тм-67
6	Траверса нижняя	1052 тм-69
7	Траверса верхняя	1052 тм-70
8	Трассовая траверса	1052 тм-71
9	Балка	1052 тм-72
10	Сварные швы	1052 тм-80

Выборка металла на опору

Профиль	Вес кг	Марка стали	Профиль	Вес кг	Марка стали
∟ 200×12	2364	ВСт.3	— δ=20	212	ВСт.3
∟ 160×10	612	"	— δ=14	276	"
∟ 140×9	642	"	— δ=10	947	"
∟ 125×8	1239	"	— δ=8	109	"
∟ 100×7	2407	"	— δ=6	224	"
∟ 75×6	946	"	Итого	12957	
∟ 63×5	1742	"	Метизы	274	
∟ 50×5	381	"	Электроды	168	
— δ=40	256	"	Всего	13399	

См. работу 3405тм-ТЧ (по ст/сп эт 63г) Чертежи 27/2-66г.

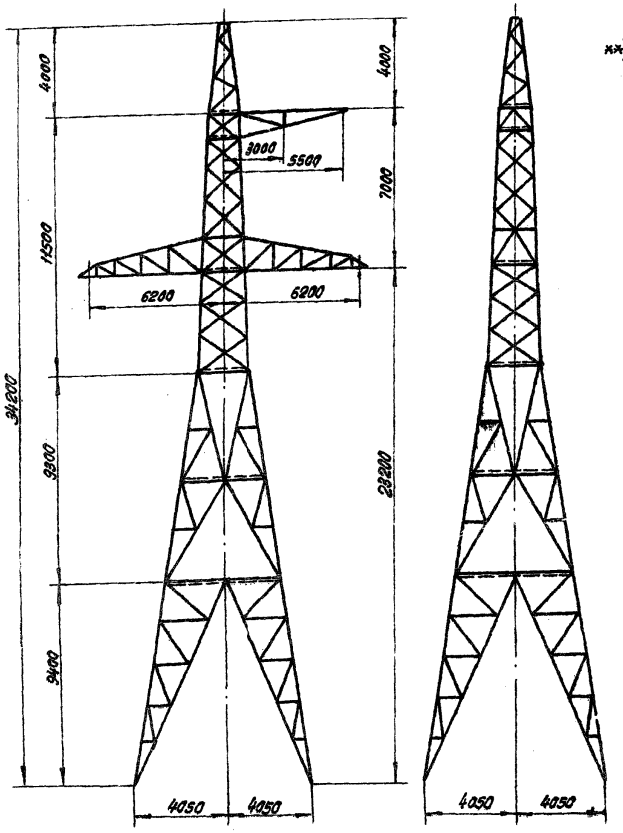
Ведомость монтажных болтов

Наим. болта	Диаметр мм	Длина мм	Марка стали	Колич-во болтов	Колич-во гаек	Колич-во шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	ГОСТ
АМ27х90	27	90	ВСт.3	112			61.4			Болты 7798-57 черт.А
АМ27х80	27	80	"	68	236	399	34.6	46.7	22.2	
АМ27х75	27	75	"	108			53			Гайки 5929-51
АМ27х70	27	70	"	8			3.8			
АМ20х60	20	60	"	55			11.4			Шайбы 6957-54
АМ20х55	20	55	"	96	171	205	18.2	12.6	4.9	
АМ20х50	20	50	"	20			3.7			
Всего:				467	467	595	187.1	59.3	27.1	общ. вес 274 кг

„ЭСП" N 1052 тм/23 л. 17/21

ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинградское отделение			Типовой проект	Рабочие чертежи
					Лист
г. Ленинград 1963г.	Зам. нач. отдела		Левинда	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.	
	Гл. инж. проекта		Андреева		
	Гл. инж. проекта		Новгородцев	Анкерно-угловая опора. Шифр У35м ЛЭП 330 кв. Паспорт.	
	Проверил		Боровулин	М 1:200	N 1052-тм-13 а
	Техник		Орлова	Разм. Гформат.	

Обчинникова



Расчетные данные

Нормативы			ВУЭ-6.11; район по ветру III, НиТУ 1-46							
Расчетные климатические условия	Район по скорости ветра без гололеда м/сек		I	I'	II	II'	III	III'	IV	IV'
			30 м/сек							
Провод	Марка		2×АСО-300				2×АСО-500			
	Допускаемое напряжение кг/мм² (по правду в целом)	$\sigma_г$	11.3				9.45			
		$\sigma_б$	10.0				8.57			
		$\sigma_в$	6.75				6.75			
Трос	Марка		С-70 (ГОСТ 3063-55)							
	Максимальн. напряж. кг/мм²		28	32	31	33	28	32	31	33
Угол поворота трассы линии α			60°							
Напряжение ЛЭП			330 кв							

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

Примечания:

1. Материал конструкции: а) для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой выше -35°С: Сталь марки ВСт.3пс для сварных конструкций по ГОСТ 380-60 с дополнительн. 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 ВСт.3 (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. Заводские соединения выполняются на сварке, монтажные - на черных болтах.
5. Сортамент уголковой стали: равнобокой ГОСТ 8509-57.
6. Расчетный лист см. чертеж N 1052 тм-32
7. Защита от коррозии элементов конструкций производится в соответствии со СНиП III; И-6-62.
8. Опора применяется как в районах, где наблюдается пляска проводов, так и в районах, где пляски не наблюдается.

Список чертежей

NN п/п	Наименование чертежей	NN черт.
1	Монтажная схема	1052 ТМ-75 б
2	Нижняя секция	1052 ТМ-66 в
3	Средняя секция	1052 ТМ-66 а
4	Диафрагмах	1052 ТМ-68
5	Верхняя секция	1052 ТМ-67 а
6	Тросостойка	1052 ТМ-74 а
7	Траверса нижняя	1052 ТМ-69
8	Траверса верхняя	1052 ТМ-70 а
9	Балка	1052 ТМ-72
10	Сварные швы	1052 ТМ-75 а

Выборка металла на опору

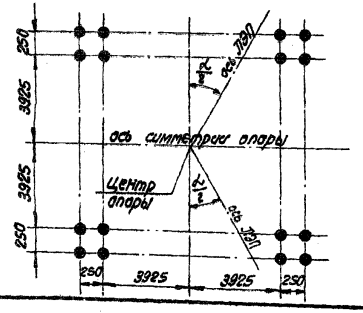
Профиль	Вес кг	Марка стали	Профиль	Вес кг.	Марка стали
∟ 200×12	2964	ВСт.3	— δ=14	276	ВСт.3
∟ 160×10	612	"	— δ=10	952	"
∟ 140×9	642	"	— δ=9	93	"
∟ 125×8	1239	"	— δ=6	227	"
∟ 100×7	2407	"	— δ=20	212	"
∟ 75×6	996	"	Итого	13051	
∟ 63×5	1736	"	Метизы	269	
∟ 50×5	439	"	Электроды	170	
— δ=40	256	"	Всего	13490	

См. работу Энергосетьпроект 27/2 тм-ТМ (шифр 25/27 дм 65г)

Ведомость монтажных болтов

Наим. болта	Диаметр мм	Длина в мм	Марка стали	Кол-во болтов	Кол-во гаек	Кол-во шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	ГОСТ
АМ27×90	27	90	ВСт.3	112			6.4			Болты 7798-57 черт. А
АМ27×80	27	80	"	68	230	330	34.6	46.7	22.2	
АМ27×75	27	75	"	108			33.0			Гайки 5923-51 Шайбы 6957-54
АМ27×70	27	70	"	8			3.8			
АМ20×60	20	60	"	59	157	180	12.2	14.5	4.5	
АМ20×55	20	55	"	78			15.4			
АМ20×50	20	50	"	20			3.7			
Всего							184.1	58.2	26.7	Общий вес ~269 кг

План расположения анкерных болтов



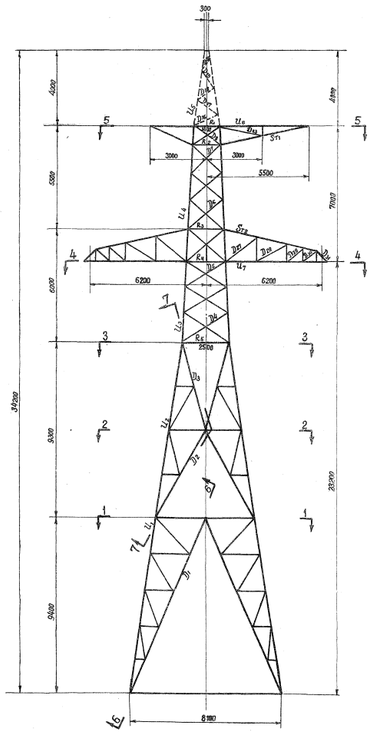
„ЭСП" N 1052 тм/23 л. 19/21.

ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинградское отделение		Типовой проект	Рабочие чертежи
	Зам. нач. отдела	Левандо	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.	Лист
	Гл. инж. проекта	Андреева		
	Гл. инж. проекта	Новгородцев	Анкерная угловая опора. Шифр У37 М ЛЭП 330 кв. Паспорт.	
г. Ленинград 1963г.	Проверил	Бородулин	м 1:200	N 1052-тм-15 α
	Констр.	Реченская	Разм. 2 формат.	

Овчинникова

1052 тм-т 1 кн. 14. 1 экз.

Опора У35м, У37м



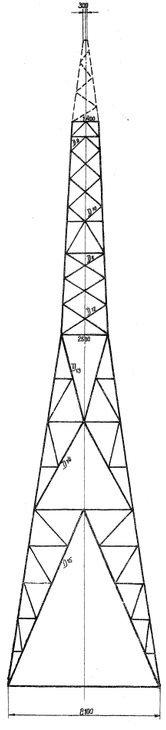
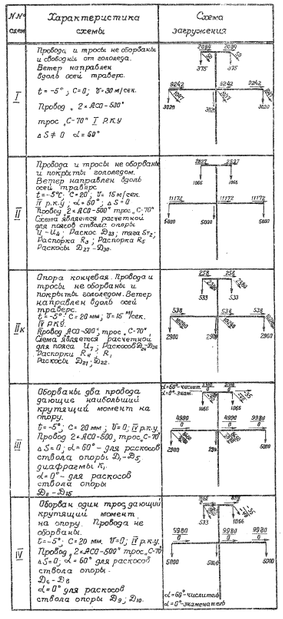
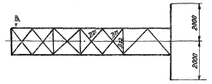


Схема расчетных нагрузок на опору



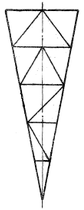
Сечение по 5-5



Сечение по 4-4



Сечение по 6-6



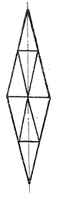
Сечение по 3-3



Сечение по 2-2



Сечение по 7-7



Сечение по 1-1

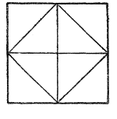


Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименование элементов опоры	Обозначение элементов	Расчетное усилие (т) Сжатие	Растяж.	Шаг болтов (см)	Схема	Сечение	Марка стали	Учет ближних эксцентриситетов при расчете на обрыв Ось Ш.в.	ℓ₀	Расчетная длина элемента ℓ (см)	Предельная гибкость [λ]	Радиусы инерции J_x (см)	J_y (см)	Длина элемента (см)	Работать	J	$\frac{J_x}{J_y}$	$\lambda = \frac{\ell_0}{r_{min}}$	$\varphi = \frac{N_{расч}}{R_y \gamma_c A_{нт}}$	Болты	d отв.	Ослабление $\frac{A_{нт}}{A_{бр}}$	Момент сопр. брутто W_x (см³)	m	$\frac{N}{\varphi A}$ или $\frac{M}{\varphi W}$	На напряжение ($кг/см^2$) от М	от N	Σб	б' отв.	Количество болтов	Масса 1 болта (кг)	Масса 1 м (кг)
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	63,55	—	—	II	L 200×12	BCm.3	—	—	—	47,1	—	—	—	3,89	192	48	1823,9	9,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	раскос	D_1	9,85	5,95	—	II	L 100×7	BCm.3	—	—	—	13,8	—	—	—	19,8	287	105	131,0	6,63	15,10	0,825	17	126	6,708	1,6	—	9,78	1010	—	1010	1800		
	раскос	D_{1a}	10,29	13,29	—	III	L 100×7	BCm.3	—	—	—	18,8	—	—	—	1,98	287	105	131,0	6,63	15,10	0,825	17	126	6,708	1,6	—	9,78	1050	—	1050	1800		
Средняя секция	пояс	U_2	58,81	—	—	II	L 200×12	BCm.3	—	—	—	47,1	—	—	—	3,99	292	69	1823,9	7,6	—	—	—	40	120	6,960	—	40,5	1458	—	1458	1600		
	раскос	D_2	11,16	11,16	—	II	L 125×8	BCm.9	—	—	—	19,7	—	—	—	2,49	278	109	294,0	1,09	5,99	0,813	0,9	160	6,696	1,0	—	13,7	815	—	815	1800		
	раскос	D_{2a}	20,98	20,98	—	II	L 125×8	BCm.3	—	—	—	19,7	—	—	—	2,49	278	97	294,0	1,23	6,20	0,852	0,9	162	6,732	1,0	—	14,4	1456	—	1456	1800		
	раскос	D_{2b}	21,28	21,28	—	II	L 125×8	BCm.3	—	—	—	19,7	—	—	—	2,49	278	97	294,0	1,23	6,20	0,852	0,9	161	6,732	1,0	—	14,4	1460	—	1460	1800		
	раскос	D_{2c}	11,30	11,30	—	II	L 125×8	BCm.3	—	—	—	13,7	—	—	—	2,40	278	103	294,0	1,09	5,99	0,813	0,9	160	6,696	1,0	—	13,7	830	—	830	1800		
Вторая секция	пояс	U_3	46,20	—	—	II	L 160×10	BCm.3	—	—	—	31,4	—	—	—	3,19	159	47	777,6	5,16	—	—	—	47	152	8,899	—	38,2	1600	—	1600	1800	10M27	51,5
	раскос	D_3	13,30	13,30	—	III	L 100×7	BCm.3	—	—	—	13,8	—	—	—	1,98	146	74	131,0	0,98	5,73	0,935	1,9	166	6,815	0,9	—	10,10	1320	—	1320	1800		
	раскос	D_3	15,32	15,32	—	III	L 100×7	BCm.3	—	—	—	13,8	—	—	—	1,98	136	68	131,0	0,98	5,27	0,935	1,4	161	6,340	0,9	—	10,42	1490	—	1490	1800		
	раскос	D_{3a}	14,24	14,24	—	III	L 100×7	BCm.3	—	—	—	13,8	—	—	—	1,98	136	68	131,0	0,98	5,27	0,935	1,4	164	6,896	0,9	—	10,42	1370	—	1370	1800		
	раскос	D_{3b}	12,20	12,28	—	III	L 100×7	BCm.3	—	—	—	13,8	—	—	—	1,98	146	74	131,0	0,98	5,73	0,935	1,9	176	6,815	0,9	—	10,10	1216	—	1216	1800		
	распорка	R_3	—	6,23	—	II	L 75×6	BCm.3	—	—	—	8,78	—	—	—	1,98	288	195	46,6	0,233	23,2	0,759	1,0	172	—	1,0	—	8,78	1050	—	1050	1600		
	распорка	R_{3a}	28,92	—	—	II к	L 160×10	BCm.3	—	—	—	30,70	—	—	—	2,79	169	39	466,0	4,32	1,20	0,988	1,0	163	6,929	1,0	—	23,0	1260	—	1260	1600		
	распорка	R_3	5,02	5,02	—	II	L 100×7	BCm.3	—	—	—	13,8	—	—	—	1,98	249	126	131,0	0,524	8,30	0,763	1,8	177	8,469	0,9	—	5,75	880	—	880	1600		
	диафрагма	D_3	14,16	14,16	—	II	L 100×7	BCm.3	—	—	—	13,8	—	—	—	1,98	152	77	—	—	—	—	—	—	177	6,966	1,0	—	10,8	1330	—	1330	1800		
Верхняя секция	пояс	U_4	10,03	—	—	II	L 100×7	BCm.3	—	—	—	13,8	—	—	3,08	—	150	119	131,0	0,98	9,80	1,126	3,5	120	8,875	—	—	12,1	830	—	830	1600		
	раскос	D_4	1,88	1,88	—	II	L 63×5	BCm.3	—	—	—	4,8	—	—	0,98	123	126	11,2	0,09	9,80	0,768	0,7	180	6,627	0,8	—	2,41	780	—	780	1800		
	раскос	D_{4a}	2,39	2,39	—	II	L 63×5	BCm.3	—	—	—	4,8	—	—	0,98	112	116	11,2	0,10	8,80	0,794	0,7	178	6,681	0,8	—	2,62	918	—	918	1800		
	раскос	D_4	4,69	4,69	—	II	L 63×5	BCm.3	—	—	—	4,8	—	—	0,98	100	102	11,2	0,112	7,86	0,834	0,5	154	6,720	0,8	—	2,77	1560	—	1560	1800		
	раскос	D_{4b}	2,15	2,15	—	II	L 50×5	BCm.3	—	—	—	4,8	—	—	0,98	112	114	11,2	0,10	8,80	0,795	0,5	180	6,681	0,8	—	2,62	826	—	826	1800		
	раскос	D_{4a}	1,76	1,76	—	II	L 50×5	BCm.3	—	—	—	4,8	—	—	0,98	126	120	11,2	0,09	9,80	0,762	0,6	180	6,627	0,8	—	2,37	710	—	710	1800		
	распорка	R_4	2,62	2,62	—	II к	L 50×5	BCm.3	—	—	—	4,8	—	—	0,98	108	151	11,2	0,077	11,60	0,718	0,3	172	6,528	0,8	—	2,03	1130	—	1130	1600		
	распорка	R_4	1,62	1,62	—	II	L 50×5	BCm.3	—	—	—	4,8	—	—	0,98	158	161	11,2	0,07	12,60	0,709	0,3	174	6,492	0,8	—	1,89	860	—	860	1600		
Траверса	пояс	U_5	3,62	—	—	II	L 75×6	BCm.3	—	—	—	8,78	—	—	2,3	—	162	71	46,6	0,688	4,10	1,062	2,6	120	8,779	—	6,8	530	—	530	1600	3M20	8,46
	раскос	D_5	0,35	0,35	—	II	L 50×5	BCm.3	—	—	—	4,8	—	—	0,98	160	164	11,2	0,071	5,10	0,778	0,8	180	6,464	0,8	—	2,65	200	—	200	1600		
	раскос	D_5	0,81	0,81	—	II	L 50×5	BCm.3	—	—	—	4,8	—	—	0,98	130	133	11,2	0,085	5,25	0,782	0,9	184	6,568	0,8	—	2,18	170	—	170	1600		
	раскос	D_{5a}	0,53	0,53	—	II	L 50×5	BCm.3	—	—	—	4,8	—	—	0,98	120	123	11,2	0,093	5,10	0,810	1,07	180	6,606	0,8	—	2,30	249	—	249	1600		
	раскос	D_{5b}	0,96	0,96	—	II	L 50×5	BCm.3	—	—	—	4,8	—	—	0,98	100	102	11,2	0,112	2,57	0,872	0,3	180	6,696	0,8	—	2,67	360	—	366	1600		
	раскос	D_{5a}	1,49	1,49	—	II	L 50×5	BCm.3	—	—	—	4,8	—	—	0,98	76	77	11,2	0,150	1,93	0,98	0,6	174	6,774	0,8	—	2,97	580	—	580	1600		
Нижняя траверса	пояс	U_6	—	9,1	—	IV	L 75×6	BCm.3	—	—	—	8,78	—	—	2,3	—	100	46,6	0,203	1,81	—	—	—	1080	680	—	—	8,78	1000	—	1080	1800	4M20	12,56
	тяга	S_{11}	3,23	—	—	II	L 75×6	BCm.3	—	—	—	8,78	—	—	1,48	930	156	46,6	—	—	—	—	—	156	130	0,382	—	2,65	1220	—	1228	1600	3M20	8,46
	раскос	D_{6a}	1,97	1,97	—	II к	L 50×5	BCm.3	—	—	—	4,8	—	—	0,98	160	162	11,2	0,112	1,81	0,884	0,8	180	6,696	0,8	—	2,65	560	—	560	1600		
	раскос	D_{6a}	0,81	0,81	—	II к	L 50×5	BCm.3	—	—	—	4,8	—	—	0,98	134	138	11,2	0,085	—	—	—	—	520	1600	—	—	2,18	1600	—	520	1600		
	раскос	D_{7a}	2,14	—	—	II	L 63×5	BCm.3	—	—	—	6,13	—	—	1,25	280	192	—	—	—	—	—	—	191	480	—	0,8	4,90	440	—	440	1600	1M20	2,5
Нижняя траверса	пояс	U_7	33,69	—	—	II к	L 140×9	BCm.3	—	—	—	24,7	—	—	—	2,79	162	57	466,0	2,92	—	—	—	57	120	0,869	—	21,5	1530	—	1530	1600	8M27	41,2
	тяга	S_{12}	—	9,23	—	II	L 75×6	BCm.3	—	—	—	8,78	—	—	1,98	188	122	—	—	—	—	—	—	8,78	1800	—	—	8,78	1800	—	1800	1600	4M20	11,28
	раскос	D_{7a}	5,55	5,55	—	II к	L 75×6	BCm.3	—	—	—	8,78	—	—	1,98	136	91	46,6	0,34	8,46	0,876	2,1	171	8,750	0,9	—	5,9	1110	—	1110	1600		
	распорка	R_{7a}	5,12	5,12	—	II к	L 75×6	BCm.3	—	—	—	8,78	—	—	1,98	215	145	46,6	0,21	13,56	0,736	1,0	166	9,552	0,9	—	4,36	1180	—	1180	1600		
	раскос	D_{7a}	2,94	2,94	—	II к	L 63×5	BCm.3	—	—	—	6,13	—	—	1,25	102	100	23,1	0,185	15,80	0,990	1	181	9,726	0,9	—	4,01	740	—	740	1600		
	раскос	D_{7a}	1,67	—	—	II	L 63×5	BCm.3	—	—	—	6,13	—	—	1,25	220	160	—	—	—	—	—	—	160	171	0,731	0,9	1,6	1040	—	1040	1600	1M20	2,5
	раскос	D_{7a}	2,59	—	—	II	L 63×5	BCm.3	—	—	—	6,13	—	—	1,20	185	148	—	—	—	—	—	—	161	158	0,328	0,9	1,81	1380	—	1380	1600	1M20	2,5
	раскос	D_{7a}	2,86	—	—	II	L 63×5	BCm.3	—	—	—	6,13	—	—	1,20	125	100	—	—	—	—	—	—	191	177	0,800	0,9	3,31	870	—	870	1600	1M20	2,5
	раскос	D_{7a}	2,91	—	—	II	L 63×5	BCm.3	—	—	—	6,13	—	—	1,25	85	68	—	—	—	—	—	—	61	186	0,830	0,9	4,61	656	—	656	1600	1M20	2,5
	раскос	D_{7a}	—	3,75	—	II	L 75×6	BCm.3	—	—	—	8,78	—	—	1,48	85	58	—	—	—	—	—	—	58	400	—	0,9	7,9	475	—	475	1600	2M20	5,64

* с обрезом 2 d.
** болты двухсрезные

Примечания:

1. Материал опоры - сталь марки ВСт-3 с основным допускаемым напряжением для нормального режима [б] = 1600 кг/см²; для аварийного [б] = 1800 кг/см².
2. Сортамент по ГОСТ 8509-57.
3. Расчет опоры У35М произведен на нагрузки от проводов 2×АСО-300; 2×АСО-400; 2×АСО-500 в I-IV р.к.у. и 2 грозозащитных тросов С-70 $б_{max}$ = 33 кг/мм²; угол поворота 0°-60°.
   Опора У37М рассчитана на нагрузки от проводов 2×АСО-300; 2×АСО-400; 2×АСО-500 в I-IV р.к.у. и 1 грозозащитного троса С-70 $б_{max}$ = 28 кг/мм²; угол поворота 0°-60°.
4. Весовые нагрузки от проводов и тросов приняты с коэф. 1,25.
5. Суммарное давление ветра на опору по сх. I вдоль траверс P = 3425 кг.
6. На эскизе показана опора У35М. В опоре У37М исключена левая верхняя тросовая траверса и добавлена тростойка, показанная пунктиром.
7. Допускаемые напряжения в болтовых соединениях приняты согласно директивному указанию инст-та „Энергосетьпроект" № 25/5 от 28 апреля 1963 г. / см. „Пояснительная записка" арх. № 1052 тм-ТЭ/.

„ЭСП" № 1052 тм/14 л. 9/13

ЭСП Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Типовой проект. Унифицированные металлические опоры 220-330 кВ

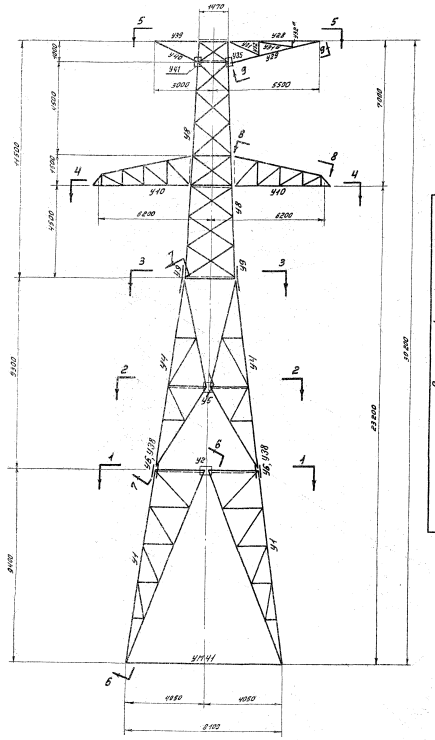
Рабочие чертежи

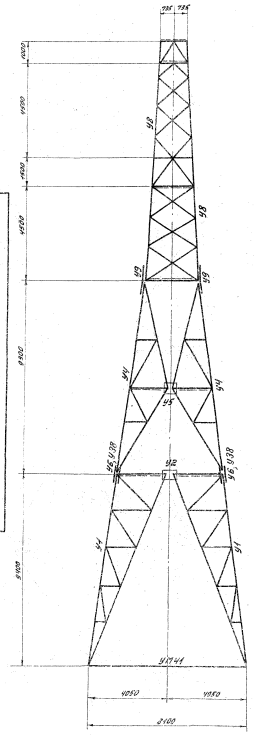
Дискретно-угловые опоры У35м, У37м

Расчетный лист

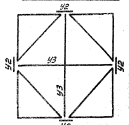
№ 1052 тм-30

1963г.

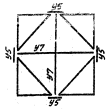




Разрез по 1-1



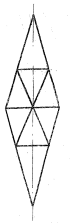
Разрез по 2-2



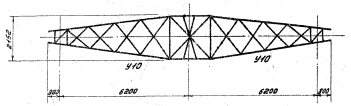
Разрез по 3-3



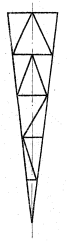
Разрез 7-7



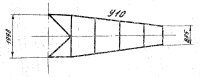
Разрез 4-4



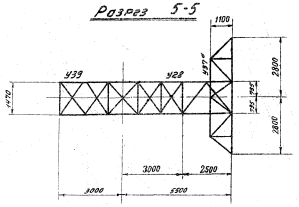
Разрез 6-6



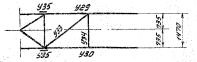
Разрез 8-8



Разрез 5-5



Разрез 9-9



План расположения анкерных болтов

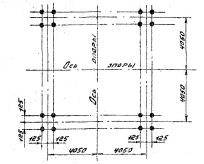


Таблица отправочных марок

Марка	№ чертежа	Наименование конструкции	Сечение	Длина в м	К-во в шт.	Вес в кг одной марки	Вес в кг всех	Монтажные крепления
У1		нижняя секция	по чертежу	9.6	4	1078	4312	
У2	1052тм-65	стыковая фасонка	δ=20	0.4	4	21	84	
У3	1052тм-68	диафрагма	по чертежу	5.2	1	21	21	
У4		средняя секция	по чертежу	8.4	4	870	3480	
У5	1052тм-68	стыковой уголок	δ=10	4.0	4	40	160	
У6		опорный стыковой уголок	L 160×10	4.3	4	23	92	
У7	1052тм-68	Диафрагма	по чертежу	3.8	1	44	44	
У8		Верхняя секция	по чертежу	14.7	1	2768	2768	
У9	1052тм-67	Стыковой уголок	L 200×200×12	1.0	4	36	144	
У10	1052тм-69	Траверса нижняя	по чертежу	8.0	2	750	1500	
У11-У27		отсутствуют						
У28		Верхняя грань	по чертежу	4.9	1	143	143	
У29		Боковая грань	L 75×6	4.5	1	31	31	
У30			L 75×6	4.5	1	31	31	
У31			L 63×5	2.2	2	11	22	
У32	1052 тм - 70		L 63×5	0.59	2	3	6	
У31*			L 63×5	1.34	2	7	14	
У30*			L 63×5	0.33	2	2	4	
У33		Нижняя грань	L 63×5	2.7	1	13	13	
У34				4.5	1	7	7	
У35		Раскосы	— δ=8	0.26	2	3	6	
У37*	1052тм-72	Балка	по чертежу	5.7	1	293	293	
У38	1052тм-66	Накладка	— δ=10	1.0	8	12	96	
У39	1052 тм - 71	Верхняя грань	по чертежу	2.3	1	85	85	
У40		Боковая грань	L 75×6	2.2	2	15	30	
У41			— δ=8	0.275	2	3	6	
У1'-У4'	14361-л	Распорка	по чертежу	7.2	4	395	1580	
		Вес металла					15032	
		Вес болтов					311	
		Общий вес опоры					15343	

Список чертежей

№№ чертежей	Наименование чертежей
1052тм-64	Монтажная схема
1052тм-65	Нижняя секция
1052тм-66	Средняя секция
1052тм-67	Верхняя секция
1052тм-68	Диафрагмы
1052тм-69	Траверса нижняя
1052тм-70	Траверса верхняя
1052тм-71	Траверса траверс
1052тм-72	Балка
14361-Л	Распорка
1052тм-80	Сварные швы

Ведомость монтажных болтов

№№ п/п	Наименование	Диам. d мм	Длина l мм	Марка стали	Количество в шт. болтов	гаек	шайб	Вес в кг. болтов	гаек	шайб	№№ ГОСТа
$Д_1$	п27×105	27	105	ВП Ст.3	32			20.2			Болты ГОСТ 7798-62 Гайки ГОСТ 5915-62 Шайбы ГОСТ 11371-68
$Д_2$	п27×100	27	100		80			48.7			
$Д_3$	п27×95	27	95		68	342	624	39.8	51.8	39.0	
$Д_4$	п27×90	27	90		108			60.9			
$Д_5$	п27×85	27	85		24			13.0			
$Б_2$	п20×65	20	65		81	81	162	18.2	8.2	3.6	
$Б_3$	п30×95	30	95		16	16	32	12.0	8.7	4.1	
	Всего:				403	409	818	218.8	80.7	37.7	общий вес ок. 311 кг.

Проект повторного применения
Основание: прилож. к 125 ЭСП
от 7 VII 72 г.

Расчетные данные

Нормативы		П13-64 районы по карте III Ib, Ig + Ie	
Расчетные климатические условия	Район по гололеду (диаметр стенки гололеда)	I II III IV V VI VII VIII	
		30 п/сек.	
Провод		2×АСО-300	2×АСО-500
Допускаемое напряжение кг/мм² (на проводе в целом)	$\sigma_г$	14.3	9.45
	σ	10.0	8.57
	$\sigma_у$	8.75	6.79
Трос	Марка	С-70 (ГОСТ 1063-54)	
	Наименьшее разрывное усилие, кг/мм²	28 32 11 13 24P 28 3K 33	
Угол подвески линии тросов, δ		60°	
Натяжение ПЭП		330 кг	

Выборка металла на опору

профиля по ГОСТ L 8509-57 / 8510-57

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Марки стали	№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Марки стали
1	L 200×12	2964	ВП Ст.3	10	— δ=10	256	ВП Ст.3
2	L 160×10	612		11	— δ=20	232	
3	L 140×9	662		12	— δ=14	348	
4	L 125×8	1289		13	— δ=12	144	
5	L 100×7	2407		14	— δ=10	879	
6	L 90×7	194		15	— δ=8	371	
7	L 75×6	759		16	— δ=6	230	
8	L 63×5	1742		17	⊏ 20	1296	
9	L 50×5	465					
		Итого:				14810	
		Наплавленный металл				222	
		Общий вес				15032	

В настоящий чертеж внесены изменения, связанные с усилением траверс, позволяющим одновременный монтаж двух проводов фазы. С выпуском настоящего чертежа чертеж № 1052тм-64 аннулируется.
Гл. инж. проекта Лид / Андреева /
24/3-69 г.

Примечания:

1. Опора рассчитана на подвеску проводов марок 2×АСО-300, 2×АСО-400, 2×АСО-500 и двух грозозащитных тросов С-70 в I, II, III и IV Пр. гг. с расчетной скоростью ветра 30 м/сек.
Тяжение в проводах 2×АСО-300, 2×АСО-400 определено по ПУЭ-65. Тяжение в проводах 2×АСО-500 определено при меньших значениях допускаемых напряжений, указанных в таблице „Расчетные данные".
2. Материал конструкций:
а) для опор устанавливаемых в районах с расчетной температурой выше -35°С сталь марки ВП Ст3 ПС для сварных конструкций по ГОСТ 380-60* с дополнительными требованиями испытания на загиб в холодном состоянии согласно пункту 2.5.2д и ограничения отклонений в химическом составе согласно пункту 2.6.4.
б) для опор устанавливаемых в районах с расчетной температурой - 35°С и ниже - сталь марки ВП Ст3 кп для сварных конструкций по ГОСТ 380-60* с дополнительными требованиями испытания на загиб в холодном состоянии согласно пункту 2.5.2д и ограничения отклонений в химическом составе согласно пункту 2.6.4.
3. Изготовление и монтаж конструкций производится в соответствии с СН и П III-В. 5-62, III-И. 6-62.
4. Сварку производить электродами типа Э-42А (ГОСТ 9467-60)
5. Защиту от коррозии элементов конструкций производить в соответствии со СН и П III-И.6-62.
6. Монтаж опоры производить на болтах нормальной точности. Резьба болтов не должна входить в пакет более чем на 1 мм. В случае недостатка резьбы разрешается ставить шайбы и под головку болта.
Закрепление гаек против отвертывания производить керновкой.
7. Паспорт опоры см. черт. № 1052 тм-15
8. Расчетный лист опоры см. черт. № 1052 тм-30
9. Схема крепления проводов см. черт. № 1052 тм-76
10. Схема транспозиции см. черт. № 1052 тм-37
11. После установки опорь на анкерные болты фундаментов шайбы по черт. № 1618.0-л приварить к опорной плите.
12. Опора применяется в районах с пляской и без пляски проводов.

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
1052тм-64	Монтажная схема	
1052тм-65	Нижняя секция	
1052тм-66	Средняя секция	
1052тм-67	Верхняя секция	
1052тм-68	Диафрагмы	
1052тм-69	Траверса нижняя	
1052тм-70	Траверса верхняя	
1052тм-71	Траверса траверс	
1052тм-72	Балка	
14361-Л	Распорка	
1052тм-80	Сварные швы	
1618.0-л	Анкерные болты фундаментов	

ЭСП	ПЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение	г. Ленинград	1969 г.
Гл. инж. отделения	Хачатов	Типовой проект	Рабочие чертежи
Начальник ОТП	Самойлов	Унифицированные металлические опоры ВЛ 35 кв. и 330 кв.	
Гл. инж. проекта	Андреева	Анкерная угловая опора У35 т.	
Проверил	Левченко	Монтажная схема	
Исполнитель	Грищев	М 1:10 Разм. 12 см	1052тм-64

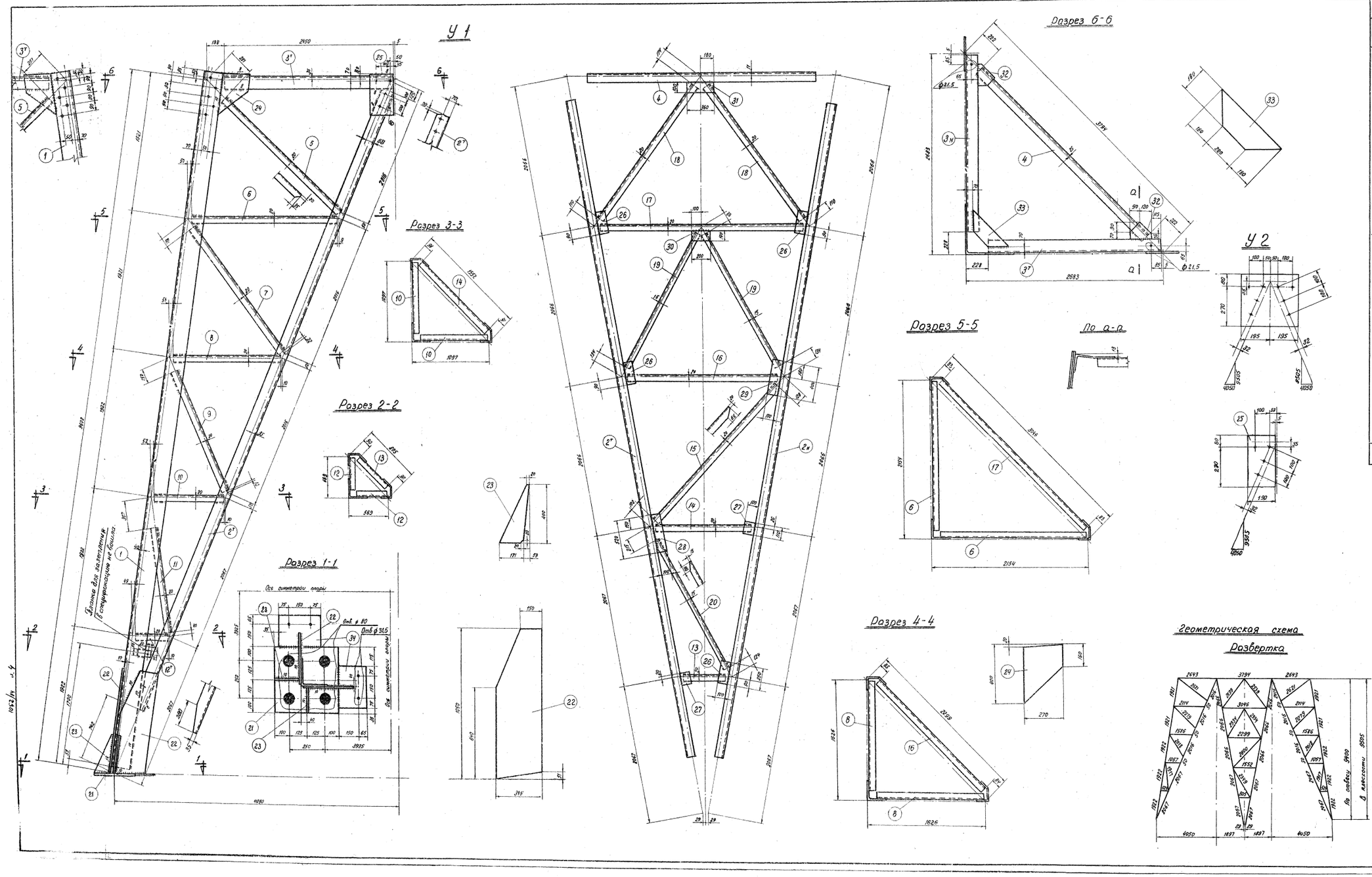
1052тм/64 ж. 3/15

1052тм/64 л. 3/15 сп. 1

1052тм/64 л. 3/15 сп. 2

зак. тм. 43 2т. экз.

Тир.



Спецификация

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина мм	Кол-во т	Кол-во н	Вес в кг 1 дет	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примечания
У 1	1	L 200×12	9645	1	-	356,8	357	1078	
	2т н	L 100×7	9465	1	1	102,0	204		
	3т н	L 100×7	2450	1	1	26,5	53		
	4	L 100×7	3350	1	-	36,2	36		
	5	L 63×5	2370	1	1	11,4	23		
	6	L 63×5	2055	1	1	10,0	20		
	7	L 63×5	2160	2	-	10,4	21		
	8	L 63×5	1525	1	1	7,4	15		
	9	L 63×5	1850	2	-	8,9	18		
	10	L 63×5	995	1	1	4,6	9		
	11	L 63×5	1570	2	-	7,5	15		
	12	L 63×5	470	1	1	2,2	4		
	13	L 63×5	625	1	-	3,0	3		
	14	L 63×5	1370	1	-	6,6	7		
	15	L 63×5	2570	1	-	12,4	12		
	16	L 63×5	2130	1	-	10,3	10		
	17	L 63×5	2880	1	-	13,8	14		
	18	L 63×5	2255	2	-	10,8	22		
	19	L 63×5	2120	2	-	10,2	20		
	20	L 63×5	2010	1	-	9,7	10		
	21	— 450×40	450	1	-	63,5	64		
	22	— 345×14	1050	2	-	34,4	69		
	23	— 230×10	400	2	-	3,6	7		
	24	— 270×10	400	2	-	6,0	12		
	25	— 190×10	350	2	-	5,2	10		
	26	— 100×6	250	4	-	1,2	5		
	27	— 100×6	110	2	-	0,5	1		
	28	— 100×6	520	1	-	2,4	2		
	29	— 100×6	400	1	-	1,9	2		
	30	— 100×6	200	1	-	0,9	1		
	31	— 100×6	360	1	-	1,7	2		
	32	— 160×6	210	2	-	1,1	2		
	33	— 180×6	580	1	-	3,4	3		
	34	— 215×10	300	2	-	5,1	10		
		Наплавленный металл					15		
У 2		— 350×20	390	1		21,4	21	21	

Требуется

Марка	Кол-во	Вес в кг 1 марки	Вес в кг всех
У1	4	1078	4312
У2	4	21	84
Всего на листе			4396

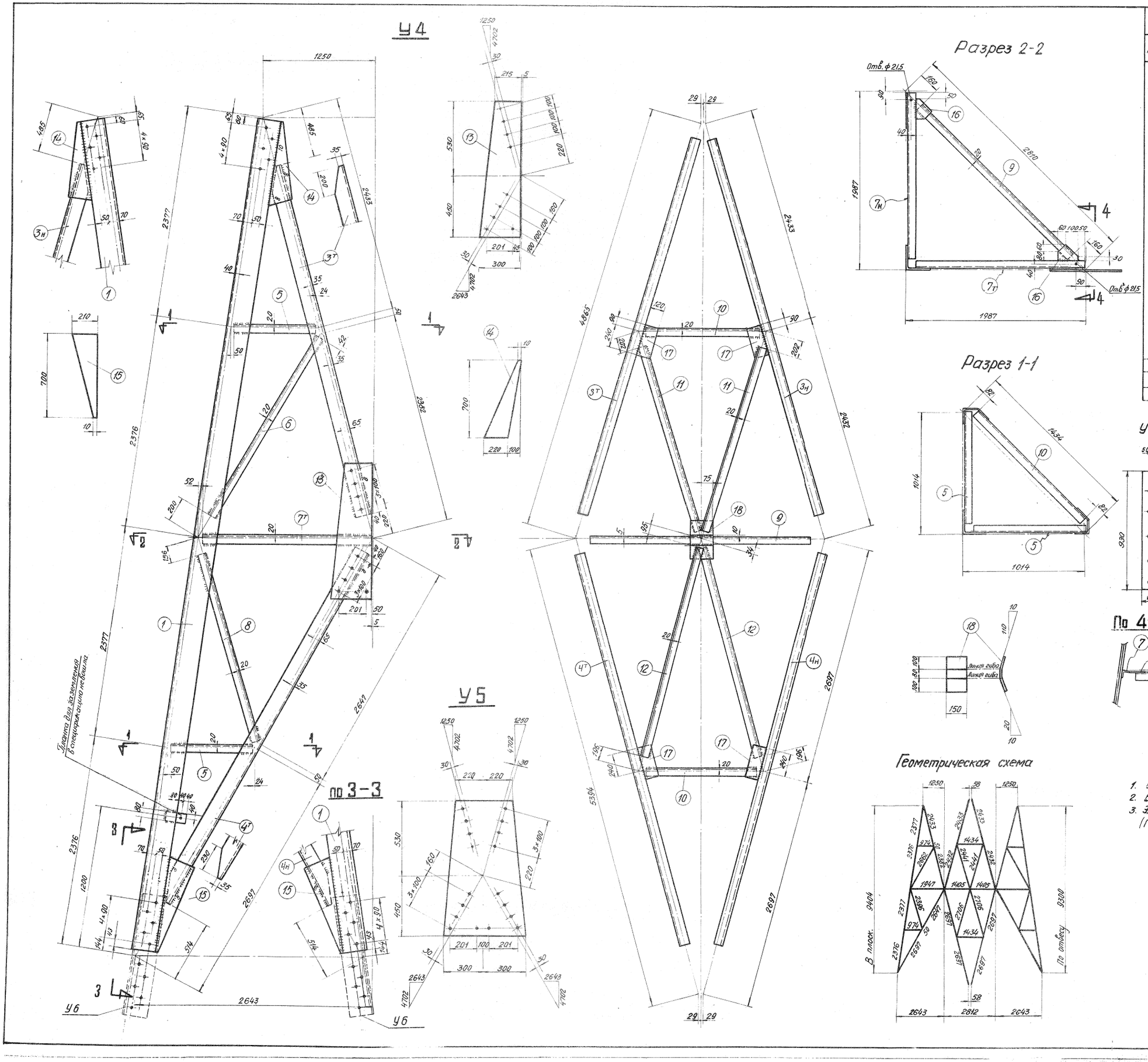
Примечания:

1. Все дыры ⌀ 28,5, кроме оговоренных.
2. Все швы h = 6мм
3. Электроды для сварных швов типа Э 42 (ГОСТ 9467-60)

"ЭСП" N 1052 ТМ/14 л. 4/15

ЭСП	ГПК ЗиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		г. Ленинград 1963 г.
Зам. начальника отдела ОТТП	Синелобов	Типовой проект	Рабочие чертежи
Гл. инженер проекта	Новгородцев	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 кв и 330 кв	
Гл. инженер проекта	Андреева	Анкерные угловые опоры У35м и У37м. Нижняя секция. Марки У1, У2	
Проверил	Сафронова	М 1:20; 1:15	
Исполнитель	Михайлова	Размер 12 форм.	N° 1052 ТМ-65 8

Арх. N 3



Спецификация

Марка	NN дет.	Сечение	Длина в мм.	Кол-во Т	Кол-во Н	Вес в кг. 1 дет.	Вес в кг. Всех	Вес в кг. Марки	Примечания
У4	1	L 200×12	9400	1	-	348,0	348	870	
	3т н	L 125×8	4200	1	1	65,0	130		
	4т н	L 125×8	4760	1	1	74,0	148		
	5	L 63×5	900	4		4,3	17		
	6	L 63×5	2420	2	-	11,6	23		
	7т н	L 75×6	1890	1	1	13,0	26		
	8	L 63×5	2240	2	-	10,8	22		
	9	L 75×6	2490	1	-	17,5	18		
	10	L 63×5	1270	2	-	6,1	12		
	11	L 63×5	2195	2	-	10,5	21		
	12	L 63×5	2425	2		11,7	23		
	13	— 300×10	980	2		15,9	32		
	14	— 320×10	700	2		6,3	13		
	15	— 210×10	700	2		6,0	12		
	16	— 140×6	160	2		1,0	2		
	17	— 120×6	330	4		1,9	8		
	18	— 150×6	280	1		2,1	2		
	Наплавленный металл						13		
У38		— 170×10	930	1		12,4	12	12	
У6		L 160×10	930	1		23	23	23	
У5		— 600×10	980	1		39,8	40	40	

Требуется

Марка	К-во	Вес в кг 1 марки	Вес в кг Всех
У4	4	870	3480
У5	4	40	160
У6	4	23	92
У38	8	12	96
Всего на листе			3828

Примечания

1. Все дыры ф 28,5 } Кроме
2. Все швы h = 6 мм } оговоренных
3. Электроды для сварных швов типа Э42 (ГОСТ 9467-60)

"ЭСП" N 1052 тм/14 л. 5/15

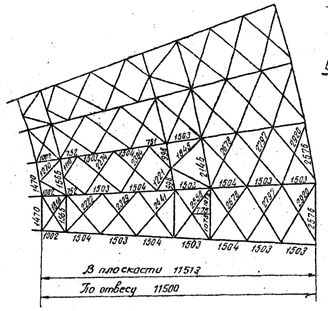
ЭСП — ГПК Э43 СССР — ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение — г. Ленинград 1963 г.

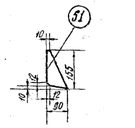
Зам. начальн. отдела ОТТП		Синелобов	Типовой проект — Рабочие чертежи
Гл. инженер проекта		Новгородцев	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 кв и 330 кв
Гл. инженер проекта		Андреева	Анкерные угловые опоры У35м и У37м. Средняя секция. Марки У4-У6, У38-У5
Проверил		Дунайский	
Исполнит.		Сафронова	М 1:20; 1:15 — Размер 8 ф. — N°1052 тм-66

Арх N 300

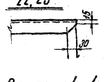
1052 тм-14 экз 1

Геометрическая схема (развертка)

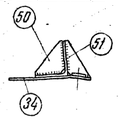




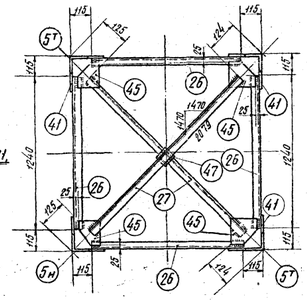
Обрезы дет. 15, 17, 21, 22, 23



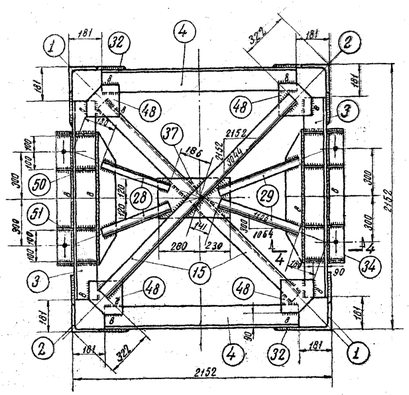
Разрез 4-4.



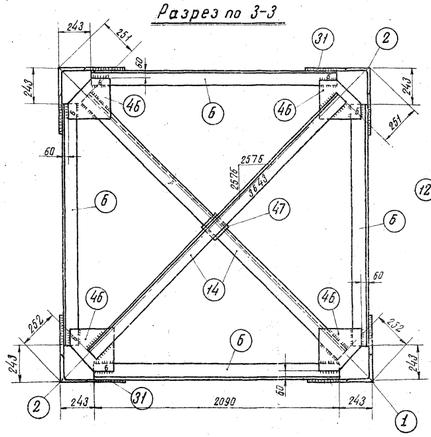
Разрез по 1-1

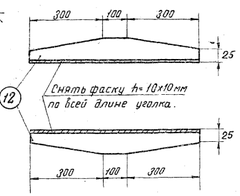


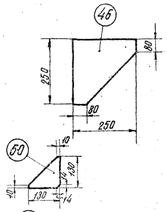
Разрез по 2-2



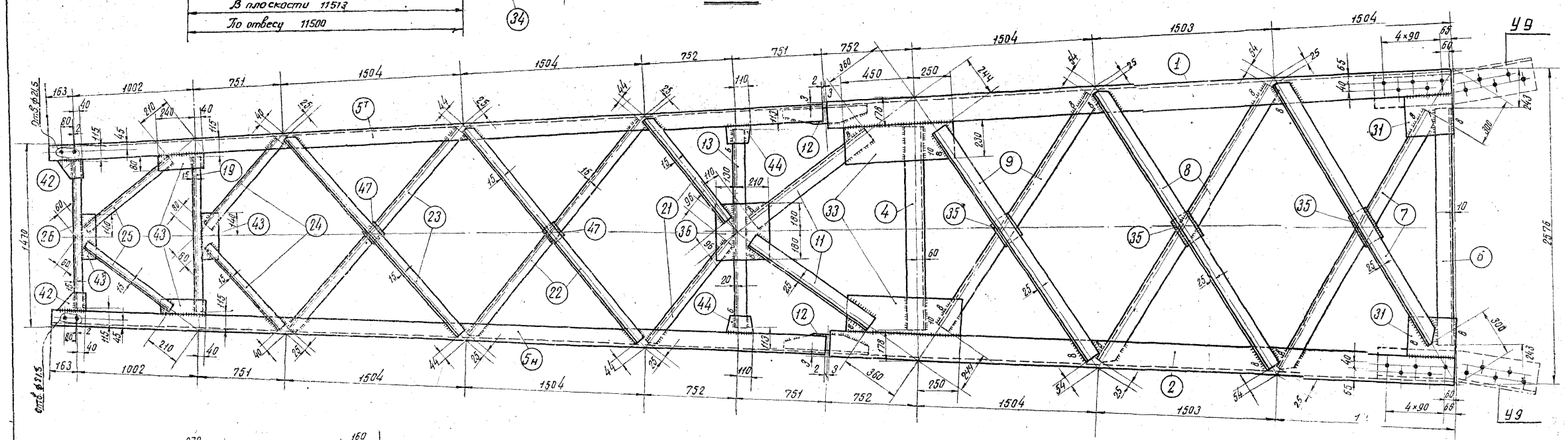
Разрез по 3-3

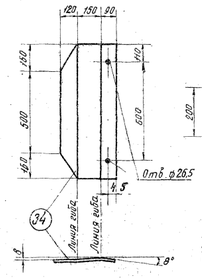


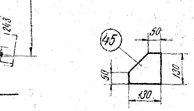


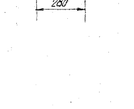


У8

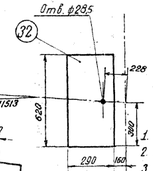


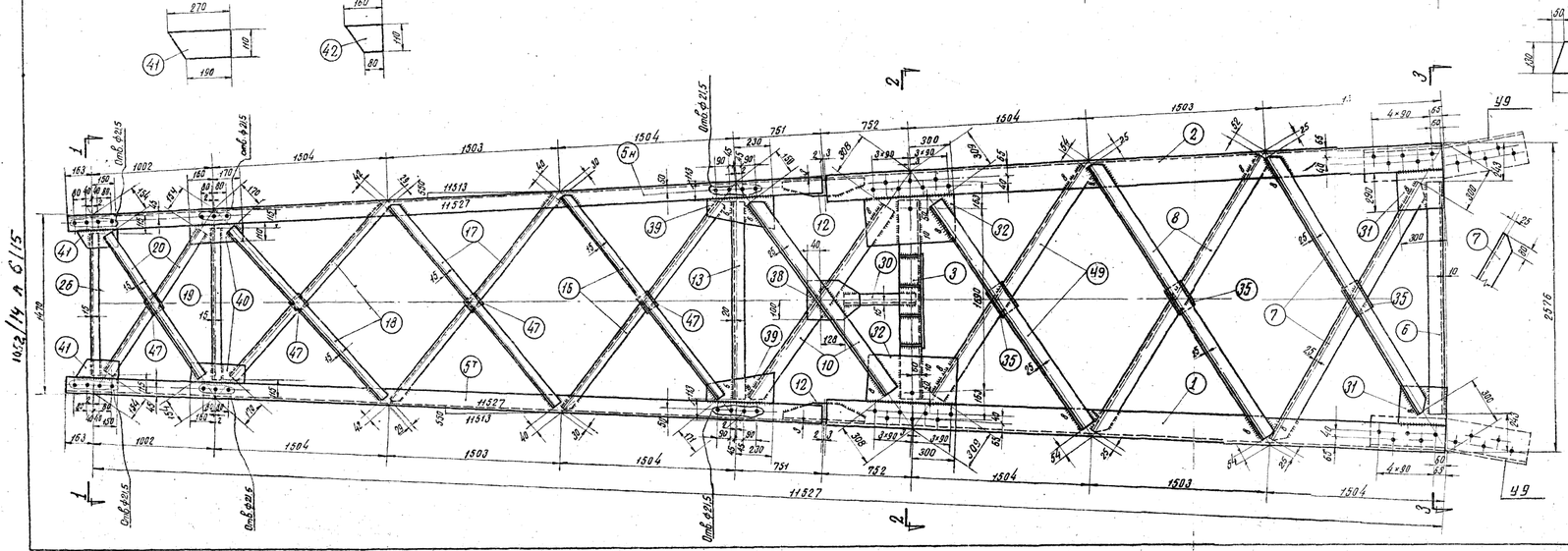




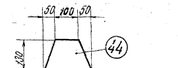




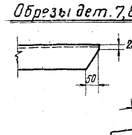


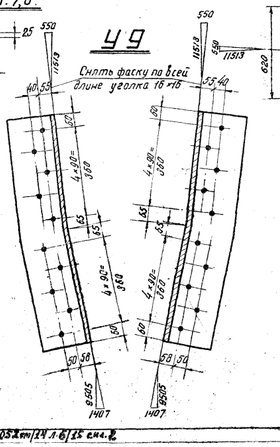


У9



Обрезы дет. 7, 8.





Спецификация металла

Марка	Поз. дет.	Сечение	Длина в мм	К-во Т	К-во Н	Вес 6 кг 1 дет.	Вес 6 кг Всех	Марка	Примечание
У8	1	∟ 160×10	5255	2		430	860		
	2	∟ 150×10	5255	2		1300	260		
	3	∟ 160×9	1780	2		34,6	70		
	4	∟ 140×9	1730	2		340	70		
	5	∟ 100×7	6425	2	2	700	280		
	6	∟ 100×7	2090	4		226	90		
	7	∟ 100×7	2595	8		280	224		
	8	∟ 100×7	2780	8		29,4	235		
	9	∟ 100×7	2380	4		25,6	102		
	10	∟ 100×7	2100	4		23,0	92		
	11	∟ 100×7	1375	4		14,9	60		
	12	∟ 140×9	700	4		13,6	54		
	13	∟ 75×6	1770	4		12,2	49		
	14	∟ 75×6	3140	2		21,5	43		
	15	∟ 100×7	2400	2		26,0	52		
	16	∟ 50×5	2240	4		8,5	34		
	17	∟ 50×5	2260	4		8,5	34		
	18	∟ 50×5	2010	4		7,6	30		
	19	∟ 50×5	1335	4		5,0	20		
	20	∟ 50×5	1510	4		5,7	23		
	21	∟ 50×5	1100	4		4,2	17		
	22	∟ 50×5	2315	4		8,7	35		
	23	∟ 50×5	2205	4		8,5	34		
	24	∟ 50×5	990	4		3,7	15		
	25	∟ 50×5	1000	4		3,8	16		
	26	∟ 50×5	1240	4		4,7	19		
	27	∟ 50×5	1830	2		6,9	14		
	28	∟ 50×5	740	2		2,8	6	2768	
	29	∟ 50×5	785	2		3,0	6		
	30	∟ 50×5	670	2		2,5	5		
	31	▭ 290×10	300	8		6,8	54		
	32	▭ 290×10	620	4		14,1	57		
	33	▭ 280×10	700	4		12,8	50		
	34	▭ 360×20	820	2		43,2	86		
	35	▭ 120×10	180	12		1,7	20		
	36	▭ 340×8	360	2		7,7	15		
	37	▭ 240×8	540	1		7,7	8		
	38	▭ 200×8	280	2		3,0	6		
	39	▭ 200×6	420	4		3,0	12		
	40	▭ 110×6	330	4		1,7	7		
	41	▭ 110×6	270	4		1,0	4		
	42	▭ 110×6	160	4		0,8	3		
	43	▭ 80×6	280	8		1,0	8		
	44	▭ 130×6	200	4		1,0	4		
	45	▭ 130×6	130	4		0,9	4		
	46	▭ 250×6	250	4		2,2	9		
	47	▭ 90×6	100	14		0,4	6		
	48	▭ 280×8	280	4		3,5	14		
	49	▭ 100×7	2315	4		2,50	100		
	50	▭ 130×6	130	8		0,8	6		
	51	▭ 90×6	155	8		0,8	5		
		Наплавленный металл					42		
У9		∟ 200×12	970	1		36	36		

В настоящий чертеж внесены изменения, связанные с усилением траверс, позволяющим одновременный монтаж обоих проводов фазы.
Чертеж № 1052 тм-67[а] аннулируется.

Гл. инж. проекта Гнб — Г. Андреева
12.III.69г.

Требуется

Марка	К-во	Вес в кг 1 марки	Вес в кг Всех
У8	1	2768	2768
У9	4	36	144
Всего на листе			2912

Примечания:

1. Все швы h=6мм } кроме
2. Все дыры ф 285 } оговоренных
3. Электроды для сварных швов типа Э42 ГОСТ 9467-60.

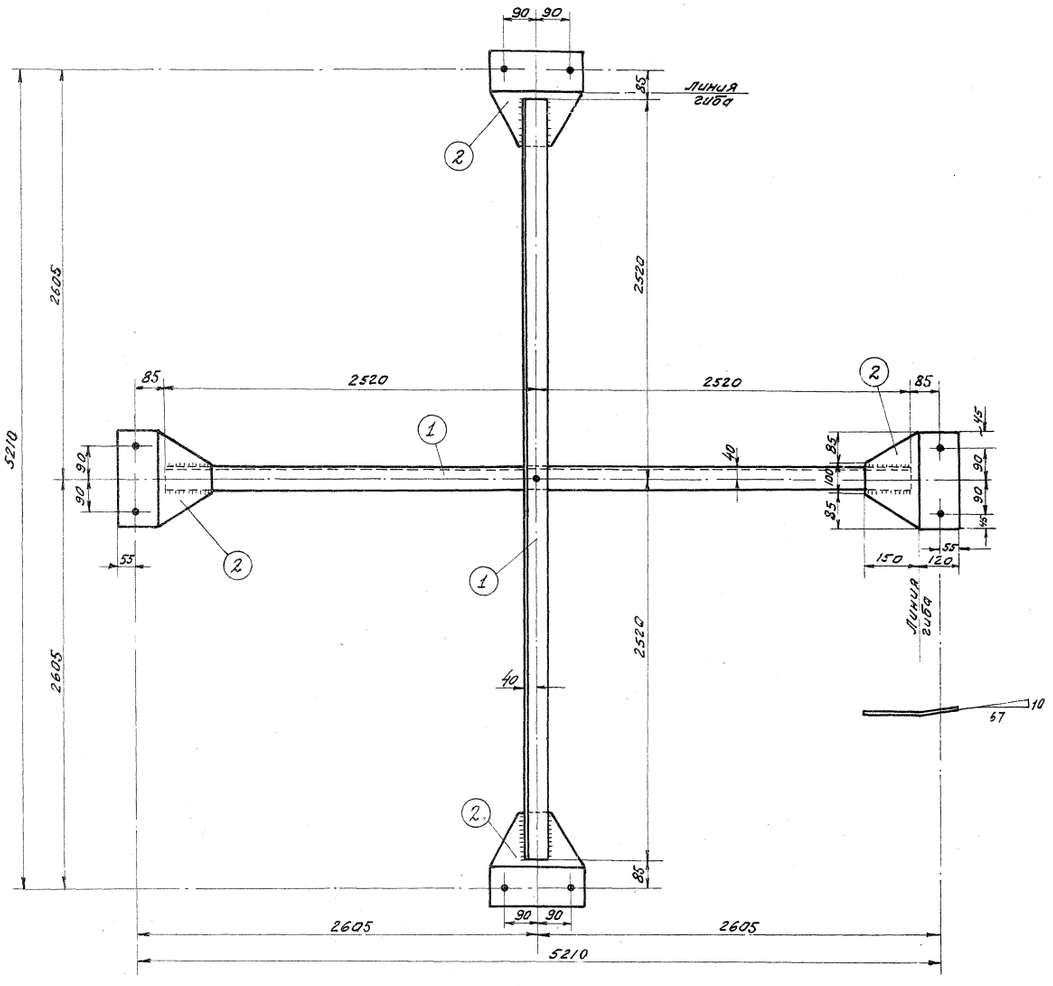
"ЭСП" № 1052 тм/14 л. 6/15

ЭСП — ГПКИ Энергосетьпроект, Северо-Западное отделение, г. Ленинград, 1963г.

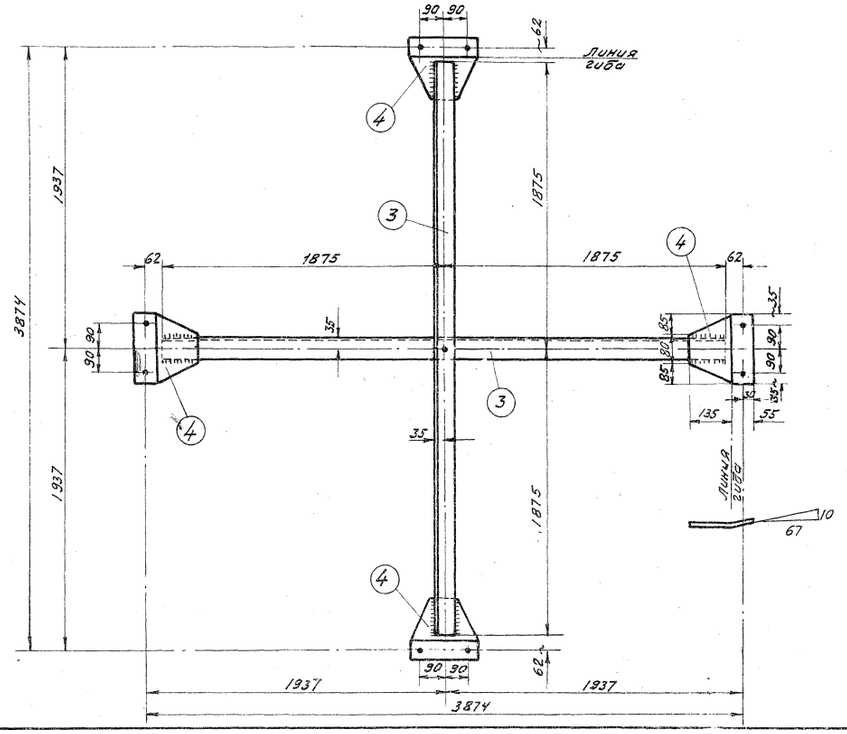
Зам. начальн. отдела	Шмелев	Типовой проект. Рабочие чертежи.
Гл. инженер проекта	Новгородцев	Унифицированные металлические опоры ВЛП 220 кВ и 330 кВ
Гл. инженер проекта	Андреева	Анкерно-угловые опоры У35м и У37м.
Проверил		Верхн. секция. Марки У8, У9.
Исполнитель	Марчук	м 1:20; 1:15 / Разм. 68 дм² / № 1052 тм-67[а]

1052 тм/14 л. 6/15 сил. 1 — арх. № 30/ 2ар-12 45.25 сил.

У3



У7



Спецификация

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина в мм	К-ва Т	К-ва Н	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)

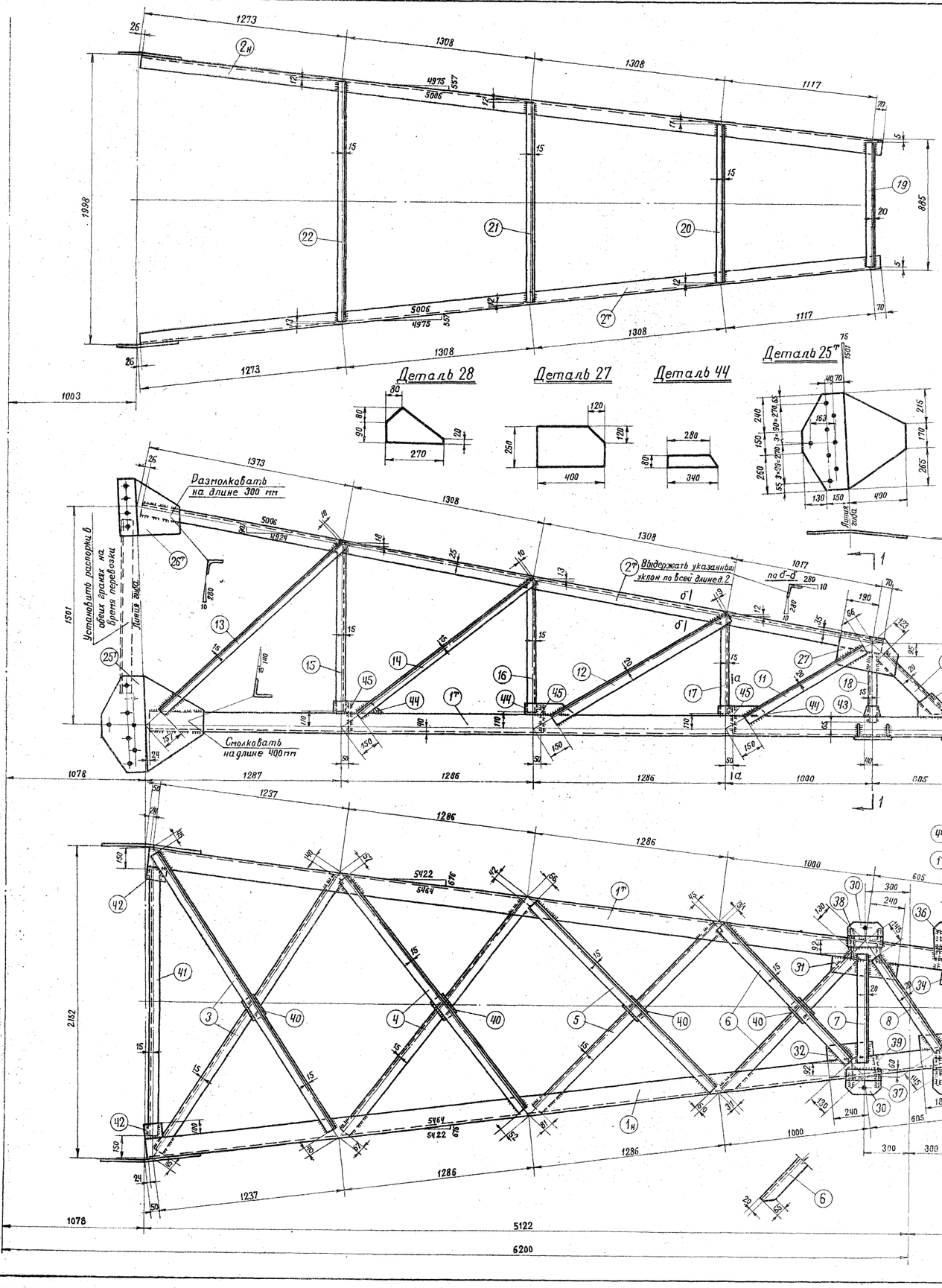
„ЭСП" N 1052 тм/13 л. 8/16

ЭСП	ГПК ЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение			г. Ленинград 1963 г.
Зам начальн. отдела ОТТП		Синелобов	Типовой проект	Рабочие чертежи
Гл. инженер проекта		Новгородцев	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.	
Гл. инженер проекта		Андреева	Анкерные угловые опоры У33м; У35м; У36м У37м; У38м; У39м. Диафрагмы марки У3 и У7.	
Проверил		Дунайская	М 1:10	N 1052 тм-68
Исполнит.		Михайлова	разм 6 ф	

1114/2 л. 26

Арх. № 3618 6 ф.

1114тм/т.2 л. 26/30



Спецификация

Марка	Поз.	Сечение	Длина в мм	Кол-во т	Кол-во н	Вес в кг 1 дет	Вес в кг Всех	Марки	Примечание
У10	1н	∟ 140×9	6030	1	1	116.9	234		
	2н	∟ 90×7	5050	1	1	48.6	97		
	3	∟ 63×5	2250	2		10.8	22		
	4	∟ 63×5	1995	2		9.6	19		
	5	∟ 63×5	1735	2		8.3	17		
	6	∟ 63×5	1300	2		6.2	12		рез полки
	7	∟ 75×6	765	1		5.3	5		
	8	∟ 75×6	770	1		5.3	5		
	9	∟ 75×6	620	1		4.3	4		
	10	∟ 75×6	550	2		3.7	7		рез полки
	11	∟ 75×6	950	2		7.6	15		
	12	∟ 75×6	1365	2		10.4	21		
	13	∟ 63×5	1650	2		7.9	16		
	14	∟ 63×5	1500	2		7.2	14		
	15	∟ 63×5	1155	2		5.6	11		
	16	∟ 63×5	920	2		4.4	9		
	17	∟ 63×5	685	2		3.3	7		
	18	∟ 63×5	440	2		2.1	4		
	19	∟ 63×5	875	1		4.2	4		
	20	∟ 50×5	1110	2		4.2	8	750	
	21	∟ 50×5	1400	2		5.3	11		
	22	∟ 50×5	1690	2		6.4	13		
	23	∟ 50×5	675	2		2.5	5		
	24	— 170×6	210	1		1.7	2		
	25т	— 650×12	680	1	1	28.4	57		
	26т	— 380×10	430	1	1	3.8	20		
	27	— 250×8	400	2		6.3	13		
	28	— 170×8	270	2		1.9	4		
	29	— 240×20	245	2		9.0	18		
	30	— 170×20	240	2		6.4	13		
	31	— 100×8	440	1		2.7	3		
	32	— 100×8	300	1		1.9	2		
	33	— 100×8	250	1		1.6	2		
	34	— 100×8	130	1		0.8	1		
	35	— 120×8	150	2		0.8	1		
	36	— 120×8	120	2		0.5	1		
	37	— 80×8	120	2		0.3	1		
	38	— 50×8	120	2		0.2	—		
	39	— 130×8	130	8		0.5	4		
	40	— 90×8	160	4		0.9	4		
	41	∟ 75×6	1840	1		12.7	13		
	42	— 100×8	140	2		0.9	2		
	43	— 80×8	100	2		0.6	1		
	44	— 80×8	340	6		1.6	10		
	45	— 120×8	290	6		0.7	4		
		Наплавленный металл					14		

Изготовить на 1 траверсу			
Марка	К-во	Вес в кг 1 марки	Вес в кг Всех
У10	1	750	750
Всего на листе			750

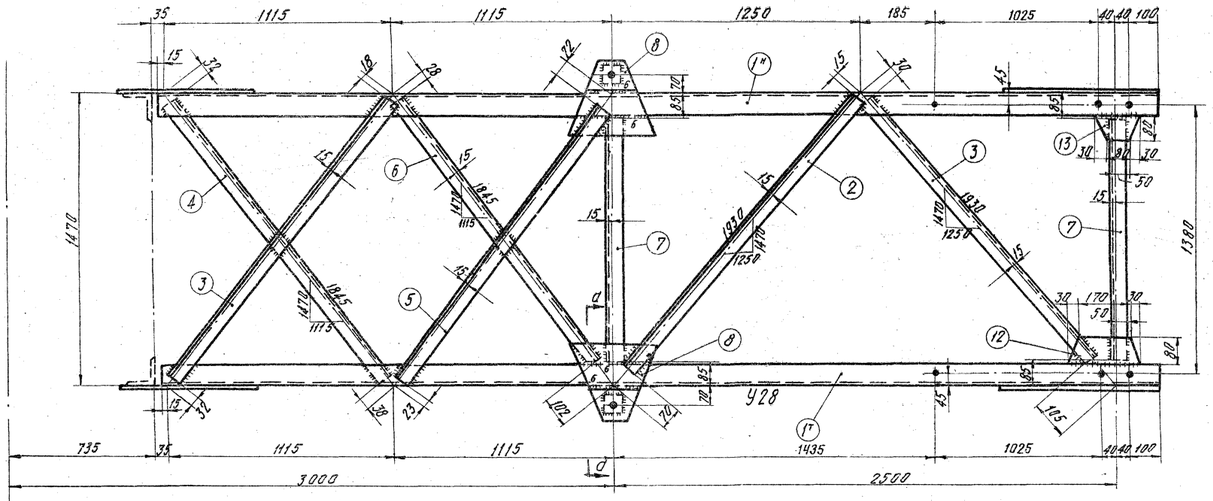
Примечания

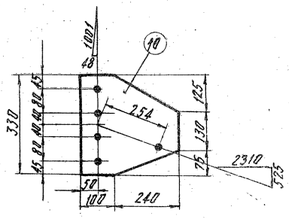
1. Все отверстия 28 +0.5 кроме оговоренных.
2. Все швы h = 6мм
3. Электроды типа Э42 (ГОСТ 9467-60)

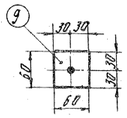
Гл. инж. проекта Андреев 24/II 69г.

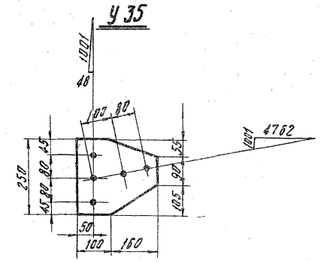
В настоящий чертеж внесены изменения, связанные с усилением траверс, позволяющим одновременный монтаж обеих проводов фазы. Чертеж № 1052тм-63 аннулируется.

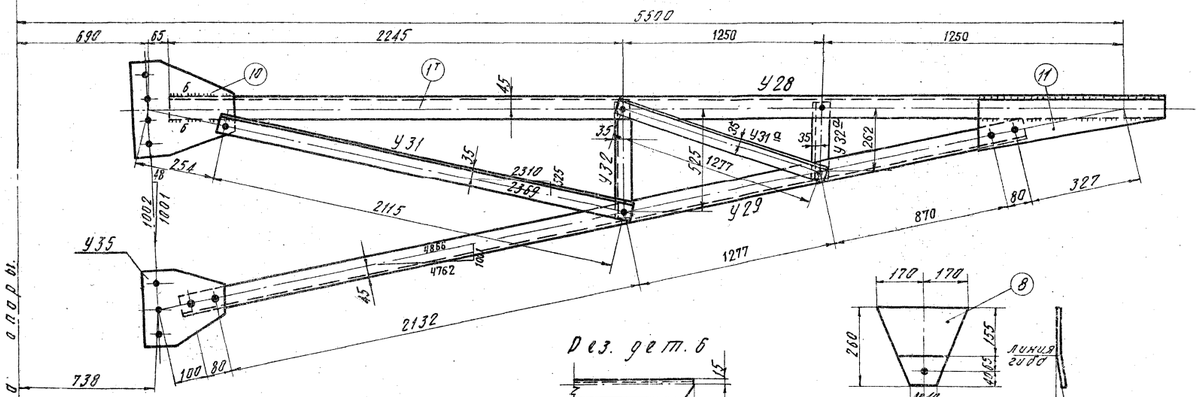
ЭСП	МЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		г. Ленинград 1969г.
Нач. ОТП	Семенов	Типовой проект	Рабочие чертежи
Гл. инж. проекта	Андреев	Интенсифицированные металлические опоры ПЭП 220 и 330 кВ.	
Рук. группы	Элькинд	Анкерные угловые опоры У35т и У31т. Нижняя траверса. Марка У10	
Проверил	Элькинд	М 1:15	
Техник	Феченская	Разм. 8ф.	№ 1052тм-69 б

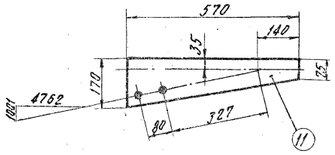




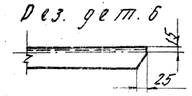


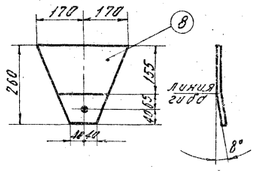




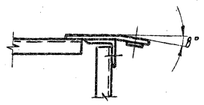


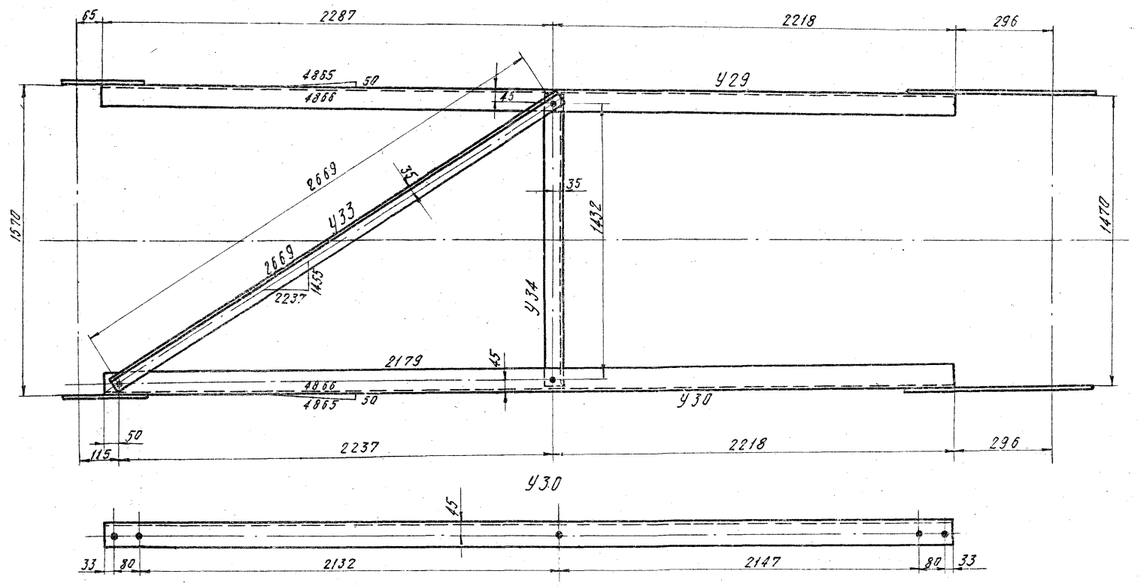
Дез. дет. 6



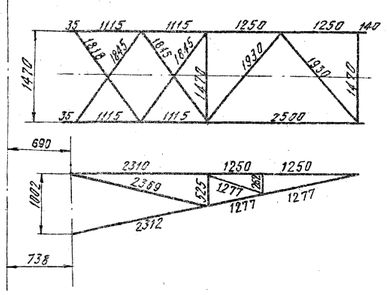


Сечение по а-а





Геометрическая схема



Ось ствола опоры

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 /Андреева/
12.III.69г.

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)

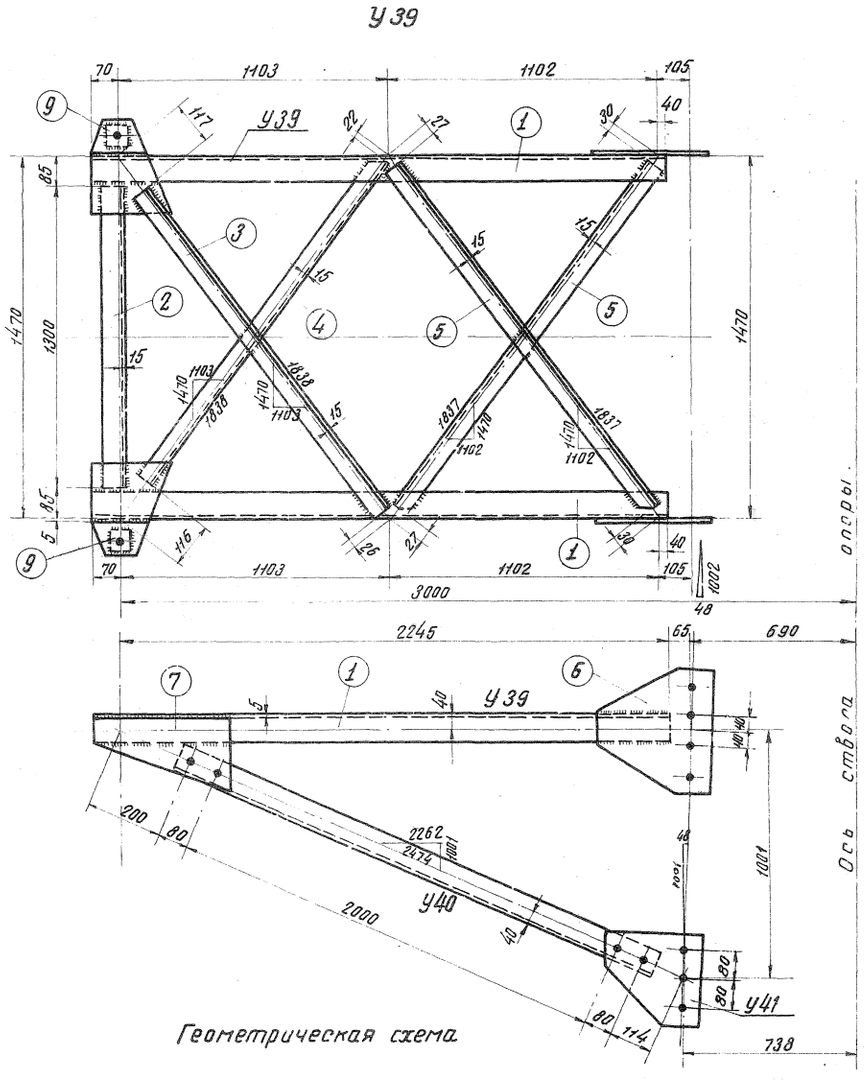
„ЭСП" № 1052 тм/13 л. 9/16

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

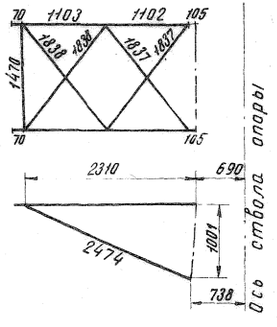
№ 1052 тм-70а

арх. № 303 Хилькина

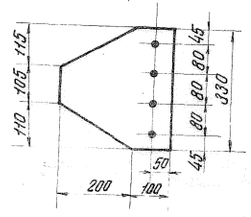
1052 тм/13 л. 9/16



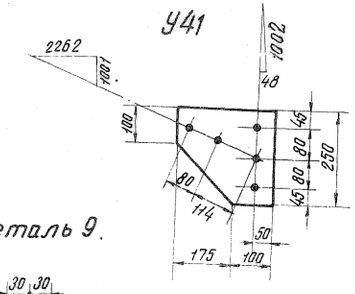
Геометрическая схема



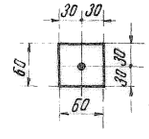
Деталь 6.



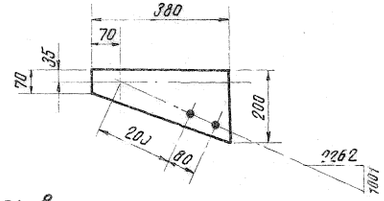
У41



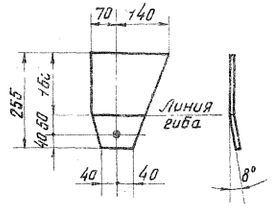
Деталь 9.



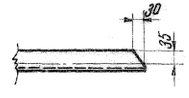
Деталь 7.



Деталь 8.



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	∟ 63×6	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	2226	1		15,4	15	15	
У41		— 250×8	275	1		3,4	3	3	

Изготовить.

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

Условные обозначения.

Сварной шов

Дыра

Примечания:

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

„ЭСП" N 1052тм/13 л. 10/16

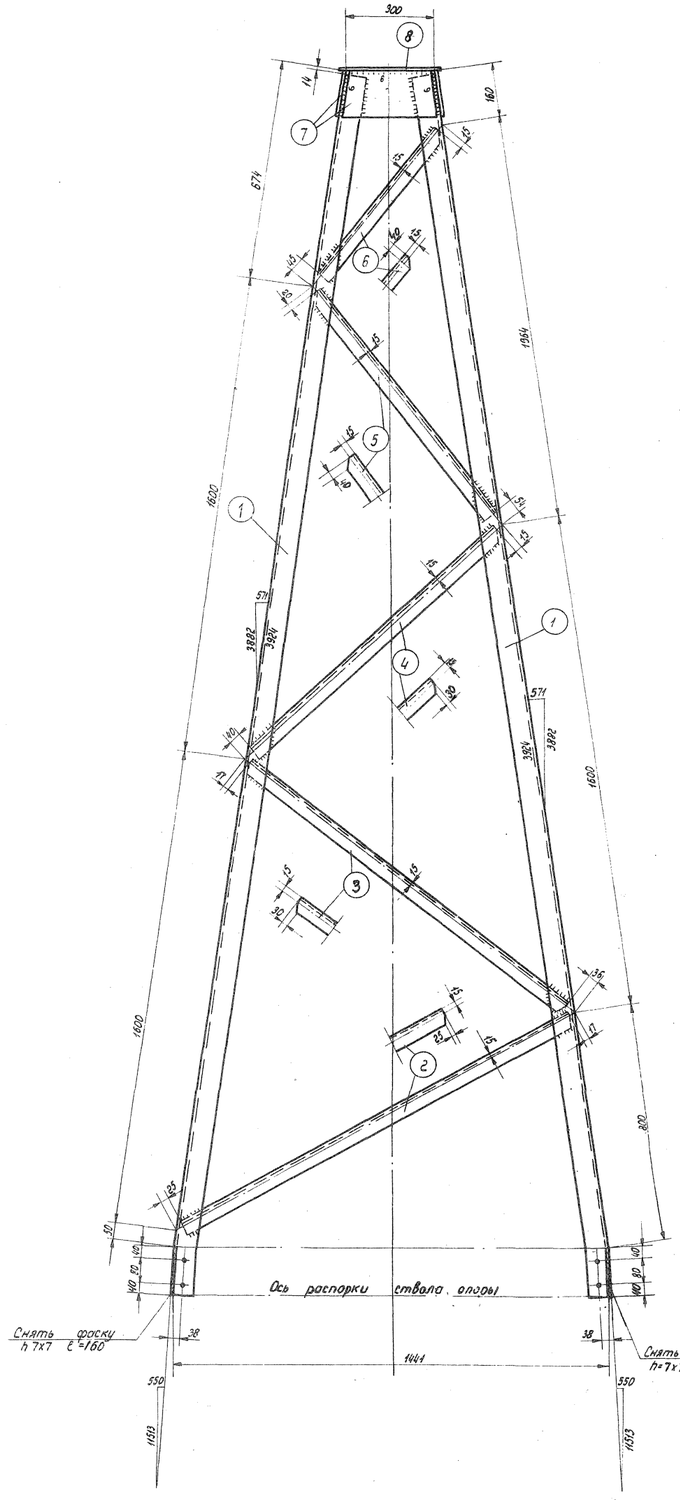
ГПК Э и Э СССР

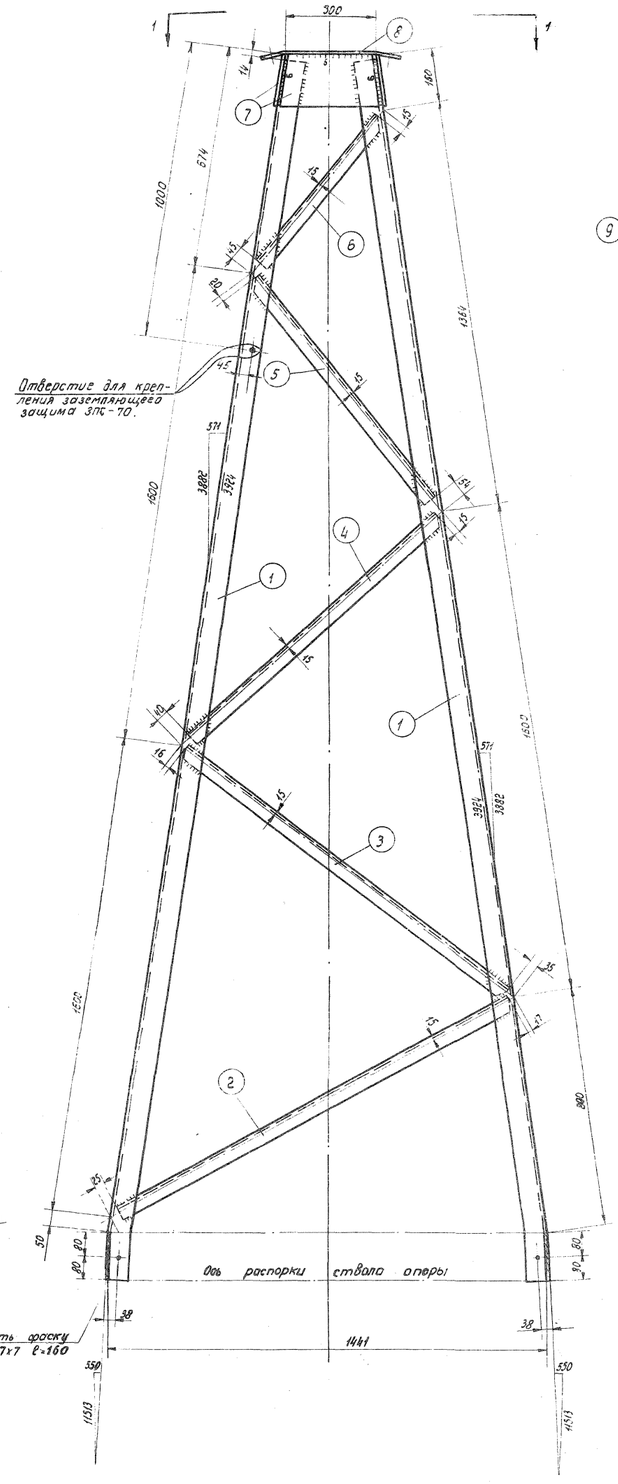
ЭСП ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение

г. Ленинград 1963г.

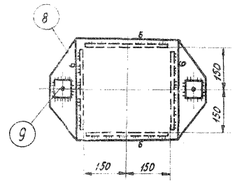
Зам. начальн. отдела		Левандо	Типовой проект	Рабочие чертежи
Гл. инженер проекта		Новгородцев	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.	
Гл. инженер проекта		Андреева	Анкерная опора шифр У35м, У33м. Трассовая траверса. Марки У39; У40 и У41.	
Проверил		Бородулин	м. 1:15; 1:10	N° 1052 тм-71 а
Исполнитель		Речинская	Разм. 4 ф.	

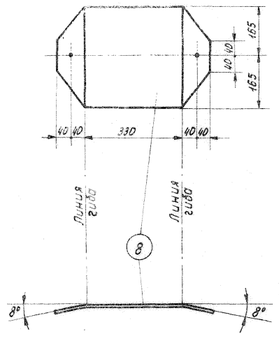
1052 тм. Т I кн. 14. 2 экз

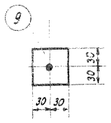


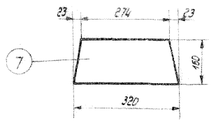


Вид по 1-1

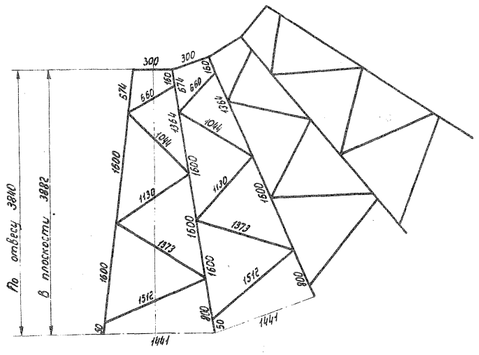








Геометрическая схема (развертка)



Спецификация

Марка	№	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		5,5	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" № 1052тм/14 л 14/15

ЭСП	ГПК ЭиЭ СССР. ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение			г. Ленинград 1983г.
Зам. Начальн. отдела ОТП		Синелобов	Типовой проект	Рабочие чертежи
Гл. инженер проекта		Новгородов	Унифицированные металлические опоры АЭП 220кВ и 330кВ	51
Гл. инженер проекта		Андреева	Анкерная угловая опора У37т Трассировка Марка У36	
Проверил		Сапронова	М. 1:10	№ 1052тм-74А
Исполнитель		Марчук	Разн. вф.	

№ и наименов. чертежа	Марка „У"	Высота шва в мм / Тип шва	h=6			h=8	h=10			Вес наплавлен. металла	
			Т4	Т1	С3	Т4	Т4	Т1	С2	На 1 марку	На все марки
Нижняя секция № 1052тм-65б	1	Длина м	15,8	1,8	6,2	8,6	9,7	2,8	10,1	15	60
		вес кг	2,9	0,3	0,7	2,6	4,6	1,3	2,6		
Средняя секция № 1052тм-66а	4	Длина м	58,2		5,0	3,13			3,0	13	52
		вес кг	10,7		0,5	1,0			0,8		
Верхняя секция № 1052тм-67а	8	Длина м	10,9	9,3	14	35	3,5	13,2	—	42	42
		вес кг	20,0	1,7	1,6	10,8	1,7	6,2	—		
Нижняя траверса № 1052тм-69	10	Длина м	13,2	—	—	1,3	1,6		1,6	4	8
		вес кг	2,4	—	—	0,4	0,8	—	0,4		
Верхняя секция № 1052тм-70а	28	Длина м	9,8	—	1,9	—	—	—	—	2,0	2,0
		вес кг	1,8	—	0,2	—	—	—	—		
Тросостойка № 1052тм-74а	36	Длина м	12,2	3,9	—	—	—	—	—	3	3
		вес кг	2,3	0,7	—	—	—	—	—		
Диафрагма № 1052тм-68	3	Длина м	5,6	—	—	—	—	—	—	1	1
		вес кг	1,0	—	—	—	—	—	—		
	7	Длина м	5,6	—	—	—	—	—	—	1	1
		вес кг	1,0	—	—	—	—	—	—		
Балка № 1052тм-72а	37	Длина м	5,5	—	—	—	—	—	—	1	1
		вес кг	1,0	—	—	—	—	—	—		
										Итого	170

Примечания

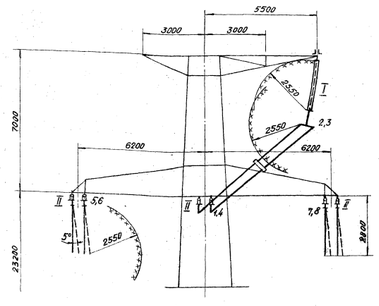
1. Электроды типа Э42 ГОСТ 9467-60.
2. Тип сварных швов см ГОСТ 5264-58.

„ЭСП" № 1052тм/14 л. 15/15

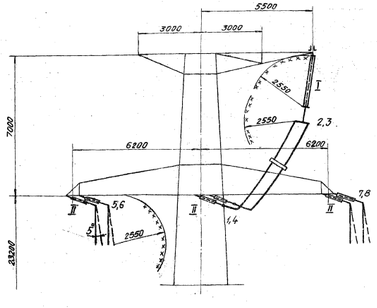
ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение			Типовой проект Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.	Рабочие чертежи
	Зам. нач. отд.	[signature]	Левандо	Анкерно-угловая опора шифр У37М Сварные швы	Провер
	Гл. инж. проекта	[signature]	Андреева Новгородцев		Лист
	Проверил	[signature]	Марчук	м.	
август 1963г	Констр.	[signature]	Реченская	Разм в дм²	№ 1052тм-75а

арх № 729

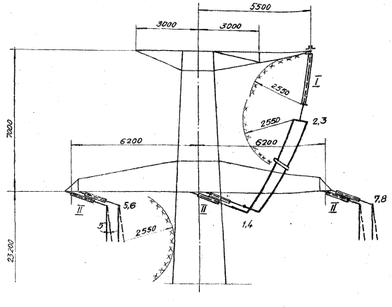
Угол поворота ЛЭП 0°



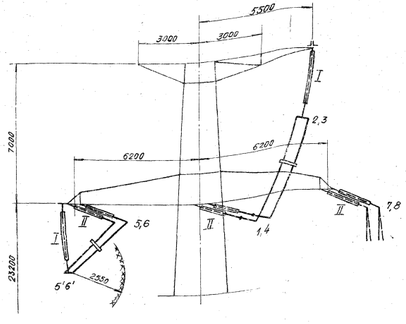
Угол поворота ЛЭП 39°

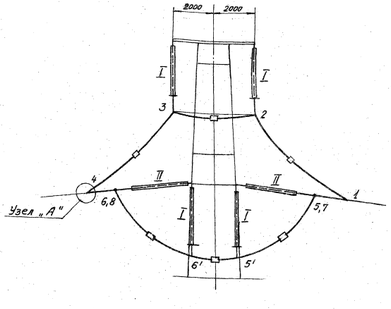


Угол поворота ЛЭП более 39° до 49°

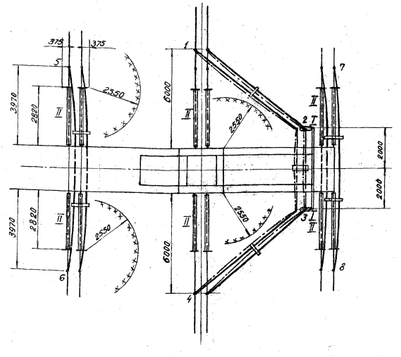


Угол поворота ЛЭП более 49° до 60°

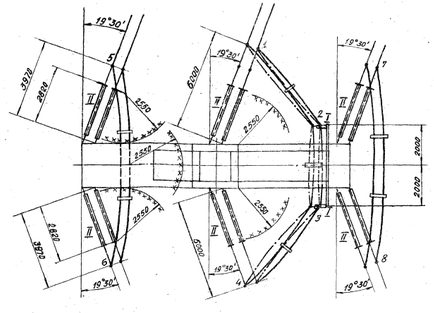




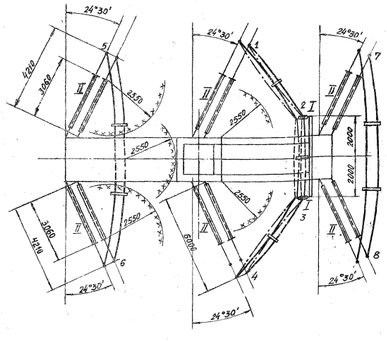
Угол поворота ЛЭП 0°



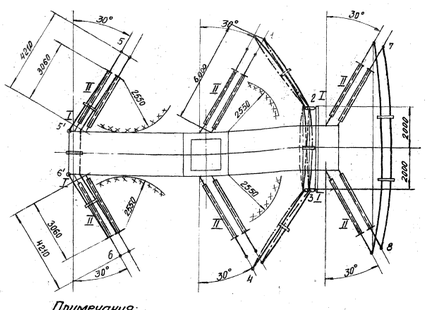
Угол поворота ЛЭП 39°



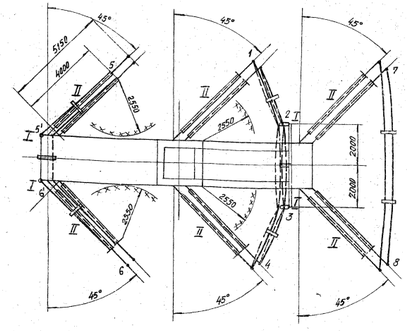
Угол поворота ЛЭП более 39° до 49°



Угол поворота ЛЭП более 49° до 60°

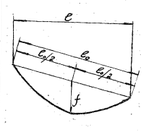


Угол поворота ЛЭП более 60° до 90°



Подсчет длин петель.

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



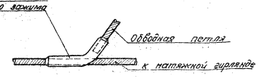
где:

L - длина петли в м,

ℓ_o - расстояние между точками подвеса петли в м,

f - стрела провеса петли в м.

Узел „А"



м 1:10

Таблица длин петель обводного шлейфа

Угол поворота ЛЭП / Обозначение петли	Длины петель в м. 0°	20°	39°	49°	60°	90°
1-2 ; 3-4	9,3	8,6	7,8	7,6	7,4	6,1
2-3	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
общая длина (1-2)+(2-3)+(3-4)	22,8	21,4	19,8	19,4	19,0	16,4
5-6 ; 7-8	12,7	12,6	12,2	12,0	11,8	10,8
5-5' ; 6'-6	—	—	—	—	5,4	6,4
5'-6'	—	—	—	—	2,5	2,5
общая длина (5-5')+(5'-6')+(6'-6)	—	—	—	—	13,3	15,3

Условные обозначения

I - поддерживающая гирлянда.

II - натяжная гирлянда.

- габарит по отклоненным перенапряжениям.
- отклонение петли при ветре слева направо.
- отклонение петли при ветре справа налево.
- распорка.

Длины петель промежуточных значений углов определяются линейной интерполяцией.

Примечания:

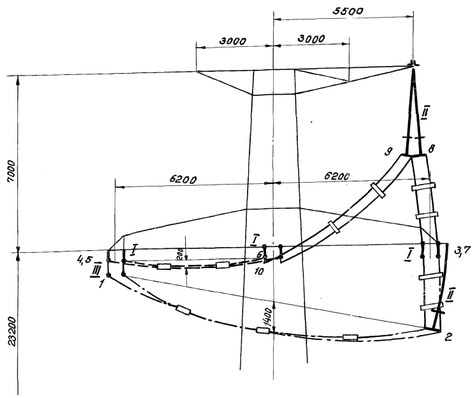
1. Величины отклонения поддерживающих гирлянд получены экспериментально, при этом жесткость петель не учитывалась.
2. Углы отклонения нормальных петель приняты с учетом жесткости заделки.
3. При установке опоры на углах поворота 0-49° подвеска поддерживающих гирлянд для отклонения петель не требуется.
   При углах поворота линии более 49° необходима подвеска нормальных поддерживающих гирлянд (применяемых на линии) на конце нижней траверсы с внешней стороны угла поворота ЛЭП.
   В этом случае требуется две дополнительные поддерживающие гирлянды на опору.
4. Предельные углы поворота линии при подвеске проводов разных марок указаны в „Пояснительной записке" черт. № 1052 тм -33.
5. Подвеска на опору без снятия напряжения линии разрешается на высоте 2 м до уровня нижних проводов. Работа с подъемом до верха опоры и работы на проводах без отключения линии не допускается.
6. На каждую опору до 49° необходимо поставить 7 распорок более 49° - 8 распорок.
7. В петлях стабить:
   при скорости ветра больше 30 м/сек - распорки утяжеленные
   при скорости ветра менее 30 м/сек - распорки нормальные.
8. Верхняя траверса с поддерживающими гирляндами вне обводных шлейфа. На углах поворота ЛЭП устанавливается с внутренней стороны угла поворота. На прямых участках трассы верхняя траверса может быть расположена с любой стороны опоры.
9. В процессе монтажа длины обводных петель должны быть уточнены, при этом расстояния петель от тела стоек должны быть не менее указанных на чертеже.
10. При углах поворота более 39° необходимо увеличение длин натяжных гирлянд путем оборудования изоляторов цепи сдвоенной арматурой таким образом, чтобы расстояние от выхода провода из зажима до точки подвеса гирлянды на опоре было не менее 4210 мм, а при углах поворота более 60° не менее 5150 мм.

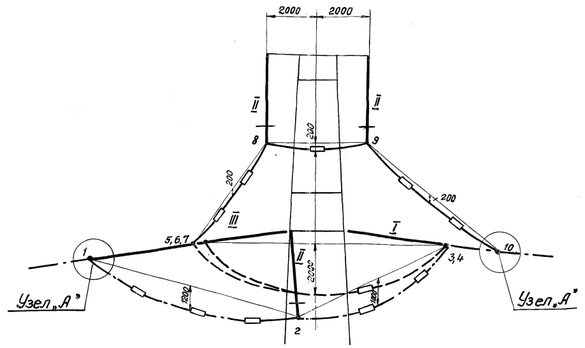
„ЭСП" N 1052 тм/14 л. 11/15

ЭСП — ГПК Э»Э СССР — ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ — Северо - Западное отделение — г. Ленинград — август 1963г.

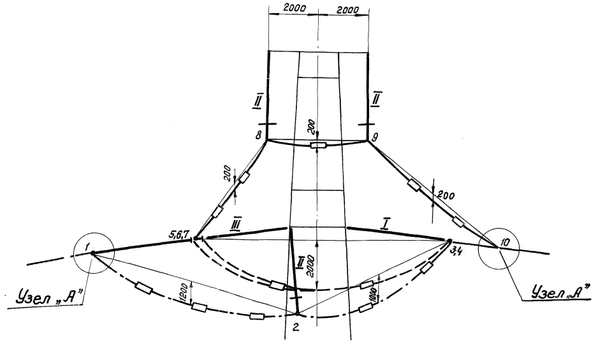
Зам. нач. отдела	Левтов	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный специалист	Сингевич	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кВ	
Главный инженер проекта	Новгородцев	Схема крепления проводов ЛЭП 330 кВ на анкерно угловых опорах У35М, У37М.	
Инженер	Жаглева	М 1:100	N 1052 тм-76 ст
Проверил	Кирилов	Разм. 12 ф.	

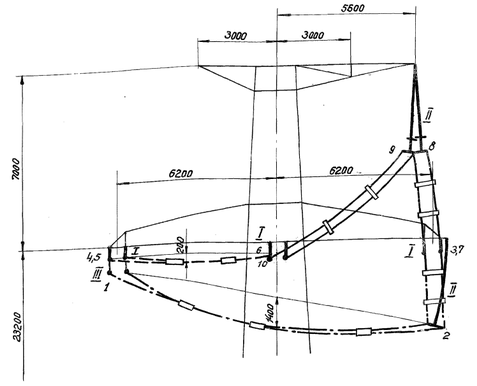
Вариант I



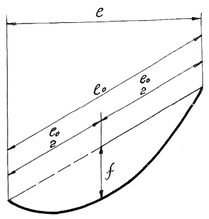


Вариант II





Подсчет длин петель



Расчетная формула.

$$L = \ell_0 + 3\frac{f^2}{\ell_0}$$

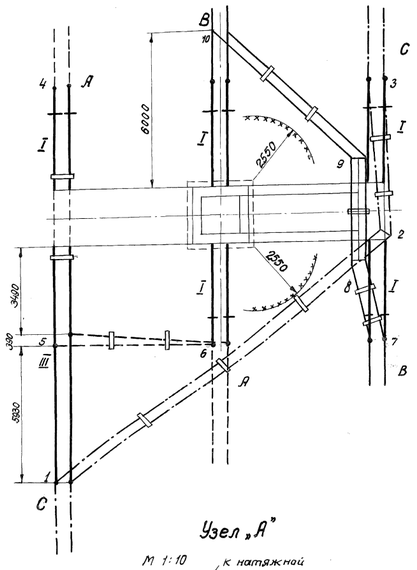
где

длина петли в метрах;

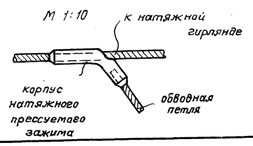
ℓ_0 - расстояние между точками подвеса петли в метрах;

f - стрела провеса петли в метрах

План



Узел „А"



Условные обозначения:

I - натяжная гирлянда, нормально применяемая на линии;

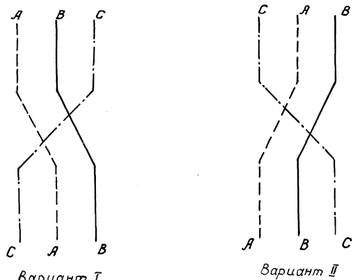
II - поддерживающая гирлянда, нормально применяемая на линии;

III - специальная гирлянда для транспозиции;

xxxxxx - габарит по атмосферным перенапряжениям;

—□— распорка

Условная схема транспозиции проводов на опоре



Вариант I

Вариант II

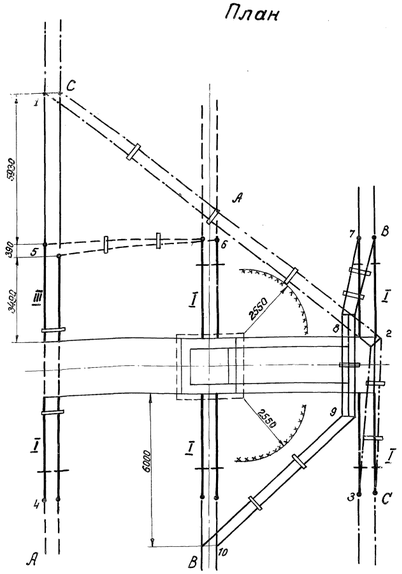
Таблица стрел провеса петель при угле поворота ЛЭП 0°

Обозначение петли	Стрела провеса f в м	Длина петли в м
1-2	1,2	16,9
2-3	1,0	7,1
4-5	2,0	11,4
5-6	0,2	6,7
7-8	0,2	5,5
8-9	0,2	4,2
9-10	0,2	8,4

Примечания:

1. Транспозиция проводов выполняется на опорах У35М, У37М 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 стрела провеса была не более указанной на чертеже
4. Для транспозиции одной цепи требуется:
   а) 5 натяжных гирлянд, нормально применяемых на линии (I)
   б) 1 специальная гирлянда для транспозиции (III) см. „Типовые гирлянды" ОДП институт „Теплоэлектропроект,"
   в) 3 поддерживающие нормальные гирлянды L=3,527 м с расстоянием от точки крепления гирлянды до кольца L=2,84 м (II),
   г) 4 корпуса натяжного прессуемого зажима (Узел „А")
5. Расстояние между телом опоры и проводами, отклоненными ветром V=10 м/сек. должно быть не менее 2550 мм, а между отклоненными проводами различных фаз не менее 2800 мм
6. Соединение проводов в петлях выполняется термитной сваркой. Места соединения проводов в петлях определяются условиями монтажа
7. Верхняя траверса с поддерживающими гирляндами для обводки шлейфа на угласс поворота ЛЭП устанавливается с внутренней стороны угла поворота на прямых участках трассы верхняя траверса может быть расположена с любой стороны опоры.
8. В петлях ставить:
   при скорости ветра равной или больше 30 м/сек - распорки утяжеленные
   при скорости ветра меньше 30 м/сек - распорки нормальные
9. На каждую опору необходимо поставить 14 распорок.
10. Подъем на опору без снятия напряжения линии разрешается только не доходя 2 м до уровня нижних проводов. Работа с подъемом до верха опоры и работа на проводах без отключения линии не допускается

План



„ЭСП" N 1052 тм/14 л. 11/13

ЭСП	ГПКЭ и Э СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение			г. Ленинград август 1963г
Зам. нач. отдела	Левандо		Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный специалист	Синелобов		Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв	
Гл. инженер проекта	Новгородцев		Схема транспозиции проводов ЛЭП 330 кв на опорах У35М и У37М	
Инженер	Жеглова		М 1:100	N 1052 тм-77
Проверил	Кириллова		Разм. 10 форм	

Копия верна С. Пеш 25/VII-64

X-64

№ и наименов. чертежа	Марка „У"	Высота шва в мм / Тип шва	h=6 Т4	h=6 Т1	h=6 С3	h=8 Т4	h=10 Т4	h=10 Т1	h=10 С2	Вес наплавлен. металла На 1 марку	Вес наплавлен. металла На все марки
Нижняя секция N 1052тм-65	1	Длина м	15,8	1,8	6,2	8,6	9,7	2,8	10,1	15	60
		Вес кг	2,9	0,3	0,7	2,6	4,6	1,3	2,6		
Средняя секция N 1052тм-66	4	Длина м	58,2	—	5,0	3,13	—	—	3,0	13	52
		Вес кг	10,7	—	0,5	1,0	—	—	0,8		
Верхняя секция N 1052тм-67	8	Длина м	10,9	9,3	1,4	35	3,5	13,2	—	42	42
		Вес кг	20,0	1,7	1,6	10,8	1,7	6,2	—		
Нижняя траверса N 1052тм-69	10	Длина м	13,2	—	—	1,3	1,6	—	1,6	4	8
		Вес кг	2,4	—	—	0,4	0,8		0,4		
Верхняя траверса N 1052тм-70	28	Длина м	9,8	—	1,9	—	—	—	—	2	2
		Вес кг	1,8	—	0,2	—	—	—	—		
Верхняя траверса N 1052тм-71	39	Длина м	5,5	—	—	—	—	—	—	1	1
		Вес кг	1,0	—	—	—	—	—	—		
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	—	—	—	—	—	—		
Балка N 1052тм-72	37	Длина м	5,5	—	—	—	—	—	—	1	1
		Вес кг	1,0	—	—	—	—	—	—		
									Итого		168

Примечания:

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

„ЭСП" N 1052тм/14 л. 9/15

ЭСП

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение

Зам. нач-ка отд.		Левандо
Гл. инж. проекта		Андреева, Новгородцев
Проверил		Марчук
Конструктор		Реченская

Типовой проект
Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв
Анкерно-угловая опора
Шифр У35М
Сварные швы
м
Разм. 6 дм²

Рабочие чертежи
Провер.
Лист
N 1052тм-80 ц

август 1963г.

gost.e-ecolog.ru