Общий лист для каждой книги I тома.

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

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

Рабочие чертежи.

Главный инженер института „Энергосетьпроект" /С. Рокотян/

Начальник технического отдела /М. Реут/

Главный специалист /Л. Левин/

Главный специалист в/л. /Р. Голубцов/

Москва, 1963 г. N 1052 тм

gost.e-ecolog.ru

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

Одноцепная промежуточная опора на оттяжках 220кв П21м
Опора рассчитана на подвеску проводов марок АСО-300, АСО-400 и АСО-500 и двух грозозащитных тросов с-70 в I, II, III, IV р-н у. с расчетной скоростью ветра 30 м/сек. Тяжения в проводах определены в соответствии с решением Союзгазэнерго №Э-251/61 и. Руководящими указаниями по расчету сталеалюминиевых проводов воздушных линий электропередачи" 1962г.

Том I книга 2

№№ п/п	Наименование	Архив. №№	Лист	Примечание
1	Заглавный лист	1052тм-35[а]	1	
2	Монтажная схема	1052тм-155	1	
3	Нижняя средняя секции и подушка марки 3 ПОМ 1,2,3	15306-Л	1	
4	Верхняя секция ПОМ 4	15307-Л	1	
5	Траверса ПОМ 31	1052тм-156	1	
6	Траверса ПОМ 32	1052тм-157	1	
7	Разрезы и спецификации траверс	1052тм-158	1	
8	Тросостойка ПОМ 33	1052тм-159	1	
9	Сборочный чертеж оттяжки ПОМ 34	1052тм-160	1	
10	Корпус клинового зажима и клин (сварной вариант)	15312-Л	1	
11	Корпус клинового зажима (литье)	15313-Л	1	
12	Скоба, шплинт	15314-Л	1	
13	Зажим НС-161	15315-Л	1	
14	Болт шарнир ПОМ 7	15316-Л	1	
15	Клин (литье)	15289-Л	1	
16	Подушка ПОМ 1[а] (литье)	15291-Л	1	
17	Дуговой зажим	1052тм-161	1	
18	Таблица сварных швов	1052тм-162	1	
19	Паспорт опоры	1052тм-1[а]	1	См. Том 3
20	Расчетный лист	1052тм-18	1	

ЭСП
г. Ленинград ноябрь 1963г.

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-западное отделение

Зам. гл. инж. от ТП		Левандо
Гл. инж. проекта		Андреева
Гл. инж. проекта		Новгородцев
Констр.		Реченская

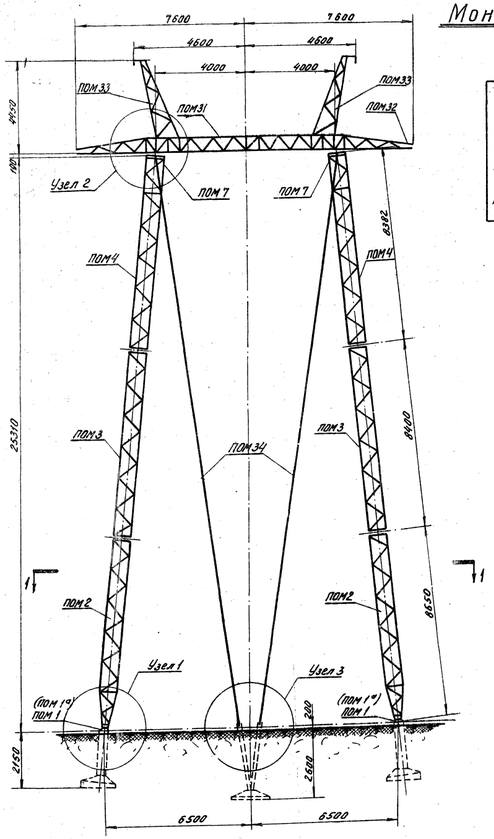
Типовой проект Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв
Промежуточная опора на оттяжках ПЕ/М ЛЭП 220кв
Заглавный лист
М
Разм. 1 фоом

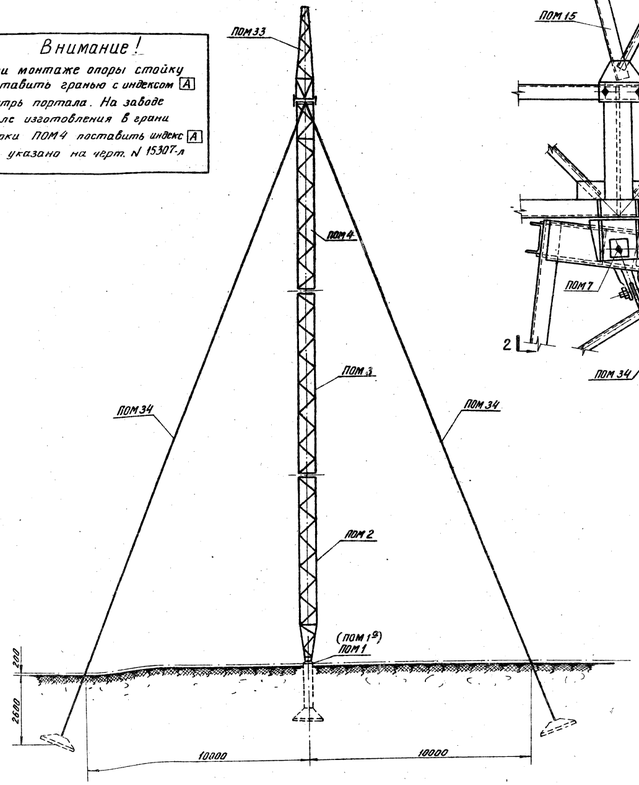
Рабочие чертежи
провер.
Лист 2
N 1052тм-35[а]

"ЭСП" N 1062 тм/2 л. 1/20

ЛЭП 220 кВ

Монтажная схема опоры П21м



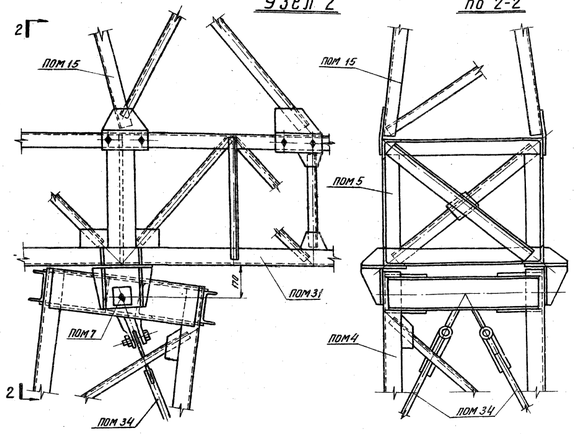


Внимание!

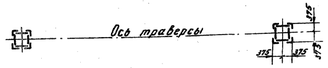
При монтаже опоры стойку поставить гранью с индексом [А] внутрь портала. На заводе после изготовления в грани марки ПОМ 4 поставить индекс [А] как указано на черт. N 15307-л

Узел 2

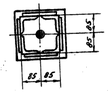
по 2-2



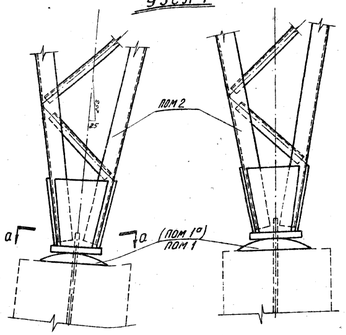
Разрез по 1-1



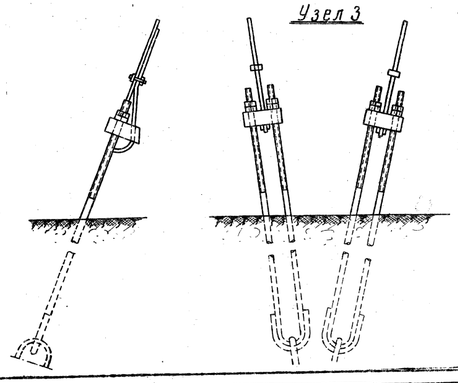
Разрез по а-а



Узел 1



Узел 3



Ведомость отправочных марок

Инвент. N чертежа	Наименование конструкции	Марка	Кол-во	Вес в кг: Вариант со стальным литьем — 1 марки	Вариант со стальным литьем — всех	Сварной вариант — 1 марки	Сварной вариант — всех
15291-Л	Подушка	ПОМ 1ᵍ	2	21	42		
15305-Л	Подушка	ПОМ 1	2	—	—	14	28
15306-Л	Нижняя секция	ПОМ 2	2	397	794	397	794
15306-Л	Средняя секция	ПОМ 3	2	357	714	357	714
15307-Л	Верхняя секция	ПОМ 4	2	454	908	454	908
1052тм-156	Траверса	ПОМ 31	1	495	495	495	495
1052тм-157		ПОМ 32	1	446	446	446	446
1052тм-158	Троссостойка (приложена [Сборочный чертеж])	ПОМ 33	2	146	202	196	292
1052тм-159		ПОМ 34	4	64	256	62	249
1052тм-160	Болт-шарнир	ПОМ 7	4	2,2	9	2,2	9
15316-Л							
	Всего на опору, включая вес сварных швов			3956			3935
	Вес метизов			51			51
	Общий вес опоры			4007			3986

Ведомость заводских деталей

NN п/п	Наименование	Дополнительно опору	N чертежа и N детали	Вариант со стальным литьем: Марка стали	Вес кг: 1 шт.	Вес кг: всех	Вариант сварной: N чертежа и N детали	Марка стали	Вес на: 1 шт.	Вес на: всех
1	Зажим НС-167	4	15315-Л 1,2	ВСт3	5,0	20	15315-Л 1,2	ВСт3	5,0	20
2	Клин	4	15239-Л 1	35-Л	2,7	11,0	15312-Л 1	ВСт3	2,0	8
3	Корпус клинового зажима	4	15312-Л 1	35-Л	10,0	40	15312-Л 2,3	"	2,0	8
4	Дуговой зажим	8	1052тм-161 1,2,3	ВСт3	0,7	5	1052тм-161 1,2,3	"	0,7	5
5	Болт-шарнир ПОМ 7	4	15316-Л 1	-	2,2	9	15316-Л 1,2,3,4	"	2,2	9
6	Шплинт	4	15319-Л 3	ВСт3	0,06	—	15319-Л 3	"	0,06	—
7	Подушка. Марка ПОМ 1	2	15281-Л 1	35-Л	21,0	42	—	—	—	—
8	Подушка Марка ПОМ 1	2	—	—	—	—	15305-Л 20	"	8,0	16
9	Плита нижней секции — Ст 40	2	15306-Л 11	ВСт3	18,0	36	15306-Л 11	"	18,0	36
10	Скоба для крепления оттяжек	4	15324-Л 1,2,3,4	ВСт3	5,0	20	15324-Л 1	ВСт3	5,0	20
	Итого:				185					124

Выборка металла на опору

NN п/п	Профиль	Вариант со стальным литьем: Вес в кг	Марка стали	Вариант сварной: Вес в кг	Марка стали
1	∟ 100×7	26	ВСт3	26	ВСт3
2	∟ 90×6	396	"	416	"
3	∟ 70×6	1536	"	1536	"
4	∟ 63×5	142	"	142	"
5	∟ 56×5	28	"	28	"
6	∟ 50×5	69	"	69	"
7	∟ 36×4	891	"	891	"
8	⊏ 16	40	"	40	"
9	— Ø10	62	"	62	"
10	— Ø8	88	"	96	"
11	— Ø6	249	"	249	"
12	• Ø30	14	"	14	"
13	— Ø20	—	"	12	"
	Всего ВСт3	3541		3581	
	Канат типа ТК-140-В-ЖС	160		160	
	Заводские детали	185		124	
	Сварные швы	70		70	
	Общий вес	3956		3935	

Список чертежей опоры

NN п/п	Наименование чертежей	NN чертежей
1	Монтажная схема	1052тм-155
2	Нижняя, средняя секции и подушка. Марки ПОМ 1,2,3	15306-Л
3	Верхняя секция ПОМ 4	15307-Л
4	Траверса ПОМ 31	1052тм-156
5	Траверса ПОМ 32	1052тм-157
6	Разрезы и спецификация	1052тм-158
7	Троссостойка ПОМ 33	1052тм-159
8	Сварочный чертеж оттяжки ПОМ 34	1052тм-160
9	Корпус клинового зажима и клин (сварной вариант)	15312-Л
10	Корпус клинового зажима (литье)	15313-Л
11	Скоба шплинт	15314-Л
12	Зажим НС-167	15315-Л
13	Болт шарнир ПОМ 7	15316-Л
14	Клин (литье)	15239-Л
15	Подушка ПОМ 1ᵍ (литье)	15291-Л
16	Дуговой зажим	1052тм-161
17	Таблица сварных швов	1052тм-162

Расчетные данные

Нагрузки		ПУЭ-64 район по ветру II, ПКТУ-1-46
Расчетные климатические условия	ПКУ	I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII
	Скоростной напор ветра (на высоте 10м) кг/м²	30
Провод	Марка	АСО-300 / АСО-300
	Допускаемые натяжения кг/мм² (по проводу): Сталь	13
	Алюминий	10,0
	Б	6,75
Трос	Марка	С-70 (ГОСТ 3063-55)
	Максим. напряж. кг/мм²	32 / 36 / 40 / 42 / 32 / 36 / 40 / 42
	Тип зажима	Литой
	Материал, марка	Сталь марки ВСт3
	Допускаем. напряж. в стали при гололеде	Нормальный режим: 1600
		Аварийн. режим: 2080
Допускаемые напряжения в кг/мм²	По габариту: 220 кВ	4,15 / 4,65 / 4,65 / 3,60 / 4,15 / 4,15 / 4,50 / 4,16
	330 кВ	— / — / — / — / — / — / — / —
	По прочности: Весовой	9,58 / 9,30 / 8,30 / 8,45 / 9,50 / 7,70 / 8,20 / 5,70
	Ветровой	5,50 / 5,00 / 4,15
Напряжение ЛЭП		220 кВ

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

Таблица монтажных болтов (с гайками и шайбами)

Ø болта	Марка стали	Длина	Количество шт: болтов	гаек	шайб	Вес в кг: болтов	гаек	шайб	NN ГОСТа
ВМ 20	ВСт3	55	40	40	80	7,9	2,9	2,0	Болты 7798-57 черт. А 7805 тж 5929-51 Шайбы 6958-54
ВМ 16	"	50	216	216	432	23,1	9,1	6,0	
	Всего:					31,0	12,0	8,0	Общ. вес 51кг.

Примечания:

1. Опора рассчитана на подвеску проводов марок АСО-300, АСО-400 и АСО-500 и двух грозозащитных тросов С-70 в I, II, III, IV ПКУ с расчетной скоростью ветра 30кг/см². Тяжения в проводах определены в соответствии с решением Союзэлавэнерго 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 ВСт3 ПС для сварных конструкций по ГОСТ 380-60 с дополнительными требованиями испытания на загиб в холодном состоянии согласно пункту 19г и ограничения отклонений в химическом составе согласно пункту 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 пункту 19г и ограничения отклонений в химическом составе согласно пункту 16.
3. Оттяжки из стального каната ГЛ-180-В-ЖС ГОСТ 3064-55.
4. Изготовление и монтаж конструкций производить в соответствии с техническими условиями, указанными в СН и П III-В.5-62 и III-Д.8-62.
5. Фасонные отливки из углеродистой стали должны соответствовать требованиям ГОСТ 974-58 для отливок из стали марки 35-Л группа II (отливки повышенного качества как по механическим свойствам, так и по химическому составу).
6. Сварку элементов производить электродами Э42 по ГОСТ 9467-60.
7. Отверстия сверлить или продавливать с последующей рассверловкой. В элементах толщиной менее 12мм допускается прокалывать на полный диаметр при условии соблюдения требований, перечисленных в решении МСЭС N П3-29 от 11/III-1959г.
8. Монтаж опоры производить на черных болтах. Резьба болтов не должна входить в пакет более, чем на 1мм. В случае недостачи резьбы разрешается ставить шайбу и под головку болта. Закрепление гаек против отвертывания производить керновкой.
9. В оттяжках создать предварительное натяжение с помощью натяжного устройства 1,5 тонны.
10. Защита от коррозии элементов конструкции производится в соответствии со СНиП III-Г.6-62.
11. Паспорт опоры: см. черт. N 1052 тм - 1 [9].
12. Расчетный лист опоры см. черт. N 1052 тм - 18.
13. Опора применяется как в районах, где наблюдается пляска проводов, так и в районах, где пляски не наблюдается.

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

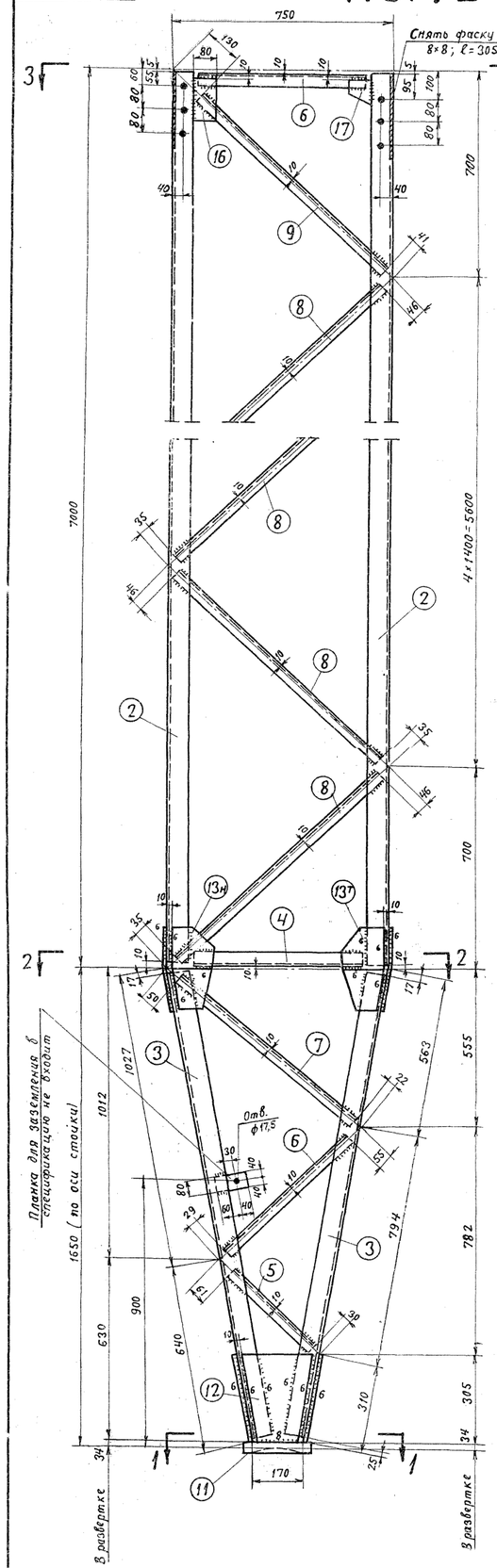
ГПИЭЭ СССР		г. Ленинград	
ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		1963
Гл. инженер отделения	Кремлев	Типовой проект	Рабочие чертежи
Зам. начальника отдела	Левданский	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кВ	
Гл. инженер проекта	Андреев	Промежуточная опора на оттяжках ПБ-1, ПЗ 220 кВ. Монтажная схема	
Проверил	Жолнин	М 1:400	N 1052 тм-155
Инженер	Зинкина	разм. 10 форм.	

„ЭСП" N 1052 тм/2 л 2/20

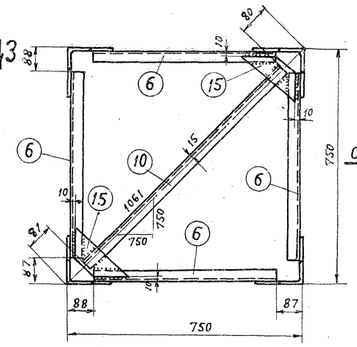
1053/3 л 2

№15306-л

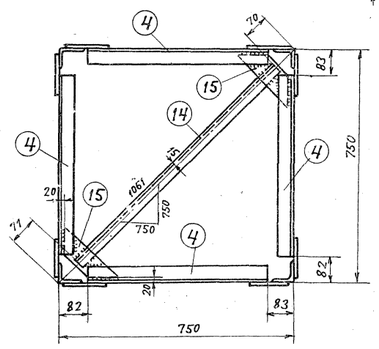
ПОМ 2



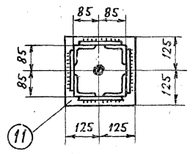
Разрез по 3-3

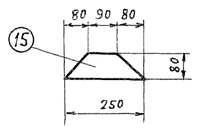


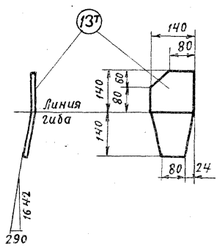
Разрез по 2-2

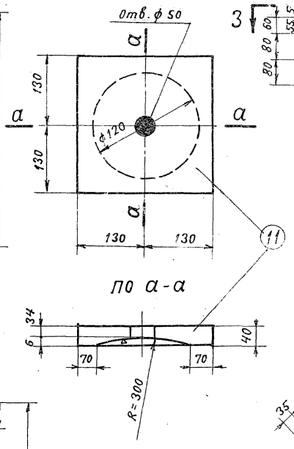


Разрез по 1-1

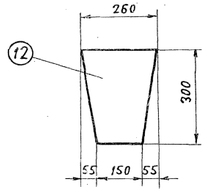




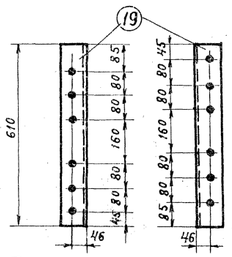




По а-а

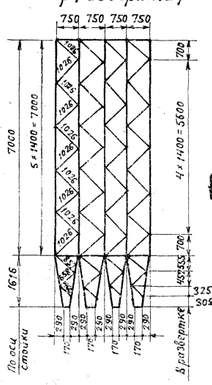


Стыковой уголок

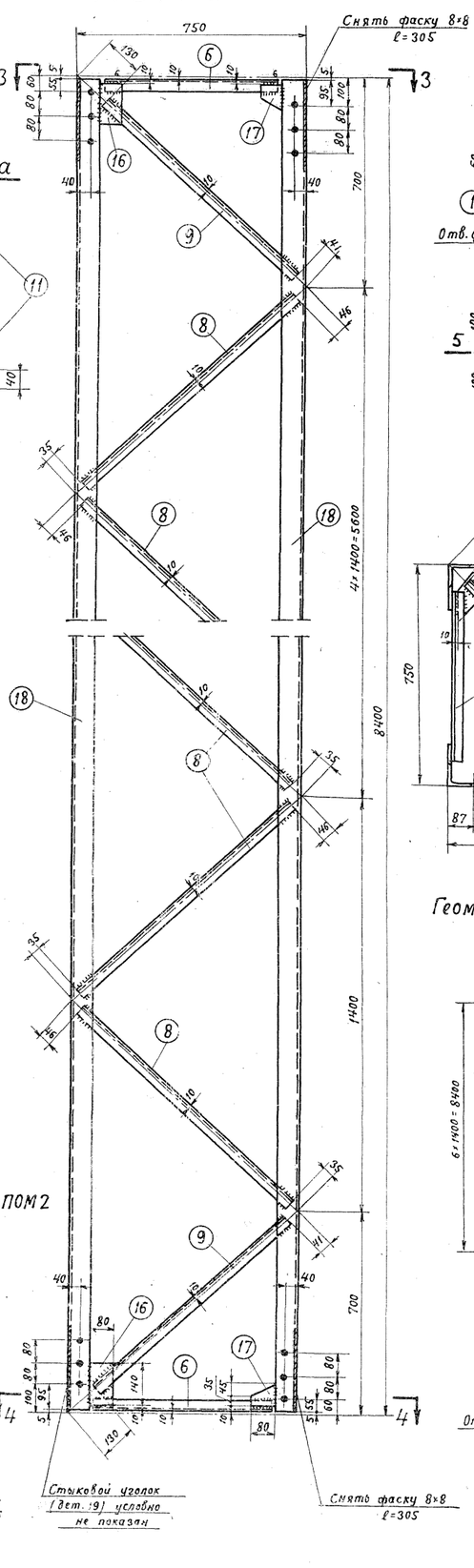


Геометрическая схема ПОМ2

/. Развертка /.

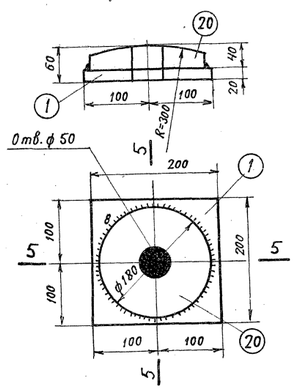


ПОМ 3

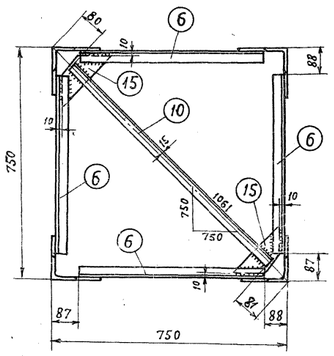


ПОМ 1

Разрез по 5-5

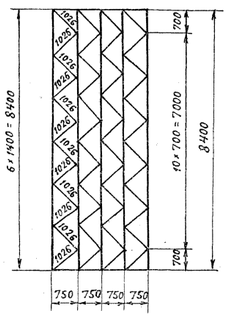


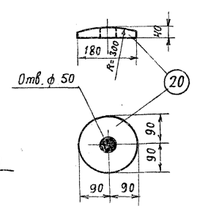
Разрез по 4-4

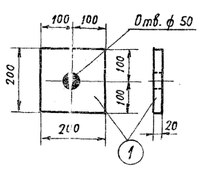


Геометрическая схема ПОМ3

/. Развертка /.







Спецификация сталь 3 мартеновская

/. с гарантиями, указанными в заказе стали /.

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина в мм	Кол-во Т	Кол-во Н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примечание
ПОМ 1	1	— 200×20	200	1		6,3	6	14	литье
	20	δ=40	ф180	1		8,1	8		
ПОМ 2	2	L 70×6	6985	4		44,6	178	397	
	3	L 70×6	1625	4		10,5	42		
	4	L 56×5	585	4		2,5	10		
	5	L 36×4	375	4		0,8	3		
	6	L 36×4	575	8		1,3	10		
	7	L 36×4	785	4		1,7	7		
	8	L 36×4	945	36		2,0	72		
	9	L 36×4	855	4		1,8	7		
	10	L 36×4	900	1		2,0	2		
	11	— 260×40	260	1		19,0	19		
	12	— 260×8	300	4		3,9	16		
	13т н	— 140×6	280	4	4	1,7	14		
	14	L 56×5	920	1		3,9	4		
	15	— 80×6	250	4		0,6	2		
	16	— 80×6	140	4		0,5	2		
	17	— 80×6	80	4		0,3	1		
		Вес наплавленного металла					8		
ПОМ 3	6	L 36×4	575	8		1,3	10	357	
	8	L 36×4	945	40		2,0	80		
	9	L 36×4	855	8		1,8	14		
	10	L 36×4	900	2		2,0	4		
	15	— 80×6	250	4		0,6	2		
	16	— 80×6	140	8		0,5	4		
	17	— 80×6	80	8		0,3	2		
	18	L 70×6	8390	4		53,6	214		
	19	L 90×6	610	4		4,9	20		
		Вес наплавленного металла					7		

Требуется на опору

Марка	Кол.	Вес в кг 1 марки	Вес в кг всех
	2	14	28
ПОМ 2	2	397	794
ПОМ 3	2	357	714
Всего на листе:			1536

Условные обозначения:

- Сварной шов
- Сварной шов встык
- Отверстие

Примечания:

1. Все отверстия ф 17,5 мм } кроме оговоренных.
2. Все швы h=5 мм }
3. Сварку производить электродом Э42 ГОСТ 2523-51
4. При перевозке стыковые уголки (дет. 19) взять на временные болты.

ЭСП №578тм/5 л.5/18

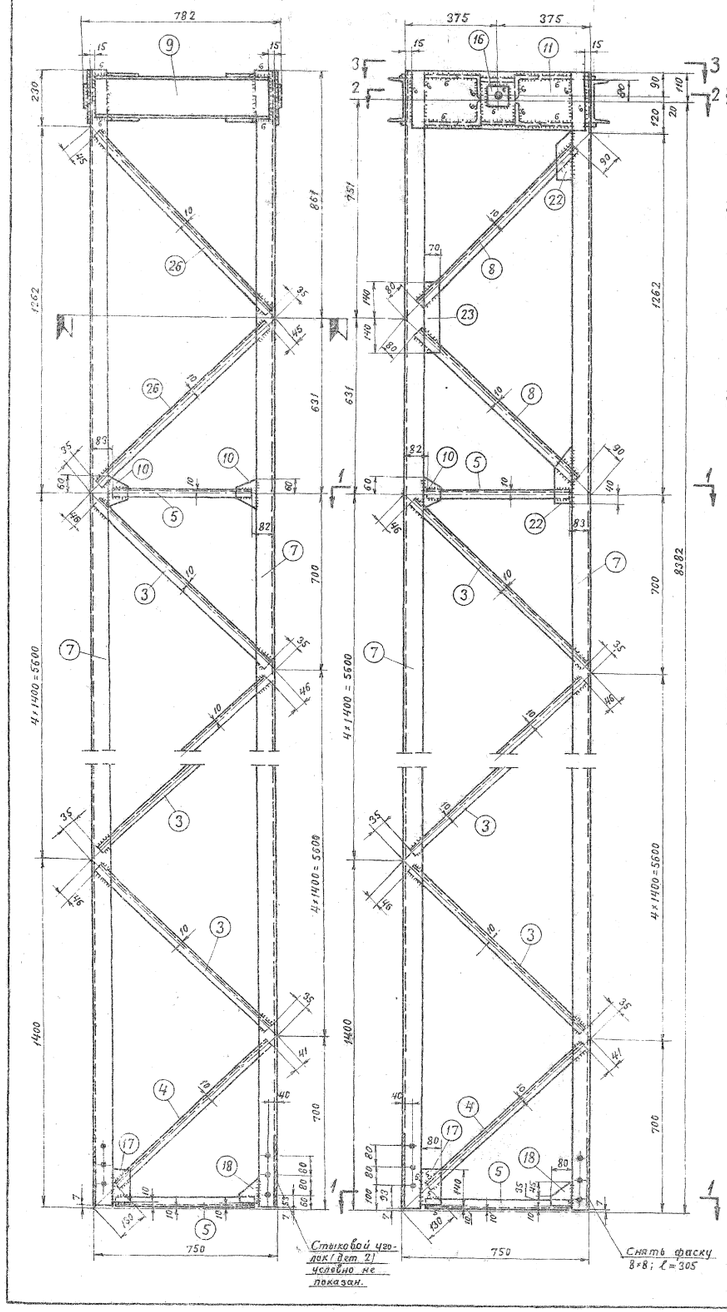
Гор. Ленинград	Дата	МЭС СССР ТЕПЛОЭЛЕКТРОПРОЕКТ Ленинградское отделение	№15306-л	
	ОКП ЛЭП	Типовой проект	Загл. лист	
Начальник отдела	Крюков	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв	Масштаб	1:10
Гл. инженер проекта			Стадия проекта	Рабочие чертежи
Начальник сектора	Левандо	Промежуточная опора П21	Проверил	
Руководит. группы	Андреева	Нижняя и средняя секции Марки ПОМ1 ПОМ2; ПОМ3.	Шифр	525
Конструкт	Реченская		Размер	48 дм²

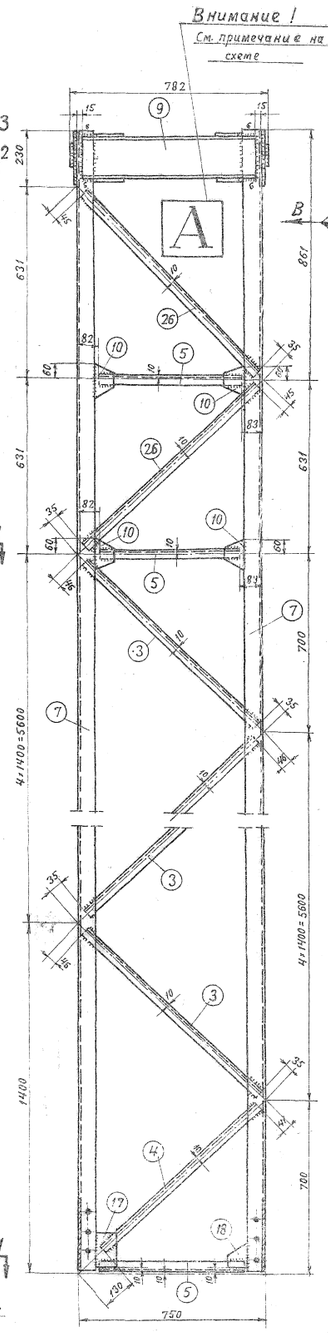
1052 тм. т1 кн. 2

л.3/т2

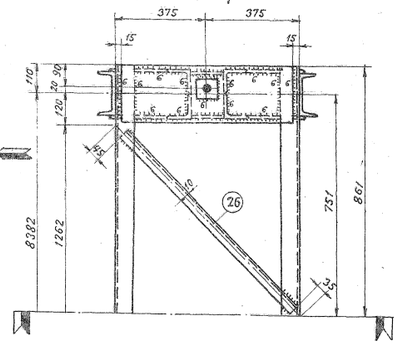
№15307-л

ПОМ 4

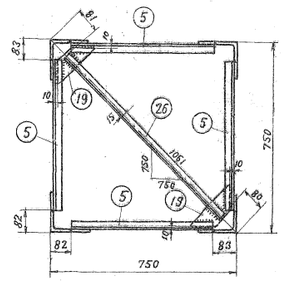




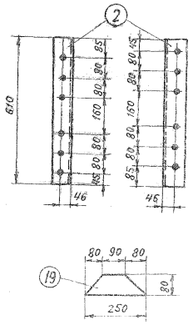
Вид по стр. „В"



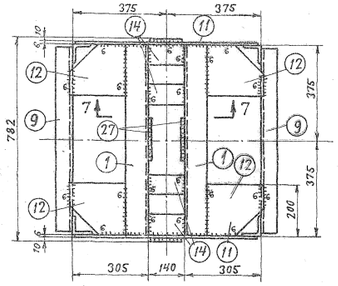
Разрез по 1-1



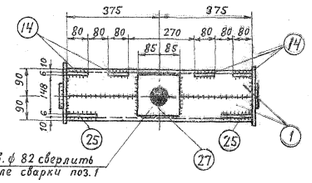
Стыковой уголок



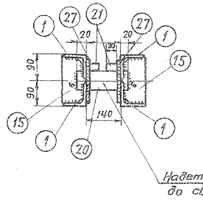
Разрез по 3-3



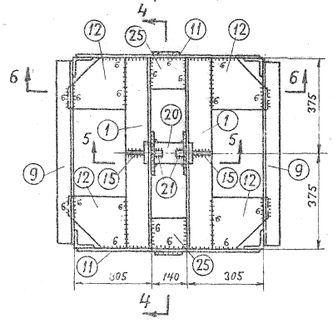
Разрез по 4-4

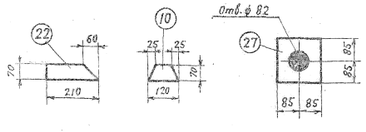


Разрез по 5-5

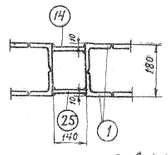


Разрез по 2-2

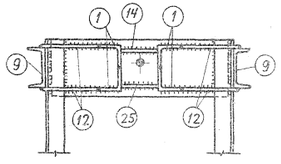


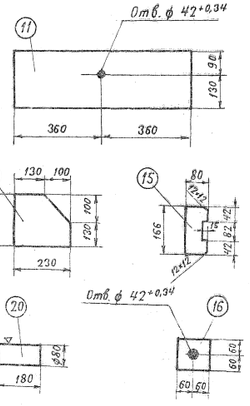


Разрез по 7-7

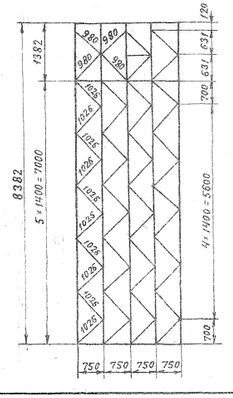


Разрез по 6-6





Геометрическая схема /развертка/



Спецификация

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина в мм	Кол-во Т	Кол-во Н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг Всех	Марки	Примечание
		Сталь Ст-3							
	1	L 90×6	750	4		6,2	25		
	2	L 90×6	610	4		5,1	20		
	3	L 36×4	945	36		2,0	72		
	4	L 36×4	855	4		1,8	7		
	5	L 36×4	585	9		1,2	11		
	6	Отсутствует							
	7	L 70×6	8485	4		54	216		
	8	L 36×4	810	2		1,7	3		
	9	[№ 16	720	2		10,4	20		
	10	— 70×6	120	9		0,3	3		
	11	— 220×6	720	2		7,5	15		
	12	— 200×6	230	8		2,0	16		
ПОМ 4	13	Отсутствует						454	
	14	— 80×6	140	4		0,5	2		
	15	— 80×6	166	2		0,6	1		
	16	— 120×10	120	2		1,0	2		
	17	— 80×6	140	4		0,5	2		
	18	— 80×6	80	4		0,3	1		
	19	— 80×6	250	2		0,6	1		
	20	∘ ф 80	180	1		7,0	7		
	21	□ 20×20	30	2		0,1	—		
	22	— 70×6	210	2		0,5	1		
	23	— 70×6	280	1		0,6	1		
	24	Отсутствует							
	25	— 120×6	140	2		0,8	2		
	26	L 36×4	900	7		2,0	14		
	27	— 170×6	170	2		1,4	3		
		Вес наплавленного металла					9		

Требуется на опору

Марка	К-во	Вес в кг 1 марка	Вес в кг Всех
ПОМ4	2	454	908
Всего на листе			908

Внимание!
Работать совместно с черт. № 15314-л. На заводе до сварки на вал, дет. 20 настоящего чертежа, надеть две скобы, черт. № 15314-л.

Условные обозначения
- Сварной шов
- Сварной шов встык
- Отверстие

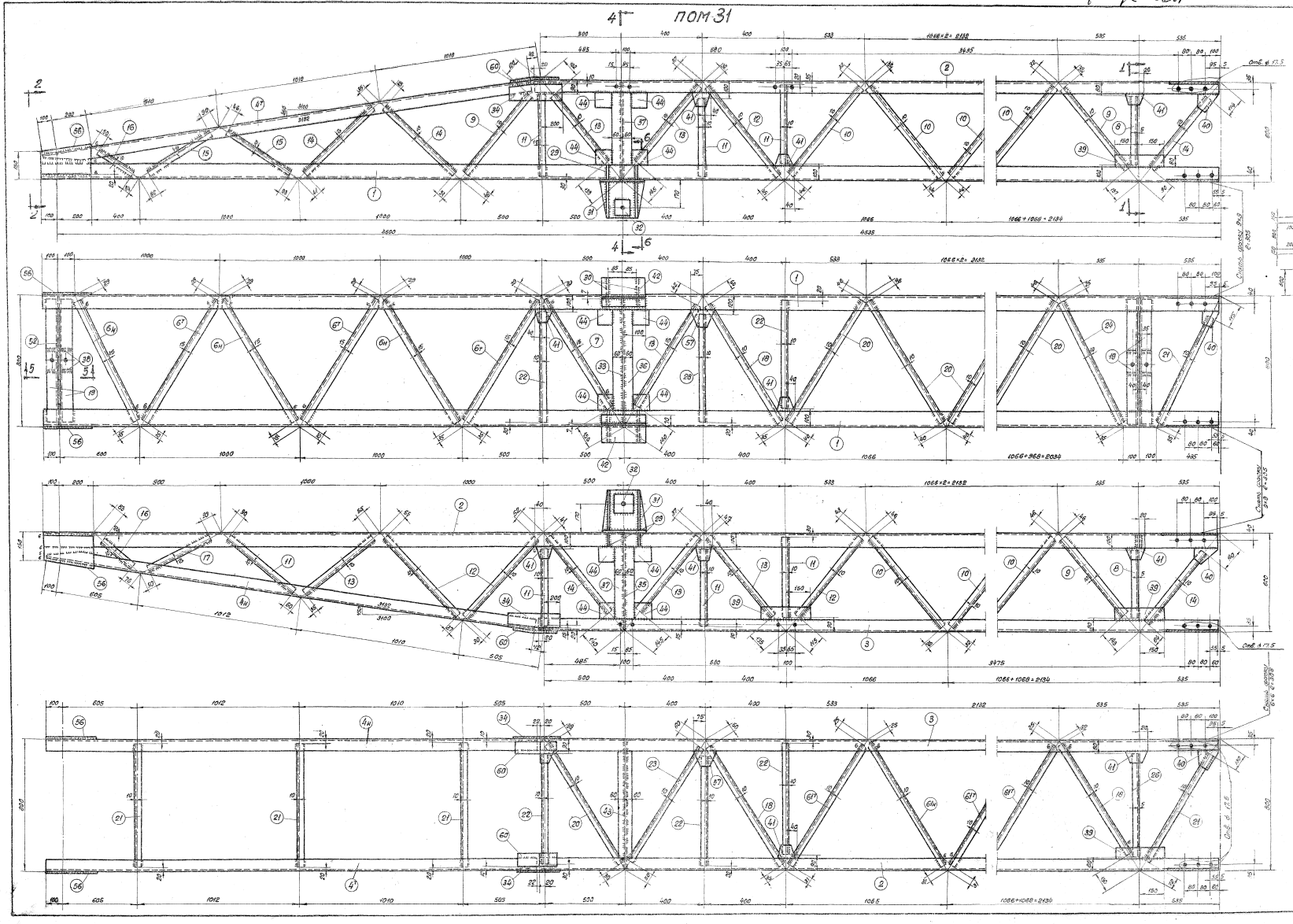
Примечания:
1. Все отверстия ф 17,5 мм } кроме оговоренных
2. Все швы h=5 мм
3. Сварку производить электродом Э42 ГОСТ 2523-51
4. Стыковые уголки при перевозке поставить на временные болты к марке ПОМ4

ЭСП №578тм/5 л 7/18

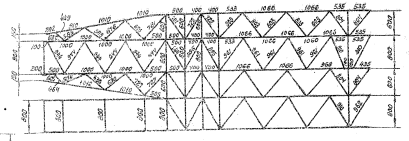
г. Ленинград	Дата 1960г Ноябрь ОКП ЛЭП	МОЗС СССР ТЕПЛОЭЛЕКТРОПРОЕКТ Ленинградское отделение		№15307-л
		Типовой проект	Загл. лист	
Начальник отдела	Крюков	Унифицированные металлические опоры 220 и 330 кв	Масштаб	1:10
Гл. инженер проекта			Стадия проекта	Рабочие чертежи
Начальник сектора	Левандо	Промежуточная опора П21	Проверил	
Руководит. группы	Андреева	Верхняя секция Марка ПОМ4	Шифр	
Техник	Орлова		Размер	60 дм²

1052 тм. т1 кн.2

1052 тм. 1 кн 2



Геометрическая схема
(развертка)

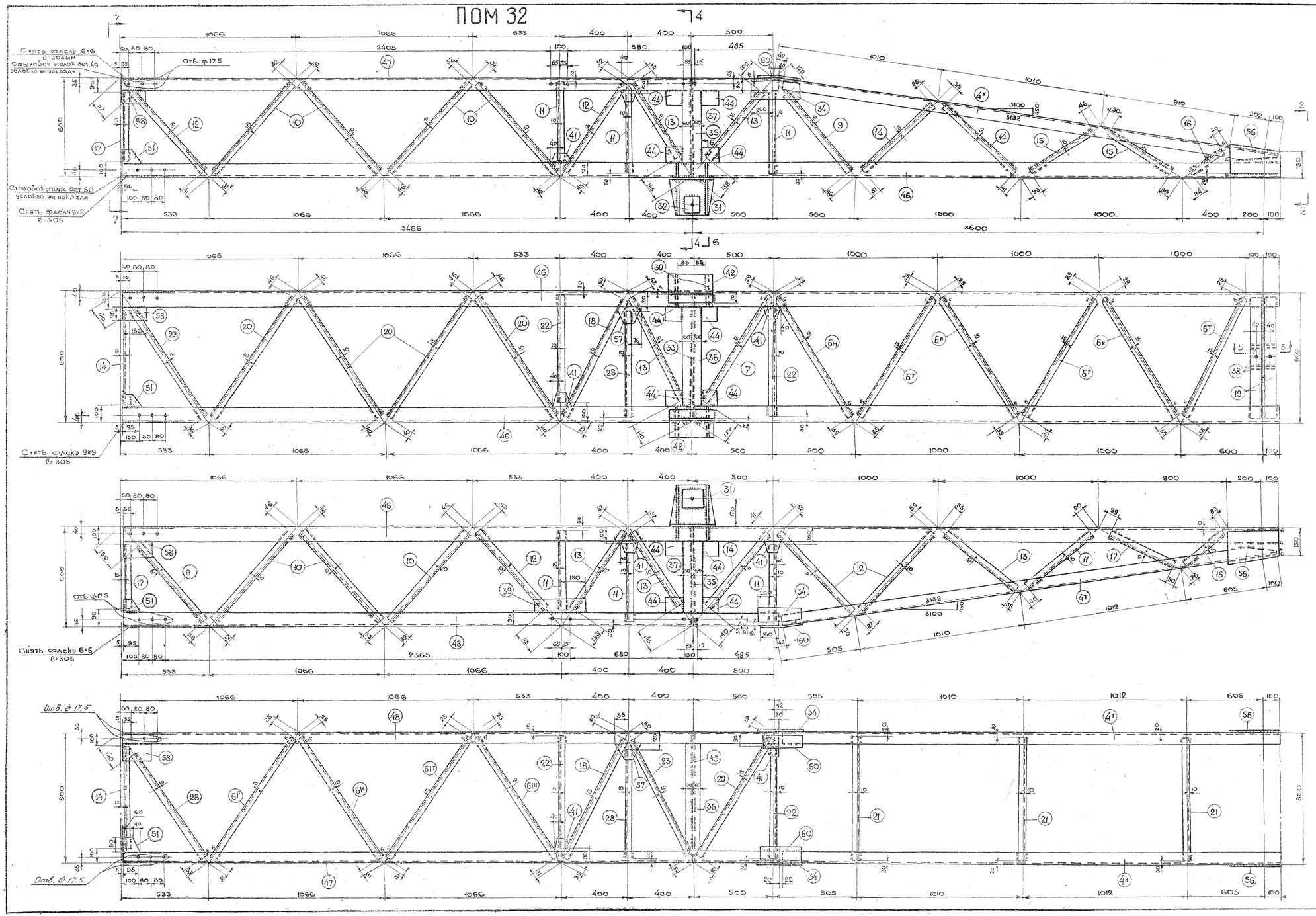


Работать совместно с чертежами
N.N 1052 ТМ-157; 1052 ТМ-158.

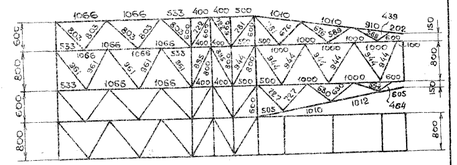
ЭСП	ГПКЭИЗ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение			г. Ленинград 1963г.
Зам. начальн. отдел		Левенко	Типовой проект	Рабочие чертежи
Глав. инженер проекта		Андреева	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.	
Глав. инженер проекта		Новгородцев		
Проверил		Жеглова	Промежуточная опора на оттяжках ПЭП-1 Траверса. Марка ПОМ31	
Инженер		Эйзенбах	М: 1:10 Разм. 10 фор.	N 1052 ТМ-156

„ЭСП" N 1052 ТМ/2 л. 5/80

ПОМ 32



Геометрическая схема
/ развертка /



Работать совместно с чертежами
NN° 1052 тм-156, 1052 тм-158

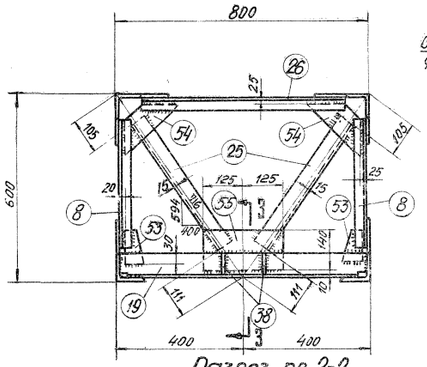
„ЭСП" N 1052 тм/2 л. 6/20

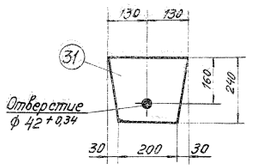
ЭСП	ГПКЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение			г. Ленинград ноябрь 1963
Зам. начальн. ОТТП		Левандо	Типовой проект	Рабочие чертежи
Глав. инженер проекта		Андреева	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.	
Глав. инж. проекта		Новгородцев	Промежуточная опора на оттяжках П21м Траверса. Марка ПОМ32	
Проверил		Жеглова	М 1:10	N 1052 тм-157
Инженер.		Элькинд	разм 10 ф	

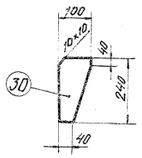
1052 тм. т1 кн. 2 1 экз.

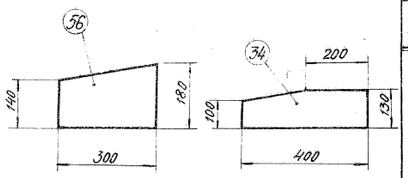
N 1052тм-158

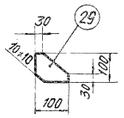
Разрез по 1-1

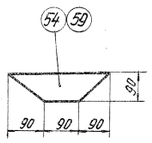


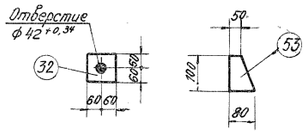




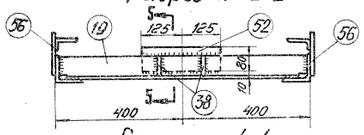




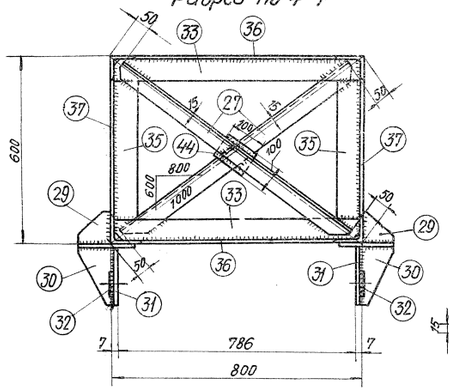




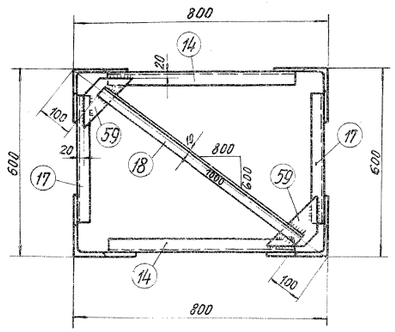
Разрез по 2-2

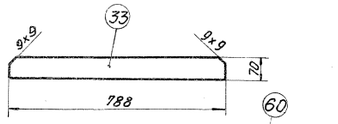


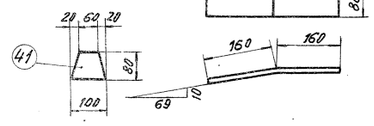
Разрез по 4-4

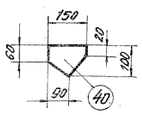


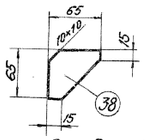
Разрез по 7-7







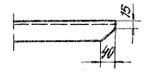




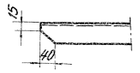
Рез дет. 27



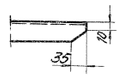
Рез дет. 6т



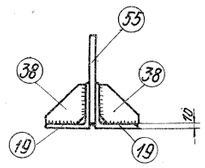
Рез дет. 7



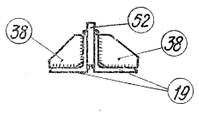
Рез дет. 61т



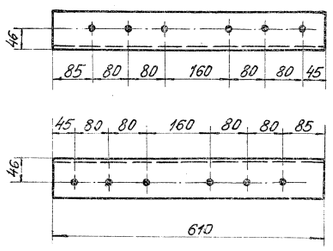
Разрез по 3-3



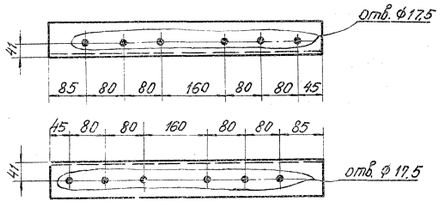
Разрез по 5-5

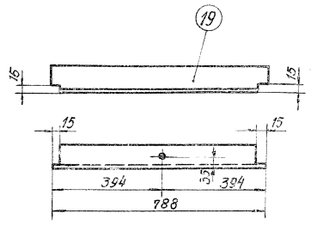


Стыковой уголок дет. 50

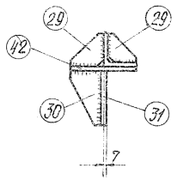


Стыковой уголок дет. 49

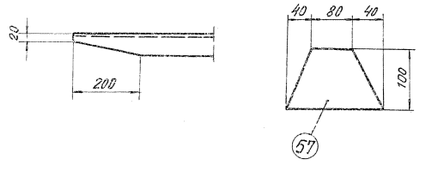




Разрез по 6-6



Рез дет. 4т



Спецификация. Сталь ВСт.3

ПОМ 31

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина в мм	Кол-во Т	Кол-во Н	Вес в кг 1дет.	Вес в кг Всех	Вес в кг Марки	Примечание
	1	∟ 90×6	8230	2		68,6	137		
	2	∟ 70×6	5050	1		32,3	32		
	3	∟ 70×6	5050	1		32,3	32		
	4т	∟ 70×6	3190	1	1	20,4	41		
	6т	∟ 50×5	880	3	3	3,3	20		
	7	∟ 50×5	765	1		2,9	3		
	8	∟ 50×5	420	2		1,6	3		
	9	∟ 36×4	615	3		1,3	3		
	10	∟ 36×4	725	9		1,6	14		
	11	∟ 36×4	480	7		1,0	6		
	12	∟ 36×4	645	4		1,4	7		
	13	∟ 36×4	550	6		1,2	8		
	14	∟ 36×4	600	5		1,3	7		
	15	∟ 36×4	450	2		1,0	2		
	16	∟ 36×4	305	2		0,6	1		
	17	∟ 36×4	395	1		0,9	1		
	18	∟ 36×4	800	3		1,7	5		
	19	∟ 70×6	788	4		5,0	20		
	20	∟ 36×4	875	6		1,8	11		
	21	∟ 36×4	760	5		1,6	8		
	22	∟ 36×4	680	4		1,5	6		
	23	∟ 36×4	785	1		1,7	2		
	24	∟ 36×4	850	1		1,8	2		
	25	∟ 50×5	500	2		1,9	4		
	26	∟ 50×5	640	1		2,4	2		
	27	∟ 50×5	900	2		3,4	7	495	
	28	∟ 36×4	660	2		1,4	3		
	29	— 100×8	100	8		0,4	3		
	30	— 100×10	240	4		1,2	5		
	31	— 240×10	260	2		4,2	8		
	32	— 120×10	120	2		1,1	2		
	33	— 70×8	788	2		3,4	7		
	34	— 130×6	400	2		2,3	5		
	35	— 70×8	448	2		2,1	4		
	36	— 120×6	620	1		3,5	3		
	37	— 120×6	440	2		2,5	5		
	38	— 65×6	65	8		0,2	2		
	39	— 80×6	300	4		1,1	4		
	40	— 100×6	150	4		0,5	2		
	41	— 80×6	100	12		0,3	4		
	42	— 170×10	260	2		3,5	7		
	43	— 120×6	660	1		3,7	4		
	44	— 100×6	100	13		0,5	6		
	52	— 80×10	250	1		1,6	2		
	53	— 80×10	100	2		0,5	1		
	54	— 90×10	270	2		1,2	2		
	55	— 140×10	250	1		2,7	3		
	56	— 180×8	300	2		3,0	6		
	57	— 100×6	150	2		0,6	1		
	Вес наплавленного металла						10		
	60	— 80×6	320	2		1,2	2		
	61т	∟ 36×4	905	3	2	1,9	10		

Спецификация. Сталь ВСт.3

ПОМ 32

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина в мм.	Кол. Т	Кол. Н	Вес в кг 1дет.	Вес в кг Всех	Вес в кг Марки	Примечание
	4т	∟ 70×6	3190	1	1	20,4	41		
	6т	∟ 50×5	880	3	3	3,3	20		
	7	∟ 50×5	765	1		2,9	3		
	9	∟ 36×4	615	2		1,3	3		
	10	∟ 36×4	725	7		1,6	11		
	11	∟ 36×4	480	7		1,0	7		
	12	∟ 36×4	645	5		1,4	7		
	13	∟ 36×4	540	4		1,2	5		
	14	∟ 36×4	600	5		1,3	7		
	15	∟ 36×4	450	2		1,0	2		
	16	∟ 36×4	305	2		0,6	1		
	17	∟ 36×4	395	3		0,9	3		
	18	∟ 36×4	800	3		1,7	5		
	19	∟ 70×6	788	2		5,0	10		
	20	∟ 36×4	875	5		1,8	9		
	21	∟ 36×4	760	3		1,6	5		
	22	∟ 36×4	680	4		1,5	6		
	23	∟ 36×4	785	3		1,7	5		
	27	∟ 50×5	900	2		3,4	7		
	28	∟ 36×4	660	2		1,4	3		
	29	— 100×8	100	8		0,4	3	446	
	30	— 100×10	240	4		1,2	5		
	31	— 240×10	260	2		4,2	8		
	32	— 120×10	120	2		1,1	2		
	33	— 70×8	788	2		3,4	7		
	34	— 130×6	400	2		2,3	5		
	35	— 70×8	448	2		2,1	4		
	36	— 120×6	620	1		3,5	3		
	37	— 120×6	440	2		2,5	5		
	38	— 65×6	65	4		0,2	1		
	39	— 80×6	300	1		1,1	1		
	41	— 80×6	100	9		0,3	3		
	42	— 170×10	260	2		3,5	7		
	43	— 120×6	660	1		3,7	4		
	44	— 100×6	100	13		0,5	6		
	46	∟ 90×6	7160	2		59,7	119		
	47	∟ 70×6	3980	1		25,5	26		
	48	∟ 70×6	3980	1		25,5	26		
	49	∟ 70×6	610	2		3,9	8		
	50	∟ 90×6	610	2		5,1	10		
	51	— 90×6	100	4		0,3	1		
	52	— 80×10	250	1		1,6	2		
	61т	∟ 36×4	905	2	2	1,9	8		
	58	— 90×6	180	4		0,8	3		
	59	— 90×6	270	2		1,0	2		
	60	— 80×6	320	2		1,2	2		
	56	— 180×8	300	2		3	6		
	57	— 100×6	150	2		0,6	1		
	Вес наплавленного металла						8		

Требуется на опору			
Марка	Кол	Вес в кг 1марки	Вес в кг Всех
ПОМ 31	1	495	495
ПОМ 32	1	446	446
Всего на листе:			941

„ЭСП" N 1052тм/2 л 2/20

Условные обозначения:

- Сварной шов
- Сварной шов встык
- Отверстие

Примечания:

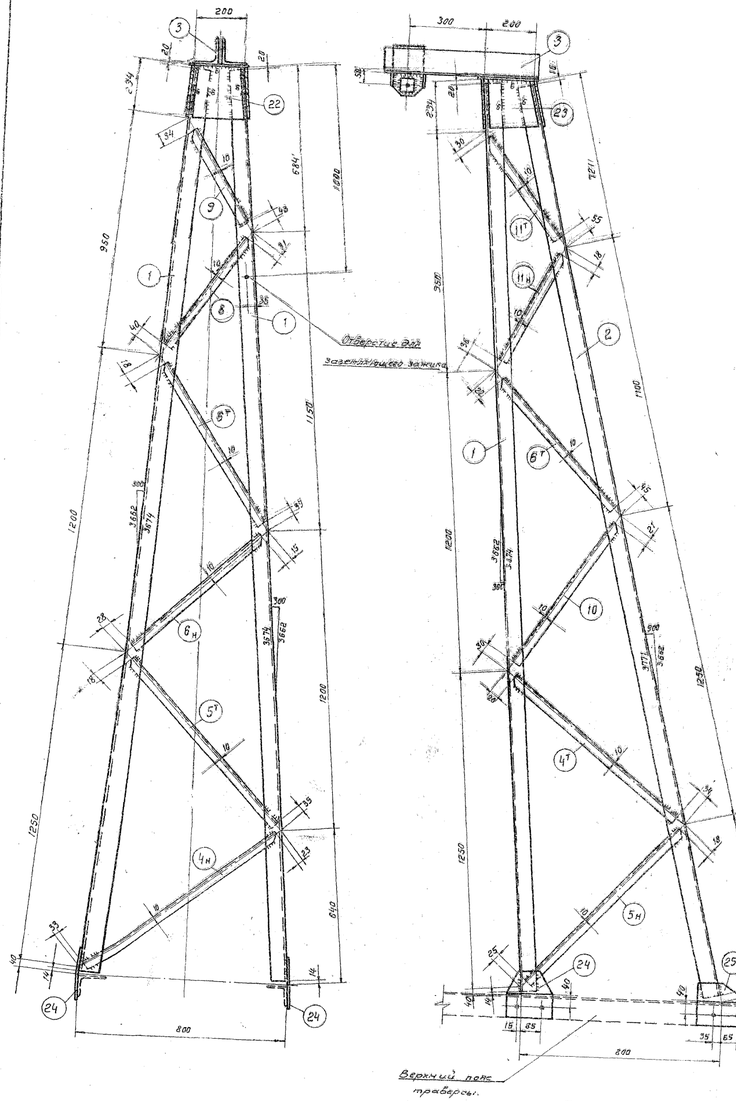
1. Все швы h=5 мм. } кроме оговоренных
2. Все отверстия ф 21,5 мм. }
3. Сварку производить электродами Э42 ГОСТ 9467-60

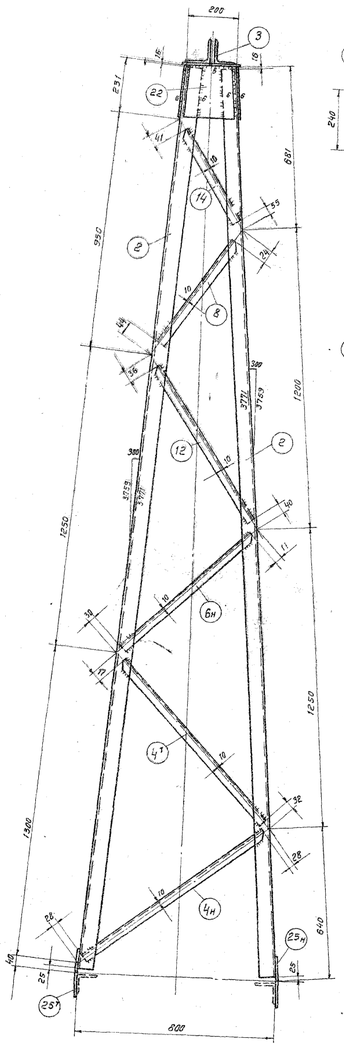
1052тм.т1кн.2.

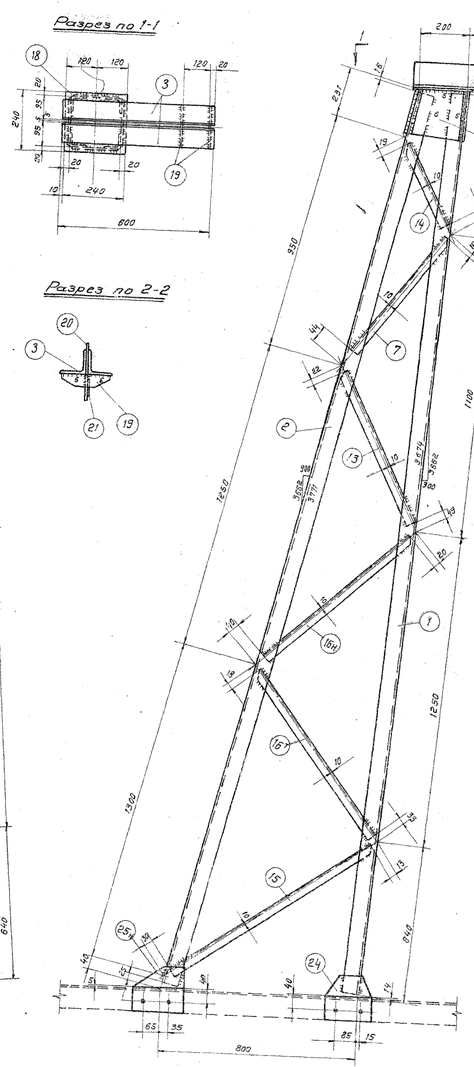
Работать совместно с чертежами NN 1052тм-156, 1052тм-157

ЭСП	ГПКЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение	г. Ленинград ноябрь 1963г.	
Зам. начальн. ОТПП		Левандо	Типовой проект. Рабочие чертежи
Глав. инженер проекта		Андреева	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кВ.
Глав. инженер проекта		Новгородцев	Промежуточная опора на оттяжках П21М. Траверса. Разрезы, спецификации.
Проверил		Жеглова	М 1:10
Инженер		Элькинд	Размер 8 ф. N 1052тм-158

ПОМ 33



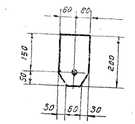




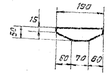
Разрез по 1-1

Разрез по 2-2

Деталь 20



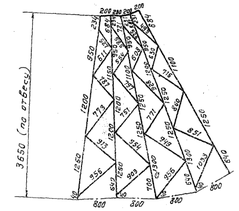
Деталь 19



Деталь 21



Геометрическая схема (развертка)

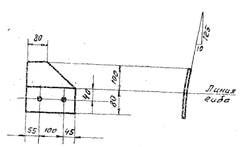


Условные обозначения

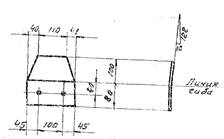
Сварной шов

Отверстие для болта

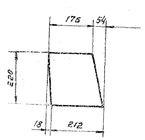
Деталь 25т



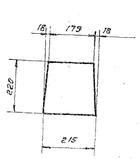
Деталь 24



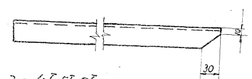
Деталь 23



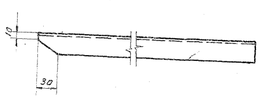
Деталь 22



Рез дет. 7, 8, 10, 15



Рез дет. 4т, 5т, 6т, 9, 11т, 12, 14, 15т, 13



Спецификация ВСт.3

Марка	Поз	Сечение	Длина мм	Кол-во Т	Кол-во Н	Вес в кг 1 шт.	Вес в кг всех	Марка	Примечание
ПОМ 33	1	∟ 63×5	3640	2		17,4	35		
	2	∟ 63×5	3730	2		17,9	36		
	3	∟ 180×7	600	2		6,5	13		
	4т, 4н	∟ 35×4	900	2	2	1,9	8		
	5т, 5н	∟ 35×4	860	1	1	1,8	4		
	6т, 6н	∟ 36×4	730	2	2	1,6	6		
	7	∟ 36×4	570	1		1,2	1		
	8	∟ 36×4	540	2		1,2	2		
	9	∟ 36×4	450	1		0,9	1		
	10	∟ 36×4	700	1		1,5	2		
	11т, 11н	∟ 36×4	500	1	1	1,1	2		
	12	∟ 36×4	750	1		1,6	2		
	13	∟ 36×4	645	1		1,4	3		
	14	∟ 36×4	430	2		0,9	2	146	
	15	∟ 36×4	990	1		2,1	2		
	16т, 16н	∟ 36×4	800	1	1	1,7	3		
	18	— 240×6	240	1		2,7	3		
	19	— 50×6	190	2		0,5	1		
	20	— 120×10	200	1		1,9	2		
	21	— 60×8	60	1		0,2	—		
	22	— 215×6	220	2		2,1	4		
	23	— 220×6	230	2		2,0	4		
	24	— 190×8	190	2		2,0	4		
	25т, 25н	— 130×8	200	1	1	2,0	4		
Наплавленный металл							2		

Изготовить

Марки	К-во	Вес в кг 1 шт.	Вес в кг всех
ПОМ 33	2	146	292
Всего на листе			292

Примечания.

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

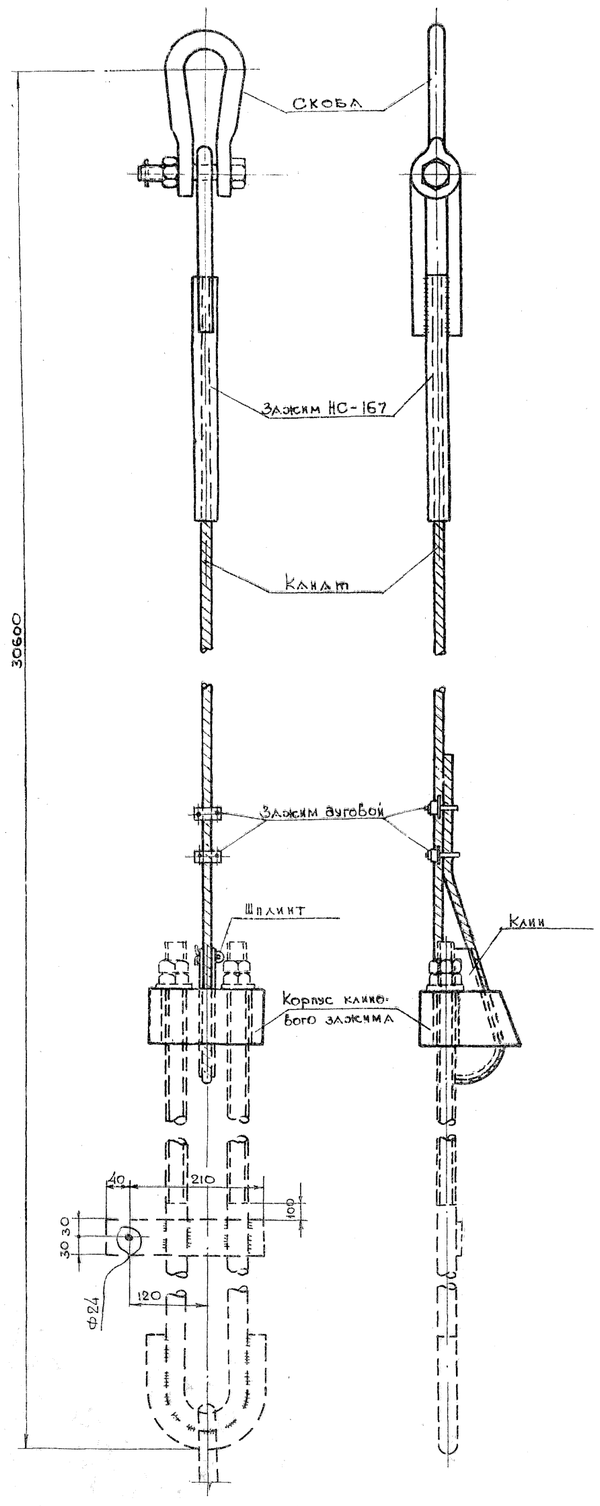
„ЭСП" № 1052 тм/2 л 8/20

ЭСП	Главэнергосетьпроект Северо-Западное отделение		г. Ленинград	1965 г.
Зам. начальника ОТПП	Левина	Типовой проект	Рабочие чертежи	
Гл. инженер проекта	Андреева	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кВ.		
Гл. конструктор проекта	Новгородова	Промежуточная опора на отяжках ПОМ 33		
Проверил	Жилова	Трассировка. Марка ПОМ 33		
Инженер	Элькина	М 1:10 разм. 10 ф.	№ 1052 тм – 169	

Пч-8 доб.

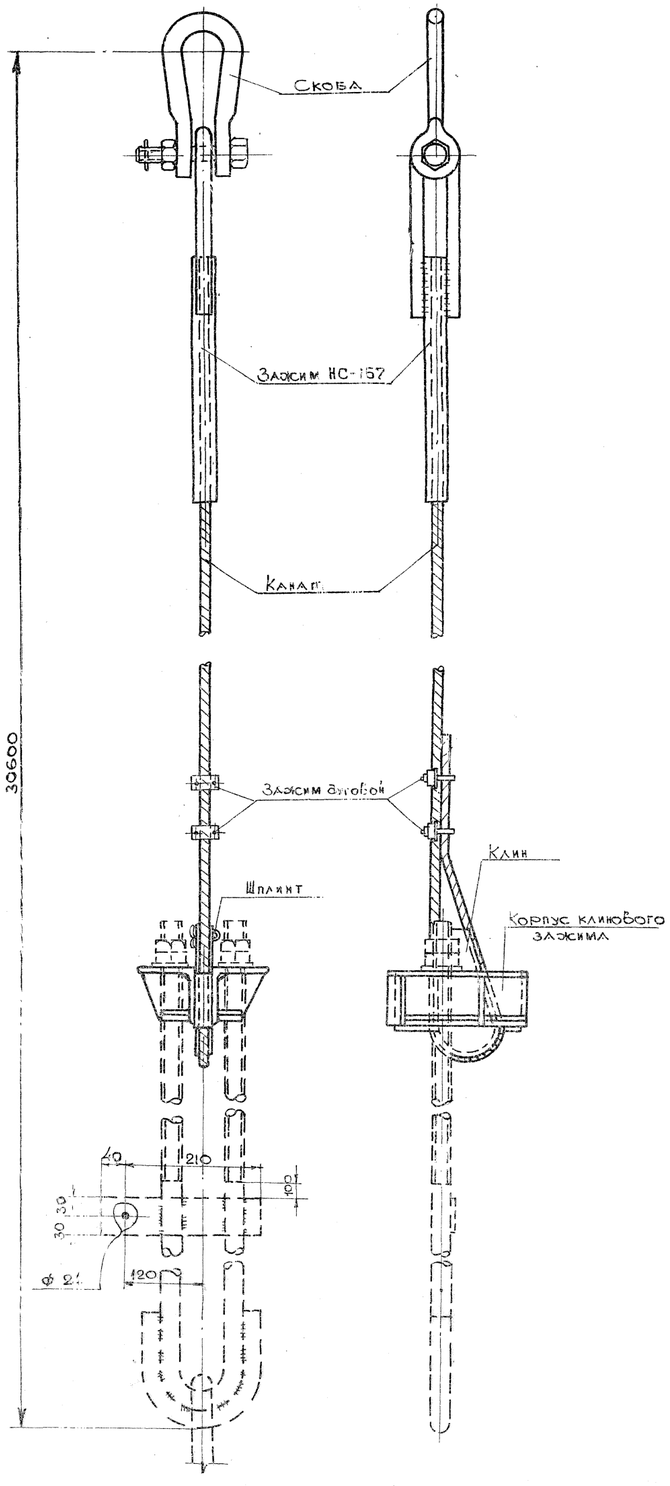
ПОМ 34

/. Вариант с клиновым зажимом из стального литья ./.



ПОМ 34

/. Вариант со сварным клиновым зажимом ./.



Спецификация

Марка	NN п/п	Наименование	Вариант со стальным литьем: Чертеж №	Колич. на марку	Вес в кг: одной дет	Вес в кг: Всех	Марки	Вариант сварной: Чертеж №	Колич. на марку	Вес в кг: одной дет	Вес в кг: Всех	Марки
ПОМ 34	1	Канат типа ТК 17-140 ф 17 В=28 500		1	40.0	40	64	Канат	1	40.0	40	62
	2	Клин	15289-Л	1	2.7	2.7		15312-Л	1	2.0	2	
	3	Корпус клинового зажима	15313-Л	1	10.0	10		15312-Л	1	9.0	9	
	4	Зажим НС-167	15315-Л	1	5.0	5		15315-Л	1	5.0	5	
	5	Зажим дуговой	1052тм-161	2	0.7	1.4		1052тм-161	2	0.7	1.4	
	6	Шплинт	15314-Л	1	0.06	—		15314-Л	1	0.06	—	
	7	Скоба	15314-Л	1	5.0	5		15314-Л	1	5.0	5	

Изготовить

Марка	Кол.	Вариант со стальным литьем: Вес в кг: 1 шт.	Вариант со стальным литьем: Вес в кг: Всех	Вариант сварной: Вес в кг: 1 шт	Вариант сварной: Вес в кг: Всех
Пом 34	4	64	256	62	248
Всего на опору:			256		248

Примечания:

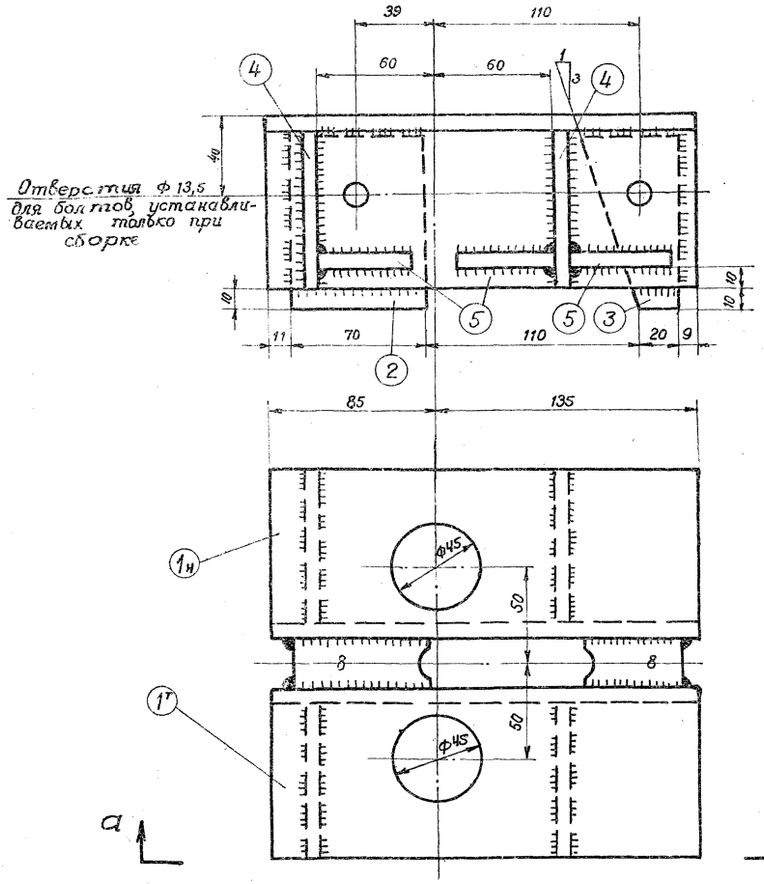
Примечания к оттяжкам см. монтажную схему черт. № 1052тм-155и чертежи деталей.

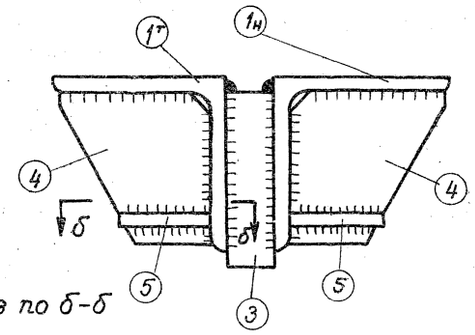
„ЭСП" № 1052тм/2 л. 9/20

ЭСП	ГПКЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		г. Ленинград ноябрь 1963г	
Зам. нач. ОТП		Лебланд	Типовой проект	Рабочие чертежи
Глав. инженер проекта		Андреева	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.	
Глав. инженер проекта		Новгородцев	Промежуточная опора на оттяжках П21м Оттяжка. Марка ПОМ 34	
Проверил		Желтова	М разм 8 ф.	№ 1052тм-160
Инженер		Элькина		

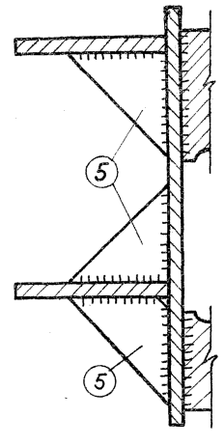
1052 тм. Т 1 кн 2 1963.

Клиновой зажим
вид по а-а

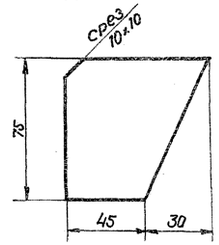




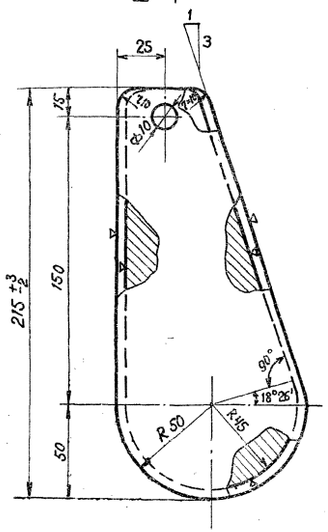
Разрез по б-б

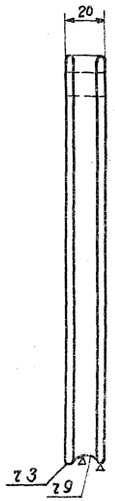


Деталь 4

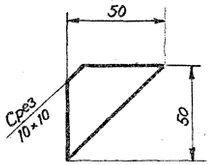


Клин

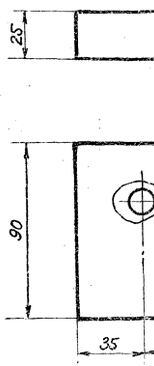




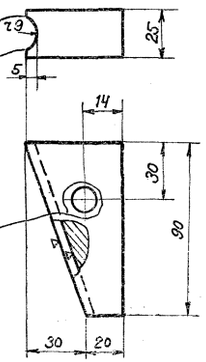
Деталь 5



Деталь 2



Деталь 3



Острые кромки скруглить ч3

Отв. ф 13,5

Спецификация Сталь 3 мартеновская с гарантиями указанными в заказе стали

Марка	NN дет.	Сечение	Длина мм	Кол-во т	Кол-во н	Вес в кг Одной шт	Вес в кг Всех	Вес в кг Марки	Примечан.
Корпус клинового зажима	1т/н	L 90×6	220	1	1	2,4	5,0	9,0	
	2	— 70×25	90	1		1,2	1,2		
	3	— 50×25	90	1		0,6	0,6		
	4	— 75×8	75	4		0,25	1,0		
	5	— 50×8	50	6		0,15	1,0		
		Сварные швы					0,2		
Клин		— 100×20	215	1		2,3	2,0	2,0	

Примечания:

1. Все швы h = 6 мм, кроме оговоренных
2. Уклон 1:3 дет. 3 в клиновом зажиме выдержать точно.
Для сохранения уклона сварку клинового зажима производить при вставленных на время сварку клиньях.
3. Сварку производить электродами Э42 (ГОСТ 2523-51)

Условные обозначения:

Сварной шов.

Отверстие.

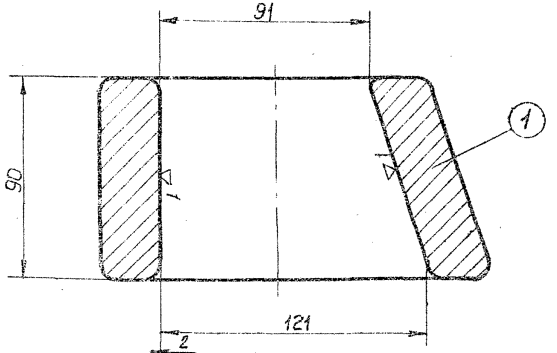
ЭОП N 578тм/5 от 13/18

Гор. Ленинград	Дата 1960 г	МСЭС СССР ТЕПЛОЭЛЕКТРОПРОЕКТ Ленинградское отделение	N 15312-л	
	ОКП ЛЭП	Типовой проект	Загл. л.	
Начальник отдела	Крюков	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.	Масштаб	1:2
Гл. инжен. проекта			Стадия проекта	Рабочие чертежи
Начальник сектора	Левандо	Опора П21 Клиновой зажим /. сварной вариант /.	Проверил	
Руковод. группы	Андреева		Шифр	525
Техник	Орлова		Размер	4ф.

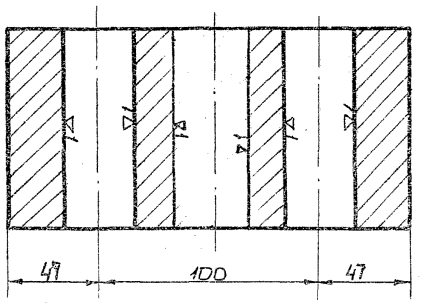
1052 тм. т 1 кн 2

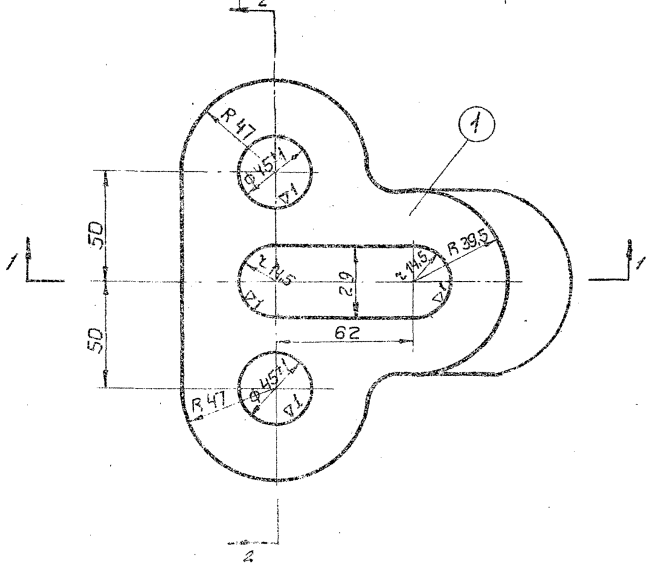
л. 10 / т. 2

Разрез по 1-1



разрез по 2-2





Примечания:

1. Не указанные литейные радиусы r 8мм;
2. Корпус оцинковать горячим способом
3. Материал корпуса клинового зажима -стальное литьё ГОСТ 977-53 марки „35-л" группа II.

Технические условия

на изготовление корпуса клинового зажима.

1. Отливка по геометрическим размерам должна соответствовать чертежу
2. Марка стали должна соответствовать требованиям ГОСТ'а 977-58, для отливок из стали марки „35-л" группа II (отливки повышенного качества) как по механическим свойствам, так и по химическому составу.
3. Угол наклона клинового паза 1:3 должен строго выдерживаться и выверяться с помощью шаблона
4. Допуски на свободные размеры должны приниматься согласно ГОСТ'а 2009-55 (по II классу точности)
5. Внутренние поверхности клинового паза обрабатывать с чистотой поверхности первого класса (▽1)
6. Поверхности корпуса клинового зажима не должны иметь трещин, раковин, заусенцев, плен, наплывов и др. пороков литья.
7. На поверхности корпуса клинового зажима, кроме обработанных поверхностей клинового паза, допускаются отдельные, заваренные раковины диаметром до 10мм и глубиной не более 3мм.
8. Детали после отливки должны пройти поштучную приемку.

NN поз.	Наименование детали	Колич.	N° черт. или ГОСТ'а	Материал	Вес в кг.	Примечание
1	Корпус клинового зажима	1		стальное литье	10,0	Оцинковать

ЭОП №578тм/5 л. 14/18

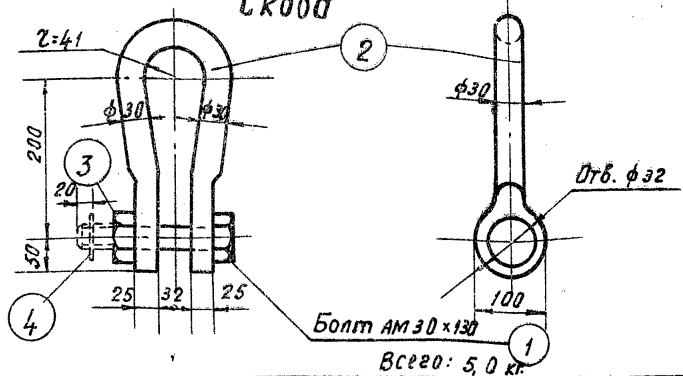
г. Ленинград		Дата 1960г.	МЭЭС СССР ТЕПЛОЭЛЕКТРОПРОЕКТ Ленинградское отделение	№15313-л
		ОКП ЛЭП	Типовой проект	Загл. л.
			Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.	Масштаб
Начальник отдела	Крюков			Стадия проекта: Рабочие чертежи
Гл. инж. проекта	Леванда		Опора П21 Корпус клинового зажима.	
Начальник сектора	Леванда			Проверил
Руководит. группы	Андреева			Шифр 525
Инженер	Никишатова			Размер 15 см²

1052тм.Т1.кн.2 л. II / т 2 Шелянина

1 экз.

Скоба

Внимание! Работать совместно с черт. №15307-л.



NN п.п.	Наименование детали	Колич.	ГОСТ	Материал	Вес в кг.	Примечание
4	Шплинт 6×60	1	397-54	"	—	
3	Гайка М30	1	5909-51	"	0,2	
2	Скоба d=30	1		"	3,9	
1	Болт АМ30×130	1	7790-57	Ст.3	0,9	

N 15314-л

Шплинт



NN п.п.	Наименование детали	Колич.	ГОСТ	Материал	Вес в кг.	Примечание
		1		"		
5	Шплинт 10×100	1	397-54	Ст.3	0,06	

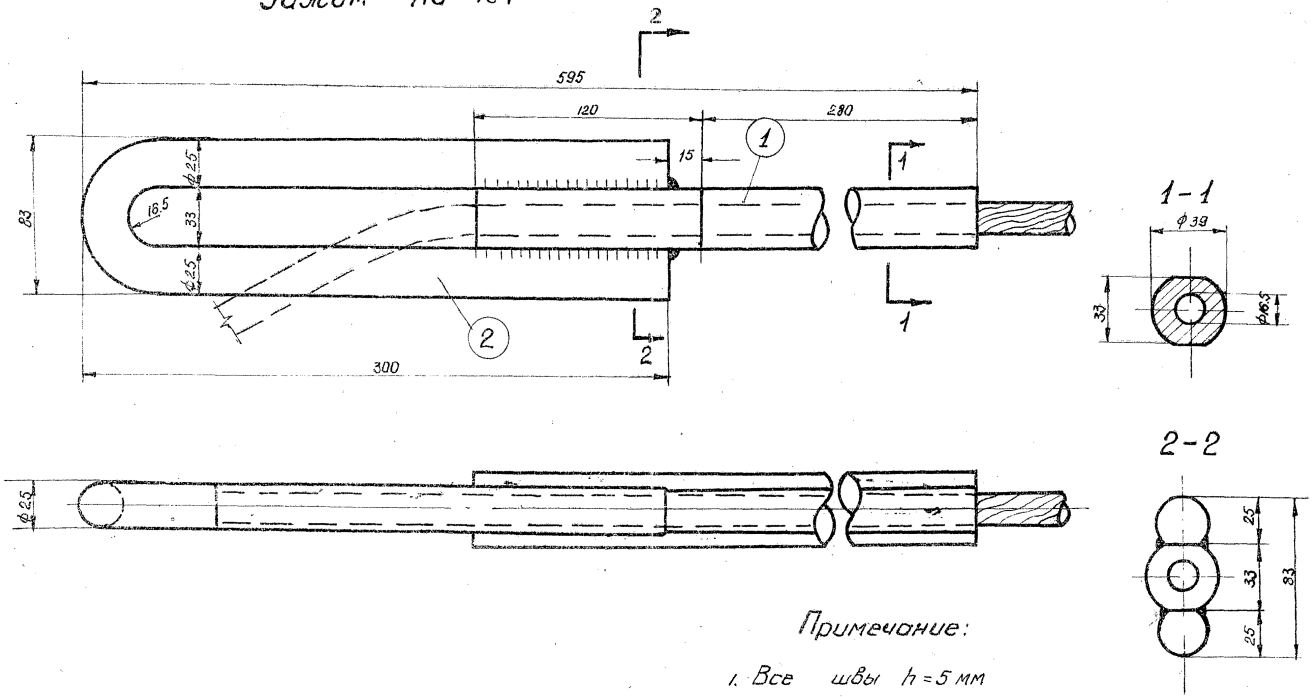
N 15314-л

ЭОП №578тм/5 л. 15/18

Т Э П гор. Ленинград	Дата 1960 г.	МСЭС СССР ТЕПЛОЭЛЕКТРОПРОЕКТ Ленинградское отделение		N 15314-л
	ОКП ЛЭП	Типовой проект.	Загл. л.	
Начальник отдела Крюков		Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.	Масштаб	
Гл. инжен. проекта Леванда			Стадия проекта	Рабочие чертежи
Начальник сектора Леванда		Опора П21.	Проверил	
Руководит. группы Андреева			Шифр	525
Инженер Никишатова		Скоба, шплинт.	Размер	

л. 12 / т 2

Зажим НС-167



Примечание:

1. Все швы h = 5 мм
2. Сварку производить электродом Э42 (ГОСТ 2523-51)

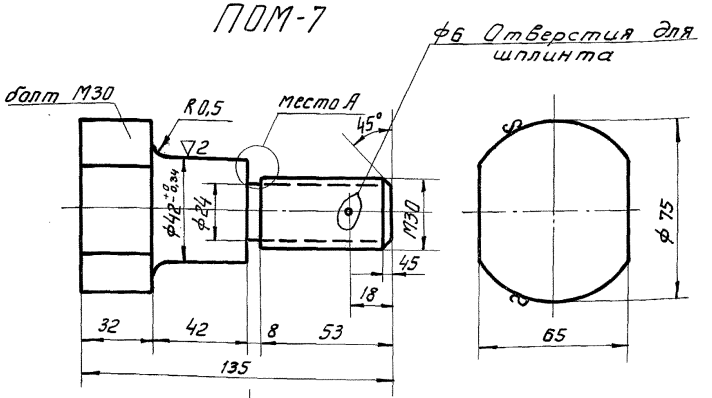
2	ф 25 в = 610	1				
1	по чертежу	1		Ст-3	5.0	см черт треста Ярнсеть N НС 167-1
N N п/п	Наименование детали	Кол-во	ГОСТ	Материал	Вес в кг	Примечание

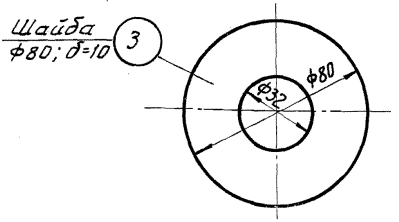
ЭСП N578тм/5 л.16/18

Гор. Ленинград		Дата 1960 г. ноябрь	МСЭС СССР ТЕПЛОЭЛЕКТРОПРОЕКТ Ленинградское отделение		№15315-л
		ОКП ЛЭП	Типовой проект	Загл. л.	
			Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв	Масштаб	
Начальник отдела	Крюков			Стадия проекта	
Гл. инж. проекта			Опора П21 Зажим НС-167		
Начальник сектора	Левандо			Проверил	
Руковод. группы	Андреева			шифр	525
Инженер	Никишатова			Размер	12 дм²

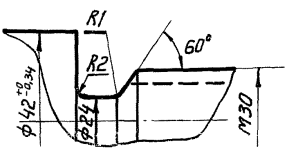
Л. 13 / т. 2.

ПОМ-7





Место А

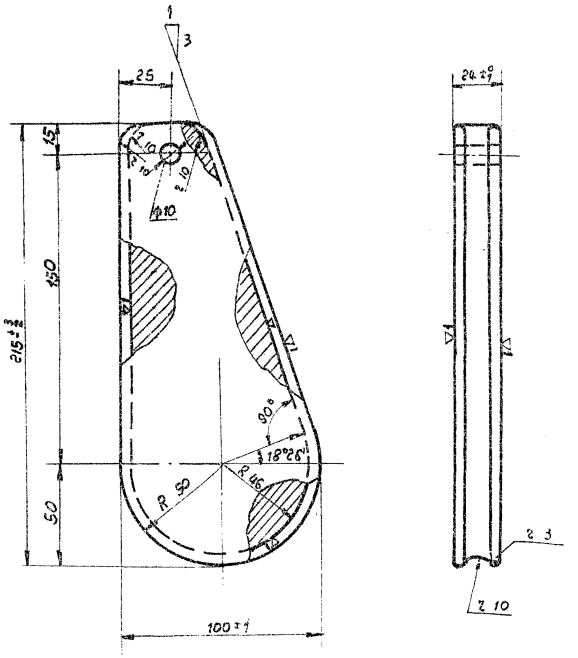


				Всего:	2,2	
4	Шплинт 6×60	1	397-54	"	—	
3	Шайба			"	0,2	См. чертеж
2	Гайка М30	1	5909-51	"	0,5	
1	Болт М30	1		Ст.3	1,5	См. чертеж
N N п/п	Наименование детали	Колич.	гост	Материал	Вес в кг	Примечание.

Калку сверил 20/VIII-63

г. Ленинград	Дата 1960г. ноябрь	МЭС СССР ТЕПЛОЭЛЕКТРОПРОЕКТ Ленинградское отделение.	№ 15316-Л	
	ОКП ЛЭП	Типовой проект	Загл. л.	
		Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кВ.	Масштаб	
Начальник отдела Крюков			Стадия проекта	Рабочие чертежи
Гл. инжен. проекта Левандо		Опоры П21, П22, ПУ29, ПУ30. Болт-шарнир марка ПОМ-7	Проверил	
Начальник сектора Левандо				
Руководит. группы Андреева			Шифр	525
Инженер Никищатова			Размер	6 дм²

Павлова



Технические условия на изготовление клина

1. Отливка по геометрическим размерам должна соответствовать чертежу.
2. Марка стали должна соответствовать требованиям ГОСТ'а 977-58, для отливок из стали марки „35-л" группа II (отливка повышенного качества), как по механическим свойствам, так и по химическому составу.
3. Угол клина 1:3 должен строго выдерживаться в соответствии с углом клинового паза корпуса клинового зажима черт. № 15288-л. и 15313-л
4. Поверхности желоба обработать с чистотой поверхности первого класса (▽1).
5. Боковые поверхности клина не должны иметь трещин, раковин, заусенцев, плен, наплывов и др. пороков литья. Допускаются, в виде исключения, отдельные заваренные газовые раковины диаметром до 10 мм и глубиной не более 3 мм, расположенные не ближе 10 мм от краев клина.
6. Детали после литья должны пройти поштучную проверку ОТК.
7. Все острые кромки скруглить радиусом r 3мм

Примечания:

1. Сборочный чертеж клинового зажима см. черт.. №№ 15287-л, 15320-л (ПУ-30). и 15311-л (П21)
2. Оцинковать горячим способом.

„ЭСП" N 1120 тм/16 л. 37/41. 37

1	Клин	1	—	Стальное литье 35-л	2,7	Оцинковать
П/№ п.п.	Наименование детали	Колич.	№ черт. или ГОСТ'а	Материал	Вес В кг	Примечан.

Гор. Ленинград

Дата 1960г.

МСЭС СССР
ТЕПЛОЭЛЕКТРОПРОЕКТ
Ленинградское отделение

№15289-л

Типовой проект

Унифицированные металлические опоры 220 и 330 кВ

Опоры П21, П22, ПУ29 ПУ30.

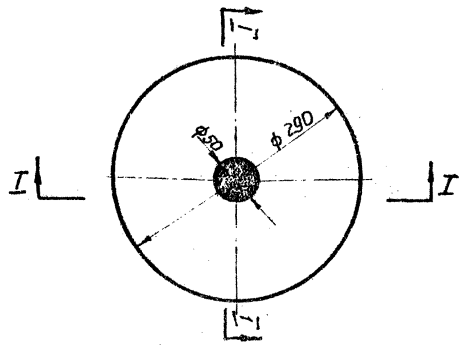
Клин.

Начальник сектора	Крюков	
Гл. инж. проекта		
Начальник сектора	Левандо	
Руководит. группы	Андреева	
Техник	Орлова	Орлова

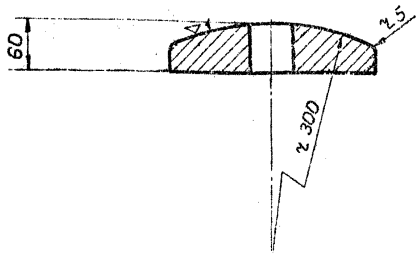
Загл.л.
Масшт. 1:50
Стадия проекта Рабочие чертежи
Проверил Штин
Шифр 525
Размер 12

1052 тм. т 1 кн 2. 1 экз. л. 15 / т 2

Марка ПОМ 1а



по I-I



Технические условия на изготовление опорной плиты.

1. Отливка по геометрическим размерам должна соответствовать чертежу
2. Марка стали должна соответствовать требованиям ГОСТ'а 977-58, для отливок из стали марки „35-Л" группа II (отливки повышенного качества), как по механическим свойствам, так и по химсоставу.
3. Поверхности опорной плиты не должны иметь трещин, раковин, заусенец, наплывов и др. пороков литья. Допускаются, в виде исключения, отдельные заваренные раковины диаметром до 10мм и глубиной не более 5мм.
4. Детали после отливки должны пройти поштучную проверку ОТК.

Примечания:

1. Материал опорной плиты - стальное литье ГОСТ 977-58 марки 35-Л группа II
2. Оцинковать горячим способом.

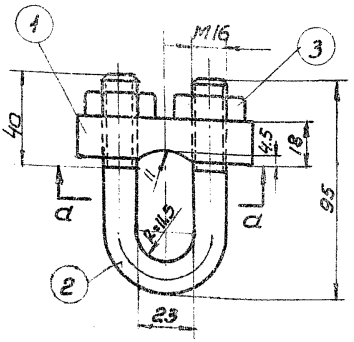
1	Опорная плита марка ПОМ1а	1		стальное литье	21	оцинковать
NN поз.	Наименование детали	Кол-во	N°черт. или ГОСТ	Материал	Вес в кг.	Примечание

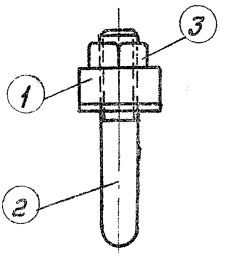
1120 тм/16 л. 39/41

„ЭСП" N 1120 тм/16 л. 39/41 39

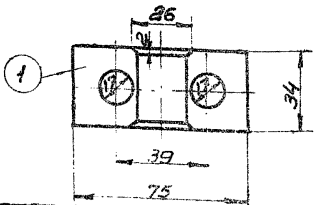
Гор. Ленинград		Дата 1960 г. ноябрь		МЭС СССР ТЕПЛОЭЛЕКТРОПРОЕКТ Ленинградское отделение	№15291-л	
		ОКП ЛЭП		Типовой проект	Загл. л.	
Начальник отдела	Крюков			Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.	Масштаб	1:5
Гл. инж. проекта	Левандо				Стадия проекта	Рабочие чертежи
Начальник сектора	Левандо			Опоры П21, П22, ПУ29 ПУ30	Проверил	
Руководит. группы	Андреева			Опорная плита марка ПОМ 1а	Шифр	525
Инженер	Никишатова				Размер	12 дм²

Л. 10





Разрез по а-а



Примечание:

Сборочный чертеж оттяжки см. черт N 1052тм-160

NN п.п.	Наименование детали	К-во	ГОСТ	Материал	Вес в кг.	Примечания
					Всего: 0,7	
3	Гайка	2		ч	0,08	
2	Скоба	1		п	0,35	
1	Планка	1		В Ст.3	0,34	

N 1052 тм-161

"ЭСП" N 1052 тм/2 л. 18/20

ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение			Типовой проект	
				Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кВ	Лист N
	Зам. нач-ка отд.		Левандо	Опоры на оттяжках П21М, ПУ30М	
	Гл. инжен. проекта		Андреева	Дуговой зажим оттяжки	
	Гл. инж. проекта		Новгородцев		
г. Ленинград 1965г	Проверил		Жеглова	М 1:2	N 1052 тм-161
	Инженер		Элокина	Разм. 1 ф	

NN и наименование чертежей	Марка	Высота шва мм / Тип шва	h=6 ТЧ	h=6 С3	h=8 ТЧ	h=8 С2	h=10		Вес наплавленного металла: На 1 марку	На все марки
Нижняя средняя секции	ПОМ 2	длина м	32,2	9,7	—	3,1	—	—	8	16
		вес кг	6,0	1,2	—	0,8	—	—		
N 15306-л	ПОМ 3	длина м	32,0	8,8	—	—	—	—	7	14
		вес кг	5,9	1,1	—	—	—	—		
Верхняя секция N 15307-л	ПОМ 4	длина м	24,4	39,2	—	—	—	—	9	18
		вес кг	4,5	4,5	—	—	—	—		
Траверса N 1052тм-156	ПОМ 31	длина м	32,1	35,3	—	—	—	—	10	10
		вес кг	5,9	4,1	—	—	—	—		
Траверса N 1052тм-157	ПОМ 32	длина м	32,0	18,3	—	—	—	—	8	8
		вес кг	5,9	2,1	—	—	—	—		
Тросостойка N 1052тм-159	ПОМ 33	длина м	10,8	—	—	—	—	—	2	4
		вес кг	2	—	—	—	—	—		
								Итого:		70 кг

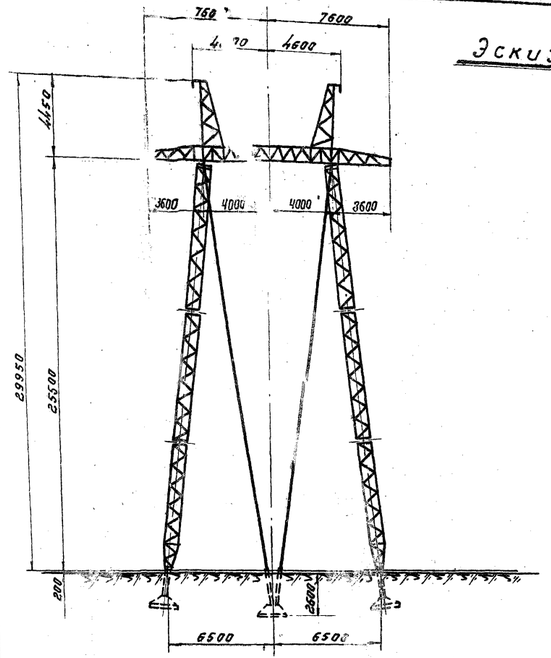
Примечания:

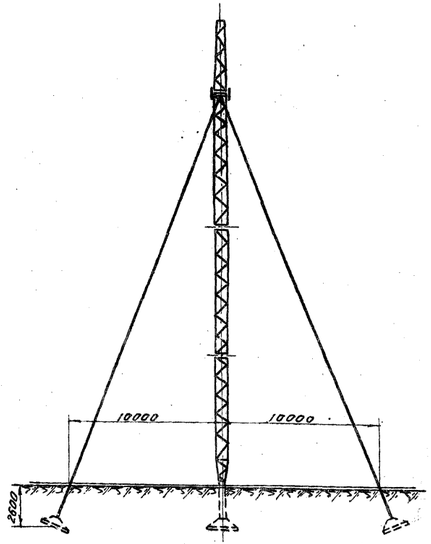
1. Электроды типа Э42 ГОСТ 9467-60.
2. Типы сварных швов см ГОСТ 5264-58.
3. Длины швов даны на одну марку.

„ЭСП" N 1052тм/2 л. 19/20

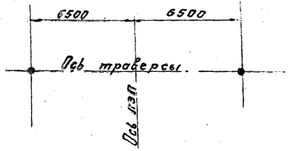
ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		Типовой проект		Рабочие чертежи
	Зам. нач-ка отд.	Левандо	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв		Проверил
	Гл. инженер проекта	Андреева Новгородцев	Промежуточная опора на оттяжках П 21 м Сварные швы		Лист
г. Ленинград	Проверил	Элькинд	м.		
	Техник	Михайлова Михайлова	разм. 1 форм.	N 1052тм-162	

Эскиз опоры





План расположения штырей



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 м/сек		30							
Провод	Марка		АСО-300				АСО-500			
	Допускаемые напряжен. кг/мм² (по проводу в целом)	$\sigma_г$	11.3							
		$\sigma_г$	10.0							
		$\sigma_э$	6.75							
Трос	Марка		С-70 (ГОСТ 3063-55)							
	Максимальн. напряж. кг/мм²		32	36	40	42	32	36	40	42
Тип зажима			Слухой							
Материал опоры			Сталь марки ВСиЗ							
Допускаемые напряж. в опоре, распоряжение сжатия изгиб кг/см²	Норм. режим.		1600							
	Авар. режим		2000							
Допускаем. предел	По габариту	220 кв	475	465	415	360	475	475	450	410
		330 кв	—	—	—	—	—	—	—	—
	По прочности	весовой	950	930	830	645	950	770	620	510
		ветровой	550			500	475			
Напряжение лэп			220 кв							

Список чертежей опоры		
№№ п/п	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Монтажная схема	1052тм-155а
2	Нижняя, средняя секции и подушка, пом 1,2,3.	15306-л
3	Верхняя секция пом 4	15307-л
4	Траверса пом 31	1052тм-156
5	Траверса пом 32	1052тм-157
6	Разрезы и спецификации траверс	1052тм-158
7	Тросостойка пом 33	1052тм-159
8	Сборочный чертеж оттяжки пом 34	1052тм-160
9	Корпус клинового зажима и клин (сварной вариант)	15312-л
10	Корпус клинового зажима (литье)	15313-л
11	Скоба, шплинт	15314-л
12	Зажим НС-167	15315-л
13	Болт шарнир пом 7	15316-л
14	Клин (литье)	15289-л
15	Подушка пом 1а (литье)	15291-л
16	Дуговой зажим	1052тм-161
17	Таблица сварных швов	1052тм-162

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

Выборка металла на опору					
№№ п/п	Профиль	Вариант со стальным литьем: Вес в кг	Марка стали	Вариант сварной: Вес в кг	Марка стали
1	∟100×7	26	ВСт3	26	ВСт3
2	∟90×6 *)	396	"	416	"
3	∟70×6	1536	"	1536	"
4	∟63×5	142	"	142	"
5	∟56×5	28	"	28	"
6	∟50×5	69	"	69	"
7	∟36×4	891	"	891	"
8	[16	40	"	40	"
9	−δ=10	62	"	62	"
10	−δ=8	88	"	96	"
11	−δ=6	249	"	249	"
12	●ø 80	14	"	14	"
13	−δ=20	—	"	12	"
	Итого	3541		3581	
	канат 17Н-140-В-СС	160		160	
	Заводские детали	185		124	
	Всего	3886		3865	
	Наплавл. металл	70		70	
	Метизы	51		51	
	Общий вес опоры	4007		3986	

Таблица монтажных болтов									
ø болта	Марка стали	Длина болта	Кол-во шт. болтов	Кол-во шт. гаек	Кол-во шт. шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	№№ ГОСТ'ов
АМ20	ВСт3	55	40	40	80	7.9	2.9	2.0	Болты ГОСТ 7790-57 черт. Л
АМ16	ВСт3	50	216	216	432	23.1	9.1	6.0	гайки ГОСТ 5909-51 шайбы ГОСТ 6957-54
Всего						31.0	12.0	8.0	Общ. вес 51 кг

*) До начала поставки металлургическими заводами уголка L 90×6 применять L 90×7
Общий вес опоры при этом составит:
4007 + 62 = 4069 (вариант со стальным литьем)
3986 + 65 = 4051 (сварной вариант)

10. Опора применяется как в районах, где наблюдается пляска проводов, так и в районах, где пляски не наблюдается.

Примечания:

1. Материал конструкции:
а) для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой выше -35°С: сталь марки ВСт3 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 ВСт3 (спокойная) для сварных конструкций по ГОСТ 380-60 с дополнительными требованиями испытания на загиб в холодном состоянии согласно п. 19 и ограничения отклонений в химическом составе согласно п. 16
2. За наружную расчетную температуру районов прохождения линии следует принять зимнюю температуру наружного воздуха по наиболее холодной пятидневке. согласно указаниям главы СНиП II-Л. 6-62г.
3. Фасонные отливки из углеродистой стали должны соответствовать требованиям. ГОСТ 974-58 для отливок из стали марки 35Л группа II (отливки повышенного качества как по механическим свойствам, так и по химическому составу.)
4. Оттяжки из стального каната 17Н-140-В-СС ГОСТ 3064-55
5. Сварку производить электродами типа Э42 ГОСТ 9467-60.
6. Защита от коррозии элементов конструкций производится в соответствии со СНиП III U-6-62.
7. Заводские соединения выполняются на сварке, монтажные - на черных болтах.
8. Сортамент уголковой равнобокой стали - ГОСТ 8509-57.
9. Расчетный лист см. черт. N 1052тм-18

См. работу 3463тм-т4 (ИБ 65/ф эст 65г)
27/I-66г

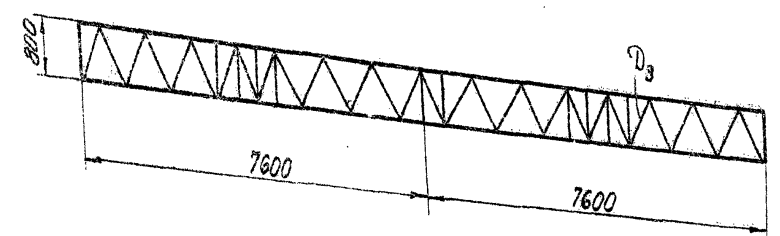
„ЭСП" N 1052тм/23 л 5/21

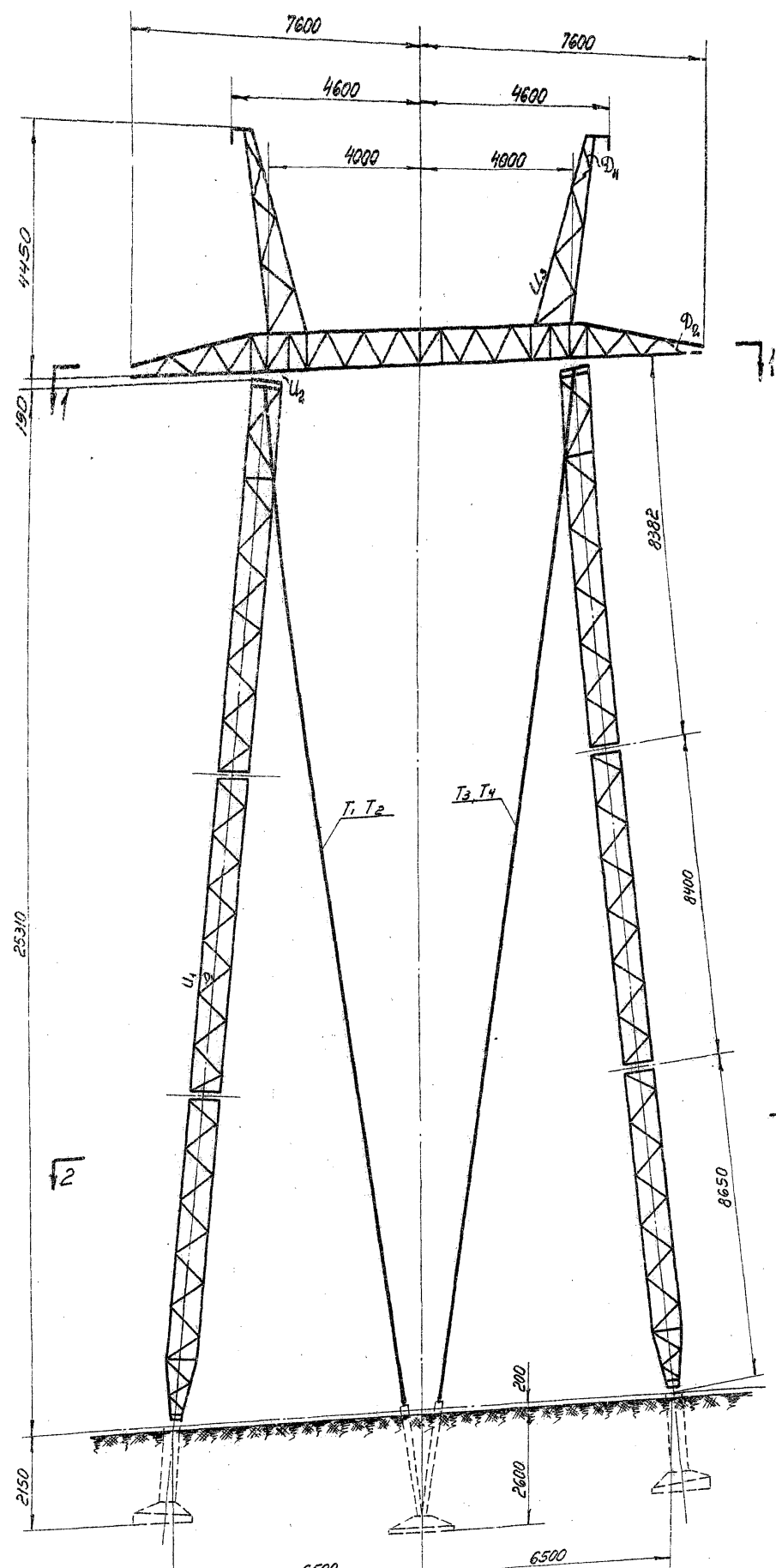
ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение			Типовой проект	Раб. чертежи / Лист
	Зам. нач-ка отдел		Левандо	Унифицированные металлические опоры, ЛЭП 220 и 330 кв	
	Гл. инж. проекта		Андреева	Промежуточная опора на оттяжках П21м ЛЭП 220 кв Паспорт	
	Гл. инж. проекта		Новгородцев		
г. Ленинград 1963 г.	Проверил		Бородулин	М 1:200	N1052тм-1а
	Техник		Михайлова	Разм. 4 ф	

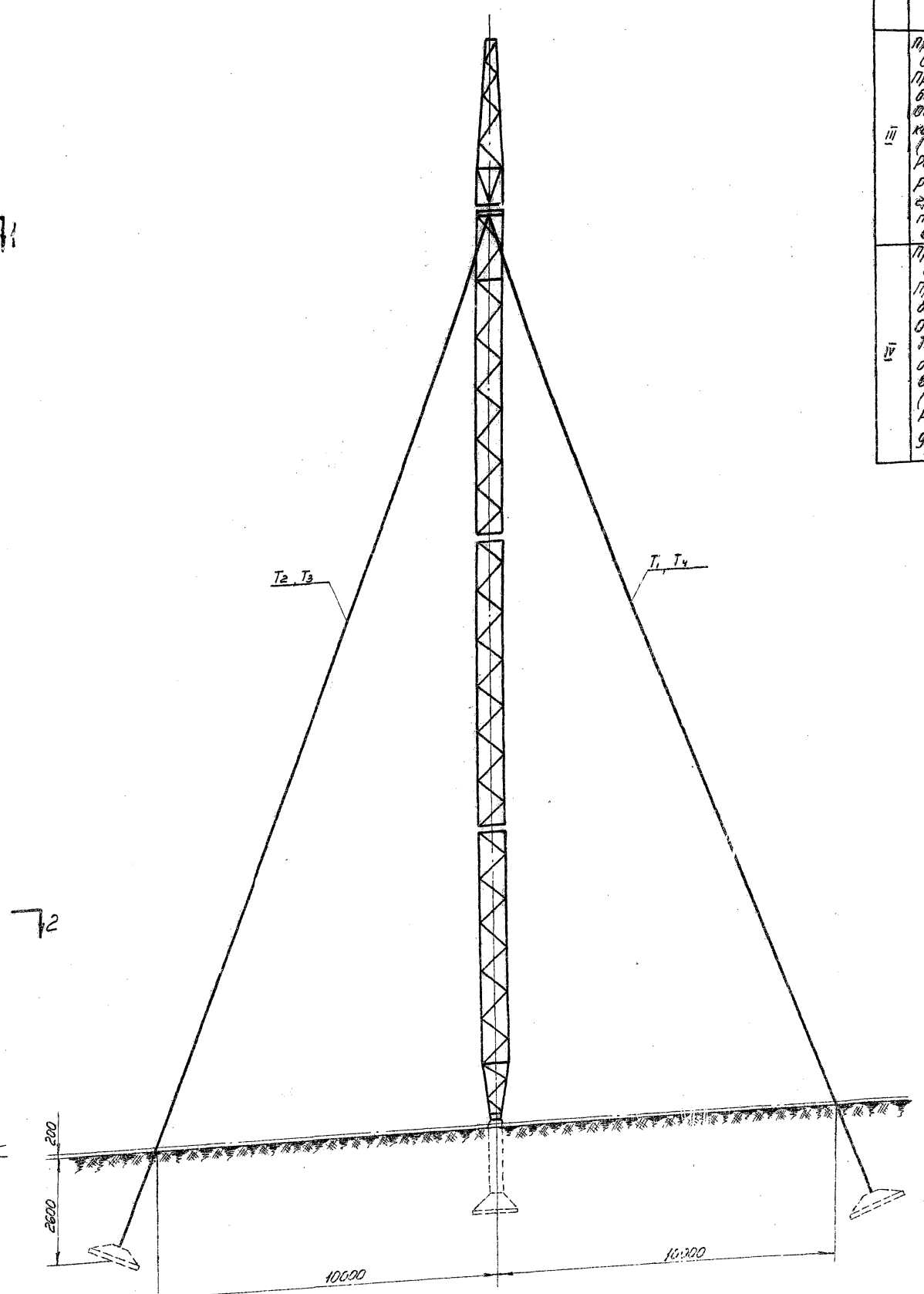
1052тм-Т.1 кн. 2 1 экз. Кан. Бугаев

…ема опоры П21М

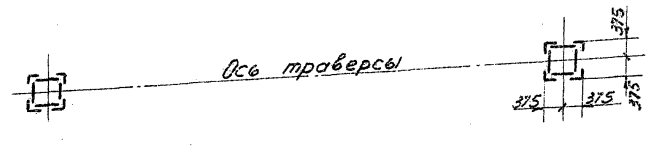
Разрез по 1-1





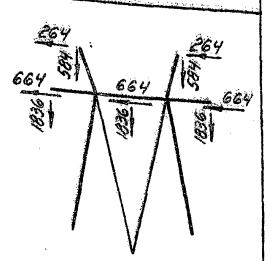
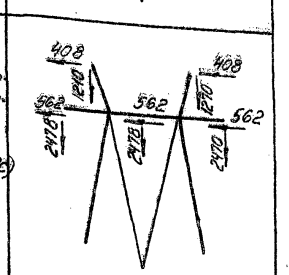
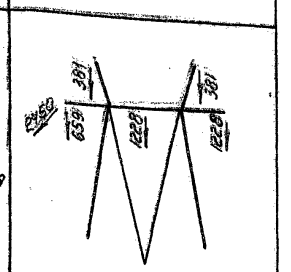
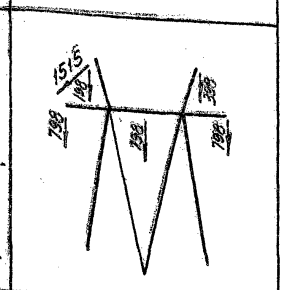


Разрез по 2-2

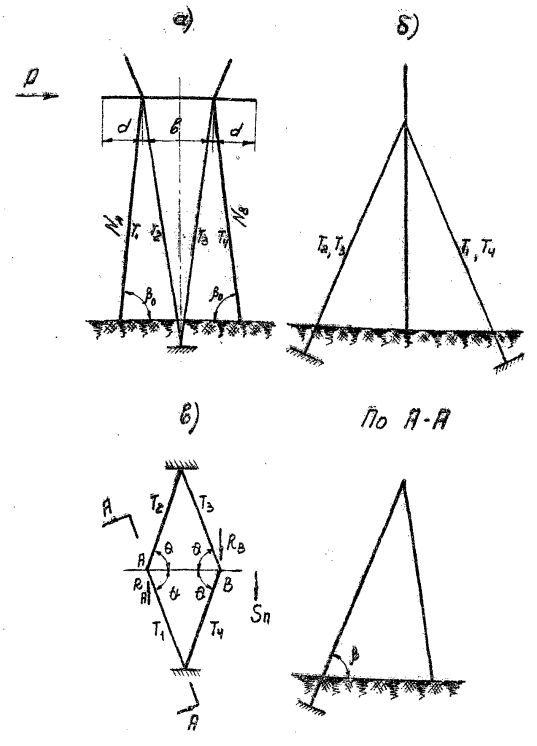


gost.e-ecolog.ru

Таблица расчетных нагрузок на опору.

NN схем	Характеристика схемы	Схема загружения
I	Провода АСО-500; тросы С-70 I р.к.у. Провода и тросы не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль траверсы (V=30 м/сек; C=0; t=-5°C) Расчетная схема для элементов стойки оттяжек.	
II	Провода АСО-500, тросы С-70; IV р.к.у. Провода и тросы не оборваны и покрыты гололедом, ветер направлен вдоль траверсы (V=15 м/сек; C=20 мм; t=-5°C) Расчетная схема для раскоса D_1 траверсы.	
III	Провода АСО-500; тросы С-70 III р.к.у. Провода и тросы свободны от гололеда. Оборван провод на консоли траверсы (V=0; C=0; t=0) Расчетная схема для раскоса D_2 нижней грани траверсы и пояса U_1 траверсы.	
IV	Провода АСО-300, тросы С-70 IV р.к.у. Провода и тросы свободны от гололеда. Оборван один трос. Тяжение троса при обрыве равно половине максимального (V=0; C=0; t=0) Расчетная схема для элементов в тросостойку.	

Расчетная схема опоры.



β_0 - угол между осью стойки и горизонтальной плоскостью.

β - угол между оттяжкой и горизонтальной плоскостью.

θ - угол между плоскостью портала и проекции оттяж. на горизонтальную плоскость.

Таблица подбора сортамента.

Часть опоры	Наименован. элементов опоры	Обозначение элементов	Расчетное усилие „N" (т) Сжатие	Растяж.	Изгибающий момент (тм)	Схема	Сечение	Марка стали	Учет влияния эксцентриситета при центровке на обушок $\frac{Dp}{Un}$	α	Расчетное осевое усилие с учетом коэф. N (т)	Площадь сечения F (см²)	Площадь сечения нетто F (см²)	Момент сопротивления (см³)	Радиусы инерции J_x (см)	J_y (см)	Длина элемента по геом. схеме (см)	Гибкость λ	J_x	$i=\frac{J_x}{l_{геом}}$	$k=\frac{i_n}{i_p}$	M_n или M_p	Гибкость $\lambda_p=(M_p\lambda)$ $\lambda_n=(M_n\lambda)$	λ доп.	Коэф. снижения допуск. напряж. при продольн. изгибе φ	m	$F\varphi$ или $F\varphi m$	Напряжение (кг/см²) от N	от M	$\Sigma\sigma$	σ доп.	Количество и диам. тр болтов	Несущая способность болтов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Ствол	Пояс	U_1	8,83	—	—	I	L 70×6	В.Ст.3	—	—	—	8.15	—	—	2.15	—	140	65	37.6	0.268	8.2	1.112	72	120	0.798	—	6.50	1360	—	1360	1600		
	Раскос	D_1	0.4	—	—	I	L 36×4	В.Ст.3	—	—	—	2.75	—	—	—	0.7	103	147	3.29	0.032	8.2	0.726	107	180	0.544	0.8	1.2	300	—	300	1600		
Траверса	Пояс	U_2	15,83	—	3500	III	L 90×6	В.Ст.3	—	—	—	10.6	—	33.8	3.5	—	100	29	22.1	0.821	10.98	1.13	33	120	0.934	—	9.9	1600	100	1700	2000		
	Раскос	D_2	2.3	2.3	—	II	L 36×4	В.Ст.3	—	—	—	2.75	—	—	—	0.7	44	63	3.29	0.075	10.98	0.920	58	165	0.866	0.8	1.91	1200	—	1200	1600		
	Раскос	D_3	3.04	3.04	—	III	L 50×5	В.Ст.3	—	—	—	4.8	—	—	—	0.98	95	97	11.2	0.118	6.97	0.852	83	174	0.732	0.8	2.82	1080	—	1080	2000		
Тросостойка	пояс	U_3	3.56	—	—	IV	L 63×5	В.Ст.3	—	—	—	6.13	—	—	2.44	—	130	53	23.1	0.178	2.7	1.034	55	120	0.875	—	5.37	680	—	680	2000		
	Раскос	D_4	1.19	1.19	—	IV	L 36×4	В.Ст.3	—	—	—	2.75	—	—	—	0.7	50	72	3.29	0.066	2.7	0.965	70	180	0.81	0.8	1.78	670	—	670	2000		

Оттяжки выполняются из сдвоенных стальных канатов марки 13-Н-140-В-ЖС ГОСТ 3064-55. Разрывное усилие одного каната в целом $T_{к\ разр}$ = 11150 кг.

Таблица тригонометрических характеристик.

NN п/п	Величина	β_0	β	θ
1	Угол	84°21'	67°13'	70°13'
2	tg	10.10	2.38	2.78
3	Sin	0.995	0.922	0.941
4	Cos	0.098	0.387	0.338

Безразмерные коэффициенты при углах, указанных в таблице тригонометрических характеристик.

$$\nu = 1 + \frac{tg\beta}{tg\beta_0 \cdot \cos\theta} = 1.698;$$

$$\frac{\sin\beta}{\sin\beta_0} = 0.928;$$

$$\frac{1}{\cos\beta \cdot \sin\theta} = 2.74;$$

$$\frac{1}{\nu \cdot \cos\beta \cdot \cos\theta} = 4.5;$$

$$\frac{\nu}{tg\,\theta} = 0.61$$

Таблица усилий в элементах опоры по расчетным схемам.

NN п/п	Наименование усилия.	Обозначение	Схемы I	III
1	Усилие в оттяжке (кг)	T_1	300	6700
2	Усилие в оттяжке (кг)	T_2	300	3680
3	Усилие в оттяжке (кг)	T_3	8300	10050
4.	Усилие в оттяжке (кг)	T_4	8300	300
5	Усилие в стойке А (кг)	N_A	5600	13880
6	Усилие в стойке В (кг)	N_B	21050	13830
7	Распор в ригеле траверсы от влияния оттяжек	X	—	2180

Усилия в элементах опоры по расчетным схемам подсчитаны по формулам:

а) Нормальный режим I (ветер направлен слева направо).

$T_1 = T_2 = 0.3\,T_0$
$T_3 = T_4 = 0.5\,T_B^P + 0.3\,T_0$
$N_A = N_A^0 + N' - N''$
$N_B = N_B^0 + N' + N''$

, где

$$T_B^P = P_x \frac{1}{\nu \cdot \cos\beta \cdot \cos\theta};$$

$$\nu = 1 + \frac{tg\beta}{\cos\beta \cdot \cos\theta};$$

$$N_A^0 = 0.6\,T_0 \frac{\sin\beta}{\sin\theta};$$

$$N_B^0 = (T_B^P + 0.6\,T_0) \frac{\sin\beta}{\sin\theta};$$

P - узловая нагрузка на опору (см. расчетную схему опоры „а")

$P = 2P_T + 3P_n + P_{cm} + P_{mp} + 2P_{T/cT} + P_{отт}$

T_0 = 1000 кг - монтажное натяжение оттяжки.

$N' \cong \frac{1}{2}[3(g_n + g_r) + 2g_T] + \frac{y_{on}}{2} = \frac{1}{2}[3(g_n + g_r) + 2g_T] +$ + 1995 - усилие в стойке от вертикальных нагрузок

$N'' = \frac{2P_T h_T + 2P_{T/cT} + P_{TP} h_{TP}}{в} = \frac{2P_T \cdot 3.7 + 2P_{T/cT} \cdot 1.95 + P_{TP} \cdot 0.5}{6}$ - усилие в стойке от пары сил.

б) Аварийный режим III (Оборван провод на правой консоли траверсы, см. расчетную схему опоры „в")

При узловой нагрузке (см. расчетную схему опоры „в").

$R_A = S_n \frac{d}{в} = 0.4375\,S_n$ - сосредоточенная горизонтальная сила в левом узле,

$R_B = S_n (1 + \frac{d}{в}) = 1.4375\,S_n$ - сосредоточенная горизонтальная сила в правом узле.

$T_1 = 0.5(T_A^X + T_A^R) + 0.3\,T_0$
$T_2 = 0.5(T_A^X - T_A^R) + 0.3\,T_0$
$T_3 = T_B^R + 0.3\,T_0$
$T_4 = 0.3\,T_0$
$N_A = N_A^0 + N'$
$N_B = N_B^0 + N'$

, где

$$T_A^X = X \frac{1}{\nu \cdot \cos\beta \cdot \cos\theta};$$

$$X = R_B \frac{\nu}{tg\,\theta};$$

$$T_A^R = R_A \frac{1}{\cos\beta \cdot \sin\theta};$$

$$T_B^R = R_B \frac{1}{\cos\beta \cdot \sin\theta};$$

$$N_A^0 = (T_A^X + 0.6\,T_0) \frac{\sin\beta}{\sin\beta_0};$$

$$N_B^0 = (T_B^R + 0.6\,T_0) \frac{\sin\beta}{\sin\beta_0};$$

Добавка $0.3\,T_0$ в формулах для определения усилий в оттяжке дана на основании сравнения результатов расчета по данным приближенным формулам с результатами точного расчета оттяжек как гибких нитей.

Примечания:

1. Материал опоры - сталь марки ВСт.3 с основным допускаемым напряжением для нормального режима [σ] = 1600 кг/см². для аварийного - [σ] = 2000 кг/см².
2. Допускаемые напряжения на смятие черных болтов в болтовых соединениях приняты согласно директивному указанию института „Энергосетьпроект" N 25/5 от 28 апреля 1963г. (см. Пояснительная записка арх. N 1052 тм-33).
3. Расчет опоры произведен по I - IV р.к.у. на большие нагрузки от проводов АСО-300, АСО-400 и АСО-500 и грозозащитного троса С-70 σ max = 42 кг/мм².
4. Весовые нагрузки от проводов и тросов приняты с коэф. 1.25.
5. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры по схеме I при V = 30 м/сек. (в приведении к узловой нагрузке.)

   $P_{on} = P_{от} + P_{тр} + 2P_{т/ст} + P_{отт}$ = 1110 кг.

   в том числе:

   а) давление ветра на стойку: $P_{ст}$ = 800 кг.

   б) давление ветра на тросостойку $P_{т/ст}$ = 80 кг.

   г) давление ветра на оттяжки $P_{отт}$ = 90 кг.

   При V = 15 м/сек (для схемы II) P_{on} = 315 кг.
6. Настоящий расчетный лист составлен на основании расчета опоры П21, черт. N 13976-л, откорректированного на нагрузки, указанные в настоящем расчетном листе. Таблица откорректированных усилий в элементах опоры приведена на настоящем расчетном листе.

„ЭСП" N 1052 тм/2 л. 20/20

ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.	Рабочие чертежи
	Зам. н-ка отдела	Левандо	Расчетный лист опоры П21 М.	Пров.
	Гл. специалист	Желтобов		Лист.
г. Ленинград	Гл. инж. проекта	Новгородцев	м. 1:100	N 1052 тм-18
декабрь 1963г.	Исполнил	Купикова	Разм. 12 ф.	