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

Одноцепная промежуточная угловая опора 220 кВ ПУ31М.
Опора рассчитана на подвеску проводов марок АСО-300, АСО-400 и АСО-500 и одного грозозащитного троса марки С-70 В I-IV р.к.у. с расчетной скоростью ветра 30 м/сек. тяжения в проводах определены в соответствии с решением Союзглавэнерго N 3-25/61 и „Руководящими указаниями по расчету сталеалюминиевых проводов воздушных линий электропередачи "1962 г.

Том I книга II

NN п/п	Наименование	Архивный № поворот влево	Архивный № поворот вправо	Лист	Примечание
1	Заглавный лист	1052тм-44а	1052тм-44а	1	
2	Монтажная схема	1052тм-144а	1052тм-144а	1	
3	Таблица отправ. марок	1052тм-145а	1052тм-145а	1	
4	Нижняя секция	17243а-бл	17243а-бл	1	
5	Средняя секция	17244а-л	17244а-л	1	
6	Верхняя секция	1052тм-146	1052тм-146	1	
7	Тросостойка	1052тм-129	1052тм-129	1	См. 1052/3 тм
8	Нижняя траверса (правая)	1052тм-151	1052тм-116б	1	→ См. 1052/5 тм
9	Нижняя траверса (левая)	1052тм-122б	1052тм-148	1	→См. 1052/6 тм
10	Верхняя траверса	1052тм-147	1052тм-113а	1	→См. 1052/4 тм
11	Сварные швы	1052тм-149а	1052тм-149б	1	
12	Паспорт опоры	1052тм-10а	1052тм-10а	1	См. Том 3.
13	Расчетный лист	1052тм-27	1052тм-27	1	

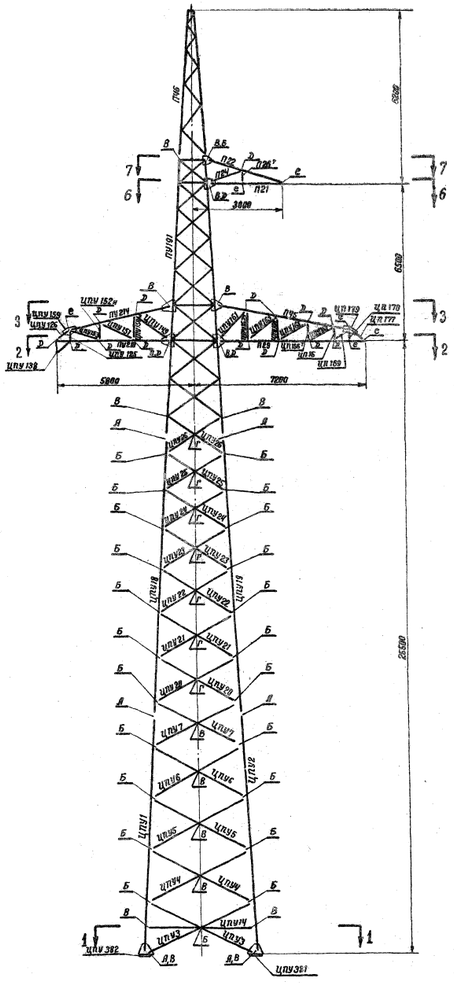
Проект повторного применения
Основание приказ N 125 ЭСП от 7 VII 72 г.

„ЭСП" N 1052тм/11. л. 1/11.

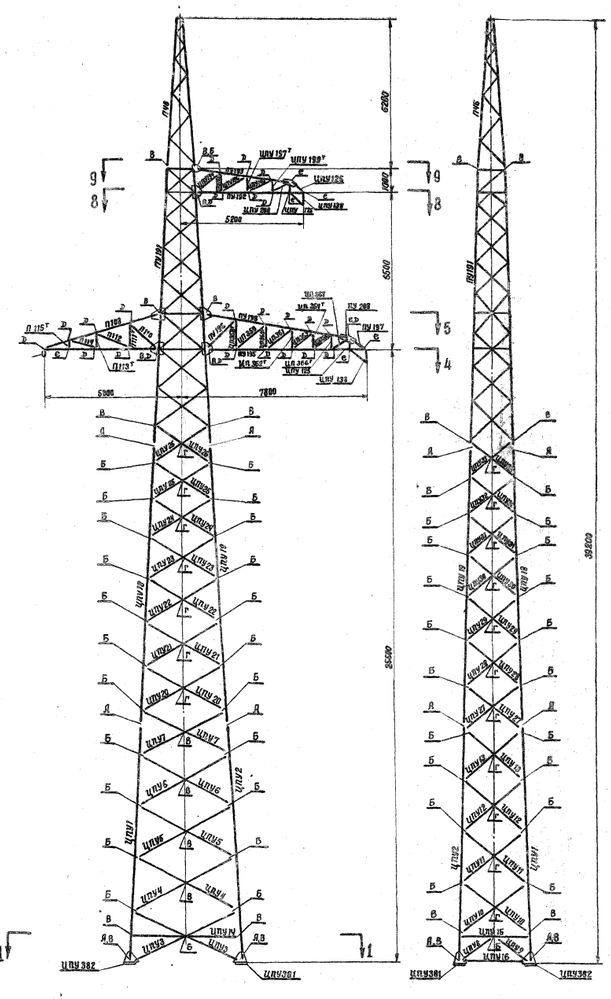
ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		Типовой проект Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кВ	Рабочие чертежи
г. Ленинград ноябрь 1963 г.	Зам. нач. ОТП	Левандов	Промежуточно-угловая опора ПУ31М ЛЭП 220 кВ Заглавный лист	провер. Кафт
	Гл. инж. проекта	Андреева		лист
	Гл. инж. проекта	Новгородцев	М	N 1052тм-44а
	Констр.	Речинская	Разм. 1 форм.	

Монтажная схема опоры ПУ 31 м

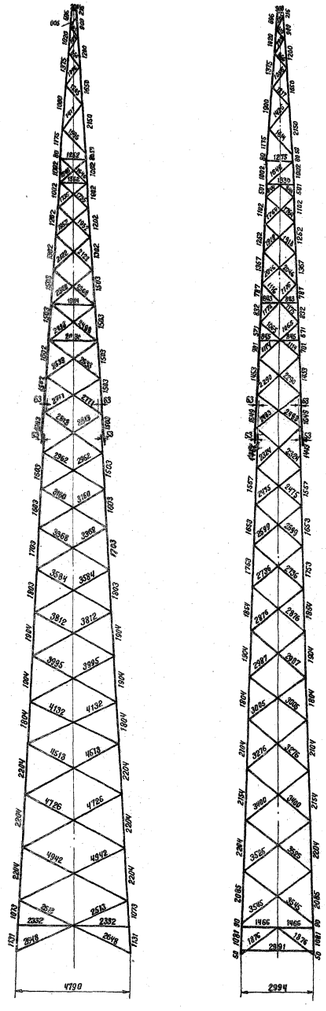
При повороте ЛЭП вправо



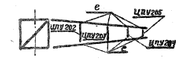
При повороте ЛЭП влево



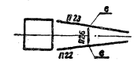
Геометрическая схема



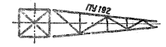
Разрез по 9-9



Разрез по 7-7



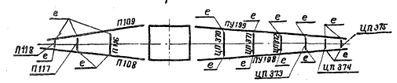
Разрез по 8-8



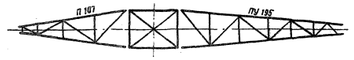
Разрез по 6-6



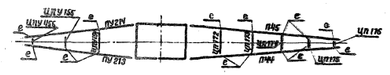
Разрез по 5-5



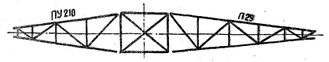
Разрез по 4-4



Разрез по 3-3



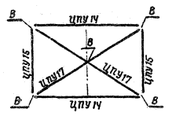
Разрез по 2-2



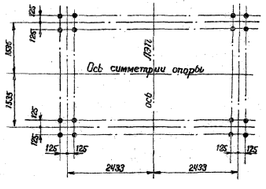
Работать совместно с черт. N 1052тм-145.а

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

Разрез по 1-1



План расположения анкерных болтов



„ЭСП" N 1052 тм/11 л. 2/11

ЭСП	ГПКЭиЭ-СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		г. Ленинград ноябрь 1963 г.
Гл. инженер отделения	Крюков	Типовой проект	Рабочие рабочие
Зам. нач-ка отдела	Левандо	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.	10
Гл. инжен. проекта	Андреева Новгородцев	Промежуточно-угловая опора ПУ31м ЛЭП 220 кв Монтажная схема	
Проверил	Жеглова	м. 1:100	N1052тм-144а
Конструкт.	Реченская	разм. 10,5 ф.	

1052/11 л. 2

1052 тм. т1 кн 11

Таблица отправочных марок

Марка	NN чертежа	Наименов. констр.	Сечение	Длина в м	К-во	Вес в кг 1шт	Вес в кг Общ.	Монтажн. крепления
ЦПУ1	N 17243а-л	пояса	L 125×8	10.3	2	159	318	Черные болты ф24 и 20
ЦПУ2				10.3	2	159	318	
ЦПУ3		Раскосы	L 75×6	5.1	4	35	140	Черные болты ф20
ЦПУ4				5.0	4	35	140	
ЦПУ5				4.8	4	33	132	
ЦПУ6				4.6	4	32	128	
ЦПУ7			L 63×5	4.2	4	20	80	
ЦПУ8			L 75×6	1.7	2	12	24	
ЦПУ9				1.7	2	12	24	
ЦПУ10			L 63×5	3.6	4	17	68	
ЦПУ11				3.6	4	17	68	
ЦПУ12				3.5	4	17	68	
ЦПУ13				3.3	4	16	64	
ЦПУ14		Распорки	L 75×6	2.1	2	34	68	
ЦПУ15				3.0	2	21	42	
ЦПУ16				2.7	2	18	36	
ЦПУ17		Диафрагма	L 80×6	5.2	2	38	76	
ЦПУ381		Опорные фасонки	По чертежу	0.5	2	46	92	Черные болты ф24
ЦПУ382				0.5	2	46	92	
ЦПУ18	N 17244а-л	Пояса	L 125×8	11.8	2	183	366	Черные болты ф20,24
ЦПУ19				11.8	2	183	366	
ЦПУ20		Раскосы	L 63×5	4.1	4	20	80	Черные болты ф20
ЦПУ21				3.9	4	19	76	
ЦПУ22				3.7	4	18	72	
ЦПУ23				3.4	4	17	68	
ЦПУ24				3.2	4	15	60	
ЦПУ25				3.0	4	15	60	
ЦПУ26				2.9	4	14	56	
ЦПУ27				3.1	4	15	60	
ЦПУ28				3.1	4	15	60	
ЦПУ29				2.9	4	14	56	
ЦПУ30				2.8	4	13	52	
ЦПУ31				2.7	4	12	48	
ЦПУ32				2.5	4	12	48	
ЦПУ33				2.4	4	12	48	
ПУ191	1052тм-146	Верхняя секция	По чертежу	11.9	1	1182	1182	
П46	1052тм-129	Тросостойка	По чертежу	5.3	1	226	226	
ПУ195	Только при повороте влево N 1052тм-151	Нижняя грань траверсы	По чертежу	7.0	1	223	223	Черные болты ф20 и ф16
ПУ198		Тяги траверс	L 63×5	6.4	1	33	33	
ПУ199				6.4	1	33	33	
ПУ196		Боковая грань траверсы	L 50×5	1.7	2	6	12	Черные болты ф16
ПУ197			L 63×5	0.6	2	3	6	
ПУ208			— δ=8	0.4	2	4	8	
ЦПУ125			L 50×5	0.3	2	1	2	
ЦПУ358т				1.3	1	5	5	
ЦПУ358н				1.3	1	5	5	
ЦПУ359				1.7	2	6	12	
ЦПУ360т				1.1	1	4	4	
ЦПУ360н				1.1	1	4	4	
ЦПУ361				1.5	2	6	12	
ЦПУ362т				0.9	1	4	4	
ЦПУ362н				0.9	1	4	4	
ЦПУ363				1.3	2	5	10	
ЦПУ364т				0.8	1	3	3	
ЦПУ364н				0.8	1	3	3	
ЦПУ365				1.1	2	4	8	
ЦПУ366т				0.6	1	2	2	
ЦПУ366н				0.6	1	2	2	
ЦП367				0.9	2	3	6	
ЦП370		Верхняя грань траверсы		1.3	1	5	5	
ЦП371				1.1	1	4	4	
ЦП372				0.9	1	3	3	
ЦП373				0.7	1	3	3	
ЦП374				0.5	1	2	2	
ЦП375				0.3	1	1	1	
П107	Только при повороте влево N1052тм-122а	Нижняя грань тр-сы	По чертежу	4.9	1	133	133	Черные болты ф20 и ф16
П108		Тяги траверсы	L 63×5	5.0	1	29	29	
П109				5.0	1	29	29	
П110		Боковая грань траверсы	L 50×5	1.7	2	6	12	Черные болты ф16
П111т				1.1	1	4	4	
П111н				1.1	1	4	4	
П112				1.5	2	6	12	
П113т				0.7	1	3	3	
П113н				0.7	1	3	3	
П114				1.3	2	5	10	

Марка	NN чертежа	Наименов. констр.	Сечение	Длина в м	К-во	Вес в кг 1шт	Вес в кг Общ.	Монтажн. крепления
П115т	Только при повороте влево N1052тм-122а	Боковая грань траверсы	L 50×5	0.3	1	1	1	Черные болты ф16
П115н				0.3	1	1	1	
П116		Верхняя грань траверсы		1.2	1	4	4	
П117				0.8	1	3	3	
П118				0.5	1	2	2	
ПУ192		Нижняя грань	L 75×6	4.7	1	145	145	Черные болты ф20 и 16
ПУ193		Тяги траверсы	L 63×5	4.1	1	22	22	
ПУ194				4.1	1	22	22	
ПУ195		Боковая грань траверсы	— δ=8	0.4	2	3	6	5834
ЦПУ125			L 50×5	0.3	2	1	2	
ЦПУ126			L 63×5	0.6	2	3	6	
ЦПУ194			L 50×5	1.4	2	5	10	Черные болты ф16
ЦПУ195т				0.9	1	3	3	
ЦПУ195н				0.9	1	3	3	
ЦПУ196				1.4	2	5	10	
ЦПУ197т				0.7	1	3	3	
ЦПУ197н				0.7	1	3	3	
ЦПУ198				1.1	2	4	8	
ЦПУ199т				0.6	1	2	2	
ЦПУ199н				0.6	1	2	2	
ЦПУ200				0.8	2	3	6	
ЦПУ202		Верхняя грань траверсы		1.0	1	4	4	
ЦПУ203				0.7	1	3	3	
ЦПУ204				0.5	1	2	2	
ЦПУ205				0.4	1	1	1	
ЦПУ138		Подвеска	По чертежу	0.6	2	38	76	
			Вес металла на опору				5970	
			Вес метизов				166	
			Вес электродов				23	
			Общий вес опоры				6159	
П29	Только при повороте вправо N 1052тм-116а	Нижняя грань	По чертежу	6.3	1	146	146	Черные болты ф20 и 16
П44		Тяги траверсы	L 63×5	5.8	1	31	31	
П45				5.8	1	31	31	
ЦП161		Боковая грань траверсы	L 50×5	1.7	2	6	12	Черные болты ф16
ЦП162т				1.3	1	5	5	
ЦП162н				1.3	1	5	5	
ЦП163				1.7	2	6	12	
ЦП164т				1.1	1	4	4	
ЦП164н				1.1	1	4	4	
ЦП165				1.6	2	6	12	
ЦП166т				0.8	1	3	3	
ЦП166н				0.8	1	3	3	
ЦП167				1.3	2	5	10	
ЦП168т				0.6	1	2	2	
ЦП168н				0.6	1	2	2	
ЦП169				0.9	2	3	6	
ЦП170				0.4	2	2	4	
ЦП171			L 63×5	0.7	2	4	8	
ЦП172		Верхняя грань траверсы	L 50×5	1.3	1	5	5	
ЦП173				1.0	1	4	4	
ЦП174				0.7	1	3	3	
ЦП175				0.5	1	2	2	
ЦП176				0.4	1	1	1	
ЦП179		Фасонка	— δ=6	0.4	2	2	4	
ПУ210	Только при повороте вправо N 1052тм-148	Нижняя грань	L 75×6	5.0	1	134	134	Черные болты ф20 и ф16
ПУ213		Тяги траверсы	L 63×5	4.4	1	24	24	
ПУ214				4.4	1	24	24	
ЦПУ125		Боковая грань	L 50×5	0.3	2	1	2	Черные болты ф16
ЦПУ126			L 63×5	0.6	2	2	4	
ЦПУ149			L 50×5	1.7	2	8	16	
ЦПУ150т				1.2	1	5	5	
ЦПУ150н				1.2	1	5	5	
ЦПУ151				1.6	2	6	12	
ЦПУ152т				0.9	1	3	3	
ЦПУ152н				0.9	1	3	3	
ЦПУ153				1.6	2	6	12	
ЦПУ154		Верхняя грань		1.2	1	4	4	
ЦПУ155				0.8	1	3	3	

Марка	NN чертежа	Наименов. констр.	Сечение	Длина в м	К-во	Вес в кг 1шт	Вес в кг Общ.	Монтажн. крепления
ЦПУ156	Только при повороте вправо N 1052тм-113а	Верхняя грань	L 50×5	0.4	1	2	2	Черные болты ф16
ЦПУ159		Фасонка	— δ=8	0.4	2	3	6	
П21		Нижняя грань	По чертежу	3.3	1	74	74	Черные болты ф20 и ф16
П22		Тяги траверсы	L 63×5	3.2	1	20	20	
П23				3.2	1	20	20	
П24		Боковая грань траверсы	L 50×5	1.4	2	5	10	Черные болты ф16
П25т				0.6	1	2	2	
П25н				0.6	1	2	2	
П26		Верхняя грань		0.8	1	3	3	
ЦПУ138	N 1052тм-147	Подвеска	По чертежу	0.6	1	38	38	
			Вес металла на опору				5709	
			Вес метизов				139	
			Вес электродов				20	
			Общий вес опоры				5868	

Выборка металла на опору при повороте влево

Сечение	Вес в кг	Марка стали	Сечение	Вес в кг	Марка стали
L 125×8	1368	В ст. 3	— δ=16	16	В Ст. 3
L 100×7	516	—"—	— δ=10	61	—"—
L 90×6	198	—"—	— δ=8	142	—"—
L 80×6	76	—"—	— δ=6	117	—"—
L 75×6	788	—"—			
L 63×5	1520	—"—			
L 50×5	895	—"—			
L 45×4	84	—"—			
— δ=20	189	—"—	Всего:	5970	

При повороте вправо

Сечение	Вес в кг	Марка стали	Сечение	Вес в кг	Марка стали
L 125×8	1368	В Ст. 3	— δ=16	8	В Ст. 3
L 100×7	516	—"—	— δ=10	22	—"—
L 80×6	76	—"—	— δ=8	128	—"—
L 75×6	925	—"—	— δ=6	118	—"—
L 63×5	1490	—"—			
L 50×5	827	—"—			
L 45×4	84	—"—			
— δ=20	147	—"—	Всего	5709	

Ведомость монтажных болтов при повороте влево

N/п	Наименование	Диаметр в мм	Длина в мм	Марка стали	Количество Болтов	Количество Гаек	Количество Шайб	Вес в кг Болтов	Вес в кг Гаек	Вес в кг Шайб	ГОСТ
А	АМ24×65	24	65	В ст. 3	96	96	120	31.8	9.8	4.0	Болты 7790-57 черт. „А"
Б	АМ20×60	20	60	—"—	92	225	270	19.0	21.5	6.4	Гайки 5909-51 Шайбы 6957-54
В	АМ20×55	20	55	—"—	97			19.2			
Г	АМ20×50	20	50	—"—	36			6.7			
Д	АМ16×50	16	50	—"—	58	118	145	6.2	8.6	1.9	
Е	АМ16×45	16	45	—"—	60			6.0			
	42×850	42	850	—"—	2	4	4	18	2	2	по черт. N 1052тм-147
	Итого				441	443	539	106.9	44.9	14.27	Общий вес 166 кг

При повороте вправо

N/п	Наименование	Диаметр в мм	Длина в мм	Марка стали	Количество Болтов	Количество Гаек	Количество Шайб	Вес в кг Болтов	Вес в кг Гаек	Вес в кг Шайб	ГОСТ
А	АМ24×65	24	65	В ст. 3	96	96	120	31.8	9.8	4.0	Болты 7790-57 черт. „А"
Б	АМ20×60	20	60	—"—	92	223	270	19.0	16.4	6.4	Гайки 5909-51 Шайбы 6957-54
В	АМ20×55	20	55	—"—	95			18.7			
Г	АМ20×50	20	50	—"—	36			6.7			
Д	АМ16×50	16	50	—"—	42	94	115	4.5	3.9	1.5	
Е	АМ16×45	16	45	—"—	52			5.2			
	42×850	42	850	—"—	1	2	2	9.0	1	1	по черт. N 1052тм-147 по черт. N 153179-л
	Итого:				414	415	507	94.9	31.1	12.9	Общий вес ~139 кг

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

Расчётные данные

Нормативы			ПУЭ-64, район по ветру III, на ТУ1-46							
Расчётные климатич. условия	Район		I	II	III	IV	I	II	III	IV
	скорость ветра без гололеда м/сек		30							
Провод	Марка		АСО-300				АСО-500			
	Допускаемые напряжения кг/мм² (по проводу в целом)	σг	11.3				11.3			
		σ-	10.0				10.0			
		σз	6.75				6.75			
Трос	Марка		С-70 (ГОСТ 3063-55)							
	Макс. напряжение кг/мм²		32	36	42	45	32	36	42	45
Тип зажима			Глухой							
Материал опоры			Сталь марки „В Ст. 3"							
Допускаем. напр. в опоре (расч. сжатия, изгиб) кг/мм²	Норм. режим		1600							
	Аварийн. режим		2000							
Допускаем. пролёт м	По габариту	220кв	475	465	415	360	475	475	450	410
		330кв	—	—	—	—	—	—	—	—
	По прочности	Весовой	950	820	830	645	700	600	620	510
		Ветровой	550				475			440
Допускаемый угол поворота ЛЭП			10°							
Напряжение ЛЭП			220 кв							

Список чертежей

	Наименование чертежей	Архивные № Поворот влево	Архивные № Поворот вправо
1	Монтажная схема	1052тм-144а	1052тм-144а
2	Таблица отпр. марок	1052тм-145а	1052тм-145а
3	Нижняя секция	17243а-л	17243а-л
4	Средняя секция	17244а-л	17244а-л
5	Верхняя секция	1052тм-146	1052тм-146
6	Тросостойка	1052тм-129	1052тм-129
7	Нижняя траверса (правая)	1052тм-151	1052тм-116а
8	Нижняя траверса (левая)	1052тм-122а	1052тм-148
9	Верхняя траверса	1052тм-147	1052тм-113а
10	Сварные швы	1052тм-149а	1052тм-149а

Примечания:

1. Опора рассчитана на подвеску проводов марок АСО-300, АСО-400 и АСО-500 и одного грозозащитного троса марки С-70 в I–IV Р.К.У. с расчетной скоростью ветра 30 м/сек. Тяжения в проводах определены в соответствии с решением Союзглавэнерго N Э-25/61 и Руководящими указаниями по расчету сталеалюминиевых проводов воздушных линий электропередачи" 1962г.
2. Материал конструкции: а) для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой выше -35°С; сталь марки В Ст. 3 ПС для сварных конструкций по ГОСТ 380-60 с дополнительными требованиями испытания на загиб в холодном состоянии согласно пункту 19д и ограничения отклонений в химическом составе согласно пункту 16, б) для опор, устанавливаемых в районах с расчётной температурой -35°С и ниже - сталь марки В Ст. 3 (спокойная) для сварных конструкций по ГОСТ 380-60 с дополнительными требованиями испытания на загиб в холодном состоянии, согласно пункту 19д и ограничения отклонений в химическом составе, согласно пункту 16.
3. Изготовление и монтаж конструкций производится в соответствии с техническими условиями, указанными в СН и П III-В5-62 и III-П. в-62
4. Сварку производить электродами типа Э42 (ГОСТ 9467-60)
5. Отверстия сверлить или прокалывать с последующей рассверловкой в элементах толщиной 12 мм и меньше. Отверстия допускается прокалывать на полный диаметр, при условии соблюдения требований, перечисленных в решении МСЭС N ПЭ-29 от 11/X-1959г.
6. Защита от коррозии элементов конструкций производится в соответствии со СН и П III, И-6-62.
7. Монтаж опоры производить на черных болтах. Резьба болтов не должна входить в пакет более, чем на 1 мм. В случае недостачи резьбы, разрешается ставить шайбы под головку болта. Закрепление гаек против отвертывания производить керновкой.
8. При изготовлении марки ЦПУ 14 по чертежу N 17243а-л для опор, не предназначенных для оцинковки, производить сварку деталей: N 2 с деталью N 1 - не встык, а внахлестку швом h=6, увеличив длину детали N 2 с 500 мм до 620 мм.
9. Паспорт опоры см. чертёж N 1052 тм-10а
10. Расчётный лист опоры см. чертёж N 1052 тм-27.
11. После установки опоры на анкерные болты фундаментов, шайбы (черт. N 16180а-л) приварить к опорной плите.
12. Опора применяется как в районах, где наблюдается пляска проводов, так и в районах, где пляски не наблюдается.

Работать совместно с черт. N 1052 тм-144а.

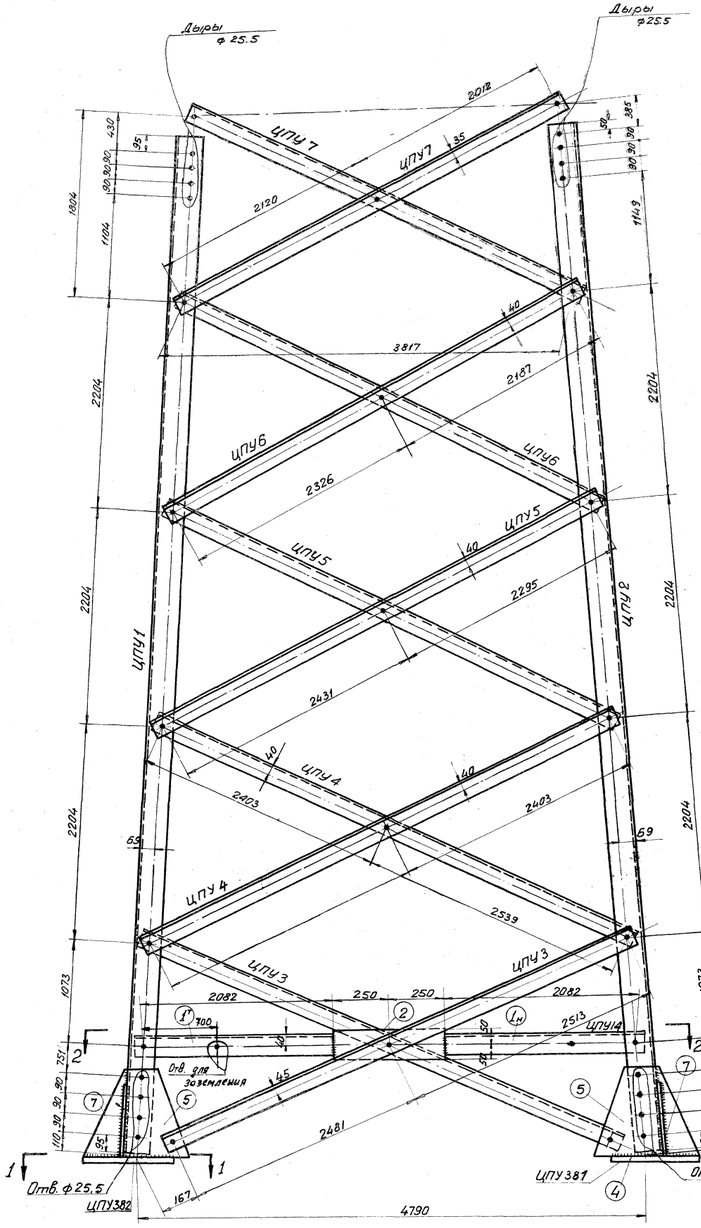
„ЭСП" N 1052тм/11 л. 3/11.

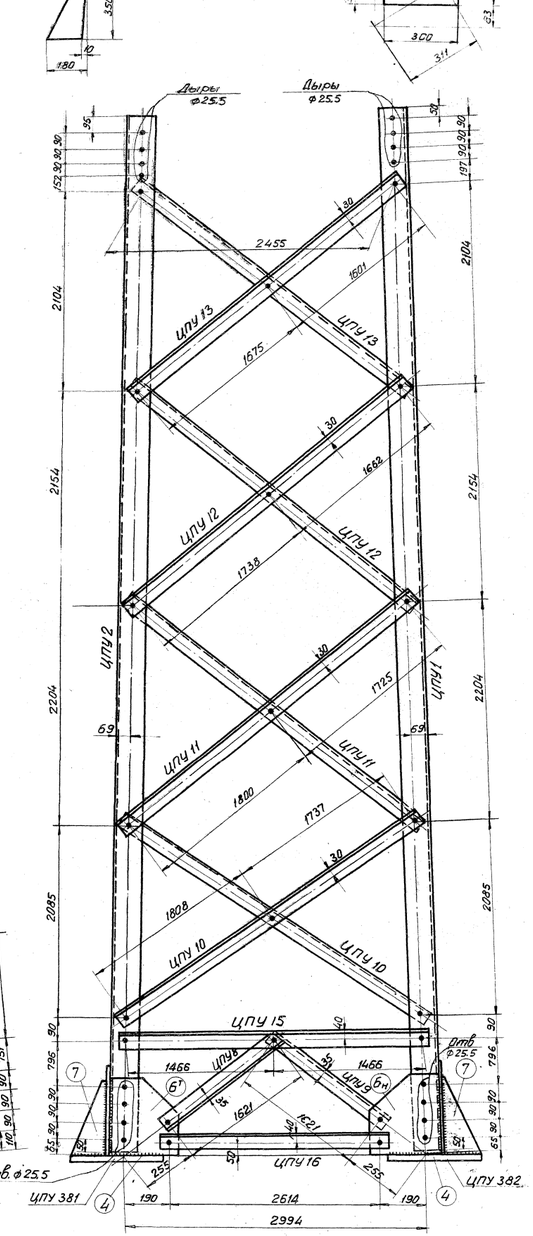
ЭСП	ГПК ЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение			г. Ленинград НОЯБРЬ 1963г
Гл. инж. отделения		Крюков	Типовой проект	Рабочие чертежи
Зам. нач-ка отдела		Левандо	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв	
Гл. инж. проекта		Андреева Новгородцев	Промежуточно-угловая опора ПУ 31М 220 кв (Таблица отправочных марок)	
Проверил		Жеглова	М —	N1052тм-145а
Констр.		Реченская	Разм. 8ф	

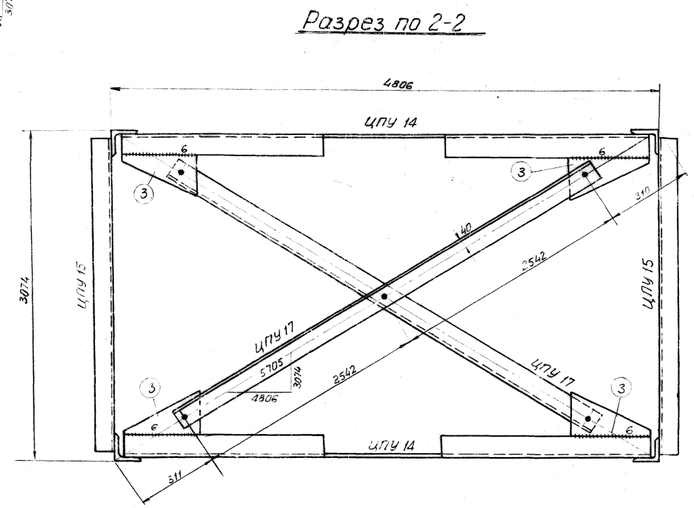
Коп. [signature]

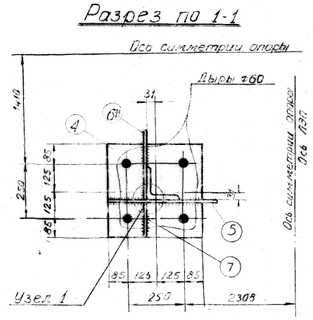
31

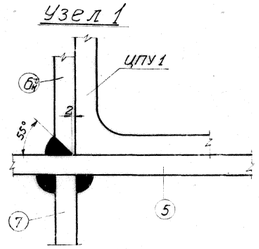
N 17243-б-л

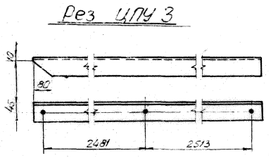


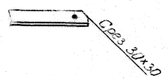


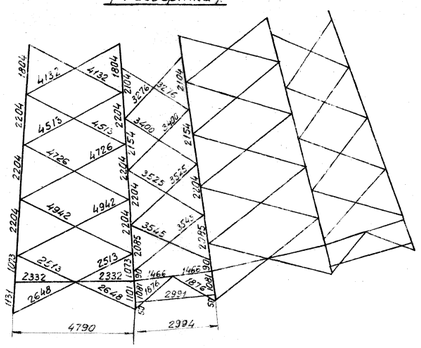


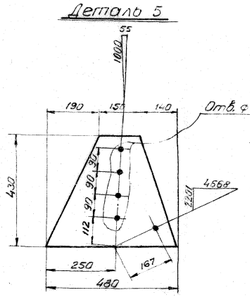


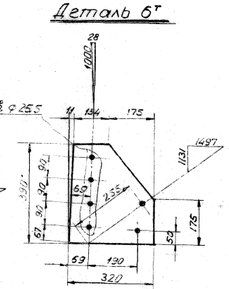












Спецификация

Марка	Дет	Сечение	Длина	Кол-во т	Кол-во н	Вес в кг Одной дет	Вес в кг Всех	Вес в кг Марка	Примечание
ЦПУ1		L 125×8	10270	1		159,2	159	159	
ЦПУ2		L 125×8	10270	1		159,2	159	159	
ЦПУ3		L 75×6	5060	1		35,0	35	35	
ЦПУ4		L 75×6	5008	1		34,6	35	35	
ЦПУ5		L 75×6	4792	1		33,0	33	33	
ЦПУ6		L 75×6	4579	1		31,5	32	32	
ЦПУ7		L 63×5	4198	1		20,4	20	20	
ЦПУ8		L 75×6	1687	1		11,7	12	12	
ЦПУ9		L 75×6	1697	1		11,7	12	12	
ЦПУ10		L 63×5	3611	1		17,3	17	17	
ЦПУ11		L 63×5	3591	1		17,2	17	17	
ЦПУ12		L 63×5	3466	1		16,6	17	17	
ЦПУ13		L 63×5	3342	1		16,0	16	16	
ЦПУ14	1т н	L 75×6	2115	1	1	14,5	29	34	
	2	— 100×6	500	1		2,3	2		
	3	— 180×6	300	2		1,5	3		
ЦПУ15		L 75×6	2998	1		20,7	21	21	
ЦПУ16		L 75×6	2680	1		18,5	18	18	
ЦПУ17		L 80×6	5150	1		37,8	38	38	
ЦПУ381	4	— 420×20	420	1		27,7	28	46	
	5	— 430×8	480	1		8,7	9		
	6т	— 320×8	390	1		6,7	7		
	7	— 180×8	350	1		2,0	2		
	Дет. 4,5, 7 по ЦПУ381						39	46	
ЦПУ382	6н	—320×8	390		1	7,0	7		

Требуется на опору

Марка	Кол-во т	Кол-во н	Вес в кг Одной марки	Вес в кг Всех
ЦПУ 1	2		159	318
ЦПУ 2	2		159	318
ЦПУ 3	4		35	140
ЦПУ 4	4		35	140
ЦПУ 5	4		33	132
ЦПУ 6	4		32	128
ЦПУ 7	4		20	80
ЦПУ 8	2		12	24
ЦПУ 9	2		12	24
ЦПУ 10	4		17	68
ЦПУ 11	4		17	68
ЦПУ 12	4		17	68
ЦПУ 13	4		16	64
ЦПУ 14	2		34	68
ЦПУ 15	2		21	72
ЦПУ 16	2		18	36
ЦПУ 17	2		38	76
ЦПУ 381	2		46	92
ЦПУ 382	2		46	92
Всего на листе				1978

Примечания:

1. Все дыры ф 21.5 мм
2. Все обрезы 33 мм
3. Все швы h = 8 мм

} кроме оговоренных

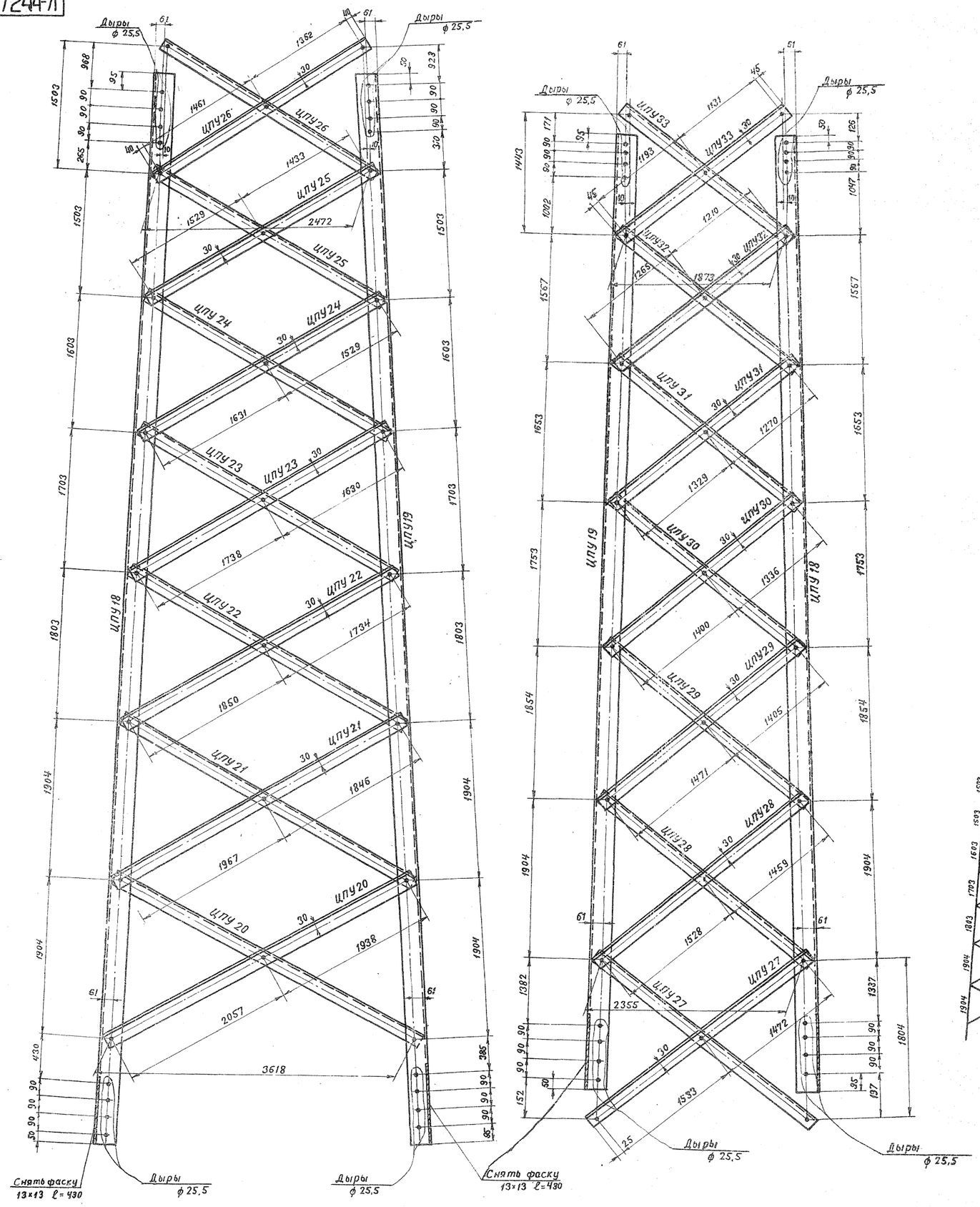
4. Сварные швы варить электродом марки Э42 ГОСТ Э467-60

Город Ленинград	Дата 1961 г.	МСЭС-СССР ТЕПЛОЭЛЕКТРОПРОЕКТ Ленинградское отделение	N 17243-б-л	
	ОКП ЛЭП	Типовой проект	Загл. лист	
Начальник отдела Крюков		Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв для оцинковки	Масштаб 1:25	
Начальник стр. сектора Левандо			Стадия проекта Рабочие чертежи	
Руководитель группы Новгородцев		Промежуточная угловая опора Шифр ЦПУ 31 Нижняя секция. Марка ЦПУ1 77	Шифр 525	Размер 10 ф
Техник Орлова				

1052/11 л 4

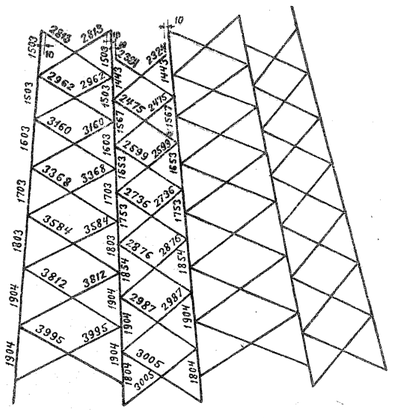
1052 тм. т 1 кн. 11.

№17244-а Л



Требуется на опору			
Марка	К-во	Вес в кг	
		1 марки	Всех
ЦПУ 18	2	183	366
ЦПУ 19	2	183	366
ЦПУ 20	4	20	80
ЦПУ 21	4	19	76
ЦПУ 22	4	18	72
ЦПУ 23	4	17	68
ЦПУ 24	4	15	60
ЦПУ 25	4	15	60
ЦПУ 26	4	14	56
ЦПУ 27	4	15	60
ЦПУ 28	4	15	60
ЦПУ 29	4	14	56
ЦПУ 30	4	13	52
ЦПУ 31	4	12	48
ЦПУ 32	4	12	48
ЦПУ 33	4	12	48
Всего на листе			1576

Геометрическая схема
/. развертка /.



Спецификация									
Марка	№№ дет.	Сечение	Длина в мм	К-во		Вес в кг			Примечание
				Т	Н	1 дет.	всех	марки	
ЦПУ 18		L 125×8	11800	1		183,0	183	183	
ЦПУ 19		L 125×8	11800	1		183,0	183	183	
ЦПУ 20		L 63×5	4061	1		19,5	20	20	
ЦПУ 21		L 63×5	3879	1		18,7	19	19	
ЦПУ 22		L 63×5	3650	1		17,5	18	18	
ЦПУ 23		L 63×5	3434	1		16,5	17	17	
ЦПУ 24		L 63×5	3226	1		15,4	15	15	
ЦПУ 25		L 63×5	3028	1		14,6	15	15	
ЦПУ 26		L 63×5	2893	1		13,9	14	14	
ЦПУ 27		L 63×5	3071	1		14,8	15	15	
ЦПУ 28		L 63×5	3053	1		14,5	15	15	
ЦПУ 29		L 63×5	2942	1		13,6	14	14	
ЦПУ 30		L 63×5	2802	1		13,4	13	13	
ЦПУ 31		L 63×5	2665	1		12,3	12	12	
ЦПУ 32		L 63×5	2541	1		12,2	12	12	
ЦПУ 33		L 63×5	2414	1		11,5	12	12	

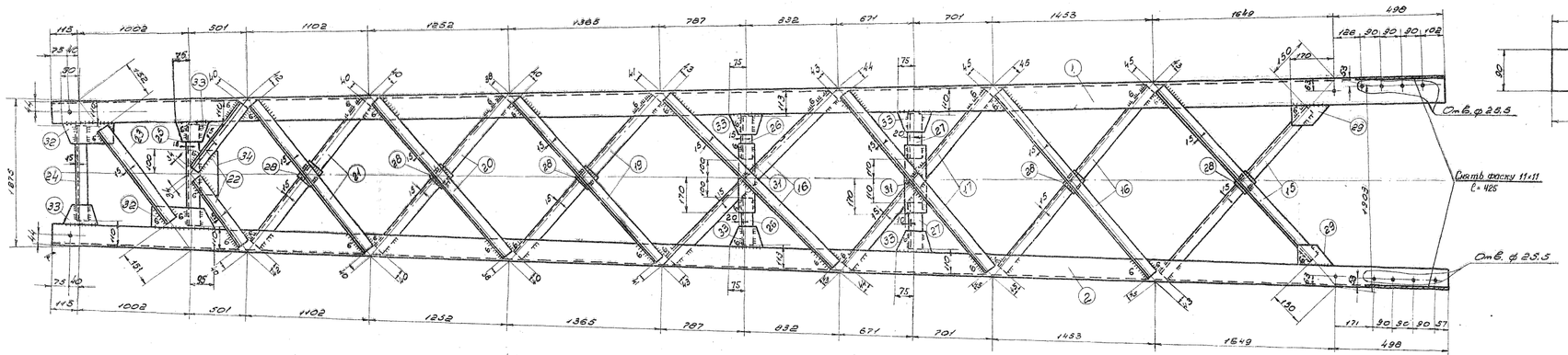
Примечания:

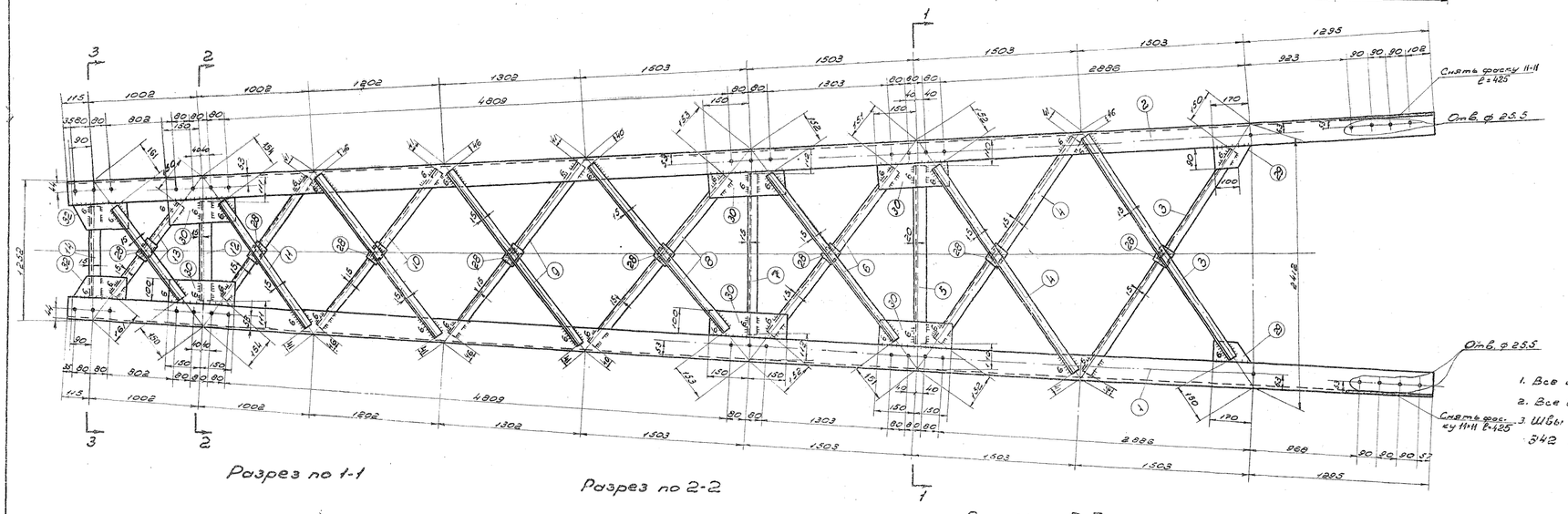
1. Все отверстия ф 21,5 мм.
2. Все обрезы 33 мм, кроме оговоренных

Город Ленинград	Дата 1961 г.	МСЭС СССР ТЕПЛОЭЛЕКТРОПРОЕКТ Ленинградское отделение	№17244-а Л	
	ОКП ЛЭП	Типовой проект	Загл. лист	
Начальник отдела	Крюков	Унифицированные металлические опоры 220-330 кв для оцинковки	Масштаб	1:25
Начальник стр. сектора	Левандо		Стадия проекта	Рабочие чертежи
Руководитель группы	Новгородцев	Промежуточная угловая опора Шифр ЦПУ 31. Средняя секция Марки ЦПУ 18-33	Шифр 525	Размер 8 кв.
Инженер	Кириллова			

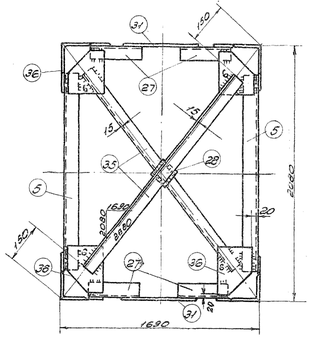
1052 тм. т 1 кн. 11

1052/11 л. 5/т 11

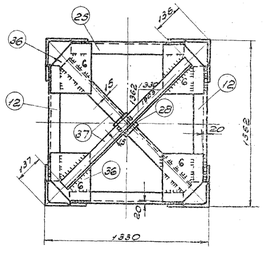




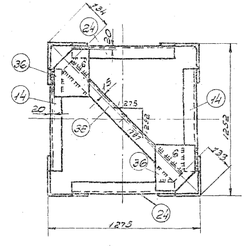
Разрез по 1-1



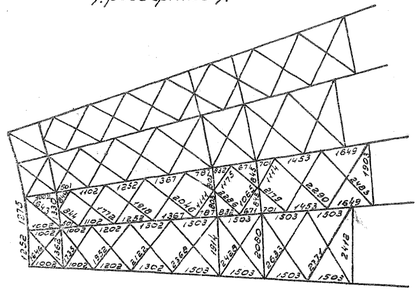
Разрез по 2-2



Разрез по 3-3



Геометрическая схема
(развертка)



Спецификация В Ст.3

Марка	Поз	Сечение	Длина	К-во Т	К-во Н	Вес Поз.	Вес Марки	Примечание
ПУ191	1	∟ 100×7	11980	2		129.0	258	
	2	∟ 100×7	11980	2		129.0	258	
	3	∟ 50×5	2575	4		3.6	38	
	4	∟ 50×5	2440	4		3.2	36	
	5	∟ 63×5	1960	2		7.0	14	
	6	∟ 50×5	2135	4		3.2	33	
	7	∟ 50×5	1690	2		6.4	13	
	8	∟ 50×5	2175	4		3.2	33	
	9	∟ 50×5	2035	4		2.7	31	
	10	∟ 50×5	1965	4		7.1	29	
	11	∟ 50×5	1540	4		5.0	23	
	12	∟ 50×5	1140	2		4.3	9	
	13	∟ 50×5	1335	4		5.0	20	
	14	∟ 50×5	1030	2		3.9	8	
	15	∟ 50×5	2290	4		8.5	34	
	16	∟ 50×5	2800	8		8.2	65	
	17	∟ 50×5	2080	4		7.9	32	
	19	∟ 50×5	1985	4		7.4	30	
	20	∟ 50×5	1840	4		6.9	28	
	21	∟ 50×5	1680	4		6.4	26	1182
	22	∟ 50×5	770	4		2.9	12	
	23	∟ 50×5	1340	2		5.0	10	
	24	∟ 50×5	1055	2		4.0	8	
	25	∟ 50×5	1110	2		4.1	8	
	26	∟ 50×5	590	4		2.2	9	
	27	∟ 63×5	625	4		1.9	8	
	29	– 70×6	110	38		0.4	14	
	28	– 170×6	80	8		0.7	6	
	30	– 100×6	300	12		1.4	17	
	31	– 80×6	340	4		1.4	6	
	32	– 90×6	230	8		1.0	8	
	33	– 100×6	170	12		0.9	11	
	34	– 70×6	200	2		0.2	1	
	35	∟ 50×5	2380	2		8.0	18	
	36	– 170×6	170	10		1.4	14	
	37	∟ 50×5	1630	2		6.1	12	
	38	∟ 50×5	1520	1		5.7	6	

Требуется на опору				
Марка	Кол-во Т	Кол-во Н	Вес в кг Одной марки	Вес в кг Всех
ПУ191	1		1182	1182
Всего на листе				1182

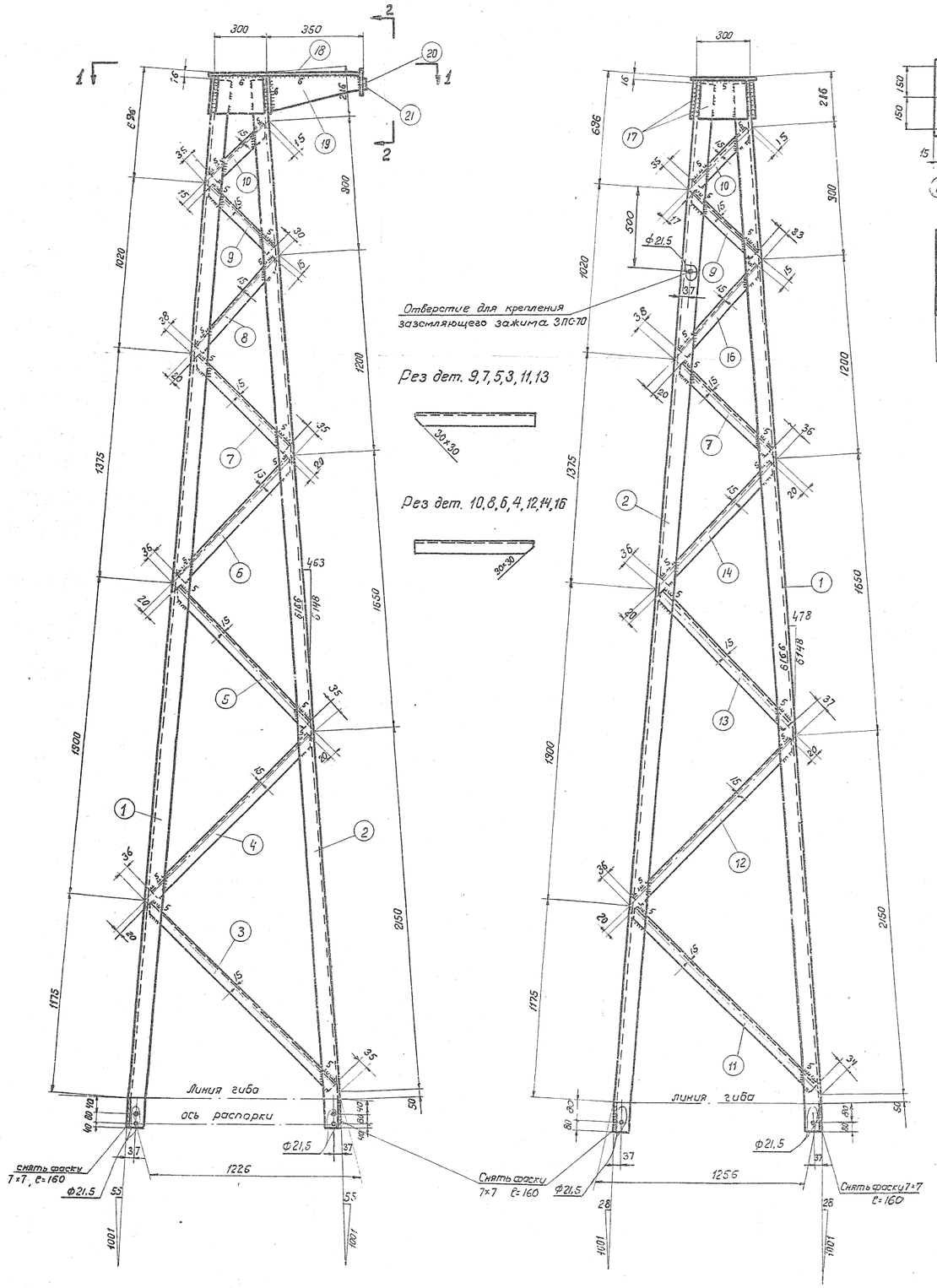
1052/11 л 6

„ЭСП" N 1052 тм/11 л. 6/11.

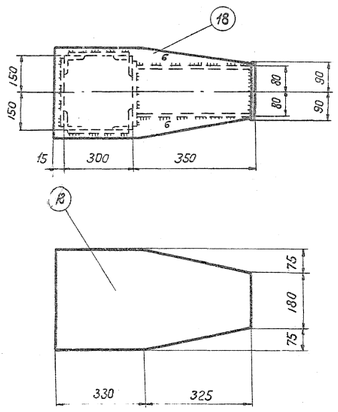
ЭСП ГПКИЭЭ СССР	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		г. Ленинград 1983 г.
Зам. нач. отдела	Левтаев	Типовой проект	Рабочие чертежи
Гл. инж. проекта	Эдуардова	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кВ	
Гл. инж. проекта	Новгородов	Промежуточные угловые опоры ПУ31М, ПУ32М Верхняя секция.	
Проверил	Жигалова	М 1:15	N1052тм-146
Инженер	Кудрявцева	Разм. 10б	

Кол. бумаги

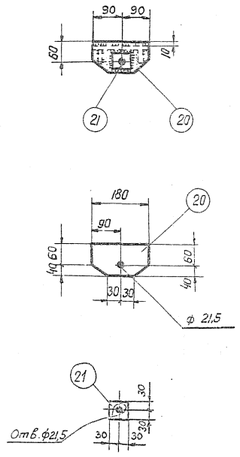
1052 тм. Т 1 кн. 11

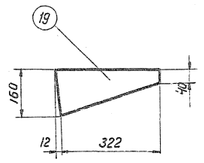


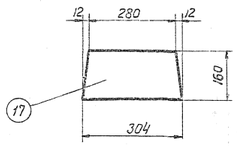
Вид по 1-1



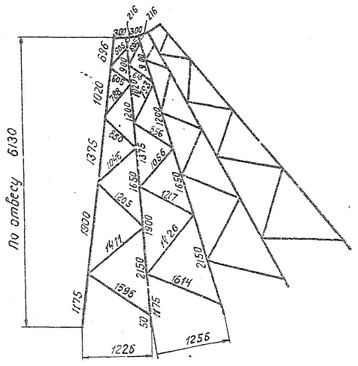
Вид по 2-2







Геометрическая схема /развертка/



Примечание:

1. Сварные швы h=4 мм, кроме оговоренных
2. Электроды Э-42 /ГОСТ 9467-60)

Спецификация

Марка	N дет	Сечение	Длина	К-во т	К-во н	Вес 1 дет	Вес Всех	Вес Марка	Примеч.
П46	1	∟63×5	6310	2		30	60	226	
	2	∟63×5	6310	2		30	60		
	3	∟45×4	1540	2		4,3	9		
	4	∟45×4	1355	2		3,7	7		
	5	∟45×4	1150	2		3,1	6		
	6	∟45×4	990	2		2,7	5		
	7	∟45×4	800	4		2,2	9		
	8	∟45×4	735	2		2,0	4		
	9	∟45×4	560	4		1,5	6		
	10	∟45×4	555	4		1,5	6		
	11	∟45×4	1560	2		4,3	9		
	12	∟45×4	1370	2		3,8	8		
	13	∟45×4	1160	2		3,2	6		
	14	∟45×4	1000	2		2,7	5		
	16	∟45×4	740	2		2	4		
	17	—160×6	304	4		2,3	9		
	18	—330×6	655	1		8,9	9		
	19	—160×6	334	2		1,6	3		
	20	—100×10	180	1		1,2	1		
	21	—60×8	60	1		0,3	—		

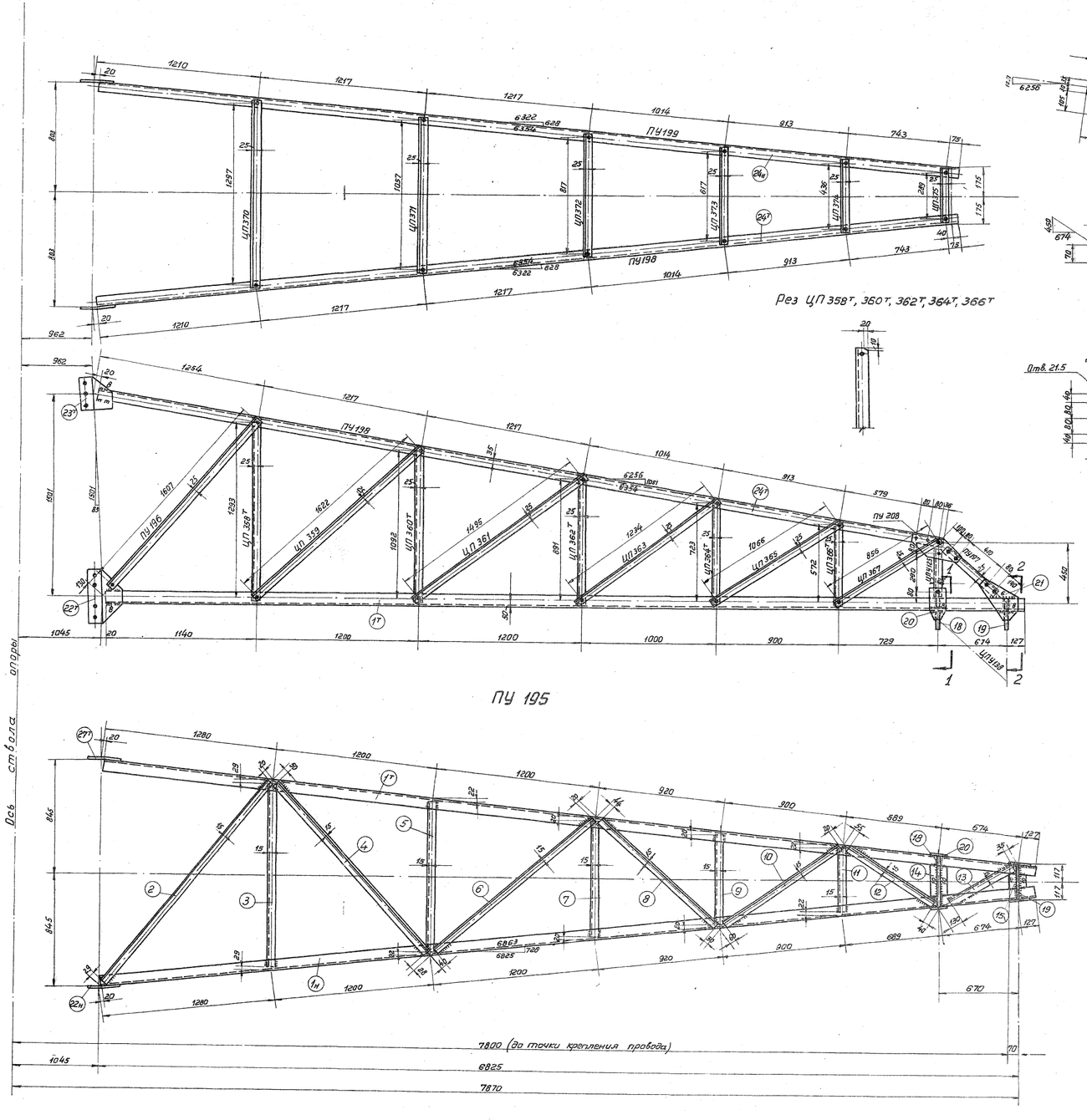
Изготовить

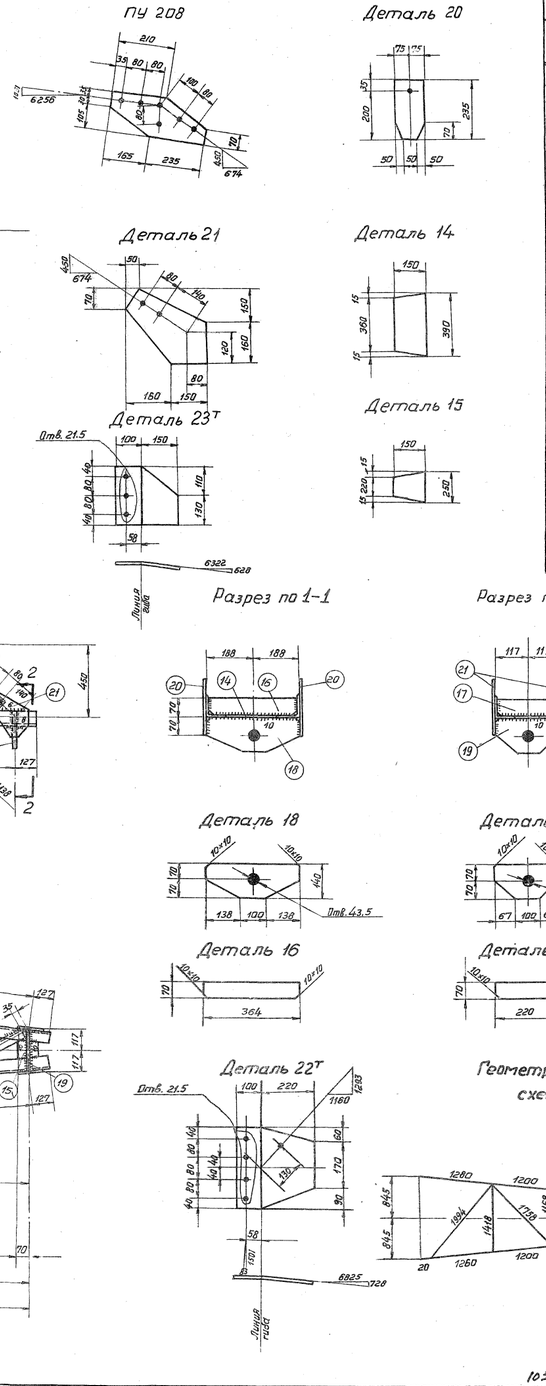
Марка	К-во	Вес в кг 1 марки	Вес в кг Всех
П46	1	226	226
Всего на листе			226

„ЭСП" N 1052тм/8 л.5/8

ЭСП	ГПК ЗиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение			г. Ленинград август 1963г
Зам. начальн. ОТТП		Левандо	Типовой проект	Рабочие чертежи
Гл. инж. проекта		Новгородцев	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв	
Гл. инж проекта		Андреева	Промежуточная опора. Шифр П27м, П28м, П31м, П32м Просостойка Марка П46	
Проверил		Бородулин		
Техник		Орлова	м 1:15; 1:10 разм 8ф	N 1052тм-129

1052тм. Т1 кн. 8.





Изготовить

Марки	К-во	Вес в кг. 1шт.	Вес в кг. Всех
ПУ 195	1	223	223
ПУ 198	1	33	33
ПУ 199	1	33	33
ПУ 196	2	6	12
ЦПУ 358т	1	5	5
ЦПУ 358н	1	5	5
ЦПУ 359	2	6	12
ЦПУ 360т	1	4	4
ЦПУ 360н	1	4	4
ЦПУ 361	2	6	12
ЦПУ 362т	1	4	4
ЦПУ 362н	1	4	4
ЦПУ 363	2	5	10
ЦПУ 364т	1	3	3
ЦПУ 364н	1	3	3
ЦПУ 365	2	4	8
ЦПУ 366т	1	2	2
ЦПУ 366н	1	2	2
ЦПУ 367	2	3	6
ЦПУ 125	2	1	2
ПУ 197	2	3	6
ЦП 370	1	5	5
ЦП 371	1	4	4
ЦП 372	1	3	3
ЦП 373	1	3	3
ЦП 374	1	2	2
ЦП 375	1	1	1
ПУ 208	2	4	8
		Итого	419

Спецификация

В ст.3

Марки	Дет.	Сечения	Длина	К-во т	К-во н	Вес в кг. 1дет.	Вес в кг. Всех	Марка	Примечан.
ПУ 195	1н т	∟ 90×6	6970	1	1	58,0	116	223	
	2	∟ 50×5	1945	1		7,4	7		
	3	∟ 50×5	1360	1		5,1	5		
	4	∟ 50×5	1680	1		6,3	6		
	5	∟ 50×5	1125	1		4,2	4		
	6	∟ 50×5	1520	1		5,7	6		
	7	∟ 50×5	870	1		3,3	3		
	8	∟ 50×5	1150	1		4,3	4		
	9	∟ 50×5	675	1		2,5	3		
	10	∟ 50×5	1010	1		3,8	4		
	11	∟ 50×5	480	1		1,8	2		
	12	∟ 50×5	725	1		2,8	3		
	13	∟ 50×5	570	1		2,1	2		
	14	— 150×10	390	1		4,6	5		
	15	— 150×10	250	1		2,9	3		
	16	— 70×6	364	1		1,2	1		
	17	— 70×6	220	1		0,7	1		
	18	— 140×20	376	1		8,2	8		
	19	— 140×20	234	1		5,1	5		
	20	— 150×10	235	2		2,1	4		
	21	— 310×10	310	2		7,5	15		
	22 т н	— 320×8	320	1	1	8,0	16		
ЦП 358т		∟ 50×5	1343	1		5,0	5	5	
ЦП 358н		∟ 50×5	1343		1	5,0	5	5	
ЦП 359		∟ 50×5	1672	1		6,3	6	6	
ЦП 360т		∟ 50×5	1142	1		4,3	4	4	
ЦП 360н		∟ 50×5	1142		1	4,3	4	4	
ЦП 361		∟ 50×5	1545	1		5,8	6	6	
ЦП 362т		∟ 50×5	941	1		3,5	4	4	
ЦП 362н		∟ 50×5	941		1	3,5	4	4	
ЦП 363		∟ 50×5	1284	1		4,8	5	5	
ЦП 364т		∟ 50×5	773	1		2,9	3	3	
ЦП 364н		∟ 50×5	773		1	2,9	3	3	
ЦП 365		∟ 50×5	1176	1		4,2	4	4	
ЦП 366т		∟ 50×5	622	1		2,3	2	2	
ЦП 366н		∟ 50×5	622		1	2,3	2	2	
ЦП 367		∟ 50×5	906	1		3,4	3	3	
ЦПУ 125		∟ 50×5	340	1		1,5	1	1	
ПУ 197		∟ 63×5	620	1		3,0	3	3	
ЦП 370		∟ 50×5	1347	1		5,0	5	5	
ЦП 371		∟ 50×5	1107	1		4,1	4	4	
ЦП 372		∟ 50×5	867	1		3,2	3	3	
ЦП 373		∟ 50×5	667	1		2,5	3	3	
ЦП 374		∟ 50×5	486	1		1,8	2	2	
ЦП 375		∟ 50×5	339	1		1,2	1	1	
ПУ 198	24т	∟ 63×5	6370	1		30,6	31	33	
	23т	— 240×8	250	1		1,6	2		
ПУ 199	24н	∟ 63×5	6370		1	30,6	31	33	
	23н	— 240×8	250		1	1,6	2		
ПУ 196		∟ 50×5	1657	1		6,0	6	6	
ПУ 208		— 170×8	400	1		4,2	4	4	

Настоящим чертежом аннулируется ранее выпущенный чертеж N 1052тм-151 в связи с изменением дет. 22т

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

Примечания

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

} Кроме оговоренных

4. Электроды для сварных швов Э42 ГОСТ 9467-60

„ЭСП" N 1052тм/11 л.7/11

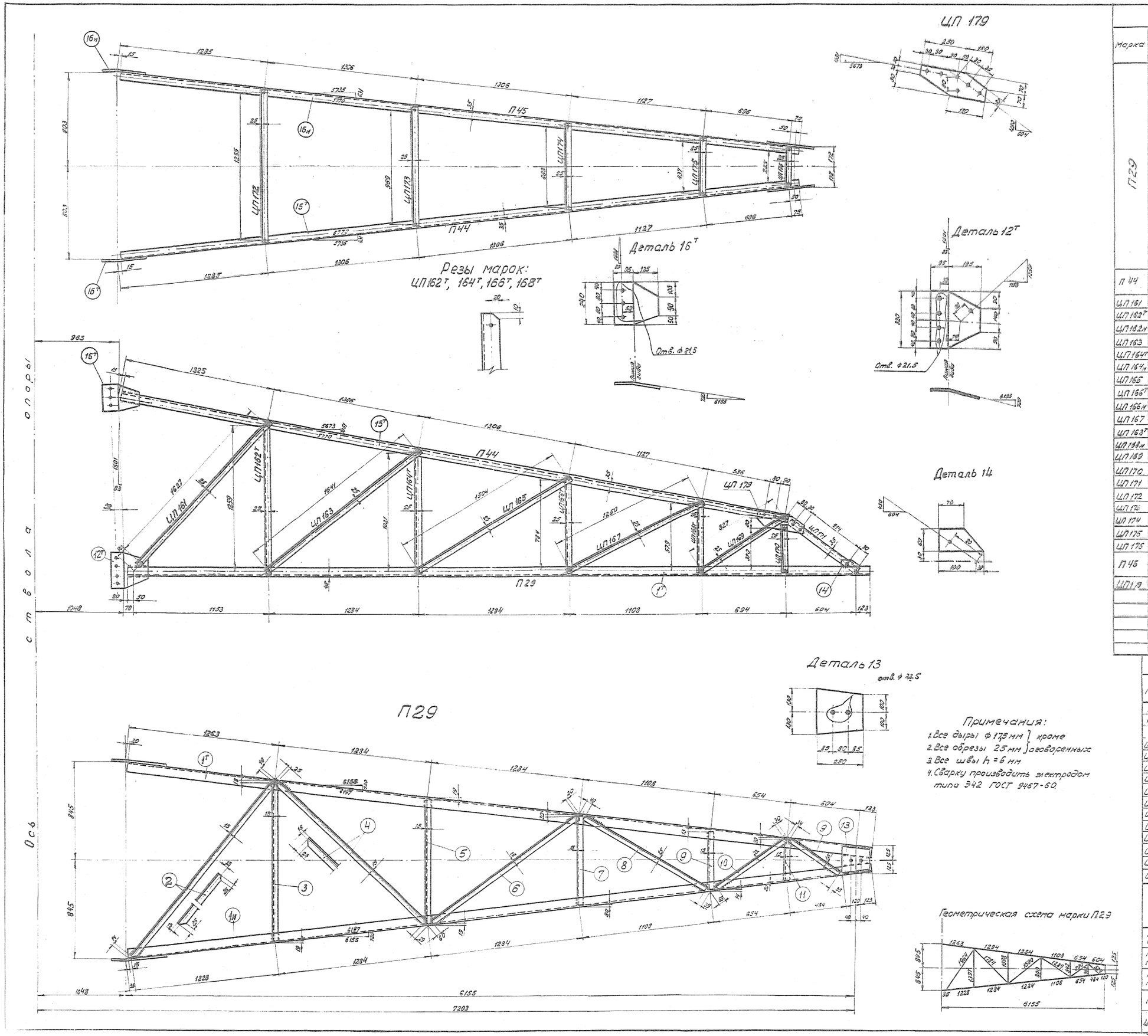
ЭСП	МЭИ Э СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		г. Ленинград март 1966г.
Зам. нач. отп	[подпись] Синелобов	Типовой проект	Рабочие чертежи
Главный инженер проекта	[подпись] Новгородцев	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.	
Главный инженер проекта	[подпись] Андреева	Промежуточно-угловые опоры ПУ31М; ПУ32М; траверса l=7,8м	
Проверил инженер	[подпись] Жеглова	М 1:15	N1052тм-151а
Инженер	[подпись] Плахова	Разм. 10ф.	

Николаева

1052тм-151а
151а

1052/11 л7 и.с. 25/8

1052 ТМ.Т1 кн 11.



Примечания:

1. Все дыры ф 17,5 мм } кроме
2. Все обрезы 25 мм } оговоренных
3. Все швы h = 6 мм
4. Сварку производить электродом типа Э42 ГОСТ 9467-60.

Геометрическая схема марки П29

Спецификация

Марка	№ дет.	Сечение	Длина в мм	Кол-во Т	Кол-во Н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг Всех	Вес в кг Марка	Примечание
П29	1т/н	∟ 75×6	6300	1	1	43,4	87	146	
	2	∟ 50×5	1940	1		7,3	7		
	3	∟ 50×5	1360	1		5,1	5		
	4	∟ 50×5	1730	1		6,5	7		
	5	∟ 50×5	1060	1		4,0	4		
	6	∟ 50×5	1510	1		5,7	6		
	7	∟ 50×5	760	1		2,8	3		
	8	∟ 50×5	1210	1		4,5	5		
	9	∟ 50×5	515	2		1,9	4		
	10	∟ 50×5	705	1		2,6	3		
	11	∟ 50×5	350	1		1,3	1		
	12т/н	— 280×8	320	1	1	5,0	10		
	13	— 250×8	260	1		3,7	4		
	14	— 60×6	130	2		0,4	—		
П44	15т	∟ 63×5	5780	1		27,8	28	31	
	16т	— 230×8	240	1		3,0	3		
ЦП161		∟ 50×5	1677	1		6,3	6	6	
ЦП162т		∟ 50×5	1309	1		4,9	5	5	
ЦП162н		∟ 50×5	1309		1	4,9	5	5	
ЦП163		∟ 50×5	1691	1		6,4	6	6	
ЦП164т		∟ 50×5	1071	1		4,1	4	4	
ЦП164н		∟ 50×5	1071		1	4,1	4	4	
ЦП165		∟ 50×5	1554	1		5,9	6	6	
ЦП166т		∟ 50×5	834	1		3,1	3	3	
ЦП166н		∟ 50×5	834		1	3,1	3	3	
ЦП167		∟ 50×5	1300	1		4,9	5	5	
ЦП168т		∟ 50×5	629	1		2,4	2	2	
ЦП168н		∟ 50×5	629		1	2,4	2	2	
ЦП169		∟ 50×5	877	1		3,2	3	3	
ЦП170		∟ 50×5	420	1		1,6	2	2	
ЦП171		∟ 63×5	724	1		3,5	4	4	
ЦП172		∟ 50×5	1305	1		4,9	5	5	
ЦП173		∟ 50×5	1019	1		3,8	4	4	
ЦП174		∟ 50×5	733	1		2,8	3	3	
ЦП175		∟ 50×5	487	1		1,8	2	2	
ЦП176		∟ 50×5	335	1		1,2	1	1	
П45	15н	∟ 63×5	5780		1	27,8	28	31	
	16н	— 230×8	240		1	3,0	3		
ЦП179		— 140×6	410	1		2,2	2	2	

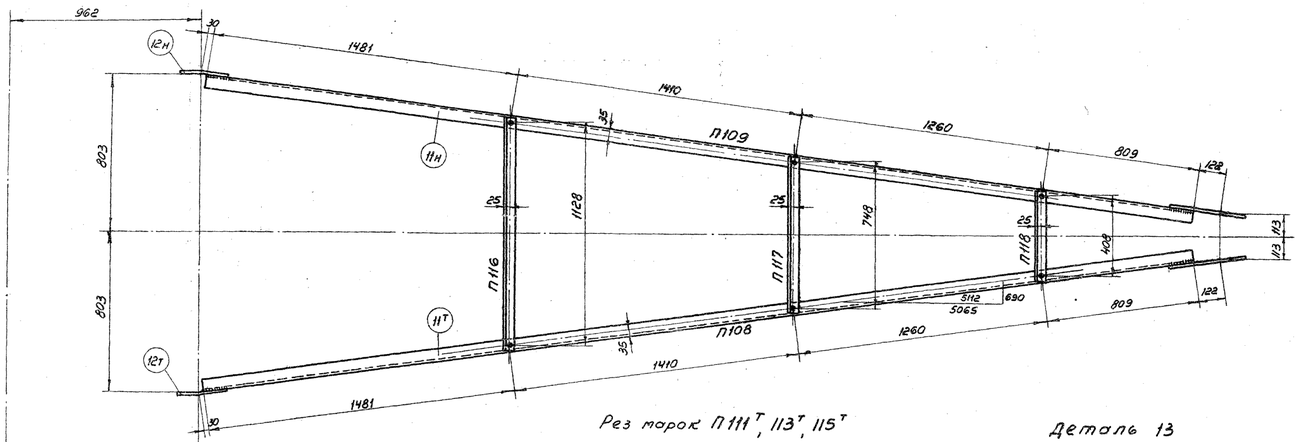
Изготовить

Марка	Кол-во	Вес в кг 1 шт.	Вес в кг Общ.	Марка	Кол-во	Вес в кг 1 шт.	Вес в кг Общ.
П29	1	146	146	ЦП169	2	3	6
П44	1	31	31	ЦП170	2	2	4
П45	1	31	31	ЦП171	2	4	8
ЦП161	2	6	12	ЦП172	1	5	5
ЦП162т	1	5	5	ЦП173	1	4	4
ЦП162н	1	5	5	ЦП174	1	3	3
ЦП163	2	6	12	ЦП175	1	2	2
ЦП164т	1	4	4	ЦП176	1	1	1
ЦП164н	1	4	4				
ЦП165	2	6	12				
ЦП166т	1	3	3	ЦП179	2	2	4
ЦП166н	1	3	3				
ЦП167	2	5	10				
ЦП168т	1	2	2				
ЦП168н	1	2	2	Всего на листе			319

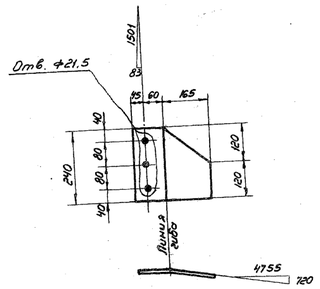
ЭСП — ГПК ЭиЭ СССР — ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ — Северо-Западное отделение — г. Ленинград — 1962

Зам. нач. отдела	Левандо	Типовой проект	Рабочие чертежи 14
Гл. инж. проекта	Андреева	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.	
Гл. инж. проекта	Новгорода	Промежуточная опора. Шифр П24м. Нижняя траверса. Марки П29; П44; П45; ЦП161 ÷ ЦП176 ЦП179	
Проверил	Орлова		
Исполнит.	Регенская	М 1:15 / разм. 8ф.	N 1052 тм-116

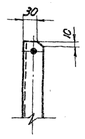
ЭСП ... м/5 л. 6/8 Копир. ...



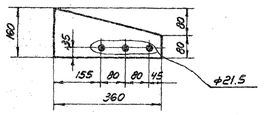
Деталь 12Т



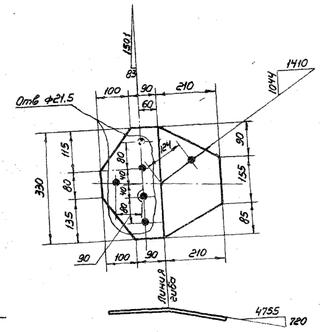
Рез марок П111Т, 113Т, 115Т



Деталь 13

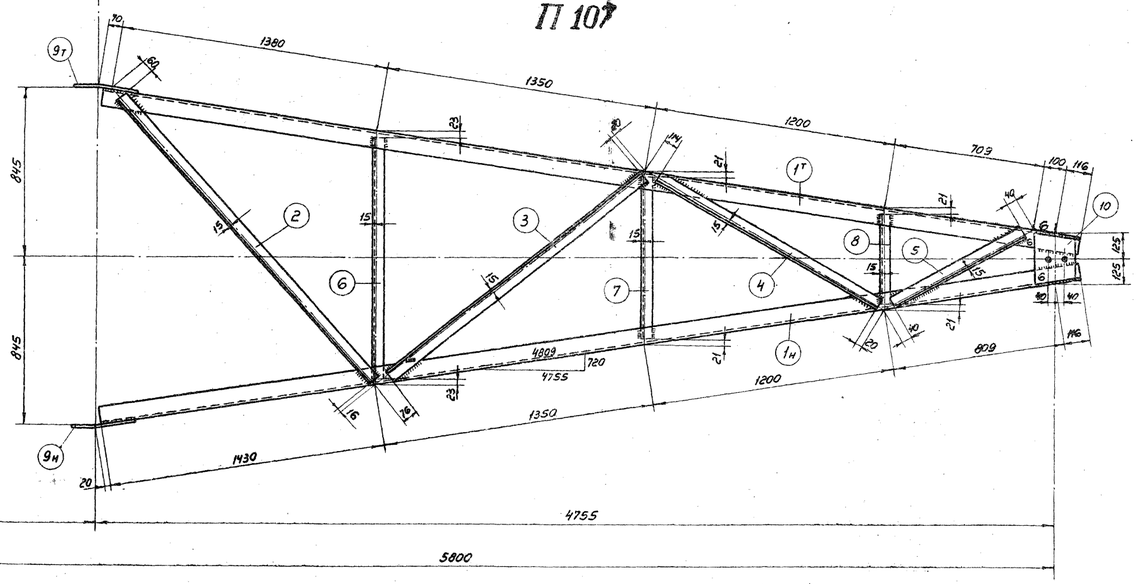


Деталь 9Т

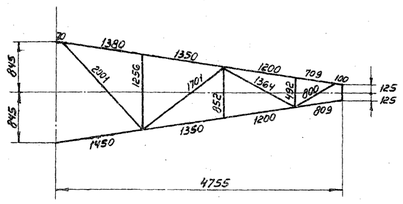


Ось ствола опоры

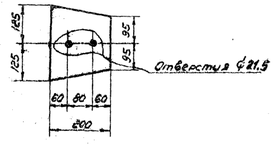
П 107



Геометрическая схема П107



Деталь 10



Спецификация

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина мм	Колич. Т	Колич. Н	Вес кг 1 дет.	Вес кг всех	Вес кг марки	Примечан.
П107	1Тн	∟ 90×6	4905	1	1	40.8	82	133	
	2	∟ 63×5	1925	1		9.3	9		
	3	∟ 63×5	1605	1		7.7	8		
	4	∟ 63×5	1230	1		5.9	6		
	5	∟ 63×5	720	1		3.4	3		
	6	∟ 50×5	1210	1		4.6	5		
	7	∟ 50×5	810	1		3.1	3		
	8	∟ 50×5	450	1		1.7	2		
	9Тн	— 330×8	400	1	1	5.4	11		
	10	— 200×10	250	1		3.7	4		
П108	11Т	∟ 63×5	4960	1		23.8	24	29	
	12Т	— 240×8	270	1		3.3	3		
	13	— 160×6	360	1		2.0	2		
П109	11н	∟ 63×5	4960		1	23.8	24	29	
	12н	— 240×8	270		1	3.3	3		
	13	— 160×6	360	1		2.0	2		
П110		∟ 50×5	1680	1		6.3	6	6	
П111Т		∟ 50×5	1094	1		4.1	4	4	
П111н		∟ 50×5	1094		1	4.1	4	4	
П112		∟ 50×5	1540	1		5.8	6	6	
П113Т		∟ 50×5	680	1		2.6	3	3	
П113н		∟ 50×5	680		1	2.6	3	3	
П114		∟ 50×5	1278	1		4.8	5	5	
П115Т		∟ 50×5	311	1		1.2	1	1	
П115н		∟ 50×5	311		1	1.2	1	1	
П116		∟ 50×5	1178	1		4.2	4	4	
П117		∟ 50×5	798	1		3.0	3	3	
П118		∟ 50×5	458	1		1.7	2	2	

Изготовить

Марка	Колич. Т	Колич. Н	Вес кг 1 марки	Вес кг всех
П107	1		133	133
П108	1		29	29
П109	1		29	29
П110	2		6	12
П111Тн	1	1	4	8
П112	2		6	12
П113Тн	1	1	3	6
П114	2		5	10
П115Тн	1	1	1	2
П116	1		4	4
П117	1		3	3
П118	1		2	2
Всего на листе:				250

Примечания:

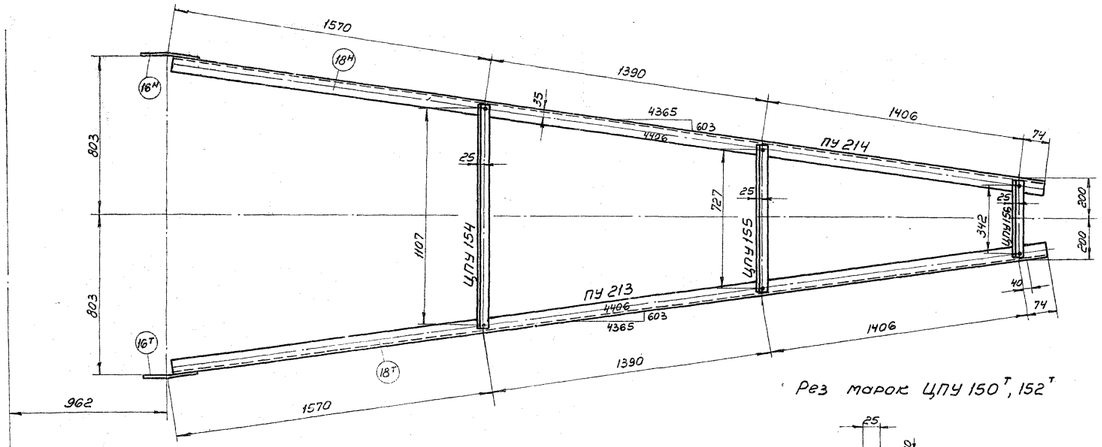
1. Все отверстия ф17.5
2. Все обрезы уголков 25мм } кроме оговоренных
3. Все швы h=5мм.
4. Швы варить электродом Э42 ГОСТ 9467-60

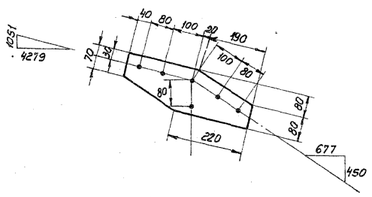
"ЭСП" N 1052тм/6 л. 8/11

ЭП	ГПКЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		г. Ленинград сентябрь 1963г.	
Зам. нач-ка отдела	Левандо	Типовой проект Унифицированные металлические опоры ВЛ 220кВ и 330кВ	Р. Ч.	61
Гл. инженер проекта	Новгородов	Промежуточная опора шифр П25 т.		
Гл. инженер проекта	Андреева	Нижняя траверса марки П107 ÷ П118		
Проверил	Бородулин	м. 1:15	N 1052тм-122а	
Техник	Орлова	Орлова	разм. А форм.	

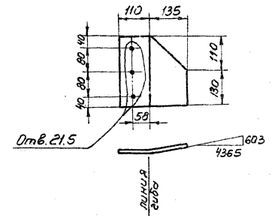
1052 тм. Т1 кн. 11

ЦПУ 159

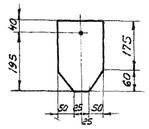




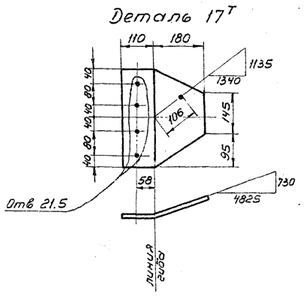
Деталь 16Т



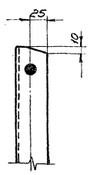
Деталь 14



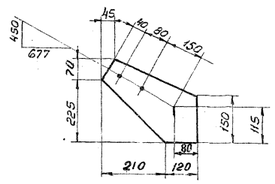
Деталь 17Т



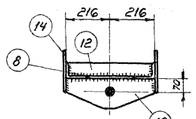
Рез марок ЦПУ 150Т, 152Т



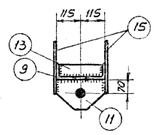
Деталь 15



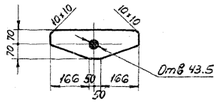
Разрез по 1-1



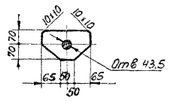
Разрез по 2-2



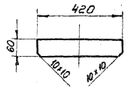
Деталь 10



Деталь 11



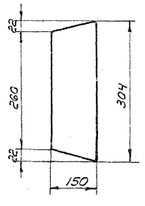
Деталь 12



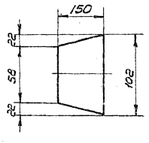
Деталь 13



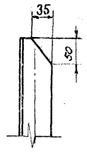
Деталь 8



Деталь 9

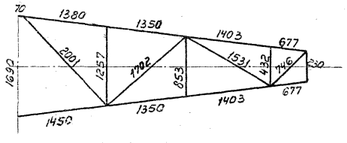


Рез поз. 7



ПУ 210

Геометрическая схема



Спецификация

Марки	Дет.	Сечения	Длина	К-во Т	К-во Н	Вес в кг 1дет.	Вес в кг Всех	Марки	Примечание
ПУ210	1Т Н	∟75×6	4990	1	1	34.4	69	134	
	2	∟50×5	1930	1		7.3	7		
	3	∟50×5	1215	1		4.6	5		
	4	∟50×5	1610	1		6.1	6		
	5	∟50×5	810	1		3.1	3		
	6	∟50×5	1430	1		5.4	5		
	7	∟50×5	615	1		2.4	2		
	8	—150×6	304	1		2.2	2		
	9	—150×6	102	1		0.7	1		
	10	—140×20	432	1		6.4	6		
	11	—140×20	230	1		3.6	4		
	12	—60×6	420	1		1.2	1		
	13	—60×6	218	1		0.6	1		
	14	—150×10	235	2		2.8	3		
	15	—295×10	330	2		5.0	10		
	17	—290×8	320	1	1	4.5	9		
ЦПУ149		∟63×5	1700	1		8.2	8	8	
ЦПУ150Т		∟50×5	1185	1		4.5	5	5	
ЦПУ150Н		∟50×5	1185		1	4.5	5	5	
ЦПУ151		∟50×5	1621	1		6.1	6	6	
ЦПУ152Т		∟50×5	854	1		3.2	3	3	
ЦПУ152Н		∟50×5	854		1	3.2	3	3	
ЦПУ153		∟50×5	1361	1		5.9	6	6	
ЦПУ125		∟50×5	340	1		1.3	1	1	
ЦПУ126		∟63×5	610	1		2.4	2	2	
ПУ213	18Т	∟63×5	4420	1		21.2	21	24	
	16Т	—240×8	245	1		2.9	3		
ПУ214	18Н	∟63×5	4420		1	21.2	21	24	
	16Н	—240×8	245		1	2.9	3		
ЦПУ154		∟50×5	1157	1		4.3	4	4	
ЦПУ155		∟50×5	777	1		2.9	3	3	
ЦПУ156		∟50×5	392	1		1.5	2	2	
ЦПУ159		—160×8	430	1		3.2	3	3	

Изготовить

Марки	К-во	Вес в кг. 1 шт	Вес в кг. Всех
ПУ 210	1	134	134
ЦПУ 149	2	8	16
ЦПУ 150Т	1	5	5
ЦПУ 150Н	1	5	5
ЦПУ 151	2	6	12
ЦПУ 152Т	1	3	3
ЦПУ 152Н	1	3	3
ЦПУ 153	2	6	12
ЦПУ 125	2	1	2
ЦПУ 126	2	2	4
ПУ213	1	24	24
ПУ214	1	24	24
ЦПУ 154	1	4	4
ЦПУ 155	1	3	3
ЦПУ 156	1	2	2
ЦПУ 159	2	3	6
Итого:			259

Примечание:

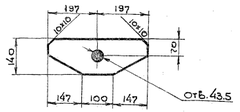
1. Все отверстия ⌀17.5 } кроме
2. Все обрезы 25мм } оговорен-
3. Все швы h=5мм } ных
4. Электроды для сварных швов Э42 20СТ 9467-60.
5. Марка ЦПУ 138 показана на чертеже N 1052 тм-147 и заказана в таблице отправочных марок. См. чертеж N 1052 тм-145

„ЭСП" N 1052 тм/11 л. 8/11.

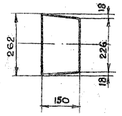
ЭСП	ГПКЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение	г. Ленинград	ноябрь 1963г.
Зам. нач. отдела	Леванда	Типовой проект	Рабочие чертежи
Гл. инженер проекта	Новгородцев	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.	
Гл. инженер проекта	Андреева	Промежуточно-угловая опора ПУ31т Нижняя траверса	
Проверил	Бородулин	м. 1:15	N 1052тм-148
Инженер	Кожурова	Разм. 8 ф.	

1052 тм. ТI кн. 11

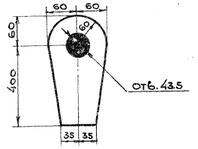
Деталь 10



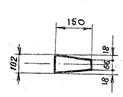
Деталь 11



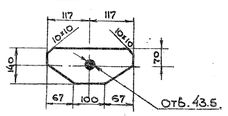
Деталь 22



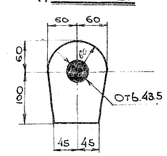
Деталь 12



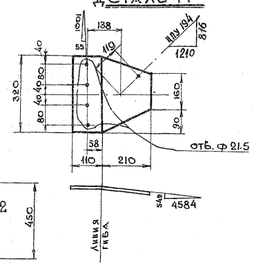
Деталь 13



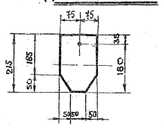
Деталь 21



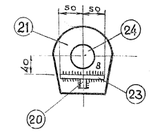
Деталь 14т



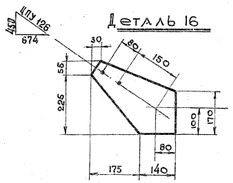
Деталь 15



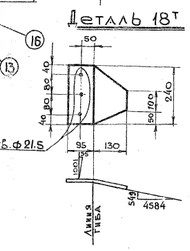
Разрез по 33



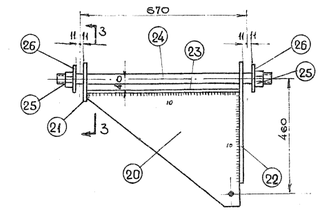
Деталь 16



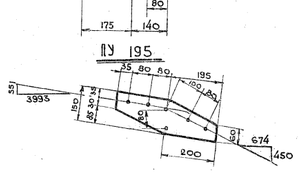
Деталь 18т



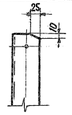
ЦПУ 138



ПУ 195

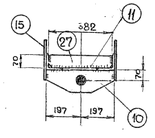


Рез ЦПУ 195т 197т 199т

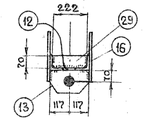


ПУ 192

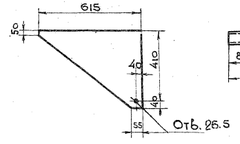
Разрез по 1-1



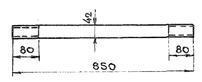
Разрез по 2-2



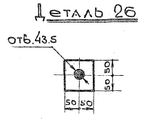
Деталь 20



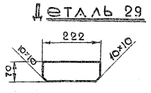
Деталь 24



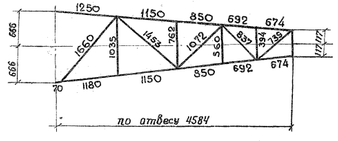
Деталь 26



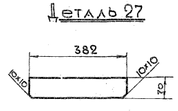
Деталь 29



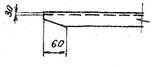
Геометрическая схема



Деталь 27



Рез поз 9



ПУ 192

Изготовить

Марки	К-во шт	Вес в кг 1 шт.	Вес в кг всех
ПУ 192	1	145	145
ПУ 193	1	22	22
ПУ 194	1	22	22
ЦПУ 194	2	5	10
ЦПУ 195т	1	3	3
ЦПУ 195н	1	3	3
ЦПУ 196	2	5	10
ЦПУ 197т	1	3	3
ЦПУ 197н	1	3	3
ЦПУ 198	2	4	8
ЦПУ 199т	1	2	2
ЦПУ 199н	1	2	2
ЦПУ 200	2	3	6
ЦПУ 125	2	1	2
ЦПУ 126	2	3	6
ЦПУ 202	1	4	4
ЦПУ 203	1	3	3
ЦПУ 204	1	2	2
ЦПУ 205	1	1	1
ЦПУ 138	1	49	49
ПУ 195	2	3	6
		Итого	312

Спецификация

Марка	Дет.	Сечение	Длина в мм.	К-во шт Т	К-во шт Н	Вес в кг 1 дет	Вес в кг Всех	Марки	Примечание
ПУ 192	1т	L 75×6	4710	1	1	32.4	64	145	
	2	L 50×5	1595	1		5.7	6		
	3	L 50×5	995	1		3.8	4		
	4	L 50×5	1360	1		5.1	5		
	5	L 50×5	720	1		2.7	3		
	6	L 50×5	980	1		3.7	4		
	7	L 50×5	520	1		1.9	2		
	8	L 50×5	740	1		2.8	3		
	9	L 50×5	605	1		2.3	2		
	10	— 140×20	394	1		8.6	9		
	11	— 150×6	262	1		1.5	2		
	12	— 150×6	102	1		0.6	1		
	13	— 140×20	234	1		5.1	5		
	14т	— 320×8	320	1	1	6.4	13		
	15	— 150×10	215	2		2.6	5		
	16	— 280×10	315	2		6.8	14		
	27	— 70×6	382	1		1.5	2		
	29	— 70×6	222	1		0.7	1		
ПУ 193	17т	L 63×5	4050	1		19.5	19	22	
	18т	— 225×8	240	1		3.0	3		
ПУ 194	17н	L 63×5	4050		1	19.5	19	22	
	18н	— 225×8	240		1	3.0	3		
ЦПУ 194		L 50×5	1390	1		5.3	5	5	
ЦПУ 195т		L 50×5	866	1		3.3	3	3	
ЦПУ 195н		L 50×5	866		1	3.3	3	3	
ЦПУ 196		L 50×5	1374	1		5.2	5	5	
ЦПУ 197т		L 50×5	707	1		2.7	3	3	
ЦПУ 197н		L 50×5	707		1	2.7	3	3	
ЦПУ 198		L 50×5	1057	1		4.0	4	4	
ЦПУ 199т		L 50×5	590	1		2.2	2	2	
ЦПУ 199н		L 50×5	590		1	2.2	2	2	
ЦПУ 200		L 50×5	842	1		3.2	3	3	
ЦПУ 125		L 50×5	340	1		1.3	1	1	
ЦПУ 126		L 63×5	610	1		2.9	3	3	
ЦПУ 202		L 50×5	959	1		3.6	4	4	
ЦПУ 203		L 50×5	696	1		2.6	3	3	
ЦПУ 204		L 50×5	501	1		1.9	2	2	
ЦПУ 205		L 50×5	352	1		1.3	1	1	
ПУ 195		⌙ 150×8	390	1		2.6	3	3	
ЦПУ 138	20	— 450×20	615	1		24.7	25	49	
	21	— 120×16	160	1		2.2	2		
	22	— 120×16	460	1		5.8	6		
	23	— 100×10	615	1		4.8	5		
	24	∘ Ф42	850	1		9.2	9		
	25	Гайка М42	—	2		0.6	1		
	26	— 100×8	100	2		0.6	1		

Примечания:

1 Все дыры Ф 17.5 мм } кроме оговоренных.
2 Все обрезы 2.5 мм }
3 Все швы h=5 мм
4 Сварку производить электродом Э42 ГОСТ 9467-60

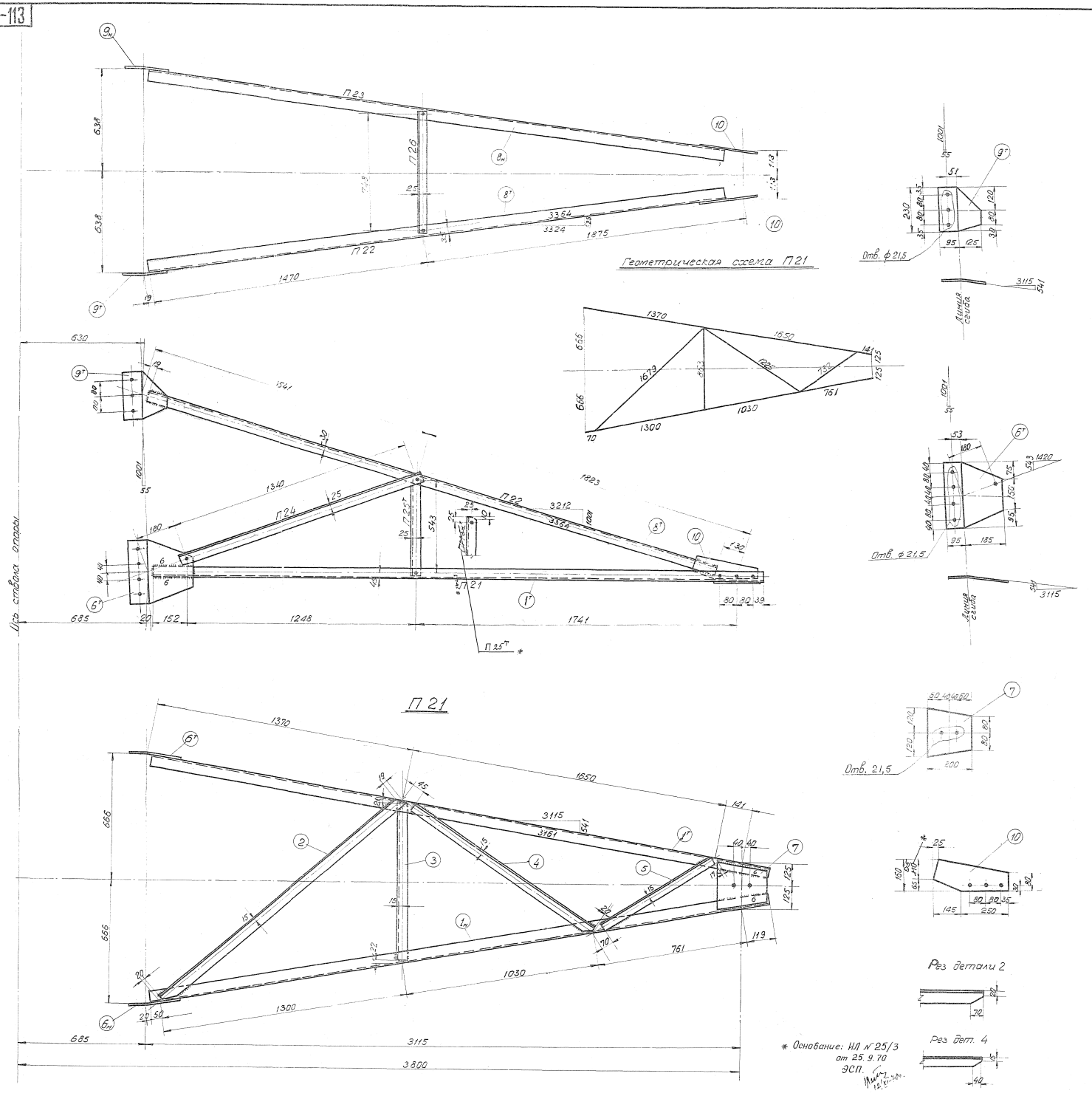
„ЭСП" N 1052 тм/11 л. 9/11.

ЭСП	МЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		г. Ленинград ноябрь 1963г.	
Зам. нач. отдела	Лебланк	Типовой проект	Рабочие чертежи	
Гл. инж. проекта	Андреева	Унифицированные металлич. опоры ЛЭП 220 и 330 кв.		
Гл. инж. проекта	Новгородцев	Промежуточные угловые опоры ПУ 31М и ПУ 32М Верхняя траверса.		
Проверил	Кармилова			
Инженер	Кожзрова	м. 1:15 разм. 10 ф	N 1052 тм-147	

1052/11 л. 9

1052 тм. Т1 кн 11

N 1052тм-113



Спецификация

Марка	NN дет.	Сечение	Длина в м.	К-во т	К-во н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг Всех	Марки	Примечание
П 21	$1^{т}_{н}$	L 75×6	3260	1	1	22,4	45	74	
	2	L 50×5	1640	1		7,9	8		
	3	L 50×5	820	1		3,1	3		
	4	L 50×5	1160	1		4,4	4		
	5	L 50×5	645	1		2,4	2		
	$6^{т}_{н}$	−280×8	320	1	1	4,6	9		
	7	−200×10	240	1		3,1	3		
П 22	$8^{т}$	L 63×5	3215	1		15,4	15	20	
	$9^{т}$	−220×8	230	1		2,7	3		
	10	−160×6	395	1		2,2	2		
П 23	$8_{н}$	L 63×5	3215		1	15,4	15	20	
	$9_{н}$	−220×8	230		1	2,6	3		
	10	−160×6	395	1		2,2	2		
П 24		L 50×5	1390	1		5,2	5	5	
$П 25^{т}$		L 50×5	593	1		2,2	2	2	
П 26		L 50×5	798	1		3	3	3	

Изготовить

Марка	К-во	Вес в кг Марки	Вес в кг Всех
П 21	1	74	74
П 22	1	20	20
П 23	1	20	20
П 24	2	5	10
$П 25^{т}_{н}$	1 / 1	2	4
П 26	1	3	3
Всего			131

Примечания

1 Все дыры ф 17,5 } кроме оговоренных
2 Все швы h=5 мм. }
3 Швы варить электродом марки Э 42 ГОСТ 9467-60
4 Все обрезы 25 мм.

* Основание: ИЛ N 25/3 от 25.9.70 ЭСП.

„ЭСП" N 1052 тм/4 л. 9/11

ЭСП	ГПК ЭиЭ СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение			г. Ленинград 1963 г.
Зам. начальн. отдела		Левандо	Типовой проект	Рабочие чертежи
Гл. инженер проекта		Новгородцев	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.	
Гл. инженер проекта		Андреева	Промежуточные опоры П23м; П24м; П26м; П27м. Верхняя траверса. Марки П21÷П26	
Проверил		Софронова	М. 1:10	
Исполнитель		Марчук	разм. 48 дм	N 1052 тм-113

Поворот влево

№№ и наименование чертежа	Марка	Высота шва мм / Тип шва	h=10	h=8			h=6		h=5	h=4	Вес наплавленного металла	
			Т1	Т1	Т4	Т9	Т4	С3	Т4	Т4	на 1 марку	на все марки
Нижняя секция №17243[а]-л	ЦПУ381 (2 шт)	Длина м	—	2,6	—	0,8	—	—	—	—	1,23	2,46
		Вес кг	—	0,8	—	0,43	—	—	—	—		
	ЦПУ382 (2 шт)	Длина м	—	2,6	—	0,8	—	—	—	—	1,23	2,46
		Вес кг	—	0,8	—	0,43	—	—	—	—		
Верхняя секция №1052тм-146	ПУ191 (1 шт)	Длина м	—	—	—	—	16,4	8,8	23,6	—	7,34	7,34
		Вес кг	—	—	—	—	3,03	1,01	3,3	—		
Тросостойка №1052тм-129	П46 (1 шт)	Длина м	—	—	—	—	4,8	—	4,3	5,2	2,0	2,0
		Вес кг	—	—	—	—	0,9	—	0,6	0,5		
Нижняя траверса (левая) №1052тм-122[а]	П107 (1 шт)	Длина м	—	—	—	—	0,8	—	3,3	—	0,61	0,61
		Вес кг	—	—	—	—	0,15	—	0,46	—		
	П108 (1 шт)	Длина м	—	—	—	—	0,25	—	0,25	—	0,08	0,08
		Вес кг	—	—	—	—	0,05	—	0,035	—		
	П109 (1 шт)	Длина м	—	—	—	—	0,25	—	0,25	—	0,08	0,08
		Вес кг	—	—	—	—	0,05	—	0,035	—		
Средняя траверса (правая) №1052тм-151	ПУ195 (1 шт)	Длина м	1,8	—	0,9	—	0,8	0,6	4,7	—	2,63	2,63
		Вес кг	0,86	—	0,27	—	0,15	0,69	0,66	—		
	ПУ198 (1 шт)	Длина м	—	—	—	—	0,1	—	0,2	—	0,046	0,046
		Вес кг	—	—	—	—	0,018	—	0,028	—		
	ПУ199 (1 шт)	Длина м	—	—	—	—	0,1	—	0,2	—	0,046	0,046
		Вес кг	—	—	—	—	0,018	—	0,028	—		
Верхняя траверса №1052тм-147	ПУ192 (1 шт)	Длина м	1,6	—	1,1	—	2,1	0,6	3,2	—	2,63	2,63
		Вес кг	0,76	—	0,34	—	0,39	0,69	0,45	—		
	ПУ193 (1 шт)	Длина м	—	—	—	—	0,3	—	0,3	—	0,098	0,098
		Вес кг	—	—	—	—	0,056	—	0,042	—		
	ПУ194 (1 шт)	Длина м	—	—	—	—	0,3	—	0,3	—	0,098	0,098
		Вес кг	—	—	—	—	0,056	—	0,042	—		
Подвеска №1052тм-147	ЦПУ138 (2 шт)	Длина м	2,0	0,1	—	—	—	—	—	—	1,26	2,52
		Вес кг	0,95	0,31	—	—	—	—	—	—		
								Итого				23 кг.

Поворот вправо

№№ и наименование чертежа	Марка	Высота шва мм / Тип шва	h=10	h=8			h=6		h=5	h=4	Вес наплавленного металла	
			Т1	Т1	Т4	Т9	Т4	С3	Т4	Т4	на 1 марку	на все марки
Нижняя секция №17243[а]-л	ЦПУ381 (2 шт)	Длина м	—	2,6	—	0,8	—	—	—	—	1,23	2,46
		Вес кг	—	0,8	—	0,43	—	—	—	—		
	ЦПУ382 (2 шт)	Длина м	—	2,6	—	0,8	—	—	—	—	1,23	2,46
		Вес кг	—	0,8	—	0,43	—	—	—	—		
Верхняя секция №1052тм-146	ПУ191 (1 шт)	Длина м	—	—	—	—	16,4	8,8	23,6	—	7,34	7,34
		Вес кг	—	—	—	—	3,03	1,01	3,3	—		
Тросостойка №1052тм-129	П46 (1 шт)	Длина м	—	—	—	—	4,8	—	4,3	5,2	2,0	2,0
		Вес кг	—	—	—	—	0,9	—	0,6	0,5		
Нижняя траверса (левая) №1052тм-148	ПУ210 (1 шт)	Длина м	1,1	—	2,2	—	2,4	0,6	3,3	—	2,8	2,8
		Вес кг	0,52	—	0,68	—	0,44	0,7	0,46	—		
	ПУ213 (1 шт)	Длина м	—	—	—	—	0,1	—	0,2	—	0,046	0,046
		Вес кг	—	—	—	—	0,018	—	0,028	—		
	ПУ214 (1 шт)	Длина м	—	—	—	—	0,1	—	0,2	—	0,046	0,046
		Вес кг	—	—	—	—	0,018	—	0,028	—		
Нижняя траверса (правая) №1052тм-116[а]	П29 (1 шт)	Длина м	—	—	—	—	5,1	0,2	—	—	1,17	1,17
		Вес кг	—	—	—	—	0,94	0,23	—	—		
	П44 (1 шт)	Длина м	—	—	—	—	0,4	—	—	—	0,074	0,074
		Вес кг	—	—	—	—	0,074	—	—	—		
	П45 (1 шт	Длина м	—	—	—	—	0,4	—	—	—	0,074	0,074
		Вес кг	—	—	—	—	0,074	—	—	—		
Верхняя траверса №1052тм-113[а]	П21 (1 шт	Длина м	—	—	—	—	1,0	—	—	—	0,2	0,2
		Вес кг	—	—	—	—	0,2	—	—	—		
	П22 (1 шт)	Длина м	—	—	—	—	—	—	0,45	—	0,06	0,06
		Вес кг	—	—	—	—	—	—	0,06	—		
	П23 (1 шт)	Длина м	—	—	—	—	—	—	0,45	—	0,06	0,06
		Вес кг	—	—	—	—	—	—	0,06	—		
Подвеска №1052тм-147	ЦПУ138 (1 шт)	Длина м	2,0	0,1	—	—	—	—	—	—	1,26	1,26
		Вес кг	0,95	0,31	—	—	—	—	—	—		
								Итого				~ 20 кг

Примечание:

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

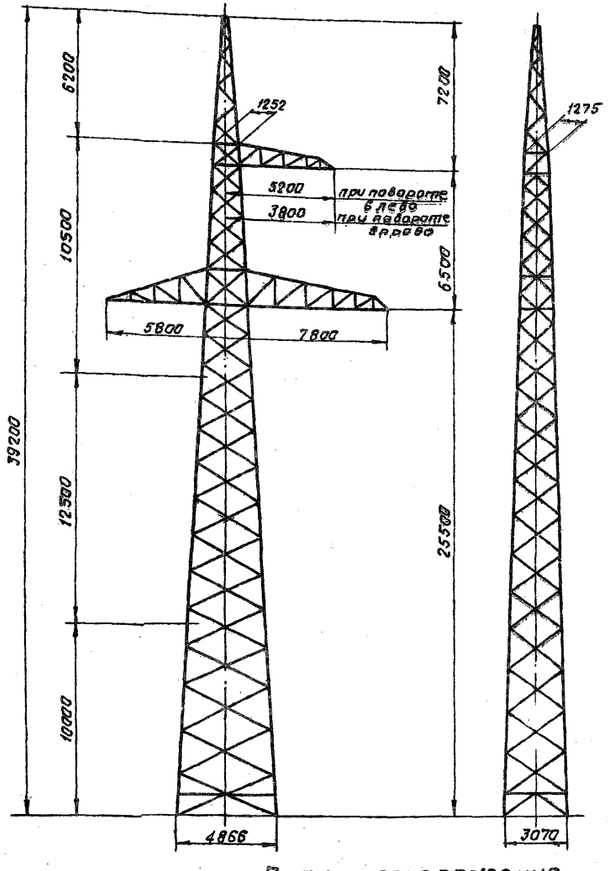
„ЭСП" №1052тм/11 л. 10/11

32

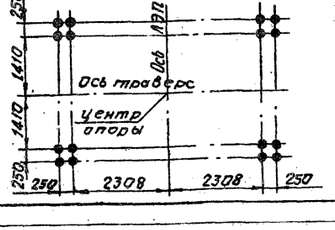
ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		Типовой проект	Рабоч. чертеж
	Зам. нач. отдела	Левандо	Унифицированные металлические опоры 220 и 330 кв.	
	Гл. инж. проекта	Андреева	Промежуточно-угловая опора шифр ПУ31 м	Провер.
г. Ленинград	Проверил	Жеглова	Сварные швы	Лист
ноябрь 1963г.	Констр.	Реченская	—	N1052тм-149[а]
			Разм 2 форм.	

1052тм т 1 л. 11

Эскиз опоры



План расположения анкерных болтов



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 пункту 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 пункту 19д и ограничения отклонений в химическом составе согласно пункту 16.
2. За наружную расчетную температуру районов прохождения линий следует принять зимнюю температуру наружного воздуха по наиболее холодной пятидневкой 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, И-6-62.
5. Заводские соединения выполняются сварными, монтажные - на черных болтах.
6. Сортамент уголковой равнобокой стали - ГОСТ 8509-57.
7. Расчетный лист см. черт. N1052тм-27
8. Опора применяется как в районах, где наблюдается пляска проводов, так и в районах, где пляски не наблюдается.

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

Расчетные данные

Нормативы			ПУЭ-64 район по ветру III НиТУ-1-46							
**) Расчетные климатические условия	Район		I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Скорость ветра без гололеда		30							
Провод	Марка		АСО-300				АСО-500			
	Допускаемое напряжение кг/мм² (по проводу в целом)	$\sigma_г$	11,3				11,3			
		$\sigma_г$	10,0				10,0			
		$\sigma_э$	6,75				6,75			
Трос	Марка		С-70 (ГОСТ 3063-55)							
	Максимальн. напряж. кг/мм²		32	36	42	45	32	36	42	45
Тип зажима			2 лухой							
Материал опоры			Сталь марки „ВСт3"							
Допускаемое напряжение в опоре растяжение, сжатие, изгиб кг/см²	Нормальн. режим.		1600							
	Аварийн. режим.		2000							
Допускаем. пролет. м	По габариту	220 кв.	475	463	415	360	475	475	450	410
		330 кв.	—	—	—	—	—	—	—	—
	по прочности	весовой	950	820	830	645	700	600	620	510
		ветровой	550				475			440
Допускаем. угол поворота ЛЭП			10°							
Напряжение ЛЭП			220 кв.							

Ведомость монтажных болтов при повороте влево

Наименов. болта	Диаметр мм.	Длина мм	Марка стали	Количество: болтов	гаек	шайб	Вес в кг.: болтов	гаек	шайб	ГОСТ
АМ24×65	24	65	ВСт-3	96	26	120	31,8	9,8	4,0	Болты 7790-57 черт. А
АМ20×50	20	60	"	92	225	270	19,0	24,5	6,4	Гайки 5909-51
АМ20×55	20	55	"	97			19,2			
АМ20×50	20	50	"	36			6,7			
АМ16×50	16	50	"	58	118	145	6,2	8,6	1,9	Шайбы 6957-54
АМ16×45	16	45	"	60			6,0			
42×850	42	850	"	2	4	4	18	2	2	По черт. №1052тм147
Итого:							106,9	44,9	14,27	общ. вес 166 кг.

при повороте вправо

АМ24×65	24	65	ВСт-3	96	96	120	31,8	9,8	4,0	Болты 7790-57 черт. А
АМ20×50	20	60	"	92	223	270	19,0	16,4	6,4	Гайки 5909-51
АМ20×55	20	55	"	95			18,7			
АМ20×50	20	50	"	36			6,7			
АМ16×50	16	50	"	42	94	115	4,5	3,9	1,5	Шайбы 6957-54
АМ16×45	16	45	"	52			5,2			
42×850	42	850	"	1	2	2	9,0	1	1	По черт. №1052тм147
Итого:							94,9	31,1	12,9	общ. вес 139 кг.

Список чертежей

NN п.п.	Наименование чертежей	NN чертежей: Поворот влево	Поворот вправо
1	Монтажная схема	1052тм-144а	1052тм-144а
2.	Таблица отправ. марок	1052тм-145а	1052тм-145а
3.	Нижняя секция	17243а-л	17243а-л
4.	Средняя секция	17244а-л	17244а-л
5.	Верхняя секция	1052тм-146	1052тм-146
6.	Тросостойка	1052тм-129	1052тм-129
7.	Нижняя траверса правая	1052тм-151	1052тм-116а
8.	Нижняя траверса левая	1052тм-122а	1052тм-148
9.	Верхняя траверса	1052тм-147	1052тм-113а
10.	Сварные швы	1052тм-149	1052тм-149

„ЭСП" N1052тм/23 л. 14/21

Выборка металла на опору при повороте влево.

Профиль	Вес кг.	Марка стали	Профиль	Вес кг.	Марка стали
L125×8	1368	ВСт-3	— δ=20	189	ВСт-3
L100×7	516	"	— δ=16	16	"
L90×6 *)	198	"	— δ=10	61	"
L80×6	76	"	— δ=8	142	"
L75×6	788	"	— δ=6	117	"
L63×5	1520	"	Итого	5970	
L50×5	895	"	Метизы	166	
L45×4	84	"	Электроды	23	
			Всего	6159	

при повороте вправо

L125×8	1368	ВСт-3	— δ=20	147	ВСт-3
L100×7	516	"	— δ=16	8	"
L80×6	76	"	— δ=10	22	"
L75×6	925	"	— δ=8	128	"
L63×5	1490	"	— δ=6	118	"
L50×5	827	"	Итого	5709	
L45×4	84	"	Метизы	139	
			Электроды	20	
			Всего	5868	

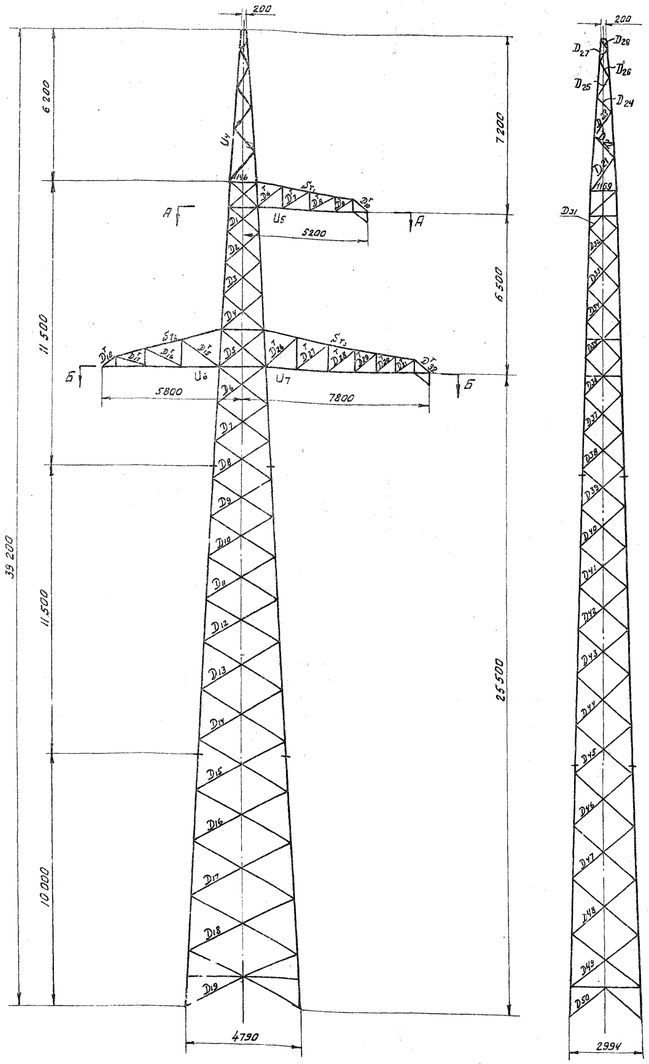
* До начала поставки металлургическими заводами угол-ка L 90×6 применять L 90×7. Общий вес опоры при этом составит: 6159 кг + 34 кг = 6193 кг

См. работу 3863тм-Т4 (ИС 25/27 эл 65г)

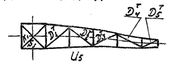
27/I-66г

1052тм. Т1 кн. 11

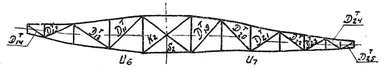
ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинградское отделение		Типовой проект	Рабочие чертежи
				Лист №
г. Ленинград 1963 г.	Зам. начальника ДТТП	Леванда	Унифицированные металлические опоры ЛЭП 220 и 330 кв.	
	Гл. инженер проекта	Андреева	Промежуточно-угловая опора ПУ31м. ЛЭП 220 кв. Паспорт.	
	Гл. инженер проекта	Навгородцев		
	Проверил	Бородилин	М. 1:200	N 1052тм-10а
	Техник	Орлова	Размер 2ф.	



Сечение по А-А



Сечение по Б-Б



Схемы нагрузок на опору

NN схем	Характеристика схемы	Схема загружения
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль оси траверс $t=-5°, C=0, V=30$ м/сек $\alpha=10°$ Ip.к.у.; провод „АСО-500", трос „С-70"	719, 1330, 1444, 1365, 1444, 1365
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверс $t=-5°, C=20$ мм; $V=15$ м/сек; $\alpha=10°$ IIр.к.у., провод АСО-500 трос „С-70" считается расчетной для пролетов ствола опоры, тяг и раскосов боковых граней траверс	1065, 1210, 1584, 2465, 1584, 2465
III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий или изгибающий моменты на опору $t=20°, C=0, \alpha_1=2°, \alpha_2=10°$ IIIр.к.у. провод АСО-500 трос С-70" Схема является расчетной для раскосов отвода опоры, распорок и диафрагм, для поясов траверс и раскосов нижних граней траверс.	$\alpha_1=2°$ - гололет. $\alpha_2=10°$ - гололед. 40, 180, 1380, 1220, 111, 1220, 650, 2345
IV	Провода не оборваны, оборван трос, при такелажных работах подвеске максимального $t=0°$; $C=0$; $V=0$; $\alpha_1=2°$; $\alpha_2=10°$ IV р.к.у.; провод „АСО-500", трос С-70" схема является расчетной для трассостойки	$\alpha_1=2°$ - гололет. $\alpha_2=10°$ - гололед. 28, 140, 1187, 30, 1020, 30, 1020, 1020

Примечания:

1. Материал опоры – сталь марки ВСт.3 с основным допускаемым напряжением для нормального режима $[\sigma]=1600$ кг/см², для аварийного $[\sigma]=2000$ кг/см².
2. Допускаемые напряжения в болтовых соединениях приняты согласно директивному указанию института „Энергосетьпроект" № 25/5 от 28 апреля 1963г. (см. „Пояснительная записка" арх. N 1052тм-33)
3. Сортамент по ГОСТу 8509-57.
4. Расчет опоры произведен по I, II, III и IV р.к.у. на большие нагрузки от проводов „АСО-300" и АСО-500".
5. Весовые нагрузки от проводов и тросов приняты с коэффициентом 1,25.
6. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры по схеме I вдоль осей траверс $P=2324$ кг.
7. Расчет элементов опоры выполнен на нагрузки от одного троса марки „С-70" $\sigma_{max}=32$ кг/мм² – для I р.к.у.; 36 кг/мм² – для II р.к.у.; $\sigma_{max}=42$ кг/мм² – для III р.к.у.; $\sigma_{max}=45$ кг/мм² – для IV р.к.у.

На расчетном листе показана опора при повороте влево. При повороте вправо верхняя траверса с вылетом 5,2м заменяется траверсой опоры П23м с вылетом 3,8 м (см. расчетный лист опоры П23м черт. N 1062тм-20).

1052/11 л 11

gost.e-ecolog.ru

Часть опоры	Наименование элементов опоры	Обозначение по чертежу	Расчетное усилие N (т) сжатие	Расчетное усилие N (т) растяж.	Заданная гибкость (т/м)	Схема	Сечение	Марка стали	Угол наклона оси элемента к горизонту	Эксцентриситет приложения усилия к центру тяжести сечения	Площадь сечения (см²)	Момент сопр. нетто (см³)	Радиусы инерции J_x (см)	Радиусы инерции J_y (см)	Длина элемента между центрами узлов (см)	Гибкость λ	φ_1	φ_2	$\frac{\varphi_1}{\varphi_2}$	M_n или (M_p)	Гибкость	$\lambda_{доп}$	Коэффициент условий работы	m	$\frac{N}{\varphi F}$ или $\frac{M}{\varphi W}$	Напряжения (кг/см²)				Коэффициент местной устойчивости	Коэффициент устойчивости
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	24,38	—	—	II	∟125×8				19,7																						
	раскос	D_{17}	2,25	2,25	—	III	∟63×5	ВСт.3			6,13																						
	раскос	D_{18}	2,17	2,17	—	III	∟63×5	ВСт.3			6,13																						
	раскос	D_{19}	2,06	2,06	—	III	∟75×6				8,78																						
	раскос	D_{20}	1,96	1,96	—	III	∟75×6				8,78																						
	раскос	D_{21}	1,85	1,85	—	III	∟75×6				8,78																						
	раскос	D_{16}	2,08	2,08	—	III	∟63×5				8,78																						
	раскос	D_{17}	1,99	1,99	—	III	∟63×5				8,78																						
	раскос	D_{18}	1,91	1,91	—	III	∟63×5				6,13																						
	раскос	D_{19}	1,75	1,75	—	III	∟63×5				6,13																						
	раскос	D_{20}	1,68	1,68	—	III	∟75×6				6,13																						
Средняя секция	пояс	U_4	22,46	—	—	II	∟125×8	ВСт.3			19,7																						
	раскос	D_8	3,39	3,39	—	II	∟63×5	ВСт.3			6,13																						
	раскос	D_9	3,18	3,18	—	III	∟63×5				6,13																						
	раскос	D_{10}	3,04	3,04	—	III	∟63×5				6,13																						
	раскос	D_{11}	2,88	2,88	—	III	∟63×5				6,13																						
	раскос	D_{12}	2,75	2,75	—	III	∟63×5				6,13																						
	раскос	D_{13}	2,62	2,62	—	III	∟63×5				6,13																						
	раскос	D_{14}	2,47	2,47	—	III	∟63×5				6,13																						
	раскос	D_{15}	3,26	3,26	—	III	∟63×5				6,13																						
	раскос	D_{16}	3,03	3,03	—	III	∟63×5				6,13																						
	раскос	D_{11}	2,80	2,80	—	III	∟63×5				6,13																						
	раскос	D_{12}	2,67	2,67	—	III	∟63×5				6,13																						
	раскос	D_{13}	2,54	2,54	—	III	∟63×5				6,13																						
	раскос	D_{14}	2,36	2,36	—	III	∟63×5				6,13																						
	раскос	D_{15}	2,18	2,18	—	III	∟63×5				6,13																						
Верхняя секция	пояс	U_3	16,87	—	—	II	∟100×7	ВСт.3			13,8																						
	раскос	D_1	3,14	3,14	—	III	∟50×5				4,8																						
	раскос	D_2	3,16	3,16	—	III	∟50×5				4,8																						
	раскос	D_3	3,01	3,01	—	III	∟50×5				4,8																						
	раскос	D_4	2,88	2,88	—	III	∟50×5				4,8																						
	раскос	D_5	2,81	2,81	—	III	∟50×5				4,8																						
	раскос	D_6	3,99	3,99	—	III	∟50×5				4,8																						
	раскос	D_7	3,64	3,64	—	III	∟50×5				4,8																						
	раскос	D_{21}	3,94	3,94	—	III	∟50×5				4,8																						
	раскос	D_{22}	3,86	3,86	—	III	∟50×5				4,8																						
	раскос	D_{23}	3,66	3,66	—	III	∟50×5				4,8																						
	раскос	D_{24}	3,54	3,54	—	III	∟50×5				4,8																						
	раскос	D_{25}	3,25	3,25	—	III	∟50×5				4,8																						
	раскос	D_{26}	4,01	4,01	—	III	∟50×5				4,8																						
	раскос	D_{27}	5,66	5,66	—	III	∟50×5				4,8																						
	раскос	D_{28}	3,53	3,53	—	III	∟50×5				4,8																						
	распорка	R_1	5,18	—	—	III	∟50×5				4,8																						
	распорка	R_2	6,02	—	—	III	∟50×5				4,8																						
	диафрагма	K_1	2,75	2,75	—	III	∟63×5				6,13																						
	диафрагма	K_2	2,88	2,88	—	III	∟50×5				4,8																						
Нижняя часть траверсы	пояс	U_4	4,85	—	—	IV	∟63×5				6,12																						
	раскос	D_{16}	4,36	4,36	—	IV	∟45×4				3,48																						
	раскос	D_{17}	2,88	2,88	—	IV	∟45×4				3,48																						
	раскос	D_{18}	2,57	2,57	—	IV	∟45×4				3,48																						
	раскос	D_{19}	2,13	2,13	—	IV	∟45×4				3,48																						
	раскос	D_{20}	1,71	1,71	—	IV	∟45×4				3,48																						
	раскос	D_{21}	1,30	1,30	—	IV	∟45×4				3,48																						
	раскос	D_{22}	0,97	0,97	—	IV	∟45×4				3,48																						
	раскос	D_{11}	0,90	0,90	—	IV	∟45×4				3,48																						
Нижняя часть траверсы	пояс	U_5	11,41	—	—	III	∟75×6	ВСт.3			8,78																						
	раскос	D_1	0,86	0,86	2,750	III	∟50×5				4,8																						
	раскос	D_2	1,30	1,30	2420	III	∟50×5				4,8	31,3																				
	раскос	D_3	1,73	1,73	1730	III	∟50×5				4,8	31,3																				
	раскос	D_4	2,67	2,67	1370	III	∟50×5				4,8	31,3																				
	раскос	D_5	3,18	3,18	885	III	∟50×5				4,8	31,3																				
	раскос	D_6	0,92	—	—	III	∟50×5				4,8																						
	раскос	D_7	1,24	—	—	II	∟50×5				4,8																						
	раскос	D_8	1,41	—	—	II	∟50×5				4,8																						
	раскос	D_9	1,69	—	—	II	∟50×5				4,8																						
	раскос	D_{10}	—	2,06	—	II	∟63×5				6,13																						
	трасса	B_{11}	—	6,46	—	II	∟63×5				6,13																						
Трассостойка	пояс	U_6	12,9	—	—	III	∟90×6	ВСт.3			10,6																						
	раскос	D_{12}	0,55	0,55	3080	III	∟50×5				4,8	31,3																				
	раскос	D_{13}	0,74	0,74	2730	III	∟50×5				4,8	31,3																				
	раскос	D_{14}	1,03	1,03	2490	III	∟50×5				4,8	31,3																				
	раскос	D_{15}	1,33	1,33	1970	III	∟50×5				4,8	31,3																				
	раскос	D_{16}	1,95	1,95	1620	III	∟50×5				4,8	31,3																				
	раскос	D_{17}	2,60	2,60	1170	III	∟50×5				4,8	31,3																				
	раскос	D_{18}	3,13	3,13	740	III	∟50×5				4,8	31,3																				
	раскос	D_{19}	0,45	—	—	II	∟50×5				4,8																						
	раскос	D_{20}	0,59	—	—	II	∟50×5				4,8																						
	раскос	D_{21}	0,78	—	—	II	∟50×5				4,8																						
	раскос	D_{22}	1,04	—	—	II	∟50×5				4,8																						
	раскос	D_{23}	1,31	—	—	II	∟50×5				4,8																						
	раскос	D_{24}	1,64	—	—	II	∟50×5				4,8																						
	раскос	D_{25}	—	2,06	—	II	∟63×5				6,13																						
	трасса	B_{12}	—	6,46	—	II	∟63×5				6,13																						
Нижняя часть траверсы	пояс	U_5	8,99	—	—	III	∟75×6	ВСт.3			8,78																						
	раскос	D_{11}	0,69	0,69	3340	III	∟50×5				4,8	3,13																				
	раскос	D_{12}	1,26	1,26	3000	III	∟50×5				4,8	3,13																				
	раскос	D_{13}	2,6	2,6	2250	III	∟50×5				4,8	3,13																				
	раскос	D_{14}	2,94	2,94	1000	III	∟50×5				4,8	3,13																				
	раскос	D_{15}	0,53	—	—	II	∟50×5				4,8																						
	раскос	D_{16}	0,85	—	—	II	∟50×5				4,8																						
	раскос	D_{17}	1,16	—	—	II	∟50×5				4,8																						
	раскос	D_{18}	—	2,06	—	II	∟63×5				6,13																						
	трасса	B_{12}	—	6,46	—	II	∟63×5				6,13																						

9) с обрезом 2d

„ЭСП" N 1052тм/11. л. 11/11

ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		Типовой проект		Рабочие чертежи
г. Ленинград	Зам. нач. отдела		Унифицированные металлические опоры для ВЛ 110-330 кв		
	Гл. спец.		Пространственно-угловая опора П123м		Проверил Воронцов
	Гл. конструктор проекта		расчетный лист		Лист
	Исполнили		Масштаб 1:100	Нач. арх. гр.	Ю.Ар. N 1052тм-27