МИНИСТЕРСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВТЕХСТРОЙПРОЕКТ
ВСЕСОЮЗНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ35 110 и 150 кв

N3.407-68/73

Рабочие чертежи

ТОМ 8

Рабочие чертежи анкерно-угловых опор 35кв

/ Корректировка 1973 г /

3078тм/8 л.1

МОСКВА-1968...

N3078тм-т8
чертежей — 14
листов — 6

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВТЕХСТРОЙПРОЕКТ
ВСЕСОЮЗНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кв

N 3407-68/73

Рабочие чертежи

ТОМ 8

Рабочие чертежи анкерно-угловых опор 35 кв

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА /С. РОКОТЯН/

НАЧ. ТЕХНИЧЕСКОГО ОТДЕЛА ИНСТИТУТА /М. РЕУТ/

ГЛАВНЫЙ СТРОИТЕЛЬ ИНСТИТУТА /Л. ЛЕВИН/

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ ПО ВЛ /В. ОВСЕЕНКО/

МОСКВА - 1968 г.

3078тм/8 л.2

МИНИСТЕРСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВТЕХСТРОЙПРОЕКТ
ВСЕСОЮЗНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
« ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ »
СЕВЕРО - ЗАПАДНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

УНИФИЦИРОВАННЫЕ СТАЛЬНЫЕ НОРМАЛЬНЫЕ ОПОРЫ ВЛ 35, 1) и 150 кв

N 3.407-68/

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

ТОМ 8

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ АНКЕРНО-УГЛОВЫХ ОПОР 35 КВ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР /К. КРЮКОВ/

НАЧ. ТЕХНИЧЕСКОГО ОТДЕЛА /Н. РУМЯНЦЕВ/

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ /К. СИНЕЛОБОВ/

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА /Б. НОВГОРОДЦЕВ/

ЛЕНИНГРАД 1968. г.

3078 тм/8 л.3

N 3078 тмт8 Лист 2 6

Состав проекта

		Инв. номер
Том 1	– Пояснительная записка	3078 тм-т1
Том 2	– Расчеты промежуточных опор ВЛ 35 кв.	3078 тм-т2
Том 3	– Расчеты анкерно-угловых опор ВЛ 35 кв.	3078 тм-т3
Том 4	– Расчеты промежуточных опор ВЛ 110 кв.	3078 тм-т4
Том 5	– Расчеты промежуточных опор ВЛ 150 кв.	3078 тм-т5
Том 6	– Расчеты анкерно-угловых опор ВЛ 110-150 кв.	3078 тм-т6
Том 7	– Рабочие чертежи промежуточных опор ВЛ 35 кв.	3078 тм-т7
Том 8	– Рабочие чертежи анкерно-угловых опор ВЛ 35 кв.	3078 тм-т8
Том 9	– Рабочие чертежи промежуточных опор ВЛ 110 и 150 кв	3078 тм-т9
Том 10	– Рабочие чертежи анкерно-угловых опор ВЛ 110-150 кв.	3078 тм-т10
Том 11	– Нагрузки на фундаменты (второе издание)	3078 тм-т11

3078 тм/8 л. 4

Аннотация

В настоящий том входят рабочие чертежи анкерно-угловых опор ВЛ 35 кв: одноцепной У 35-1 и двухцепной У35-2.

Обе опоры рассчитаны по методу предельных состояний на нагрузки от проводов АС-150 и одного грозозащитного троса С-35 (ЛК-О-7,8 ГОСТ 3062-55) в I-IV районах по гололеду и III района по ветру.

Опоры применяются также в качестве концевых при предельных углах поворота, указанных на монтажных схемах соответствующих опор.

В объём настоящего тома включены также расчетные листы опор.

„Общие примечания к монтажным схемам" черт. № 3078 тм-91 включен в состав тома № 3078 тм-т7.

3078 тм/8 л.5

Содержание тома 8

№ № п/п	Наименование	№ № чертежей
1	Монтажная схема опоры У35-1 *)	3078 тм-103 а (лист 1,2)
2	Монтажная схема опоры У35-2	3078 тм-104 а (листы 1,2)
3	Нижняя секция У1	3078 тм-71 а
4	Нижняя секция У4	3078 тм-74 а
5	Верхняя секция У2	3078 тм-72 в
6	Верхняя секция У5	3078 тм-75 б 1 лист 3078 тм-75 а 2 лист
7	Траверса L=3,5 У6	3078 тм-76 а
8	Траверса L=2,8 У7	3078 тм-77 а
9	Тросостойка У3	3078 тм-73 а
10	Расчетный лист опоры У35-1	3078 тм-137
11	Расчетный лист опоры У35-2	3078 тм-138

*) На монтажных схемах опор нормальной высоты даны также общие виды, веса и таблицы отправочных марок повышенных опор.

3078 тм/8 л 6

При необходимости комплектования чертежей какой-либо одной опоры выдавать листы по нижеследующему перечню:

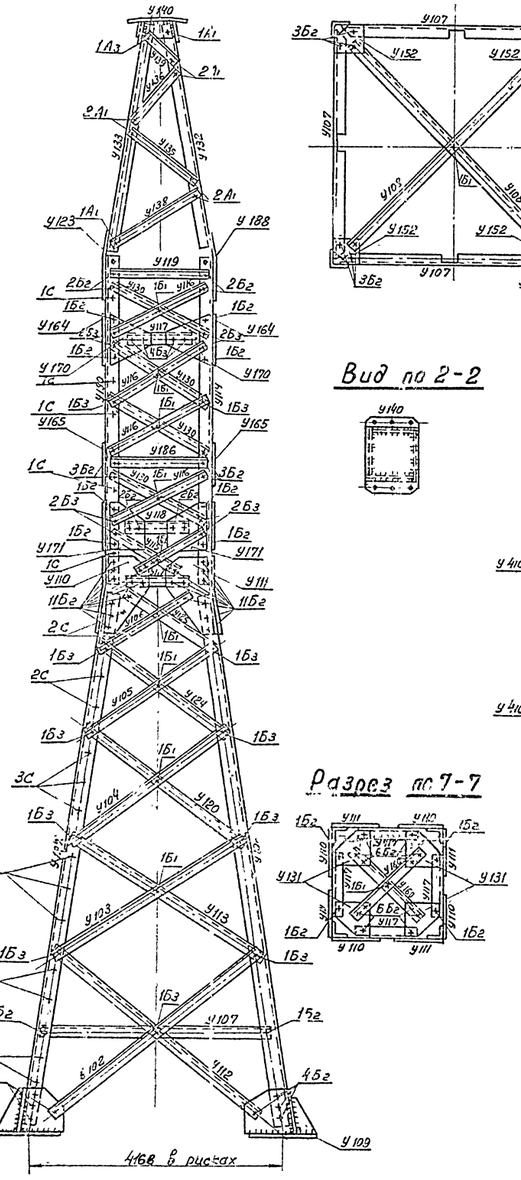
№№ п/п	Наименование чертежей	Шифры опор	
		У 35 - 1	У 35 - 2
		Номера чертежей	
1	Монтажная схема	103 а	104 а
2	Нижняя секция	71 а	74 а
3	Верхняя секция	72 б	75 б лист 1 75 а лист 2
4	Тросостойка	73 а	73 а
5	Траверса L = 3,5 м.	76 а	76 а
6	Траверса L = 2,8 м.	77 а	77 а
7	Расчетный лист	137	138

Примечание 1. Указанные номера добавляются к номеру типовой работы – 3078 тм.

2. Комплектование пониженных и повышенных опор см. монтажные схемы соответствующих опор нормальной высоты.

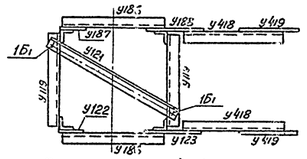
3078 тм/8 л 7

Вид по 1-1

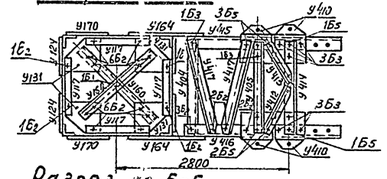


Разрез по 8-8

Разрез по 3-3

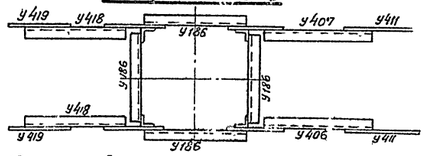


Разрез по 4-4

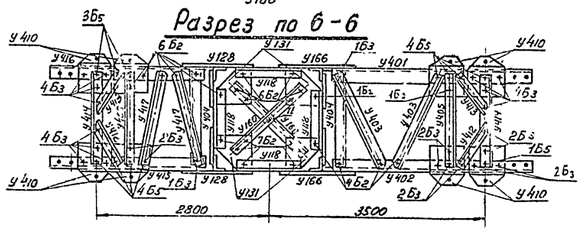


Вид по 2-2

Разрез по 5-5



Разрез по 6-6



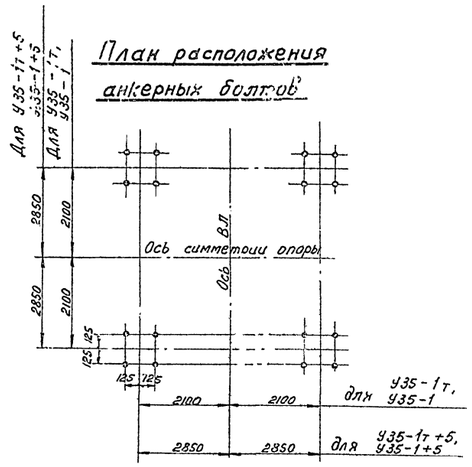
Разрез по 7-7

Расчетные данные

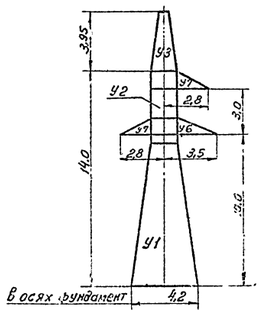
Нормативы		ПУЭ-65; СНиП II-А.9-62		
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I-IV	I II III IV	
	Район по ветру	III		
Провод	Марка		АС-95	АС-150
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	б₁	10,5	12,2
		б₂	9,25	10,7
		б₃	6,25	7,25
Трос	Марка		ТК-7,8 ГОСТ 3063-66	
	Максимальное напряжение кг/мм²		45	30
Углы поворота трассы	Угловой опоры		60°	
	Концевой опоры		60	30° 45° 90°

* Узлы с поворотом на ... градусов для проводов АС-95 при $\sigma_{троса} = 45$ кг/мм², для проводов АС-150 при $\sigma_{троса} = 30$ кг/мм²

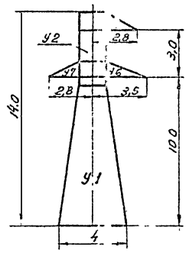
План расположения анкерных болтов



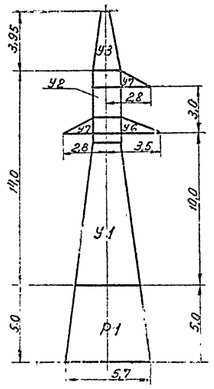
У 35-1т



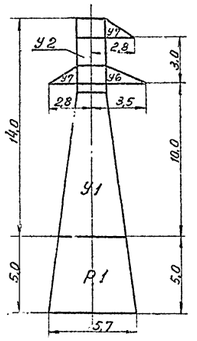
У 35-1



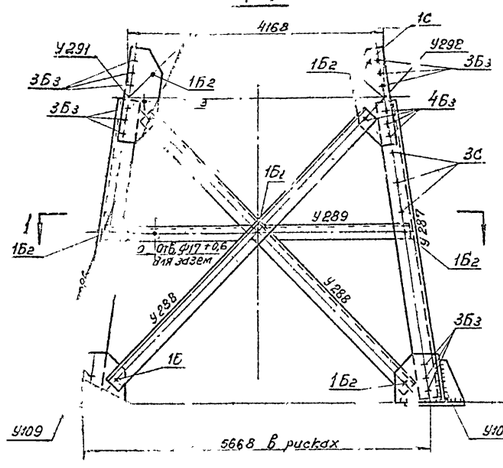
У 35-1т+5

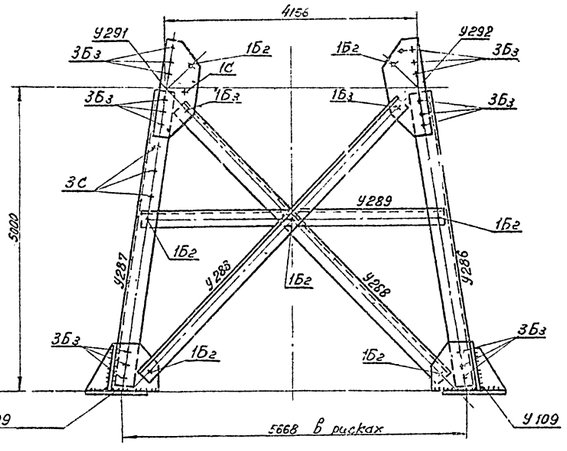


У 35-1т+5

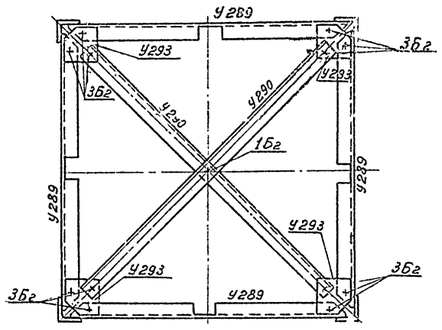


Э 1





1-1



Работать совместно с черт. N 3078 тм-103 а / лист 2/

Примечания:

1. Геометрические размеры выполнены в масштабе 1:50; заполнение – 1:20; фасонки выполнены без масштаба
2. Общие примечания см. черт. N 3078 тм-91

Чертеж применить в.

197 ...г						N
в						
б						
а	Корректировка. Выполнено по плану ГСССТРОЯ СССР тем. черт. N 3078 тм-91				15.12.72	1/73
Литера	причина изменения.				Дата	Подпись

ЭСП	энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные, нормальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ		Раб. чертежи	
Ленинград	Гл. инж. отделен.	Кротов	Анкерно-угловые опоры ВЛ 35 кВ: У35-1т, У35-1т+5, У35-1, У35-1+5. Монтажная схема	лист	1
	Нач. ОТП	Штиц			
	Гл. инж. проекта	Чубасов			
	Рук. гр.	Элькинд	М 1:50; 1:20	N 3078 тм-103 а	
	Инженер	Лобян	Разм. 84×...		

Таблица отправочных марок

Марки	NN чертежей	Наименование и шифр секций	Наименование элементов	Сечение	Длина м	Вес одной марки кг	Шифр опор У35-1т Кол-во	У35-1т Вес всех марок	У35-1 Кол-во	У35-1 Вес всех марок	У35-1т+5 Кол-во	У35-1т+5 Вес всех марок	У35-1+5 Кол-во	У35-1+5 Вес всех марок	Монтажные болты
У1Ц1	черт. N 3078 тм-71а	Нижняя секция У1	пояса	L 100×7	9,2	99	3	297	3	297	3	297	3	297	Болты ф 20
У127					9,2	99	1	99	1	99	1	99	1	99	
У112			раскосы	L 70×6	4,8	29	4	116	4	116	4	116	4	116	
У102					4,6	29	4	116	4	116	4	116	4	116	
У113				L 63×5	3,6	17	4	68	4	68	4	68	4	68	
У123					3,6	17	4	68	4	68	4	68	4	68	
У120					3,1	15	4	60	4	60	4	60	4	60	
У104					3,1	15	4	60	4	60	4	60	4	60	
У124					2,5	12	4	46	4	48	4	48	4	48	
У105					2,5	12	4	48	4	48	4	48	4	48	
У125					1,9	9	4	36	4	36	4	36	4	36	
У106					1,9	9	4	36	4	36	4	36	4	36	
У107			распорка		3,7	18	4	72	4	72	4	72	4	72	
У108			диафрагма	L 70×6	5,1	32	2	64	2	64	2	64	2	64	
У109			башмак	почертежу	0,5	39	4	156	4	156	4	156	4	156	
У110			фасонки	−δ=8	0,6	11	4	44	4	44	4	44	4	44	
У111					0,6	11	4	44	4	44	4	44	4	44	
У152					0,2	2	4	8	4	8	4	8	4	8	
У114	черт. N 3078 тм-72б	Верхняя секция У2	пояса	L 80×6	5,2	38	3	114	3	114	3	114	3	114	Болты ф 20
У190					5,2	38	1	38	1	38	1	38	1	38	
У115			раскосы	L 63×5	1,5	7	8	56	8	56	8	56	8	56	
У130					1,8	9	16	144	16	144	16	144	16	144	
У116					1,8	9	16	144	16	144	16	144	16	144	
У117			распорки	L 70×6	1,3	8	8	64	8	64	8	64	8	64	
У118				L 30×6	1,5	10	4	40	4	40	4	40	4	40	
У119					1,6	8	2	16	2	16	2	16	2	16	
У186			диафрагма	L 65×5	1,6	8	6	48	6	48	6	48	6	48	
У160					1,9	9	6	54	6	54	6	54	6	54	
У121					2,2	11	1	11	1	11	1	11	1	11	
У122			фасонки	−δ=8	0,4	4	1	4	1	4	1	4	1	4	
У1Ц7					0,4	4	1	4	1	4	1	4	1	4	
У123					0,5	8	1	8	1	8	1	8	1	8	
У189					0,5	8	1	8	1	8	1	8	1	8	
У170				−δ=6	0,3	4	6	24	6	24	6	24	6	24	
У164				−δ=8	0,5	8	2	16	2	16	2	16	2	16	
У126				−δ=6	0,3	3	2	6	2	6	2	6	2	6	
У165					0,3	3	2	6	2	6	2	6	2	6	
У128				−δ=8	0,5	9	2	18	2	18	2	18	2	16	
У166					0,6	10	2	20	2	20	2	20	2	20	
У171				−δ=6	0,4	4	4	16	4	16	4	16	4	16	
У131					0,3	2	12	24	12	24	12	24	12	24	
У132	черт. N 3078 тм-73а	Траверса У3	пояса	L 63×5	3,9	19	2	38	—	—	2	38	—	—	Болты ф 16
У133					3,9	19	2	38	—	—	2	38	—	—	
У134			раскосы	L 50×4	1,7	5	2	10	—	—	2	10	—	—	
У135					1,5	4	4	16	—	—	4	16	—	—	
У136					1,1	4	4	16	—	—	4	16	—	—	
У137					0,7	2	2	4	—	—	2	4	—	—	
У138					1,7	5	2	10	—	—	2	10	—	—	
У139					0,7	2	2	4	—	—	2	4	—	—	
У140			фасонки	по чертежу	0,5	31	1	31	—	—	1	31	—	—	
У114	черт. N 3078 тм-76а	Траверса У6 L=3,5 м	распорка нижн. грани	L 70×6	1,6	10	1	10	1	10	1	10	1	10	Болты ф 20
У401			пояса	L 80×6	3,0	22	1	22	1	22	1	22	1	22	
У402					3,0	22	1	22	1	22	1	22	1	22	
У403			раскос нижн. грани	L 70×6	1,9	12	2	24	2	24	2	24	2	24	
У404			распорки нижн. грани	L 63×5	1,6	8	1	8	1	8	1	8	1	8	
У405					1,6	8	1	8	1	8	1	8	1	8	
У418			тяга		1,8	9	4	36	4	36	4	36	4	36	Болт ф 16
У410					2,4	11	1	11	1	11	1	11	1	11	Болт ф 20
У419					2,4	11	1	11	1	11	1	11	1	11	
У412			распорки нижней грани	L 63×5	1,6	8	2	16	2	16	2	16	2	16	Болты ф20
У411					0,9	4	2	8	2	8	2	8	2	8	
У414			распорка нижн. грани	L 70×6	1,6	10	2	20	2	20	2	20	2	20	Болт ф20
У406			тяга		2,4	11	1	11	1	11	1	11	1	11	Болт ф 16
У407					2,4	11	1	11	1	11	1	11	1	11	Болт ф 20
У408			раскос бок. грани	L 50×4	1,2	4	2	8	2	8	2	8	2	8	Болт ф 16
У409			распорка бок. грани		0,6	2	2	4	2	4	2	4	2	4	
У410			фасонка бок. грани	−δ=16	0,3	6	4	24	4	24	4	24	4	24	Болт ф 20
У411			фасонка	−δ=6	0,4	3	2	6	2	6	2	6	2	6	Болт ф16
У412			раскосы нижней грани	L 63×5	0,9	4	1	4	1	4	1	4	1	4	Болт ф 20
У413					0,9	4	1	4	1	4	1	4	1	4	
У415	3078 тм/8 л.9	Траверса У7 L=2,8м N3078тм-72в	пояса	L 70×6	2,2	14	2	28	2	28	2	28	2	28	Болт ф20
У416					2,2	14	2	28	2	28	2	28	2	28	
У417			раскос нижней грани		1,7	11	4	44	4	44	4	44	4	44	

Марки	NN чертежей	Наименование и шифр секций	Наименование элементов	Сечение	Длина, м	Вес одной марки, кг	Шифр опор У35-1т Кол-во	У35-1т Вес всех марок	У35-1 Кол-во	У35-1 Вес всех марок	У35-1т+5 Кол-во	У35-1т+5 Вес всех марок	У35-1+5 Кол-во	У35-1+5 Вес всех марок	Монтажные болты
У404	N 3078 тм-77а	Траверса У7 L=2,8м	Распорки нижней грани	L 63×5	1,6	8	2	16	2	16	2	16	2	16	Болты ф20
У405					1,6	8	2	16	2	16	2	16	2	16	
У418			Тяга		1,8	9	4	36	4	36	4	36	4	36	Болт ф16
У410			фасонка для крепления	−δ=16	0,3	6	8	48	8	48	8	48	8	48	Болт ф20
У419			Фасонка	−δ=6	0,4	3	4	12	4	12	4	12	4	12	Болт ф20в6
У412			Раскосы нижней грани	L 63×5	0,9	4	2	8	2	8	2	8	2	8	
У411					0,9	4	2	8	2	8	2	8	2	8	
У414			Распорка нижн. грани	L 70×6	1,6	10	2	20	2	20	2	20	2	20	Болт ф20
У286	Подставка Р1, Н=5м N 5736 тм-т3-1а		Пояса	L 140×9	5,1	98	—	—	—	—	3	294	3	294	Болты ф 20
У287					5,1	98	—	—	—	—	1	98	1	98	
У288			Раскос	L 110×8	6,7	91	—	—	—	—	8	728	8	128	
У269			Распорка	L 90×7	4,9	47	—	—	—	—	4	188	4	188	
У290			Диагонали	L 90×7	6,6	63	—	—	—	—	2	126	2	126	
У291			Фасонка	−δ=10	0,6	11	—	—	—	—	4	44	4	44	
У292						11	—	—	—	—	4	44	4	44	
У293				−δ=8	0,21	3	—	—	—	—	4	12	4	12	
Вес металла на опору							2920	2753			4454	4287			
Вес метизов							215	207			266	258			
Вес наплавленного металла							5	4			5	4			
Общий вес сборки без цинкового покрытия							3140	2964			4725	4549			
Вес цинкового покрытия							123	116			185	178			
Общий вес сборки с цинковым покрытием							3263	3080			4910	4727			

Выборка металла

N п/п	Сечение	Вес (кг) У35-1т	У35-1	У35-1т+5	У35-1+5	Марка стали	ГОСТ
1	L 140×9	—	—	392	392	Ст.3	8509-57
2	L 110×8	—	—	728	728		
3	L 100×7	396	396	396	396		
4	L 90×7	—	—	314	314		
5	L 80×6 **)	236	236	236	236		
6	L 70×5	514	514	514	514		
7	L 63×5	1175	1099	1175	1099		
8	L 50×4	72	12	72	12		82-70
9	— δ=16	194	172	194	172		
10	— δ=10	—	—	88	88		
11	— δ=8	230	230	242	242		
12	— δ=6	103	94	103	94		
	Итого:	2920	2753	4454	4287		

**) До начала поставки металлургическими заводами L 80×6 применять L 80×7.
Общий вес металла на опору при этом составит:
Опора У35-1т − 2920+37 = 2957 кг
У35-1 − 2753+37 = 2790 кг
У35-1т+5 − 4454+37 = 4491 кг
У35-1+5 − 4287+37 = 4324 кг

Ведомость болтов, гаек, нормальных и пружинных шайб.

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина	Количество (шт) У35-1т	У35-1	У35-1т+5	У35-1+5	1 штуки	Вес (кг) Всех У35-1т	У35-1	У35-1т+5	У35-1+5	ГОСТ
16	Болты	А1	50	80	36	80	36	0,1136	9,1	4,1	9,1	4,1	Болты 7798-70*
		А3	60	4	—	4	—	0,1294	0,5	—	0,5	—	
	Гайки			84	36	84	36	0,03317	2,8	1,2	2,8	1,2	Гайки 5915-70*
	Шайбы круглые			84	36	84	36	0,0113	0,9	0,4	0,9	0,4	
	Шайбы пружинные			84	36	84	36	0,00802	0,7	0,3	0,7	0,3	Шайбы круглые 11371-68*
20	Болты	Б1	60	45	45	45	45	0,2191	9,9	9,9	9,9	9,9	
		Б2	65	342	342	379	379	0,2315	79,2	79,2	87,7	87,7	
		Б3	70	104	104	184	184	0,2438	25,4	25,4	44,9	44,9	
		Б4	75	—	—	4	4	0,2561	—	—	1,0	1,0	
		Б5	80	37	37	37	37	0,2681	9,9	9,9	9,9	9,9	
		С*	200	32	32	47	47	0,5646	18,1	18,1	26,5	26,5	
	Гайки			592	592	743	743	0,0626	37,1	37,1	46,5	46,5	Шайбы пружинные нормальные 6402-70*
	Шайбы круглые			520	528	648	649	0,0229	12,1	12,1	14,9	14,9	
	Шайбы пружинные			560	560	696	696	0,01575	8,8	8,8	11,0	11,0	
Итого болтов				644	596	780	732	—	152,1	146,6	189,5	184,0	
— " — гаек				676	628	827	779	—	39,9	38,3	49,3	47,7	
— " — круглых шайб				612	564	733	685	—	13,0	12,5	15,8	15,3	
— " — пружинных шайб				644	596	780	732	—	9,5	9,1	11,7	11,3	
Всего метизов									214,5	206,5	266,3	258,3	

*) С-стел-болты для подъема на опору. Стел-болт комплектуется с двумя гайками и одной пружинной шайбой.

Список чертежей

NN п/п	Наименование чертежей	Шифр опор У35-1т	У35-1	У35-1т+5	У35-1+5
1.	Монтажная схема	N 3078 тм-103а (лист 1)			
2	Монтажная схема	N 3078 тм-103а (лист 2)			
3	Нижняя секция У1	N 3078 тм-71а			
4	Верхняя секция У2	N 3078 тм-72в			
5	Траверса У7 L=2,8м	N 3078 тм-77а			
6	Траверса У6 L=3,5м	N 3078 тм-76а			
7	Тросостойка У3 *)	N 3078 тм-73а	—	N 3078 тм-73а	—
8	Подставка Р1 Н=5м	—		N 5736 тм-т3-1а	
9	Расчетный лист	N 3078 тм-137			
10	Общие примечания к монтажным схемам.	N 3078 тм-91			

*) Дополнительные элементы к тросостойке для плавки гололеда см. чертеж N 3079 тм-т 4-27, для крепления молниеотвода – см. чертежи NN 5736 тм-т3-5,7.

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

Шифр опор		Нижняя секция N 3078 тм-71а Марка У1Ц1 на 1 марку	Нижняя секция N 3078 тм-71а Марка У1Ц1 Всего	Тросостойка N 3078 тм-73а Марка Т1 (1 шт) на 1 марку	Тросостойка N 3078 тм-73а Марка Т1 (1 шт) Всего	Вес сварных швов на опору (кг)
	Высота шва	h=8		h=6		
	Тип шва	Т1	Т3	Т1	Т3	
У35-1т У35-1т+5	Длина (м)	0,33	1,17	0,47	1,35	4,9
	Вес (кг)	0,125 / 0,5	0,89 / 3,6	0,1	0,7	
У35-1 У35-1+5	Длина (м)	0,33	1,17	—	—	4,1
	Вес (кг)	0,125 / 0,5	0,89 / 3,6	—	—	

Длины швов даны на одну марку

Работать совместно с черт. N 3078 тм-103а (лист 1)

Чертеж применить в

197... г

N			
в			
δ			
а	Корректировка. Выполнено по плану Госстроя СССР (см. черт. N 3078 тм-91)	16 II.74	Бочкарев
литера	причина изменения	дата	подпись

ЭСП Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные анкерные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ. Рабочие чертежи. Лист 2

Гл. инж. отделения		Крюков	Анкерно-угловые опоры ВЛ 35 кВ У35-1т, У35-1 У35-1т+5, У35-1+5 Монтажная схема
Начальник отд.		Штин	
Инж. проекта		Новгородов	
Рук. гр.		Елькина	М —
Инженер		Яблян	Разм. Фор.

г. Ленинград 1973 г.

N 3078 тм-103а

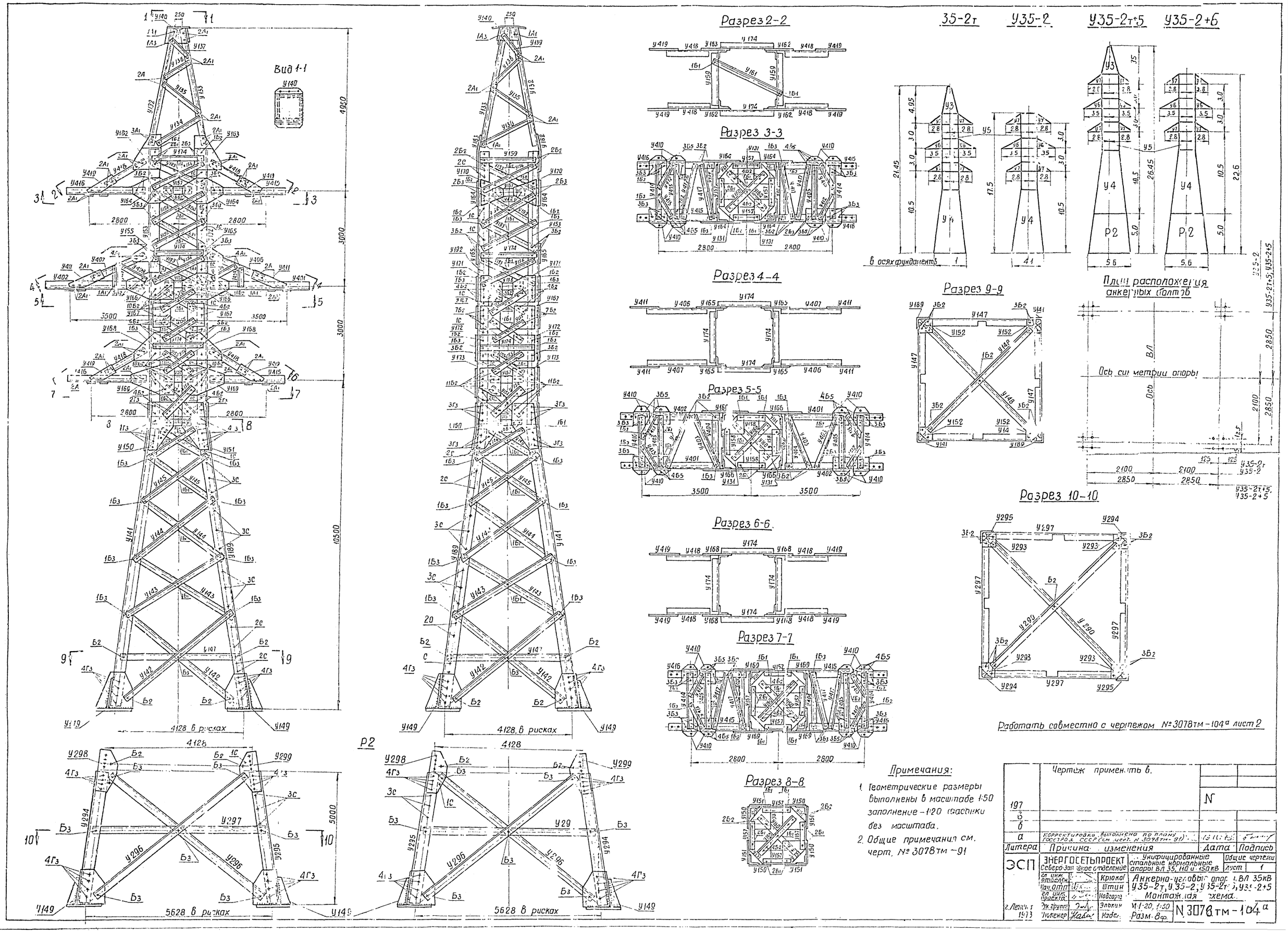

Вид 1-1
Разрез 2-2
Разрез 3-3
Разрез 4-4
Разрез 5-5
Разрез 6-6
Разрез 7-7
Разрез 8-8
Разрез 9-9
Разрез 10-10
35-2т
У35-2
У35-2т+5
У35-2+6
План расположения анкерных болтов
Ось симметрии опоры
в осях фундаментов
4128 в рисках
5628 в рисках
Р2
Работать совместно с чертежом №3078тм-104а лист 2
Примечания:
1. Геометрические размеры выполнены в масштабе 1:50 заполнение - 1:20 фасонки без масштаба.
2. Общие примечания см. черт. № 3078тм-91
Чертеж применять в.
197
в
б
а
Литера
Причина изменения
Дата
Подпись
ЭСП
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ
Общие чертежи
Лист 1
Анкерно-угловые опоры ВЛ 35кВ У35-2т, У35-2, У35-2т+5, У35-2+5
Монтажная схема
Крюков
Штин
Подгород
Элькин
Кабел
М 1:20, 1:50
Разм. 8ф.
N 3078тм-104а
г. Ленинград 1973

Таблица отправочных марок

Марки	NN чертежей	Наименован. и шифр секции	Наименование элементов	Сечение	Длина м	Вес одной марки (кг)	Шифр опоры: У35-2т Кол-во	У35-2т Вес всех марок	У35-2 Кол-во	У35-2 Вес всех марок	У35-2т+5 Кол-во	У35-2т+5 Вес всех марок	У35-2+5 Кол-во	У35-2+5 Вес всех марок	Болты
У141	3078 тм-74а	Нижняя секция У4	пояса	L 140×9	9,2	177	2	354	2	354	2	354	2	354	Болты ф24
У189					9,2	177	2	354	2	354	2	354	2	354	
У142			раскосы	L 70×6	4,6	29	8	232	8	232	8	232	8	232	Болты ф20
У143				L 63×5	3,5	17	8	136	8	136	8	136	8	136	
У144					3,1	15	8	120	8	120	8	120	8	120	
У145					2,5	12	8	96	8	96	8	96	8	96	
У146					1,8	9	8	72	8	72	8	72	8	72	
У147			распорка		3,7	18	4	72	4	72	4	72	4	72	
У148			диафрагма	L 70×6	5,1	33	2	66	2	66	2	66	2	66	
У149			башмак	по чертежу	0,5	55	4	220	4	220	4	220	4	220	
У150			фасонки	−δ=10	0,6	14	4	56	4	56	4	56	4	56	
У151					0,6	14	4	56	4	56	4	56	4	56	
У152				−δ=8	0,2	2	4	8	4	8	4	8	4	8	
У153	3078 тм-75а; 75б	Верхняя секция У5	пояса	L 125×8	8,7	134	2	268	2	268	2	268	2	268	Болты ф24
У192					8,7	134	2	268	2	268	2	268	2	268	
У154			раскосы	L 90×7	1,8	17	8	136	8	136	8	136	8	136	Болты ф20
У155				L 63×5	1,5	7	24	168	24	168	24	168	24	168	
У156					1,8	9	16	144	16	144	16	144	16	144	
У193					1,8	9	16	144	16	144	16	144	16	144	
У157			распорки	L 70×6	1,3	8	12	96	12	96	12	96	12	96	
У158				L 80×6	1,3	10	4	40	4	40	4	40	4	40	
У159				L 63×5	1,5	7	2	14	2	14	2	14	2	14	
У174					1,5	7	10	70	10	70	10	70	10	70	
У160			диафрагма		1,9	9	8	72	8	72	8	72	8	72	
У161					2,2	10	1	10	1	10	1	10	1	10	
У162			фасонки	−δ=8	0,5	6	2	12	2	12	2	12	2	12	
У163					0,5	6	2	12	2	12	2	12	2	12	
У164					0,5	8	4	32	4	32	4	32	4	32	
У165				−δ=6	0,3	3	4	12	4	12	4	12	4	12	
У166				−δ=8	0,6	10	4	40	4	40	4	40	4	40	
У167				−δ=6	0,3	5	8	40	8	40	8	40	8	40	
У168					0,5	7	4	28	4	28	4	28	4	28	
У169				−δ=8	0,5	10	4	40	4	40	4	40	4	40	
У170				−δ=6	0,4	4	4	16	4	16	4	16	4	16	
У171					0,4	5	4	20	4	20	4	20	4	20	
У172					0,4	5	4	20	4	20	4	20	4	20	
У173					0,4	5	4	20	4	20	4	20	4	20	
У131					0,2	2	16	32	16	32	16	32	16	32	
У132	3078 тм-73а	Тросостойка У3	пояса	L 63×5	3,9	19	2	38	—	—	2	38	—	—	Болты ф16
У133					3,9	19	2	38	—	—	2	38	—	—	
У134			раскосы	L 50×4	1,7	5	2	10	—	—	2	10	—	—	
У135					1,5	4	4	16	—	—	4	16	—	—	
У136					1,1	4	4	16	—	—	4	16	—	—	
У137					0,7	2	2	4	—	—	2	4	—	—	
У138					1,7	5	2	10	—	—	2	10	—	—	
У139					0,7	2	2	4	—	—	2	4	—	—	
У140			фасонки	по чертежу	0,5	31	1	31	—	—	1	31	—	—	
У401	3078 тм-76а	Траверса У6 ℓ=3,5м	пояса	L 80×6	3,0	22	2	44	2	44	2	44	2	44	Болты ф20
У402					3,0	22	2	44	2	44	2	44	2	44	
У414			распорка нижней грани	L 70×6	1,6	10	2	20	2	20	2	20	2	20	
У403			раскосы нижней грани		1,9	12	4	48	4	48	4	48	4	48	
У412				L 63×5	0,9	4	2	8	2	8	2	8	2	8	
У413					0,9	4	2	8	2	8	2	8	2	8	
У404			распорки нижней грани		1,6	8	2	16	2	16	2	16	2	16	
У405					1,6	8	2	16	2	16	2	16	2	16	
У406			тяги		2,4	11	2	22	2	22	2	22	2	22	Болты ф16
У407					2,4	11	2	22	2	22	2	22	2	22	Болты ф20
У408			раскосы боковой грани	L 50×4	1,2	4	4	16	4	16	4	16	4	16	Болты ф16
У409					0,6	2	4	8	4	8	4	8	4	8	
У410			фасонки для креплен. провод	−δ=16	0,3	6	8	48	8	48	8	48	8	48	Болты ф20
У411			фасонки	−δ=6	0,4	3	4	12	4	12	4	12	4	12	Болты ф16
У415	3078 тм-77а	Траверса У7 ℓ=2,8м	пояса	L 70×6	2,2	14	4	56	4	56	4	56	4	56	Болты ф20
У416					2,2	14	4	56	4	56	4	56	4	56	
У417			раскосы нижней грани		1,7	11	8	88	8	88	8	88	8	88	
У404			распорки	L 63×5	1,6	8	4	32	4	32	4	32	4	32	
У405					1,6	8	4	32	4	32	4	32	4	32	
У418			тяги		1,8	9	8	72	8	72	8	72	8	72	Болты ф16
У410			фасонки для крепления провод	−δ=16	0,3	6	16	96	12	96	16	96	16	96	Болты ф20
У419			фасонки	−δ=6	0,4	3	8	24	8	24	8	24	8	24	Болты ф16
У412			раскос нижней грани	L 63×5	0,9	4	4	16	4	16	4	16	4	16	

Марки	NN чертежей	Наименов. и шифр	Наименован. элементов	Сечение	Длина м	Вес одной марки кг	Шифр опоры: У35-2т Кол-во	У35-2т Вес на марку	У35-2 Кол-во	У35-2 Вес	У35-2т+5 Кол-во	У35-2т+5 Вес	У35-2+5 Кол-во	У35-2+5 Вес	Болты
У413	траверса ℓ=2,8	3078 тм-77а	распорка нижней грани	L 63×5	0,9	4	4	16	4	16	4	16	4	16	Болты ф20
У414			распорка нижней грани	L 70×6	1,6	10	4	40	4	40	4	40	4	40	
У294	Подставка Р2	5736 тм-т3-2а	пояса	L 160×10	5,0	125	—	—	—	—	2	250	2	250	Болты ф24
У295					5,0	125	—	—	—	—	2	250	2	250	
У296			раскос	L 110×8	6,7	90	—	—	—	—	8	720	8	720	Болты ф20
У297			распорка	L 90×7	4,8	47	—	—	—	—	4	188	4	188	
У290			диафрагма		6,4	63	—	—	—	—	2	126	2	126	
У298			фасонки	−δ=10	0,9	16	—	—	—	—	4	64	4	64	
У299					0,9	16	—	—	—	—	4	64	4	64	
У293				−δ=8	0,2	3	—	—	—	—	4	12	4	12	
Вес металла на опору							4623		4456		6297		6130		
Вес метизов							376		371		467		457		
Вес наплавленного металла							5		4		5		4		
Общий вес опоры без цинкового покрытия							5004		4831		6769		6591		
Вес цинкового покрытия							196		189		264		259		
Общий вес опоры с цинковым покрытием							5200		5020		7033		6850		

Ведомость болтов, гаек, нормальных и пружинных шайб.

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина	Количество шт.: У35-2т	У35-2	У35-2т+5	У35-2+5	Вес (шт.): одной штуки	Всех: У35-2т	У35-2	У35-2т+5	У35-2+5	ГОСТ
16	Болты	А1	50	116	72	116	72	0,113	13,0	8,0	13,0	8,0	ГОСТ 5915-70*; ГОСТ 6402-70*; ГОСТ 11371-68*
		А3	60	4	—	4	—	0,129	0,5	—	0,5	—	
	Гайки			120	72	120	72	0,033	4,0	2,4	4,0	2,4	
	Шайбы круглые			120	72	120	72	0,0113	1,3	0,8	1,3	0,8	
	Шайбы пружинн			120	72	120	72	0,008	7,1	4,25	7,1	4,25	
20	Болты	Б1	60	188	188	188	188	0,219	41,2	41,2	41,2	41,2	
		Б2	65	345	345	366	366	0,232	81,0	81,5	85,7	85,7	
		Б3	70	160	160	184	184	0,244	39,0	39,0	44,0	44,0	
		Б4	75	—	—	4	4	0,256	—	—	1,0	1,0	
		Б5	80	54	54	54	54	0,268	14,5	14,5	14,5	14,5	
		С*)	200	78	78	108	108	0,565	44,0	44,0	61,0	61,0	
	Гайки			903	903	1012	1012	0,063	57,0	57,0	64,0	64,0	
	Шайбы круглые			747	747	796	796	0,023	17,2	17,2	18,3	18,3	
	Шайбы пружинн			825	825	904	904	0,0158	10,7	10,7	12,2	12,2	
24	Болты	Г3	80	80	80	176	176	0,402	32,2	32,2	71,0	71,0	
	Гайки			80	80	176	176	0,107	8,6	8,6	18,8	18,8	
	Шайбы круглые			80	80	176	176	0,032	2,6	2,6	5,6	5,6	
	Шайбы пружинн			80	80	176	176	0,053	1,76	1,76	3,9	3,9	
Всего болтов				1025	977	1200	1152		265,4	260,4	331,9	326,4	
Всего гаек				1103	1055	1308	1260		69,6	68,0	86,8	85,2	
Всего шайб круглых				947	899	1092	1044		21,1	20,6	25,2	24,7	
Всего шайб пружинных				1025	977	1200	1152		19,6	16,7	23,2	20,3	
Итого: вес метизов									375,7	370,7	467,1	456,6	

С*) степ-болты для подъема на опору
Степ-болт комплектуется с двумя гайками и одной пружинной шайбой.

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

Шифр опор		Нижняя секция N3078 тм-74а марка У149 (4 шт) h=8 Т1	Т3	Тросостойка N3078 тм-73а марка У140 (1 шт) h=6 Т1	Т3	Вес сварных швов на опору кг
	Высота шва					
	Тип шва					
	Вес на 1 опору / Всего	на 1 марку / Всего		на 1 марку / Всего		
У35-2т У35-2т+5	Длина (м)	0,46	1,3	0,47	1,35	4,6
	Вес (кг)	0,145/0,58	0,81/3,24	0,1	0,7	
У35-2 У35-2+5	Длина (м)	0,46	1,3	—		3,8
	Вес (кг)	0,145/0,58	0,81/3,24	—		

Длина швов дана на 1 марку.

Список чертежей

NN п/п	Наименование конструкции	Шифр опоры: У35-2т	У35-2	У35-2т+5	У35-2+5
1	Монтажная схема	3078 тм-104а 1;2 лист			
2	Нижняя секция У4	3078 тм-74а			
3	Верхняя секция У5	3078 тм-75б лист 1; 3078 тм-75а лист 2			
4	Траверса У6 ℓ=3,5м	3078 тм-76а			
5	Траверса У7; ℓ=2,8м	3078 тм-77а			
6	Тросостойка У3*)	3078 тм-73а	—	3078 тм-73а	—
7	Подставка Р2, Н=5м	—	—	5736 тм-т3-2а	5736 тм-т3-2а
8	Расчетный лист	3078 тм-138			
9	Общие примечания к монтажным схемам	3078 тм-91			

*) Дополнительные элементы к тросостойке для плавки гололеда см. чертеж 3079 тм-т4-27; для крепления молниеотвода см. чертежи N 5736 тм-т3-5,7.

Выборка металла на опору

Профиль	Вес (кг): У35-2т	У35-2	У35-2т+5	У35-2+5	Марка стали	ГОСТ
L 160×10	—	—	500	500	В.Ст.3	8509-57
L 140×9	708	708	708	708		
L 125×8	536	536	536	536		
L 110×8	—	—	720	720		
L 90×7	136	136	450	450		
L 80×6**)	128	128	128	128		
L 70×6	702	702	702	702		
L 63×5	1454	1378	1454	1378		
L 50×4	84	24	84	24		
−δ=20	128	128	128	128		82-70
−δ=16	166	144	166	144		
−δ=10	204	204	332	332		
−δ=8	144	144	156	156		
−δ=6	233	224	233	224		
	4623	4456	6297	6130		

**) До начала поставки металлургическими заводами L 80×6 применять уголок 80×7 общий вес металла на опору при этом составит:
опора У35-2т = 4623 + 20 = 4643 кг
У35-2 = 4456 + 20 = 4476 кг
У35-2т+5 = 6297 + 20 = 6317 кг
У35-2+5 = 6130 + 20 = 6150 кг

Расчетные данные

Нормативы	ПУЭ-65, СНиП II-И, 9-62			
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I-IV	I-II	III-IV
	Район по ветру	III		
Провод	Марка	АС-95	АС-150	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² σг	10,5	12,2	
	σг	9,25	10,7	
	σэ	6,25	7,25	
Трос	Марка	ТК-7,8 (ГОСТ 3063-66)		
	Максимальное напряж. кг/мм²	40	30	
Наибольший угол поворота SЛ	Угловой опоры	60°		
	Концевой опоры**)	60°	38° 15°	7°

**) Углы поворота на концевых опорах даны для провода АС-95 при σтроса = 40 кг/мм²; для провода 110-150 при σтроса = 30 кг/мм².

Работать совместно с чертежом N 3078 тм-104а лист 1

19 г	чертеж применить в ...	N	
в			
б			
а	корректировка выполнена по плану Госстроя СССР (см. черт. N 3078 тм-91)		
литера	Причина изменения	Дата	Подпись

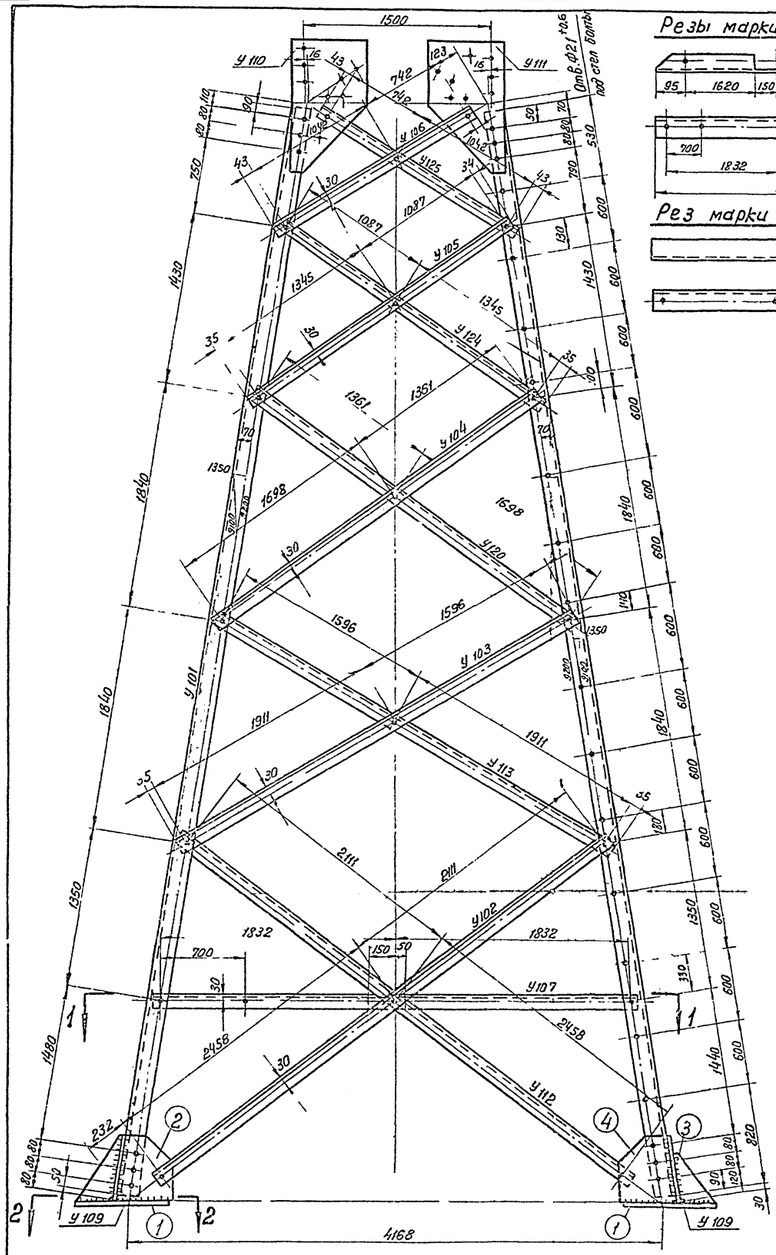
ЭСП Энергосетьпроект Северо-Западное отделение. Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ. Рабочие чертежи лист 2

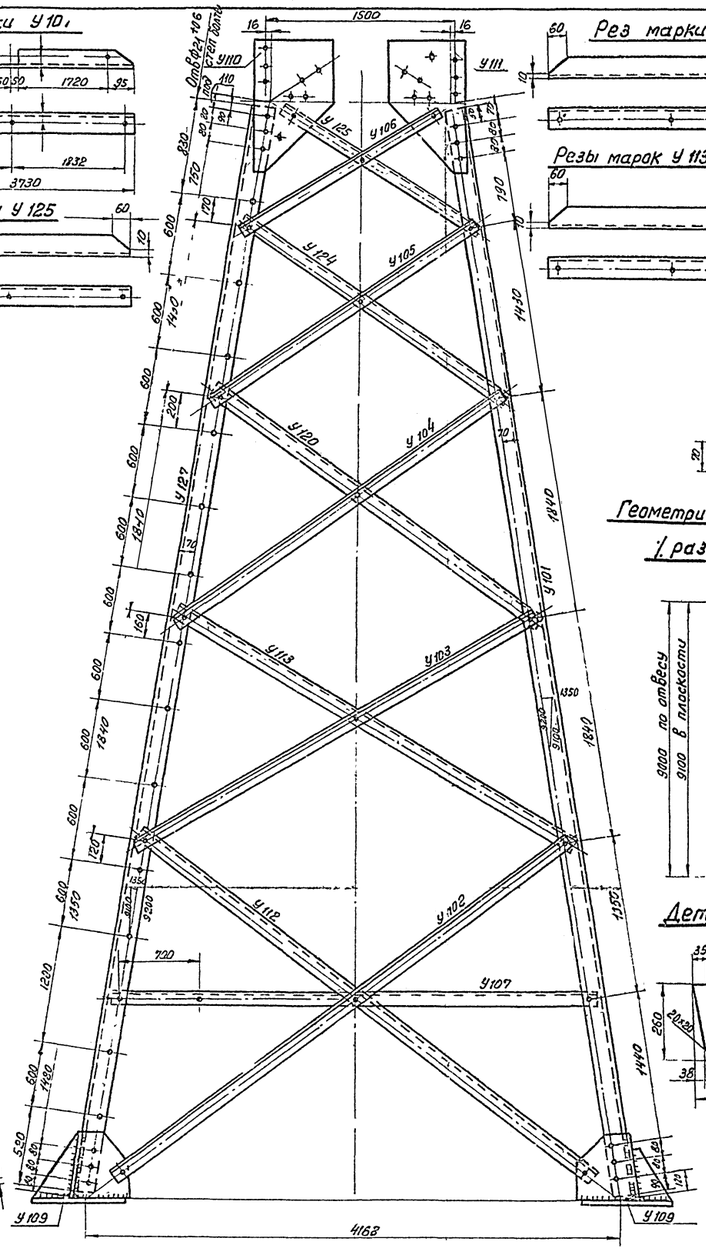
Гл. инж. отделен. Крюков; Нач. отд. Штин; Гл. инж. проекта Новгородцев; Рук. группы Эльхинд; Ст. техник Набель

Анкерно-угловые опоры ВЛ 35 кВ У35-2т, У35-2, У35-2т+5; У35-2+5. Монтажная схема

г. Ленинград 1973 г. М. Разм. 8ф. N 3078 тм-104а

3078 тм/в л.11





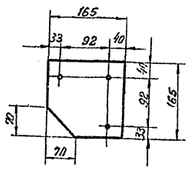
Резы марки У101

Рез марки У125

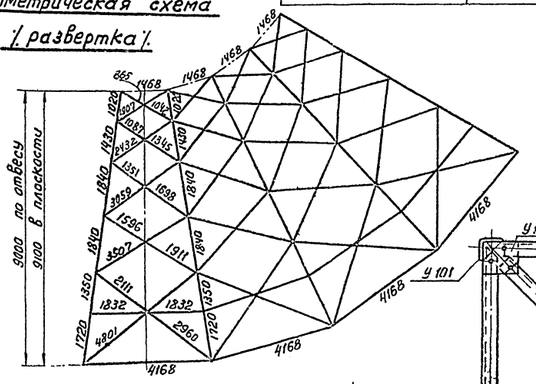
Рез марки У112

Резы марок У113, У120, У124

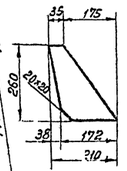
У152



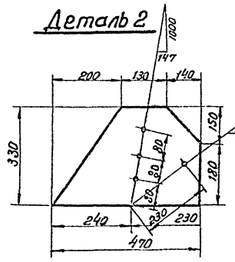
Геометрическая схема (развертка)



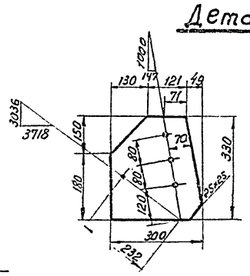
Деталь 3



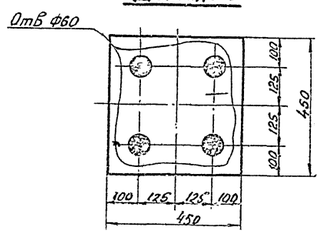
Деталь 2



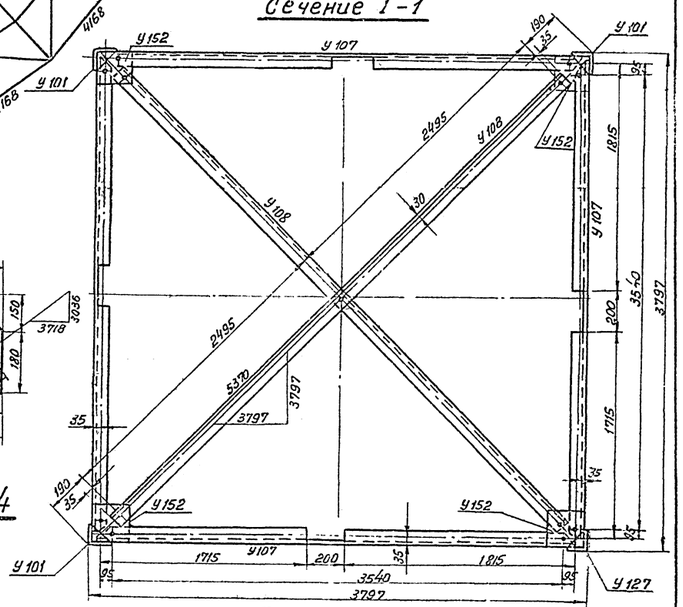
Деталь 4



Деталь 1



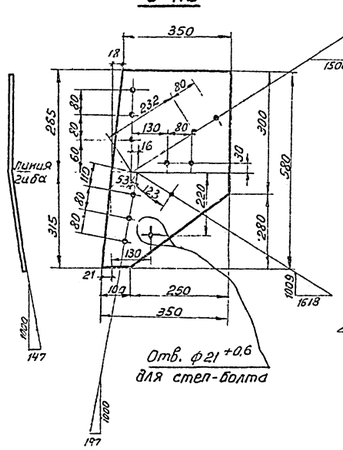
Сечение 1-1



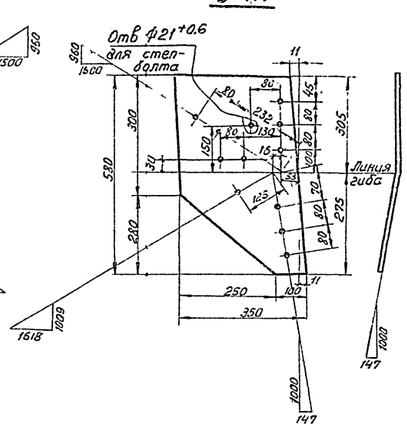
Примечания:

1. Все обрезы уголков 33мм, кроме оговоренных
2. Все отверстия ф21$^{+0,6}$ мм.
3. Все швы h = 8мм.

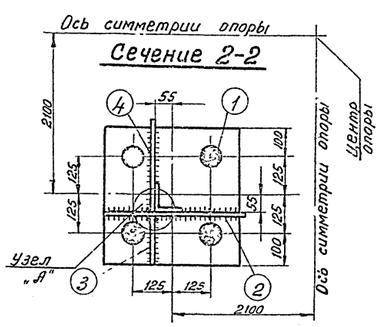
У110

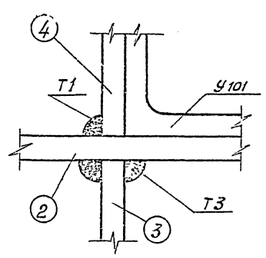


У111



Узел „А"





Спецификация

Марка	Кол-во	Вес в кг: одной марки	Вес в кг: всех
У101	3	99	297
У127	1	99	99
У102	4	29	116
У112	4	29	116
У103	4	17	68
У113	4	17	68
У104	4	15	60
У120	4	15	60
У105	4	12	48
У124	4	12	48
У106	4	9	36
У125	4	9	36
У107	4	18	72
У108	2	32	64
У109	4	39	156
У110	4	11	44
У111	4	11	44
У152	4	2	8
Итого:			1440

Марка	№ дет	Сечение	Длина мм	Колич Т	Колич Н	Вес в кг: 1 дет	Вес в кг: Всех	Вес в кг: Марки	Примечан.
У101		∟100×7	9150	1		99,0	99	99	Резы полки
У127		∟100×7	9150	1		99,0	99	99	
У102		∟70×6	4635	1		29,4	29	29	
У112		∟70×6	4635	1		29,4	29	29	Резы полки
У103		∟63×5	3575	1		17,1	17	17	
У113		∟63×5	3575	1		17,1	17	17	Резы полки
У104		∟63×5	3125	1		15,0	15	15	
У120		∟63×5	3125	1		15,0	15	15	Резы полки
У105		∟63×5	2500	1		12,0	12	12	
У124		∟63×5	2500	1		12,0	12	12	Резы полки
У106		∟63×5	1870	1		8,9	9	9	
У125		∟63×5	1870	1		8,9	9	9	Рез полки
У107		∟63×5	3730	1		17,9	18	18	
У108		∟70×6	5060	1		32,5	32	32	
У109	1	— 450×16	450	1		24,5	25	39	
	2	— 330×8	470	1		7,3	7		
	3	— 210×8	260	1		2,0	2		
	4	— 330×8	300	1		3,4	5		
У110		— 350×8	580	1		10,9	11	11	
У111		— 350×8	580	1		10,9	11	11	
У152		— 165×8	165	1		2,1	2	2	

Чертеж применить в....

N

19.. г.			
в			
б			
а	Исключена разбежка крепак деталиЗ		
Литера	Причина изменений	Дата	Подпись

ЭСП г. Ленинград — Энергосетьпроект, Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ35, ПО и 150 кВ

Раб. черт. — Лист

Нач отд: Штин — Новгородцев

Нач пр: —

Рук. гр.: Эльский

Проверил: Константинов

Инженер: Набель

Анкерно-угловые опоры 35 кВ

У35-1; У35-1т; У35-1+5; У35-1т+5

Нижняя секция У1

М 1:10; 1:15; 1:25

Ред.-изд. Вед.

N3078тм-ТС

3078тм-т 8 л. 12

Спецификация

Марка	NN дет.	Сечение	Длина мм	Колич. т	Колич. н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг Всех	Марки	Примечан.
У141		∟ 140×9	9150	1		177,4	177	177	
У189		∟ 140×9	9150	1		177,4	177	177	
У142		∟ 70×6	4605	1		29,4	29	29	
У143		∟ 63×5	3540	1		17,1	17	17	
У144		∟ 63×5	3095	1		14,9	15	15	
У145		∟ 63×5	2465	1		11,9	12	12	
У146		∟ 63×5	1840	1		8,7	9	9	
У147		∟ 63×5	3690	1		17,7	18	18	Резы полки
У148		∟ 70×6	5050	1		32,5	33	33	
У149	1	— 450×20	450	1		31,8	32	55	
	2	— 460×10	470	1		11,4	11		
	3	— 205×10	400	1		3,0	3		
	4	— 320×10	460	1		9,2	9		Снять фаску
У150		— 320×10	640	1		14,3	14	14	
У151		— 320×10	640	1		14,3	14	14	
У152		— 165×8	165	1		1,6	2	2	

Требуется на опору

Марки	Кол-во	Вес в кг одной марки	Вес в кг Всех
У141	2	177	354
У189	2	177	354
У142	8	29	232
У143	8	17	136
У144	8	15	120
У145	8	12	96
У146	2	9	72
У147	4	18	72
У148	2	33	66
У149	4	55	220
У150	4	14	56
У151	4	14	56
У152	4	2	8
		Итого:	1842

Резы марки У147

Сечение 1-1

Деталь 1

Деталь 2

Деталь 3

Деталь 4

Узел „А"

Ось симметрии опоры

Сечение 2-2

Геометрическая схема
(развертка)

Примечания:

1. Все обрезы уголков 33мм, кроме оговоренных
2. Все отверстия ф 21 +0,6 мм, кроме оговоренных
3. Все швы h = 8 мм

Чертеж применить в

13			N
в			
б			
а	Исключена раздевка крепок в деталях башмака	13.11.67	
литера	причина изменений	дата	подпись

ЭСП Энергосетьпроект
Северо-западное отделение

Унифицированные стальные нормальные опоры - ВЛ 35, 110 и 150 кв

Раб. чертеж

Лист

Нач. отд. — Итин

Инж. пр. — Воробьева

Рук. гр. — Элькина

Анкерно-угловые опоры 35 кв
У35-2; У35-2т, У35-2+5; У35-2т+5
Нижняя секция У4

Пров. — Ленинград 1978г.

Исполн. — Новель

Масштаб: 1:10; 1:5, 1:25

Разм 8 гр

N3078 тм-74

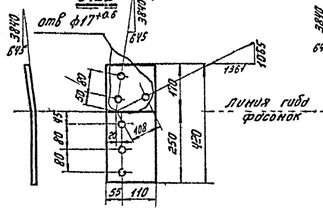
Спецификация

Марка	Кол	Сечение	Длина в мм	К во Т	К во Н	Вес в кг 1 дет	Вес в кг всех	Вес в кг полн	Примечание
У190		∟ 80х6	6130			37,9	38	38	
У114		∟ 80х6	6130			37,9	38	38	
У115		∟ 63х5	1490			7,2	7	7	
У116		∟ 63х5	1825			8,8	9	9	
У117		∟ 70х6	1310			8,4	8	8	
У118		∟ 80х6	1310			9,6	10	10	
У119		∟ 63х5	1570			7,5	8	8	
У160		∟ 63х5	1870			9,6	9	9	
У121		∟ 63х5	2230			10,7	11	11	
У122		— 165х8	420			4,4	4	4	
У187		— 165х8	420			4,4	4	4	
У123		— 395х8	455			8,2	8	8	
У188		— 395х8	455			8,2	8	8	
У170		— 300х6	380			9,6	4	4	
У164		— 330х8	540			8,0	8	8	
У126		— 340х6	320			9,1	3	3	
У165		— 300х6	320			9,0	3	3	
У128		— 365х8	540			8,9	9	9	
У166		— 365х8	620			9,7	10	10	
У171		— 300х6	365			3,6	4	4	
У131		— 270х6	270			2,3	2	2	
У186		∟ 63х5	1570			4,5	8	8	
У130		∟ 63х5	1825			8,8	9	9	резец полки

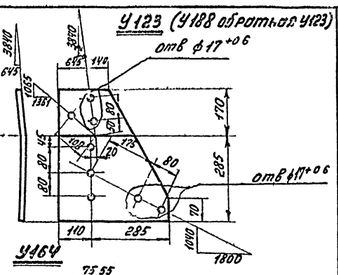
Требуется на опору

Марка	К во	Вес в кг 1 марки	Вес в кг всех
У190	1	38	38
У114	3	38	114
У115	8	7	56
У116	16	9	144
У117	8	8	64
У119	4	10	40
У119	2	8	16
У160	6	9	54
У121	1	11	11
У122	1	4	4
У187	1	4	4
У123	1	8	8
У138	1	8	8
У170	6	4	24
У164	2	8	16
У126	2	3	6
У165	2	3	6
У128	2	9	18
У166	2	10	20
У171	4	4	16
У131	12	2	24
У126	6	8	48
У130	16	9	144
		Итого	883

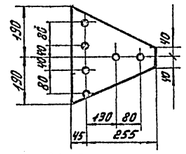
У122 (У187 оборотная У122)



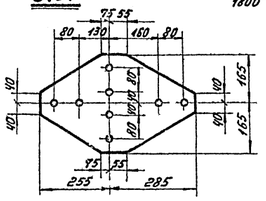
У123 (У188 оборотная У123)



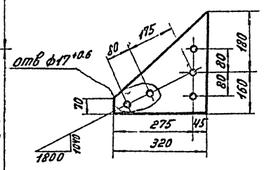
У170



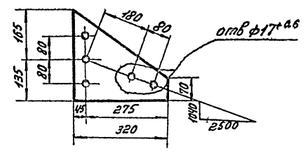
У164



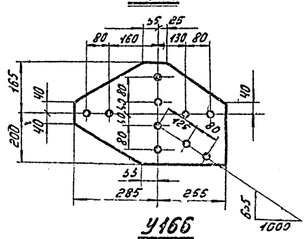
У126



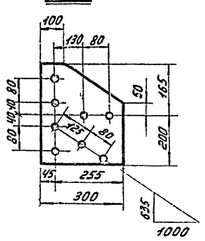
У165



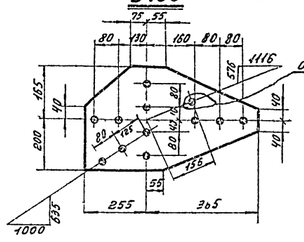
У128



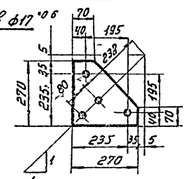
У171



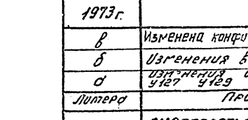
У166



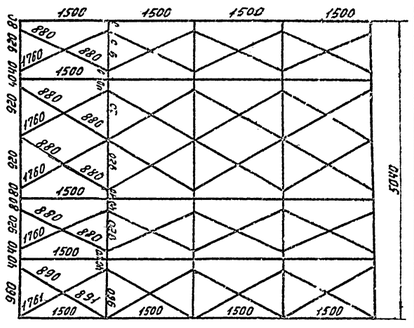
У131



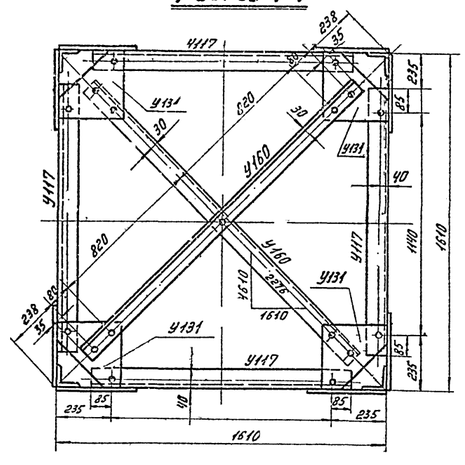
Рез марки У130



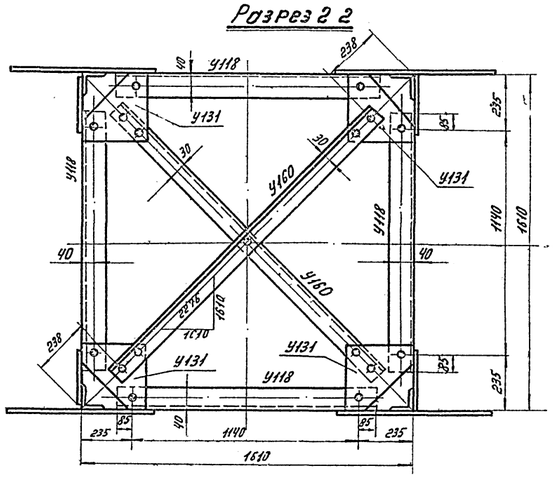
Геометрическая схема (развертка)



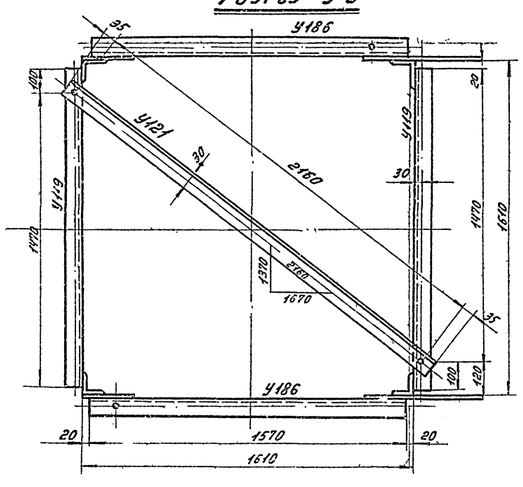
Разрез 1-1



Разрез 2-2



Разрез 3-3



Примечания:

1. Все отверстия ф $21^{+0,6}$ мм, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 33 мм, кроме оговоренных.

	Чертеж применить в		N
1973 г.			
в	Изменена конфигурация фасонок	13.12.73	
б	Изменения в марке У131	29.6.72.	Гаврилов
а	Изменения в марках У123 У126 У127 У129 в порядок	6.9.1971	Новгородцев
Литера	Причина изменения	дата	подпись

ЭСП — Энергосетьпроект, Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные портальные опоры ВЛ 35 110 и 150 кВ

Анкерно угловые опоры ВЛ 35 кВ У35-1т, У35-1, У35-1т+5, У35-1+5

Верхняя секция У2

Ленинград, 1973 г.

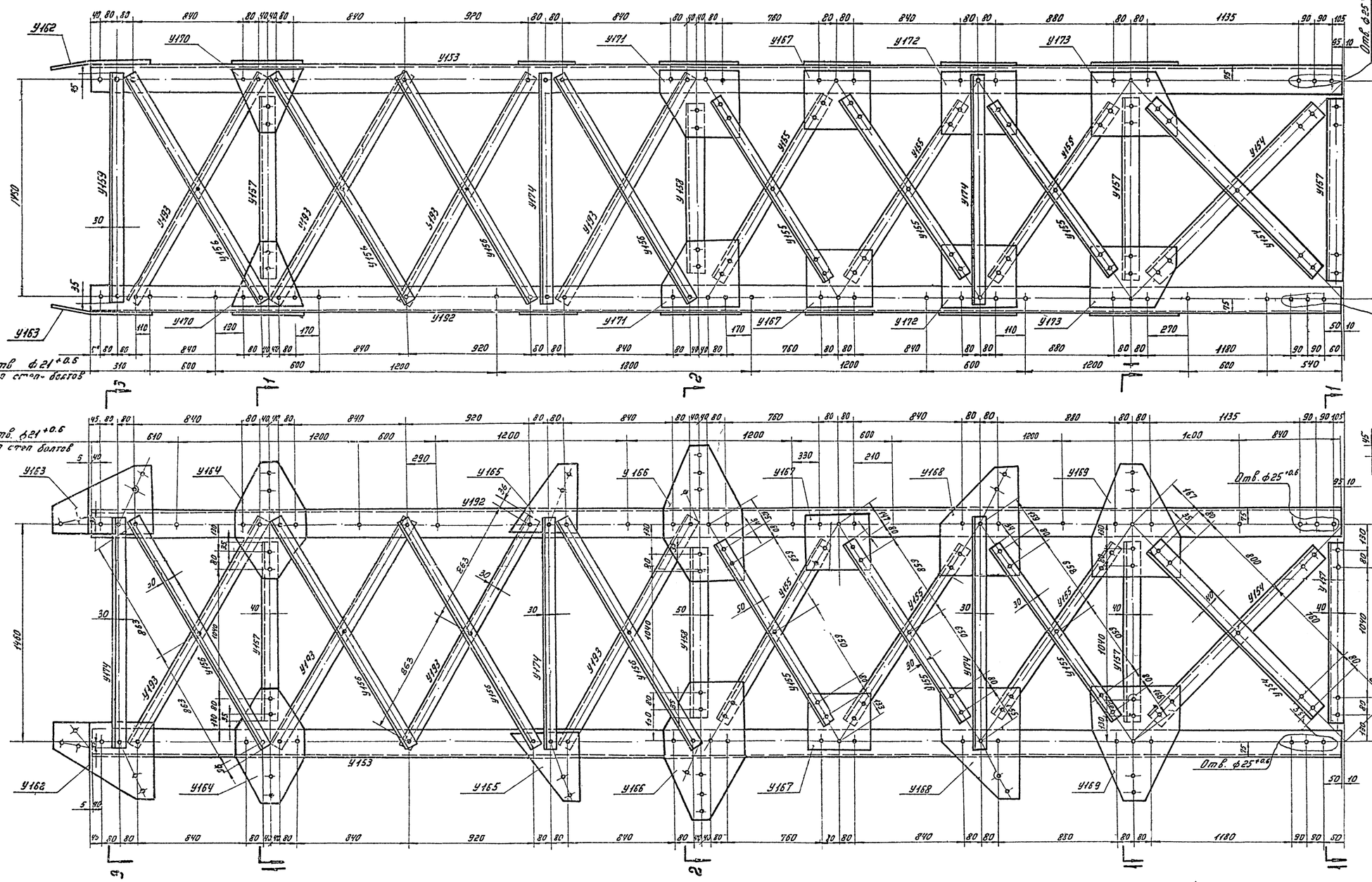
Нач ОТП Штин; Гл инж проекта Новгородцев; Рук гр Зелкина; Гл инж Капланова; Провери Зелкина

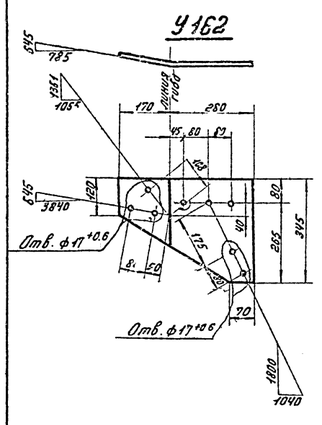
Разг 8ф

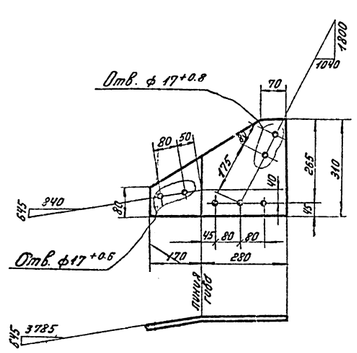
N 3078тм-72 в

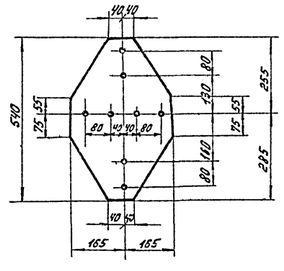
Копировала Тюрина

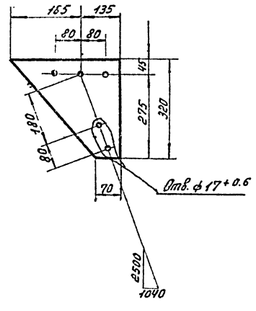
Составлен в АИ

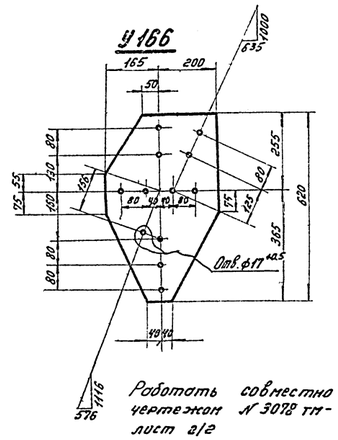


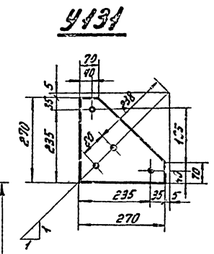


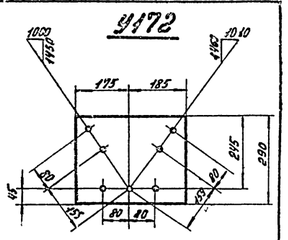


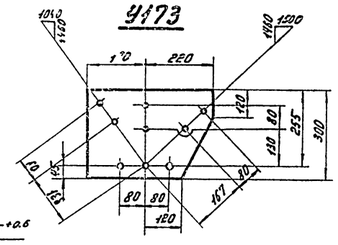


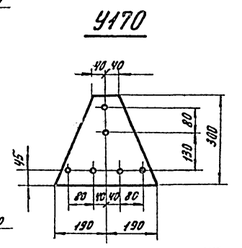


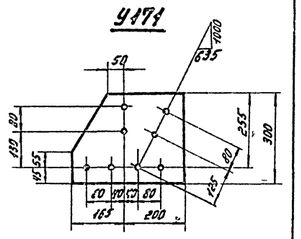


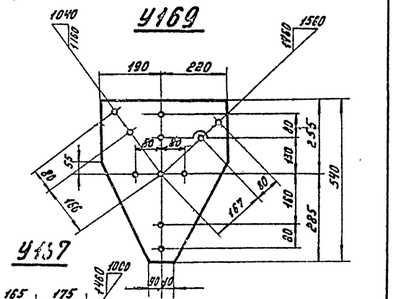


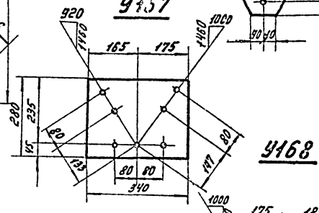


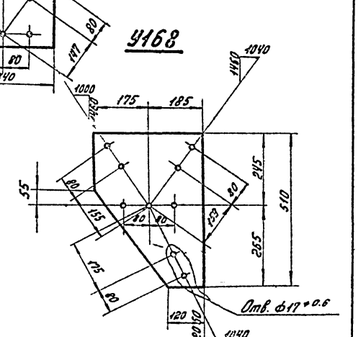












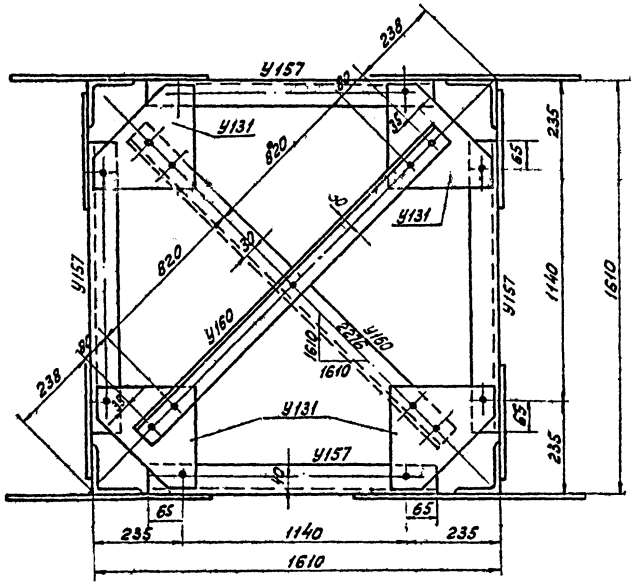
Работать совместно с чертежом № 3078 тм-75 лист 2/2

	Чертеж применить в				№
197 г					
в					
б	Изменена конфигурация фасонок			1-11-79	
а	Изменены отправочные марки У162, У163 У165 У168			6.8.1974	
Литера	Причина изменения			Дата	Подпись
ЭСП	Энергосетьпроект Северо Западное отделение		Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ		Рабочие чертежи
	Нач ОТП	Штин			лист 1/2
	Гл инж пр	Новгородов	Анкерно-угловые опоры В.П35кВ У35-21, У35 2, У35 2Т+5, У35-2+5 Верхняя секция У5		
	Рук гр	Элькинд			
Ленинград 1973г	Инженер	Некипел ич	Разм 8ф		№ 3078 тм-75 б
	Проверил	Элькинд	11 1 15,11		

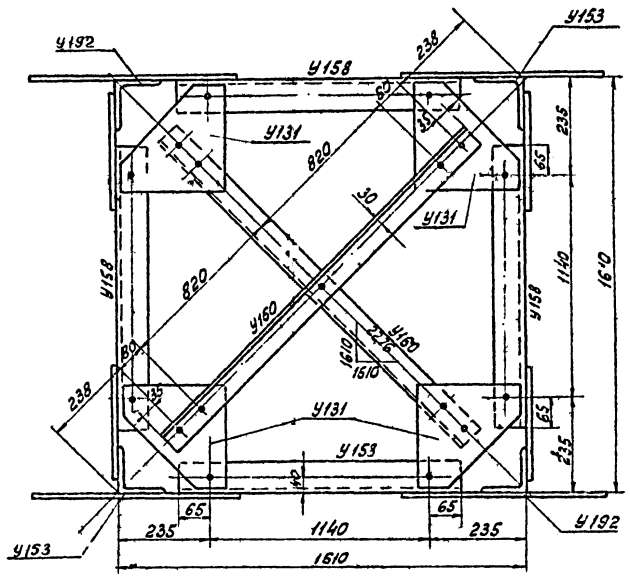
копир Торина

3078тм-б 1.15

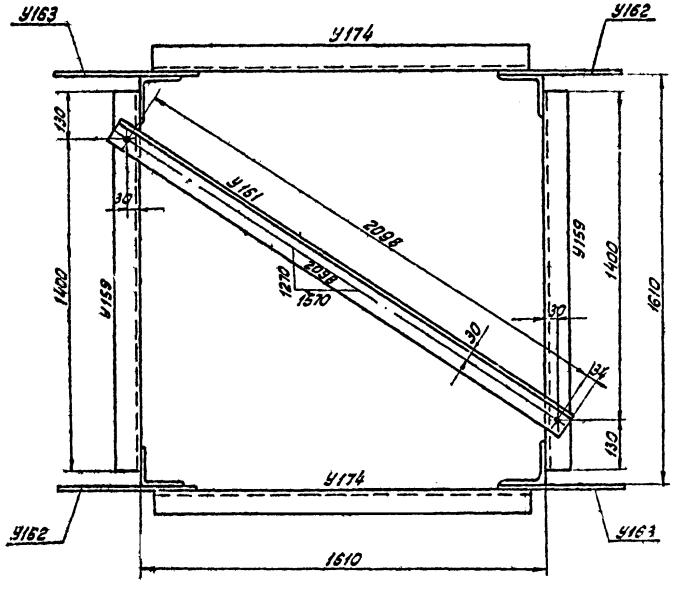
Разрез 1-1



Разрез 2-2

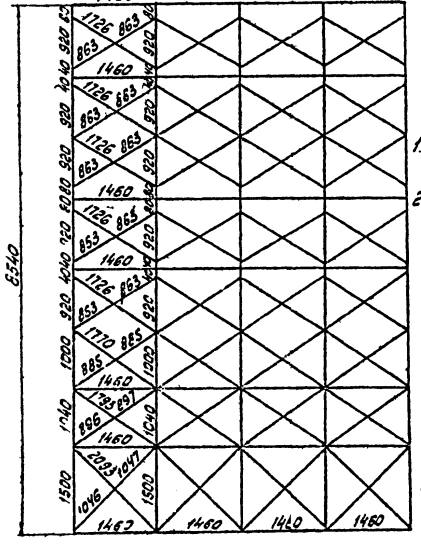


Разрез 3-3

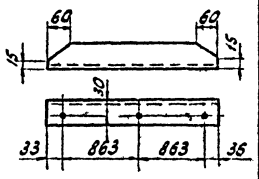


Геометрическая схема

/Развертка/



Рез марки У193



Примечания:

1. Все отверстия $\phi 21^{+0,6}$ мм, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 33 мм, кроме оговоренных.

Работать совместно черт. N3078тм-75б (лист 1/2).

Спецификация

Марка	NN дет	Сечение	Длина в мм	Кол-во Т	Кол-во Н	Вес в кг Одной дет.	Вес в кг Всех	Вес в кг Марки	Примечание
У153		L 125×8	8650	1		134,1	134	134	
У192		L 125×8	8650	1		134,1	134	134	
У154		L 90×7	1790	1		17,3	17	17	
У155		L 63×5	1535	1		7,4	7	7	
У156		L 63×5	1795	1		8,6	9	9	срезы полки
У157		L 70×6	1270	1		8,2	8	8	
У158		L 80×6	1270	1		9,5	10	10	
У159		L 63×5	1530	1		7,3	7	7	
У160		L 63×5	1870	1		9,0	9	9	
У161		L 63×5	2165	1		10,4	10	10	
У162		– 345×8	450	1		6,4	6	6	гнуть
У163		– 310×8	450	1		6,1	6	6	гнуть
У164		– 330×8	540	1		8,0	8	8	
У165		– 300×6	320	1		2,9	3	3	
У166		– 365×8	620	1		10,3	10	10	
У167		– 280×6	340	1		4,6	5	5	
У168		– 360×6	510	1		6,8	7	7	
У169		– 410×8	540	1		10,4	10	10	
У170		– 300×6	380	1		3,6	4	4	
У171		– 300×6	365	1		4,6	5	5	
У172		– 290×6	360	1		4,9	5	5	
У173		– 300×6	410	1		5,4	5	5	
У131		– 270×6	270	1		2,4	2	2	
У174		L 63×5	1530	1		7,3	7	7	
У193		L 63×5	1795	1		8,6	9	9	резы полки

Требуется на опору

Марка	Кол-во	Вес в кг одной марки	Вес в кг Всех	Марка	Кол-во	Вес в кг одной марки	Вес в кг Всех
У153	2	134	268	У165	4	3	12
У192	2	134	268	У166	4	10	40
У154	8	17	136	У167	8	5	40
У155	24	7	168	У168	4	7	28
У156	16	9	144	У169	4	10	40
У157	12	8	96	У170	4	4	16
У158	4	10	40	У171	4	5	20
У159	2	7	14	У172	4	5	20
У160	8	9	72	У173	4	5	20
У161	1	10	10	У131	16	2	32
У162	2	6	12	У174	10	7	70
У163	2	6	12	У193	16	9	144
У164	4	8	32	Итого			1754

1973г	Чертеж применить в	N	
в			
б			
а	Изменена конфигурация и толщина фасонок		
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП

Ленинград 1973г

Энергосетьпроект Севера Западное отделение

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 35 110 и 150 кВ

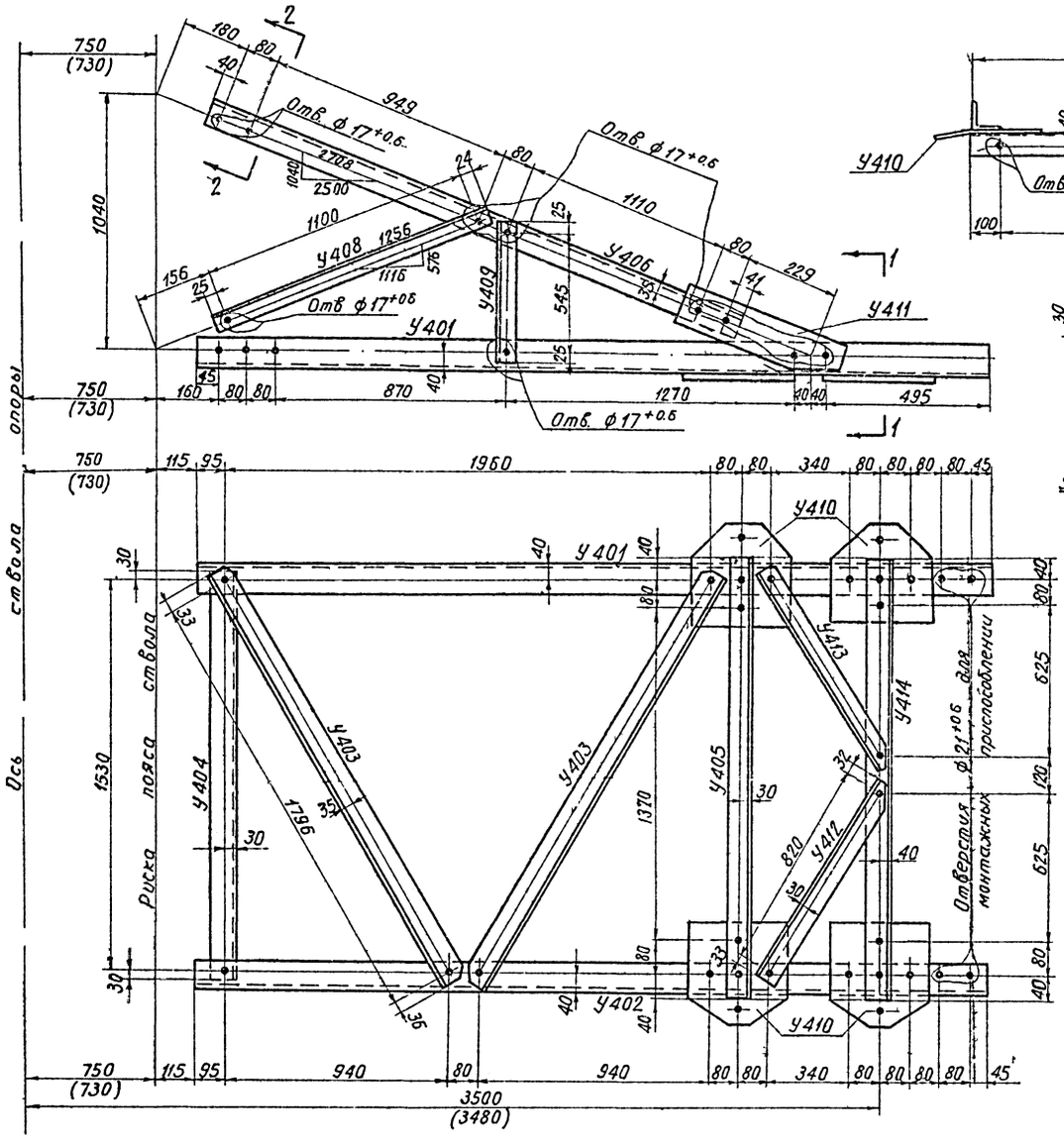
Рабочие чертежи

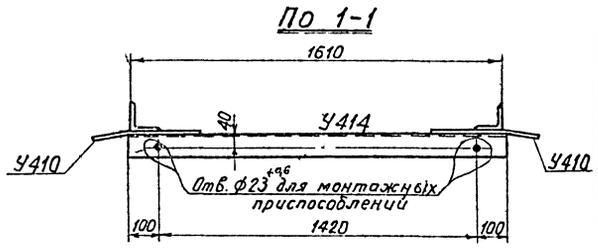
Лист 2/2

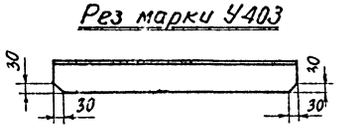
Нач отп	[signature]	Штин	Анкерно угловые опоры ВЛ 35 кВ У35 2т, У35 2, У35-2т+5, У35-2+5 Верхняя секция У5
Гл инж проекта	[signature]	Новгородцев	
Рук гр	[signature]	Элькинд	
Инженер	[signature]	Адьян	М1 15, 1 10
Проверил	[signature]	Элькинд	Разм 8ф

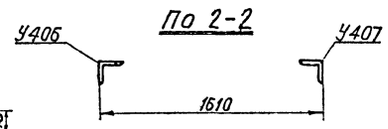
N 3078 тм - 75а

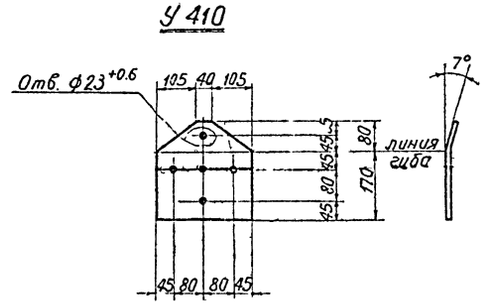
3078тм-т8 л16

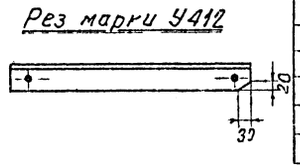


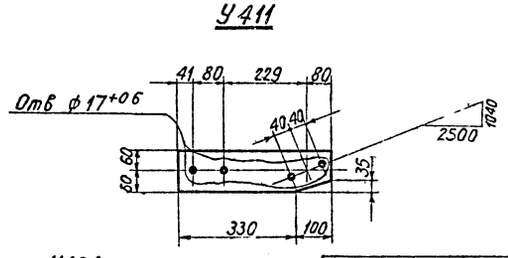


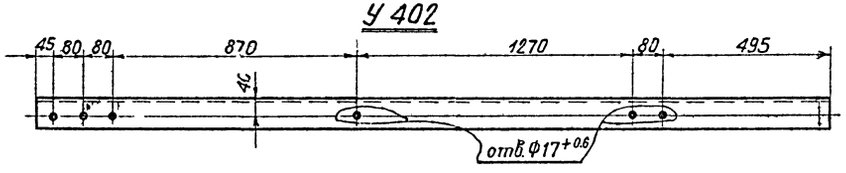


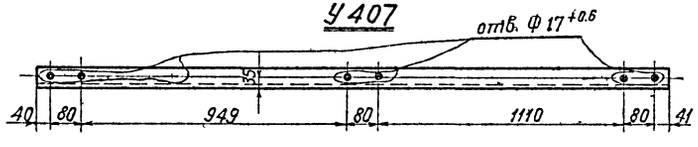


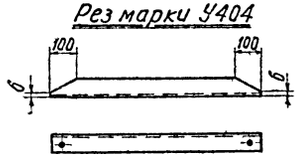












Спецификация

Марка	NN дет	Сечение	Длина мм	Колич т	Колич н	Вес в кг одной дет	Вес в кг Всех	Вес в кг Марки	Примечан
У401		L 80×6	2920	1		21,6	22	22	
У402		L 80×6	2920	1		21 6	22	22	
У403		L 70×6	1865	1		11 9	12	12	Рез полки
У404		L 63×5	1590	1		7 7	8	8	Рез полки
У405		L 63×5	1610	1		7 8	8	8	
У406		L 63×5	2380	1		11,4	11	11	
У407		L 63×5	2380	1		11,4	11	11	
У408		L 50×4	1150	1		3 5	4	4	
У409		L 50×4	595	1		1 8	2	2	
У410		— 250×16	250	1		5,8	6	6	гнуть
У411		— 120×6	430	1		2,9	3	3	
У412		L 63×5	885	1		4 2	4	4	Рез полки
У413 обр 412		L 63×5	885	1		4 2	4	4	Рез полки
У414		L 70×6	1610	1		10 4	10	10	

Требуется на траверсу

Марка	Кол	Вес в кг одной марки	Вес в кг Всех
У401	1	22	22
У402	1	22	22
У403	2	12	24
У404	1	8	8
У405	1	8	8
У406	1	11	11
У407	1	11	11
У408	2	4	8
У409	2	2	4
У410	4	6	24
У411	2	3	6
У412	1	4	4
У413	1	4	4
У414	1	10	10
		Итого	166

Примечания:

1. Все отверстия ф21+0.6, кроме оговоренных.
2. Все обрезы уголков оговорены на чертеже.
3. Размеры в скобках только для опоры У35-2.

б			
а	Изменена конфигурация марок У410		
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо Западное отделение

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ35, 110 и 150 кВ

Рабочие черт. Лист

Нач отп. Сенелобов

Гл инж проекта Андреева

Рук группы Жеглова

Проверил Жеглова

Исполнил Груздев

Анкерно-угловые опоры ВЛ35кВ У35-1, У35-1т У35-2, У35-2т, У35-1+5, У35 1т+5, У35-2+5, У35-2т+5

Траверса 4,6, ℓ = 3,5 м

М 1 15 1 10

Разм 4 форм

г Ленинград 1968г

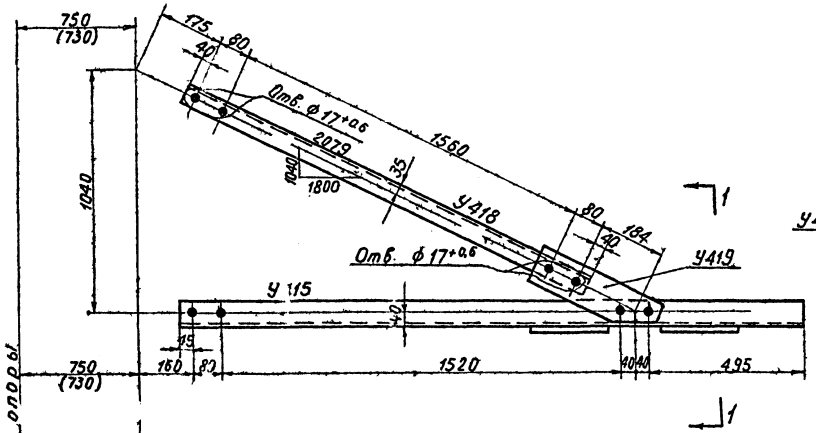
N 3078 тм - 76а

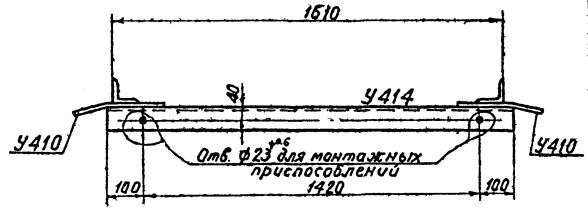
3078тм/8 л17

Спецификация

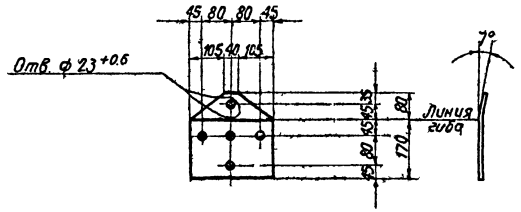
Марка	NN дет	Сечение	Длина мм	Кол-во Т	Кол-во Н	Вес в кг одной дет	Вес в кг Всех	Вес в кг Марки	Примечан
У415		L 70×6	2220	1		14,2	14	14	
У416		L 70×6	2220	1		14 2	14	14	
У417		L 70×6	1705	1		10,8	11	11	Резы полки
У404		L 63×5	1590	1		7,7	8	8	Резы полки
У405		L 63×5	1610	1		7,8	8	8	
У418		L 63×5	1800	1		8 7	9	9	
У410		– 250×16	250	1		5,8	6	6	гнуть
У419		– 120×6	370	1		2 8	3	3	
У412		L 63×5	885	1		4,2	4	4	Рез полку
У413 (обр. У412)		L 63×5	885	1		4,2	4	4	Рез полки
У414		L 70×6	1610	1		10 4	10	10	

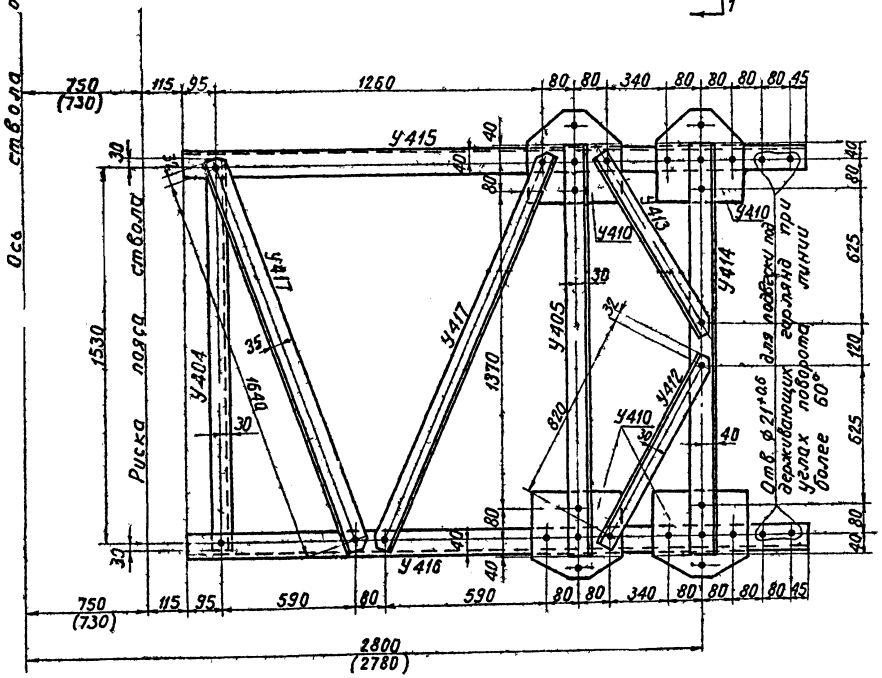
По 1-1





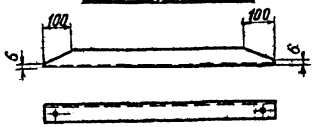
У410



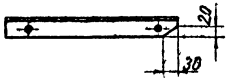


Требуется на траверсу			
Марка	Кол	Вес в кг одной марки	Вес в кг Всех
У415	1	14	14
У416	1	14	14
У417	2	11	22
У404	1	8	8
У405	1	8	8
У418	2	9	18
У410	4	6	24
У419	2	3	6
У412	1	4	4
У413	1	4	4
У414	1	10	10
Итого			132

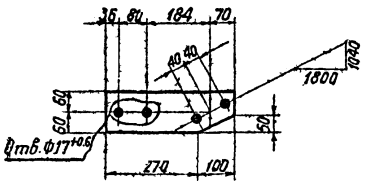
Рез марки У404



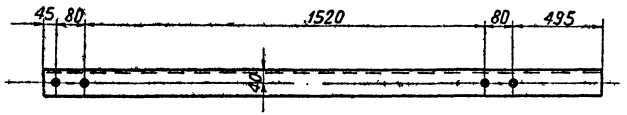
Рез марок У412



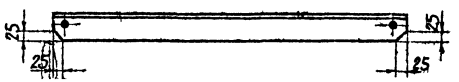
У419



У416



Рез марки У417



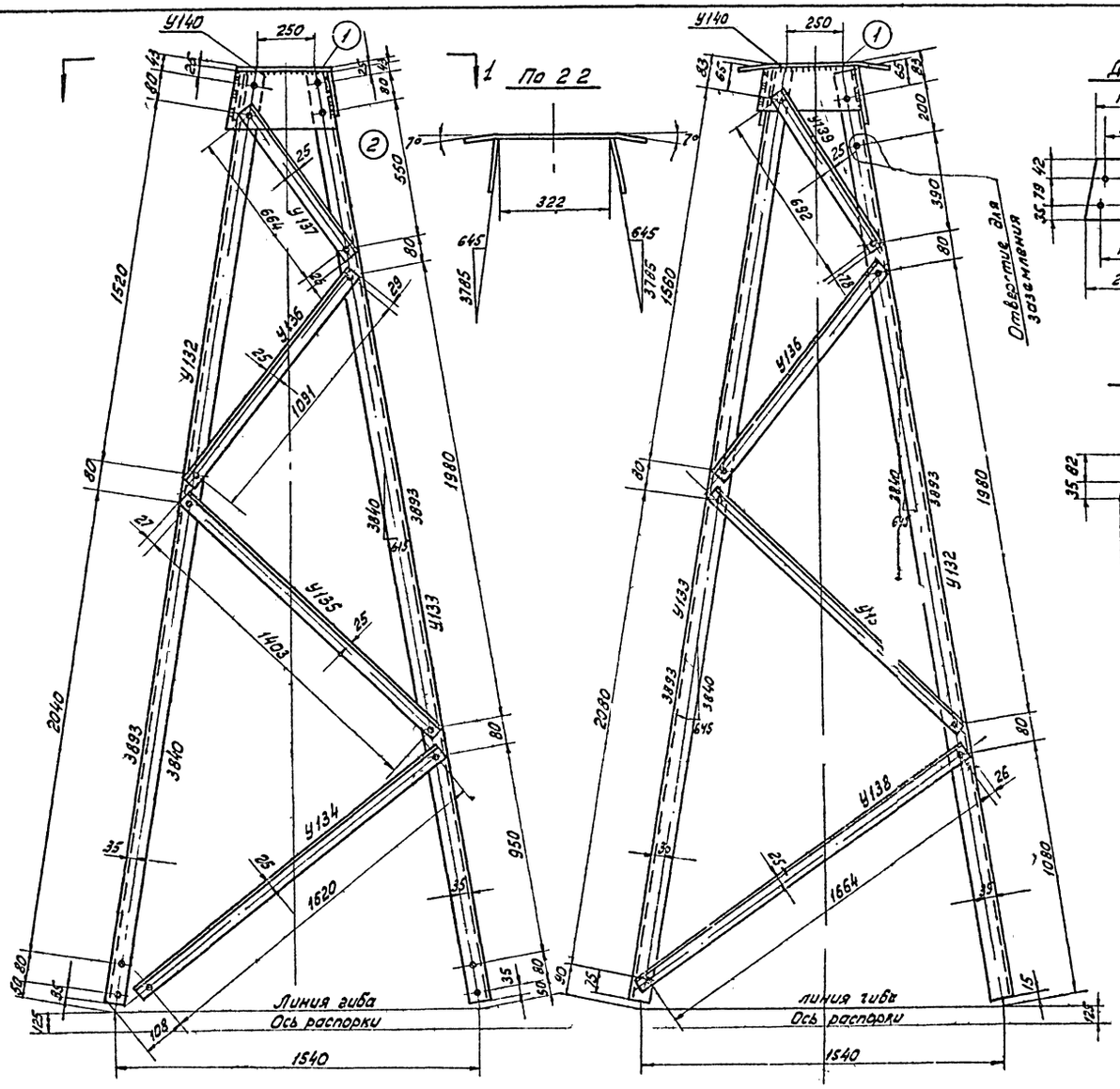
Примечания:

1. Все отверстия ф 21 +0.6 } кроме
2. Все обрезы уголков 33мм } оговоренных.
3. Размеры в скобках только для опоры У35-2.

б			
б			
а	Изменена конфигурация марок У410		
Литера	Причина изменения		Дата / Подпись

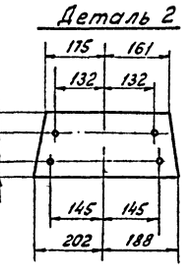
ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо Западное отделение			Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ.	Рабочие чертежи / лист
	Нач. отд.		Данилов	Анкерно-угловые опоры ВЛ 35 кВ. У35-1; У35-1т; У35-2; У35-2т; У35-1+5; У35-1т+5; У35-2+5; У35-2т+5	
	Гл. инж. проекта		Андреева		
	Рук. группы		Жеглова	Траверса-У7	
г. Ленинград 1968г.	Проверил		Жеглова	М1:15, 1:10	N3078 тм-77 д
	Исполнил		Грязев	Разм. 4ф	

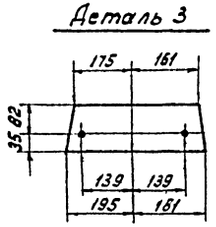
ЭОЗ2тм/8-м 18

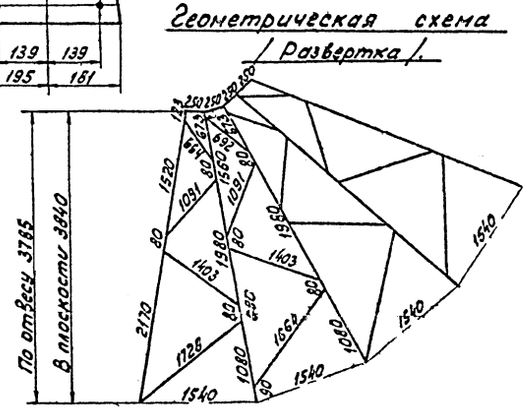


Спецификация

Марка	NN дет	Сечение	Длина в мм	К-во т	К-во н	Вес в кг одной дет	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примечан
У132		L 63×5	3860	1		18,6	19	19	
У133		L 63×5	3860	1		18,6	19	19	
У134		L 50×4	1670	1		5,1	5	5	
У135		L 50×4	1455	1		4,4	4	4	
У136		L 50×4	1145	1		3,5	4	4	
У137		L 50×4	715	1		2,2	2	2	
У138		L 50×4	1715	1		5,2	5	5	
У139		L 50×4	745	1		2,3	2	2	
У140	1	— 350×16	490	1		21,5	22	31	
	2	— 156×6	390	2		2,7	5		
	3	— 117×6	376	2		2,0	4		

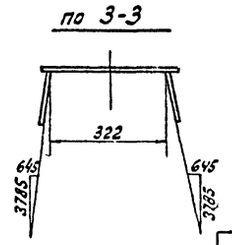


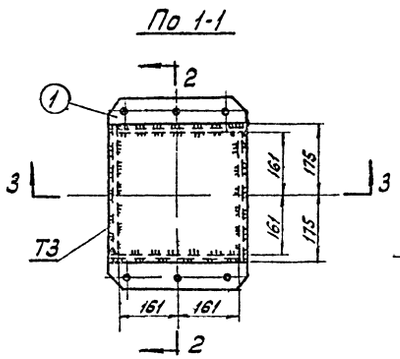


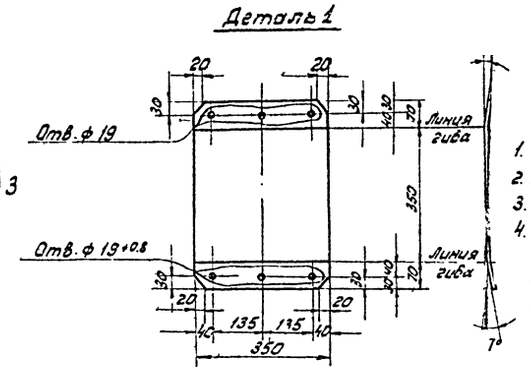


Требуется на опору

Марки	К во шт	Вес в кг одной марки	Вес в кг всех
У132	2	19	38
У133	2	19	38
У134	2	5	10
У135	4	4	16
У136	4	4	16
У137	2	2	4
У138	2	5	10
У139	2	2	4
У140	1	31	31
Вес металла			167







Примечания:

1. Все отверстия ф $17^{+0,6}$ мм } кроме
2. Все обрезы уголков 25 мм } оговоренных
3. Все швы $h_ш$ = 6 мм
4. В дет 1 предусмотрено 3 отв. ф $19^{+0,6}$ для возможности отвода 2 тросов на подстанционные порталы и для выполнения ответвления.

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а	Марка У410 выполнена в сварном виде		
19 г	Чертеж применить в	N	

ЭСП

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ

Рабочие черт

Лист

Нач. отп		Штин	Анкерно угловые опоры ВЛ 35 кВ
Гл. инж. проекта		Новгородцев	У35-1т, У35-2т, У35-1т+5
Рук. группы		Элькинд	У35-2т+5 Тросостойка У3
Проверил		Элькинд	М 1 15, 1 10
Ст. инж		Константинова	Разм 4ф

г Ленинград 1973 г

N 3078 тм - 73 а

3078тм-т 8 л 19

У35-1

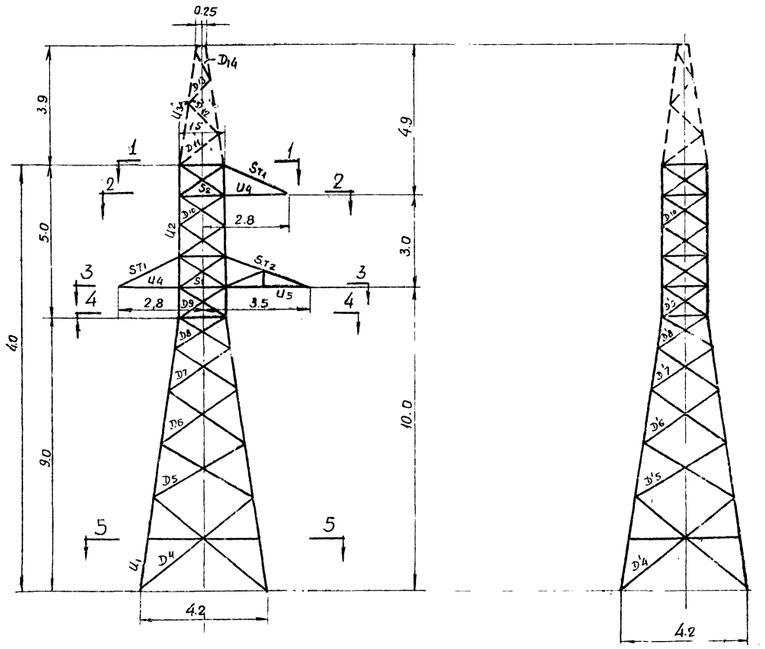
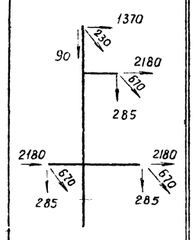
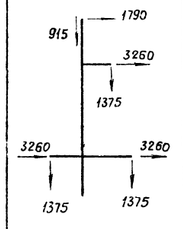
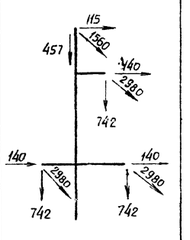
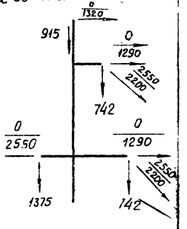


Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименование элементов опоры	Обозначение элементов	Расчетное усилие N (т) сжи.	Расчетное усилие N (т) растяж.	Изгибающий момент (кг·см)	Схема	Сечение	Площадь сечения брутто F (см²)	Площадь сечения нетто (см²)	Момент сопротивления (см³)	Радиусы инерции (см) rx	Радиусы инерции (см) ry	Длина элемента по геом. осям (см)	Гибкость λ	μy₀	μy₀/i = l₀/r геом.	i_n/i_r = k	(Mn / Mp)	Гибкость lx·mA/lx·mN	Гибкость [λ]	Коэфф. снижения допуск. напряжения в жестк. пр.	Коэфф. условий работы	Fдет	Напряжение (кг/см²) от N	Напряжение (кг/см²) от M	Напряжение (кг/см²) Σσ	Напряжение (кг/см²) R	Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Нижняя секция	Пояс	U_1	19,51	—	—	II	∟100×7	13,8	—	—	—	1,98	148	75	—	—	—	—	86	120	0,78	0,9	9,7	2020	—	2020	2100	6м20	24,48
	Раскос	D_4	1,52	1,52	—	III	∟70×6	8,15	—	—	—	1,38	265	192	—	—	—	0,774	148	150	0,328	0,75	2,0	760	—	760	2100	1м20	3,84
	Раскос	D_5	1,69	1,69	—	III	∟63×5	6,13	—	—	—	1,25	195	156	—	—	—	0,806	126	200	0,42	0,75	1,93	880	—	880	2100	1м20	3,2
	Раскос	D_6	2,19	2,19	—	III	∟63×5	6,13	—	—	—	1,25	178	143	—	—	—	0,825	118	200	0,464	0,75	2,12	1040	—	1040	2100	1м20	3,2
	Раскос	D_7	2,63	2,63	—	III	∟63×5	6,13	—	—	—	1,25	140	112	—	—	—	0,904	101	200	0,592	0,75	2,72	970	—	970	2100	1м20	3,2
	Раскос	D_8	3,07	3,07	—	III	∟63×5	6,13	—	—	—	1,25	110	88	—	—	—	0,976	86	200	0,714	0,75	3,27	530	—	530	2100	1м20	3,8*)
	Раскос	D'_6	1,73	1,73	—	III	∟70×6	8,15	—	—	—	1,38	265	192	—	—	—	0,774	148	150	0,328	0,75	2,0	765	—	765	2100	1м20	3,84
	Раскос	D'_5	1,92	1,92	—	III	∟63×5	6,13	—	—	—	1,25	195	156	—	—	—	0,806	126	200	0,42	0,75	1,93	1000	—	1000	2100	1м20	3,2
	Раскос	D'_6	2,47	2,47	—	III	∟63×5	6,13	—	—	—	1,25	178	143	—	—	—	0,825	118	197	0,464	0,75	2,12	1170	—	1170	2100	1м20	3,2
	Раскос	D'_7	3,05	3,05	—	III	∟63×5	6,13	—	—	—	1,25	140	112	—	—	—	0,904	101	198	0,592	0,75	2,72	1120	—	1120	2100	1м20	3,2
	Раскос	D'_8	3,52	3,52	—	III	∟63×5	6,13	—	—	—	1,25	110	88	—	—	—	0,976	86	200	0,714	0,75	3,27	1080	—	1080	2100	1м20	3,8*)
Верхняя секция	Пояс	U_2	13,4	—	—	II	∟80×6	9,38	—	—	—	1,58	100	64	—	—	—	1,0	64	120	0,84	1,0	7,87	1700	—	1700	2100	4м20	16,32
	Раскос	D_9	4,79	4,79	—	III	∟63×5	6,13	—	—	—	1,25	90	72	—	—	—	1,0	72	200	0,798	0,9	4,4	1090	—	1090	2100	2м20	6,8
	Раскос	D_{10}	2,04	2,04	—	III	∟63×5	6,13	—	—	—	1,25	90	72	—	—	—	1,0	72	200	0,798	0,75	3,66	560	—	560	2100	1м20	3,2
	Раскос	D'_9	5,32	5,32	—	IIк	∟63×5	6,13	—	—	—	1,25	90	72	—	—	—	1,0	72	197	0,798	0,9	4,4	1210	—	1210	2100	2м20	6,8
	Раскос	D'_{10}	3,09	3,09	—	IIк	∟63×5	6,13	—	—	—	1,25	90	72	—	—	—	1,0	72	200	0,798	0,75	3,66	850	—	850	2100	1м20	3,2
	Распорка	S_1	5,45	—	—	IIк	∟80×6	9,38	—	—	—	1,58	150	95	—	—	—	0,8	76	200	0,774	0,9	6,5	840	—	840	2100	2м 20	8,16
	Распорка	S_2	4,07	—	—	IIк	∟70×6	8,15	—	—	—	1,38	150	109	—	—	—	0,8	87	200	0,708	0,9	5,18	790	—	790	2100	2м 20	8,16
	Диафрагма	K_1	2,43	—	—	IIк	∟63×5	6,13	—	—	—	1,25	110	88	—	—	—	—	88	200	0,702	0,9	3,88	630	—	630	2100	2м20	8,16
	Диафрагма	K_2	1,95	—	—	IIк	∟63×5	6,13	—	—	—	1,25	110	88	—	—	—	—	88	200	0,702	0,9	3,88	505	—	505	2100	2м20	8,16
Трехстойка	Пояс	U_3	2,57	—	—	I	∟63×5	6,13	—	—	1,94	—	204	105	—	—	—	1,14	120	120	0,45	0,75	2,07	1250	—	1250	2100	2м16	5,22
	Раскос	D_{11}	0,42	0,42	—	I	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	162	165	—	—	—	0,792	131	200	0,396	0,75	1,15	370	—	370	2100	1м16	2,56
	Раскос	D_{12}	0,62	0,62	—	I	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	140	143	—	—	—	0,825	118	200	0,464	0,75	1,35	460	—	460	2100	1м16	2,56
	Раскос	D_{13}	1,07	1,07	—	I	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	109	111	—	—	—	0,907	101	200	0,592	0,75	1,72	620	—	620	2100	1м16	2,56
	Раскос	D_{14}	1,85	1,85	—	I	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	66	68	—	—	—	1,0	68	200	0,82	0,75	2,38	780	—	780	2100	1м16	2,56
Траверса E_2-E_3	Пояс	U_4	5,46	—	—	III	∟70×6	8,15	—	—	—	1,38	160	116	—	—	—	—	116	120	0,478	0,75	2,32	1880	—	1880	2100	2м20	8,16
	Тяга	St_1	—	1,75	—	II	∟63×5	6,13	—	—	—	1,25	210	168	—	—	—	—	168	350	—	1,0	6,13	286	—	286	2100	2м16	5,22
	Раскос	D'_1	3,2	3,2	5650	IIк	∟70×6	8,15	—	19,4	—	1,38	174	126	—	—	—	—	126	181	0,42	0,70	2,4	1630	290	1630	2100	1м20	3,84
	Раскос	D'_2	1,75	1,75	2600	IIк	∟63×5	6,13	—	5,07	—	1,25	80	64	—	—	—	—	64	200	0,84	0,7	3,6	490	510	1000	2100	1м20	3,2
Траверса E_3-E_5	Пояс	U_5	7,1	—	—	IK	∟80×6	9,38	—	—	2,47	—	250	101	—	—	—	—	101	120	0,592	0,75	4,15	1720	—	1720	2100	3м20	12,24
	Тяга	St_2	—	2,28	—	II	∟63×5	6,13	—	—	—	1,25	285	228	—	—	—	—	228	350	—	1,0	6,13	370	—	370	2100	2м16	5,22
	Раскос	D'_3	3,7	3,7	5900	IIк	∟70×6	8,15	—	19,4	—	1,38	180	130	—	—	—	—	130	182	0,4	0,70	2,28	1620	390	1920	2100	1м20	3,84
	Раскос	D'_4	1,75	1,75	2600	IIк	∟63×5	6,13	—	5,07	—	1,25	80	64	—	—	—	—	64	200	0,84	0,7	3,6	490	510	1000	2100	1м20	3,2

*) Однодолтовые соединения с обрезом 2d

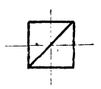
Схемы расчётных нагрузок на опору.

№ схемы	Характеристика схемы	Схема загружения
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль осей траверс. I р-н гололеда. α=60° разность тяжений $t=-5°C$; $C=0$; $q_n=50\ \frac{кг}{м^2}$ $q_т=55\ \frac{кг}{п}$ Провод АС-150 Трос С-35	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс. IV р-н гололеда. без разности тяжений. $t=-5°C$; $C=20$мм; $q_n=14\ кг/м^2$ $q_т=14\ кг/м^2$ Провод АС-150 Трос С-35 Схема является расчетной для поясов ствола опоры, для поясов и раскосов тросостой-тяж. траверс.	
IIк	Концевая опора Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс. IV р-н гололеда. α=0° без разности тяжений. $t=-5°C$; $C=20$мм; $q_n=14\ \frac{кг}{м^2}$; $q_т=14\ \frac{кг}{м^2}$ Провод АС-150 Трос С-35 Схема явл. расчетной. Для раскосов ствола опоры D'_9; D'_{10}, раскосов траверс.	
III	Оборваны два пролета дающие наибольший изгибающий и крутящий моменты на опору. Трос не оборван $t=-5°C$. $C=20$мм; $q=0$ IV р-н гололеда, α=60° и α=0° без разности тяжений. $t=-5°C$ $C=20$мм $q=0$ Провод АС-150 Трос С-35 Схема является расчетной: для раскосов ствола опоры D'_4-D'_{10}, поясов траверс (при α=60°) Для раскосов ствола опоры D'_1-D'_8 (при α=0°)	

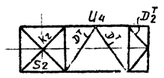
Примечания.

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СН и П II-И. 9-62.
2. Суммарное давление от ветра на конструкцию опоры. Ррасч. = 3000 кг по схеме I (при максимальном ветровом напоре без гололеда)
3. Расчет подставки высотой 5,0 м для опоры У35-1+5 см. работу N5736тм-т2.

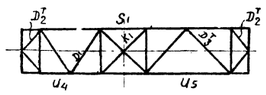
Сечение 1-1



Сечение 2-2



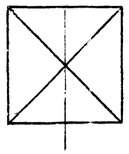
Сечение 3-3



Сечение 4-4



Сечение 5-5



3078тм/8 л. 20

ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Севера-Западное отделение		Унифицированные стальные гарнитурные опоры 8 л 35, 110 и 150 кв.	Рабочие черт.	
	Нач. отд.	Синелобов		лист	
	Гл. инж. проекта	Андреева	Анкерно-угловые опоры 35 кв шифр У35-1 Расчетный лист		
	Рук. группы	Желтова			
г. Ленинград 1968 г.	Проверил	Желтова	м 1:100	N 3078 тм-137	
	Исполнил	Грундев	Разм. 8 р.		

У 35-2

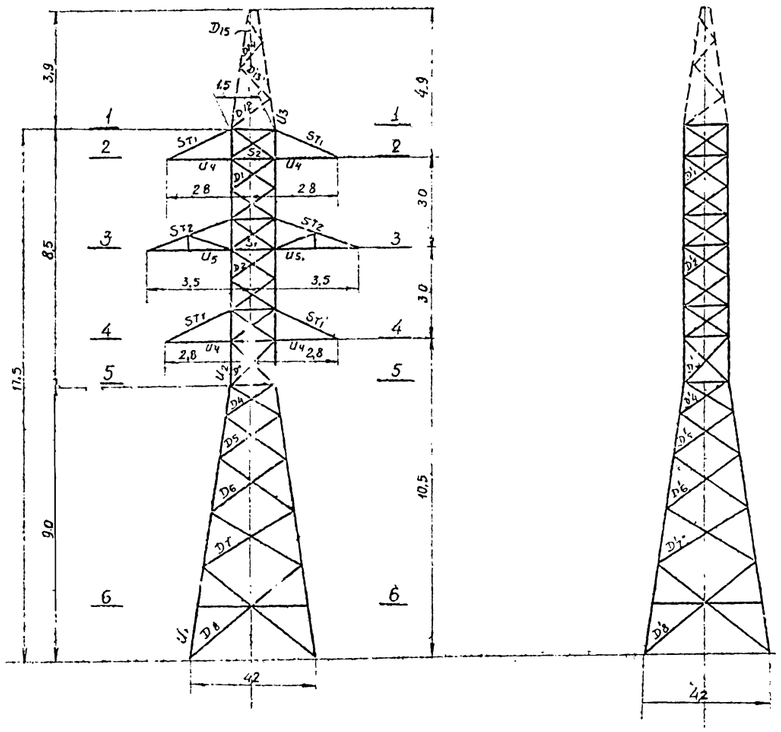
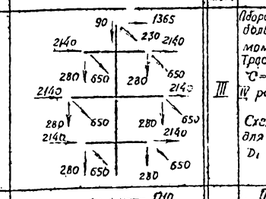
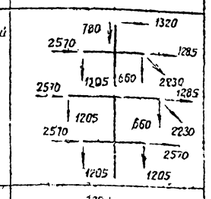
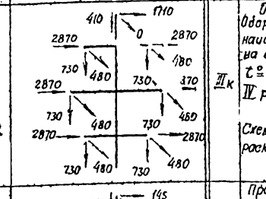
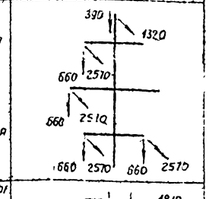
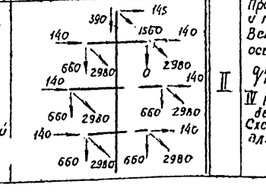
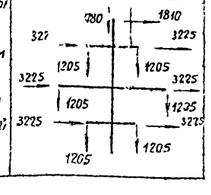


Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименов элементов опоры	Обозначение элементов	Расчетное усилие N (т) сжат	Расчетное усилие N (т) растяж	Изгибающий момент (кгсм)	Схема	Сечение	Площадь сечения F (см²)	Площадь сечения нетто (см²)	Момент сопротивления (см³)	Радиусы инерции (см) r_x	Радиусы инерции (см) r_y	Длина элемента по 2 гром. схеме (см)	Гибкость λ	J_{yo}	$\varphi = \frac{J_{yo}}{\varphi_{геом}}$	$K = \frac{Ch}{Cp}$	M_n / M_p	Гибкость $\lambda_p = \frac{M_p \lambda}{M_n}$	Гибкость $[\lambda]$	Коэфф. снижения допуск. напряжений при прод. изгибе	Коэфф. условий работы m	$F\varphi m$	Напряжение (кг/см²) от N	от M	Σσ	R	Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Нижняя секция	Пояс	U_1	40,26	—	—	II	L 140×8	24,7	—	—	—	2,79	110	61	—	—	—	—	61	12[illegible]	0,8[illegible]5	0	15	2100	—	[illegible]	2[illegible]	[illegible]	470
	Раскос	D_3	2,81	2,81	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	110	88	—	—	—	0,976	86	200	0,714	0,75	3,27	855	—	855	2[illegible]10	[illegible]20	3,8 *)
	Раскос	D_5	2,57	2,57	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	140	112	—	—	—	0,904	101	200	0,592	0,75	2,72	950	—	950	2[illegible]00	1м20	3,2
	Раскос	D_6	2,05	2,05	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	178	143	—	—	—	0,825	118	200	0,464	0,75	2,12	960	—	960	2100	1м20	3,2
	Раскос	D_7	1,68	1,68	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	195	156	—	—	—	0,806	126	200	0,42	0,75	1,93	870	—	870	2100	1м20	3,2
	Раскос	D_8	1,49	1,49	—	III	L 70×6	8,15	—	—	—	1,38	265	192	—	—	—	0,774	148	150	0,328	0,75	2,00	740	—	740	2100	1м20	3,84
	Раскос	D_4	3,31	3,31	—	IIIк	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	110	88	—	—	—	0,976	86	200	0,714	0,75	3,27	1000	—	1000	2100	1м20	3,8 *)
	Раскос	D_5'	3,01	3,01	—	IIIк	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	140	112	—	—	—	0,904	101	180	0,592	0,75	2,72	1120	—	1120	2100	1м20	3,2
	Раскос	D_6	2,41	2,41	—	IIIк	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	178	143	—	—	—	0,825	118	180	0,464	0,75	2,12	1130	—	1130	2100	1м20	3,2
	Раскос	D_7	1,94	1,94	—	IIIк	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	195	156	—	—	—	0,806	126	200	0,42	0,75	1,93	1010	—	1010	2100	1м20	3,2
	Раскос	D_8	1,72	1,72	—	IIIк	L 70×6	8,15	—	—	—	1,38	265	192	—	—	—	0,774	148	150	0,328	0,75	2,00	855	—	855	2100	1м20	3,84
Верхняя секция	Пояс	U_2	34,28	—	—	II	L 12×5	19,7	—	—	—	2,49	150	60	122	0,81	—	1,03	62	120	0,85	1,0	16,8	2040	—	20[illegible]	2100	6м24	35,28
	Раскос	D_1	2,82	2,82	—	III	L 6[illegible]×6	6,13	—	—	—	1,25	90	72	—	—	—	1,0	72	200	0,798	0,75	3,66	770	—	770	2100	1м20	3,2
	Раскос	D_2	5,53	5,53	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	90	72	9,52	0,106	7,7	0,92	66	197	0,830	0,9	4,58	1210	—	1210	2100	2м20	6,8
	Раскос	D_3	8,32	8,32	—	III	L 90×7	12,3	—	—	—	1,78	105	59	38,9	0,37	2,2	0,98	58	200	0,866	0,9	9,58	870	—	870	2100	2м20	8,16
	Раскос	D_1	2,62	2,62	—	IIIк	L 63×7	6,13	—	—	—	1,25	90	72	—	—	—	1,0	72	200	0,798	0,75	3,66	715	—	715	2100	1м20	3,2
	Раскос	D_2'	5,21	5,21	—	IIIк	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	90	72	9,52	0,106	7,7	0,9	66	180	0,830	0,9	4,58	1140	—	1140	2100	2м20	6,8
	Раскос	D_3'	7,94	7,94	—	IIIк	L 90×7	12,3	—	—	—	1,78	105	59	38,9	0,37	2,2	0,98	58	200	0,866	0,9	9,58	830	—	830	2100	2м20	8,16
	Распорка	S_1	5,45	—	—	IIк	L 80×6	9,38	—	—	—	1,38	150	95	—	—	—	0,80	76	200	0,774	0,9	6,5	840	—	840	2100	2м20	8,16
	Распорка	S_2	4,77	—	—	IIк	L 70×6	8,15	—	—	—	1,38	150	109	—	—	—	0,80	87	200	0,708	0,9	5,18	790	—	790	2100	2м20	8,16
	Диафрагма	K_1	2,47	—	—	IIк	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	110	88	—	—	—	—	68	200	0,702	0,9	3,88	630	—	63[illegible]	2100	2м20	8,16
	Диафрагма	K_2	1,95	—	—	IIк	L 63×6	6,13	—	—	—	1,25	110	88	—	—	—	—	88	200	0,702	0,9	3,88	505	—	5[illegible]	2100	2м20	8,16
Тросостойка	Пояс	U_3	2,57	—	—	II	L 63×5	6,13	—	—	1,94	—	204	105	—	—	—	1,14	120	120	0,49	0,75	2,07	1250	—	1250	2100	2м16	5,22
	Раскос	D_{12}	0,42	0,42	—	II	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	162	165	—	—	—	0,792	131	200	0,396	0,75	1,15	370	—	370	2100	1м16	2,56
	Раскос	D_{13}	0,62	0,62	—	II	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	140	143	—	—	—	0,825	118	200	0,464	0,75	1,35	460	—	460	2100	1м16	2,56
	Раскос	D_{14}	1,07	1,07	—	II	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	109	111	—	—	—	0,907	101	200	0,592	0,75	1,72	620	—	620	2100	1м16	2,56
	Раскос	D_{15}	1,85	1,85	—	II	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	66	68	—	—	—	1,0	68	200	0,82	0,75	2,30	780	—	780	2100	1м16	2,56
Траверса $l=2,4$ м	Пояс	U_4	5,46	—	—	III	L 70×8	8,15	—	—	—	1,38	160	116	—	—	—	—	116	120	0,478	0,75	2,92	1880	—	1880	2100	2м20	8,16
	Тяга	ST_1	—	1,75	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	218	168	—	—	—	—	168	350	—	1,0	6,13	286	—	286	2100	2м16	5,22
	Раскос	D_1'	3,2	3,2	5650	IIк	L 70×5	8,15	—	19,4	—	1,38	174	126	—	—	—	—	126	188	0,42	0,7	2,4	1340	290	1630	2100	1м20	3,84
	Раскос	D_2'	1,75	1,75	2600	IIк	L 63×6	6,13	—	5,07	—	1,25	80	64	—	—	—	—	64	200	0,84	0,7	3,6	490	510	1000	2100	1м20	3,2
Траверса $l=3,5$ м	Пояс	U_5	7,1	—	—	III	L 80×6	9,38	—	—	2,47	—	250	101	—	—	—	—	101	120	0,592	0,75	4,15	1720	—	1720	2100	3м20	12,24
	Тяга	ST_2	—	2,28	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	285	228	—	—	—	—	228	350	—	1,0	6,13	370	—	370	2100	2м16	5,22
	Раскос	D_3'	3,7	3,7	5900	IIк	L 70×6	8,15	—	19,4	—	1,38	180	130	—	—	—	—	130	182	0,4	0,7	2,28	1620	300	1920	2100	1м20	3,84
	Раскос	D_2'	1,75	1,75	2600	IIк	L 63×5	6,13	—	5,07	—	1,25	80	64	—	—	—	—	64	200	0,84	0,7	3,6	490	510	1000	2100	1м20	3,2

*) Одноболтовые соединения с обрезом 2d

Схемы расчетных нагрузок на опору

NN схем	Характеристика схем	Схема загружения	NN схем	Характеристика схем	Схема загружения
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль оси траверс $t^0=-5°C$, C. $q_n^н=50$ кг/м², $q_m^н=66$ кг/м². I район гололеда, α=60° разность тяжений. Провод АС-150, рас С-15		III	Оборваны два провода, дающие наибольший изгибающий и крутящий моменты на опору. Трос не оборван $t^0=-5°C$, C=20 мм; $q_n^н$, IV район гололеда, α=60°; Схема является расчетной для раскосов ствола опоры D_1-D_8, поясов траверс	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверс $t^0=-5°C$, C=15 мм. $q_n^н=14$ кг/м², $q_T^н=17$ кг/м². II район гололеда, α=60° разность тяжений. Схема является расчетной для поясов ствола опоры, тяг траверс.		IIIк	Опора - концевая. Оборваны два провода дающие наибольший крутящий момент на опору. Трос не оборван $t^0=-5°C$, C=20 мм, $q_n^н=0$, IV район гололеда α=0°. Схема является расчетной для раскосов ствола опоры $D_1'-D_8'$.	
IIIк	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверс $t^0=-5°C$, C=20 мм $q_n^н=14$ кг/м², $q_T^н=17$ кг/м². IV район гололеда, α=0°. Схема является расчетной для раскосов траверс.		II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверс $t^0=-5°C$, C=20 мм $q_n^н=14$ кг/м², $q_T^н=17$ кг/м². IV район гололеда, α=60° и без разности тяжений. Схема является расчетной для тросостойки.	

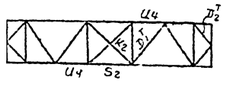
Примечания:

1. Расчет выполн. по методу отдельных состояний в соответствии с указаниями СНиП II-И 9-62.
2. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры $P_{расч}=4020$ кг по схеме I (при максимальном ветровом напоре без гололеда).
3. Расчет подставки высотой 5,0 м для опоры У35-2+5 см. работу №5736тм-т?

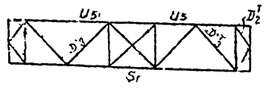
Сечение 1-1



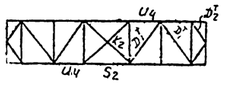
Сечение 2-2



Сечение 3-3



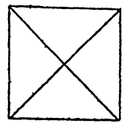
Сечение 4-4



Сечение 5-5



Сечение 6-6



ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кв.	Рабочие черт. лист
	Нач отд. — Синеков	Анкерно угловые опоры 35 кв. и фр У35-2	
	Гл инженер проекта — Андреева		
	Рук. группы — Жеглова	Расчетный лист	
г. Ленинград 1968 г.	Проверил — Жеглова	м 1:100	N3078тм-138
	Инженер — Цейтлин	Разм 8 ф.	

gost.e-ecolog.ru