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

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

УНИФИЦИРОВАННЫЕ СТАЛЬНЫЕ НОРМАЛЬНЫЕ ОПОРЫ ВЛ 220 и 330 кВ

3.407-100

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

ТОМ 6

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР ВЛ 220 кВ

(Корректировка 1973 года)

N 3080 тм-т6
страниц
листов 8
чертеж. (форм)
33 (252)

МОСКВА - 1973 г.

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 220 и 330 кВ

3.407 - 100

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

ТОМ 6

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР ВЛ 220 кВ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА /С. РОКОТЯН/

НАЧ ТЕХНИЧЕСКОГО ОТДЕЛА ИНСТИТУТА /М. РЕУТ/

ГЛАВНЫЙ СТРОИТЕЛЬ ИНСТИТУТА /Л. ЛЕВИН/

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ ИНСТИТУТА ПО ВЛ /В. ОВСЕЕНКО/

МОСКВА - 1973

N3080 тм т6 Лист 2 | 8

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 220 и 330 кВ

3.407-100

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ
ТОМ 6

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР ВЛ 220 кВ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР / К. КРЮКОВ /

И.О. НАЧ. ТЕХНИЧЕСКОГО ОТДЕЛА / В. ГАЛЬПЕРИН /

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ / К. СИНЕЛОБОВ /

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА / Б. НОВГОРОДЦЕВ /

ЛЕНИНГРАД 1973 г.

N3080 ТМ-Т6 Лист 3 / 8

Аннотация

В настоящий том входят рабочие чертежи промежуточных свободностоящих опор ВЛ 220 кв: одноцепной – П220-3, двухцепной – П220-2, а также одностоечной промежуточной опоры на оттяжках – П220-1.

Все опоры рассчитаны по методу предельных состояний на нагрузки при подвеске проводов марки АСО-300 и АСО-400 по ГОСТ 839-59 в I – IV районах гололедности и в III ветровом районе.

В объем настоящего тома включены также расчетные листы опор.

Реклюр сзо эсп Зак 112-300 1/9-61 3080тм/6 л.4

Состав проекта

	Инвентарный номер
Том 1. Пояснительная записка	3080тм-т1
Том 2. Расчеты промежуточных опор ВЛ 220кВ.	3080тм-т2
Том 3. Расчеты анкерно-угловых опор ВЛ 220кВ.	3080тм-т3
Том 4. Расчеты промежуточных опор ВЛ 330кВ.	3080тм-т4
Том 5. Расчеты анкерно-угловых опор ВЛ 330кВ	3080тм-т5
Том 6. Рабочие чертежи промежуточных опор ВЛ 220кВ	3080тм-т6
Том 7. Рабочие чертежи анкерно-угловых опор ВЛ 220кВ	3080тм-т7
Том 8. Рабочие чертежи промежуточных опор ВЛ 330кВ	3080тм-т8
Том 9. Рабочие чертежи анкерно-угловых опор ВЛ 330кВ.	3080тм-т9
Том 10. Нагрузки на фундаменты	3080тм-т10
Том 11. Нагрузки на фундаменты с наклонными стойками	3080тм-т11
Том 12. Патентный формуляр /хранится в ПК СЗО Энергосетьпроект/	3080тм-т12

3080тм/Э л.5

Содержание тома 6

I Промежуточные свободностоящие опоры

1	Монтажная схема опоры П220-3	3080тм-тб-1 (л. 1÷4)
2	Монтажная схема опоры П220-2	3080тм-тб-2 (л. 1÷4)
3.	Нижняя секция опоры П220-3	3080тм-тб-3[а]
4	Нижняя секция опоры П220-2	3080тм-тб-4 (лист 1,2)
5	Средняя секция опоры П220-3	3080тм-тб-5[а]
6	Средняя секция опоры П220-2	3080тм-тб-6[а]
7	Верхняя секция опоры П220-3и2	3080тм-тб-7[а]
8	Траверса ℓ=6,1м	3080тм-тб-8
9	Траверса ℓ=3,9м.	3080тм-тб-9
10	Траверса ℓ=3,5м.	3080тм-тб-10[а]
11	Траверса ℓ=6,4м	3080тм-тб-11[а]
12	Траверса ℓ=4,2м	3080тм-тб-12[а]
13	Трассостойка опоры П220-3	3080тм-тб-13
14	Трассостойка опоры П220-2	3080тм-тб-14[а]
15	Расчётный лист опоры П220-3	3080тм-тб-15
16	Расчетный лист опоры П220-2	3080тм-тб-16

3080тм/6 л. 6

II Промежуточная опора на оттяжках.

1	Монтажная схема П 220-1	3080тм-тб-17а (листы 1,2)
2	Нижняя секция	—"— 18а
3	Средняя секция	—"— 19а
4	Верхняя секция	—"— 20а
5	Тросостойка	—"— 21
6	Верхняя траверса	—"— 22
7	Нижняя траверса	—"— 23а
8	Оттяжки	—"— 24
9	Расчётный лист опоры П 220-1	—"— 25а

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

I Свободностоящие опоры.

№№ п/п	Наименование чертежей	Шифры опор	
		П 220-3	П 220-2
		Номера чертежей	
1	Монтажная схема	1а (4 листа)	2а (4 листа)
2	Нижняя секция	3а	4а (2 листа)
3	Средняя секция	5а	6а
4	Верхняя секция	7а	7а
5	Траверса нижняя	8,9	12а
6	Траверса средняя	—	11а
7	Траверса верхняя	10а	10а
8	Тросостойка	13	14а
9	Расчетный лист	15	16

Примечание: Указанные номера добавляются к номеру типовой работы – 3080 тм-тб-

II Опора на оттяжках П 220-1

1	Монтажная схема	3080тм-тб-17а	8	Оттяжки	3080тм-тб-24
2	Нижняя секция	—"— 18а	9	Вилка, коромысло	3078тм-53
3	Средняя секция	—"— 19а	10	Опорная плита	3078тм-51
4	Верхняя секция	—"— 20а	11	Корпус клинового зажима	—"— 52
5	Тросостойка	—"— 21	12	Клин	—"— 54
6	Верхняя траверса	—"— 22	13	Сжим	—"— 55
7	Нижняя траверса	—"— 23а	14	Расчетный лист	3080тм-тб-25а

Инв. № подл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № дубл.

Таблица отправочных марок

Марки	№ чертежа, наименов. секции	Наименов. монтажного элемента	Сечение	Длина в мм	Вес марки кг	П220-3 кол.	П220-3 Вес марок	П220-3+5 кол.	П220-3+5 Вес марок	П220-3т кол.	П220-3т Вес марок	П220-3т+5 кол.	П220-3т+5 Вес марок	ПС 220-3 кол.	ПС 220-3 Вес марок
П710															
П711		Пояса	∟ 110×8	8,9	120	2	240	2	240	2	240	2	240	—	—
П712				8,9	120	1	120	1	120	1	120	1	120	—	—
П715				8,9	120	1	120	1	120	1	120	1	120	—	—
П716		Распорка	∟ 80×6	4,8	36	2	72	2	72	2	72	2	72	—	—
П717		Раскосы	∟ 63×5	5,2	39	4	156	4	156	4	156	4	156	—	—
П718				5,1	25	4	100	4	100	4	100	4	100	—	—
П760			∟ 50×5	4,9	23	4	92	4	92	4	92	4	92	—	—
П719		Распорки	∟ 80×6	4,5	17	4	68	4	68	4	68	4	68	—	—
П720				2,7	20	2	40	2	40	2	40	2	40	—	—
П721		Раскосы	∟ 63×5	3,0	22	2	44	2	44	2	44	2	44	—	—
П722				1,8	9	4	36	4	36	4	36	4	36	—	—
П723			∟ 50×5	3,8	14	4	56	4	56	4	56	4	56	—	—
П724				3,7	14	4	56	4	56	4	56	4	56	—	—
П725				3,4	13	4	52	4	52	4	52	4	52	—	—
П726		Диафрагма	∟ 80×6	5,6	41	2	82	2	82	2	82	2	82	—	—
П727		Башмаки	— δ 20	0,5	33	2	66	—	—	2	66	—	—	—	—
			— δ 8												
П728															
П740		Пояса	∟ 90×7	12,6	122	2	244	2	244	2	244	2	244	2	244
П739				12,6	122	1	122	1	122	1	122	1	122	1	122
П740				12,6	122	1	122	1	122	1	122	1	122	1	122
П731															
П732		Раскосы	∟ 50×5	3,5	13	4	52	4	52	4	52	4	52	4	52
П733				3,2	12	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48
П734				3,0	11	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44
П735				2,5	9	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36
П736				2,4	9	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36
П574				2,3	9	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36
П575				4,4	17	4	68	4	68	4	68	4	68	4	68
П576				4,1	15	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60
П577				3,9	15	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60
П581				3,7	14	4	56	4	56	4	56	4	56	4	56
П582				3,2	12	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48
П583				3,2	12	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48
П584				3,1	12	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48
П585				2,9	11	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44
				2,8	11	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44
П752															
П599		Пояса	∟ 80×6	12,2	90	2	180	2	180	2	180	2	180	2	180
П600				12,2	90	1	90	1	90	1	90	1	90	1	90
П601				12,2	90	1	90	1	90	1	90	1	90	1	90
П602		Раскосы	∟ 50×5	2,8	11	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44
П603				2,6	10	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40
П604				2,2	9	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36
П605				2,3	9	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36
П606				2,1	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32
П607				1,9	7	4	28	4	26	4	28	4	28	4	28
П608				1,6	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24
П609				1,3	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20
П610				2,2	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32
П611				2,1	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32
П612				1,9	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28
П613				2,0	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32
П614				1,8	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28
П615				1,7	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28
П616				1,7	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24
П617				1,6	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24
П618				1,4	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20
П619				1,4	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20
П620		Распорки	∟ 70×6	1,9	12	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24
П621			∟ 50×5	1,8	7	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14
П622			∟ 70×6	1,1	7	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14
П623			∟ 50×5	1,2	4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16
П624			∟ 70×6	1,0	7	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14
П625			∟ 50×5	1,5	6	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12
П626			∟ 70×6	1,5	9	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18
П627		Диафрагмы	∟ 50×5	2,3	9	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18
П628				1,5	6	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12
П629				1,6	6	1	6	1	6	1	6	1	6	1	6
П630		Фасонки	— δ 8	0,3	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20
П631				0,3	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20
П632				0,3	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6
П633				0,3	3	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12

Нижняя секция — N 3080 тм-тб-3 [а]

Средняя секция — N 3080 тм-тб-5 [а]

Верхняя секция — N 3080 тм-тб-7 [а]

Марки	Чертежа, наименов. секции	Наименование монтажного элемента	Сечение	Длина в мм	Вес марки кг	П220-3 кол.	П220-3 Вес марок	П220-3+5 кол.	П220-3+5 Вес марок	П220-3т кол.	П220-3т Вес марок	П220-3т+5 кол.	П220-3т+5 Вес марок	ПС 220-3 кол.	ПС 220-3 Вес марок
П634	N3080тм-тб, л. 4 верх. секция	Фасонки	— δ 8	0,2	3	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12
П635				0,4	5	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10
П637															
П638		Пояса	∟ 70×6	3,0	19	1	19	1	19	1	19	1	19	1	19
П639				3,0	19	1	19	1	19	1	19	1	19	1	19
П640		Раскосы	∟ 63×5	1,5	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1	7
П641				1,1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5
П642			∟ 50×5	0,8	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
П643				0,6	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
П644		Тяги	∟ 63×5	2,9	14	1	14	1	14	1	14	1	14	1	14
П645				2,9	14	1	14	1	14	1	14	1	14	1	14
П646		Раскосы	∟ 50×5	1,3	5	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10
П647				0,6	2	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
П648				0,7	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
П649		Фасонки	— δ 8	0,5	9	1	9	1	9	1	9	1	9	1	9
П650				0,5	9	1	9	1	9	1	9	1	9	1	9
П651				0,5	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1	7
П652				0,5	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1	7
П653				0,3	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4
				0,6	5	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10
П737															
П738		Пояса	∟ 70×6	5,3	34	1	34	1	34	1	34	1	34	1	34
П739				5,3	34	1	34	1	34	1	34	1	34	1	34
П740		Тяги	∟ 63×5	5,2	25	1	25	1	25	1	25	1	25	1	25
П741				5,2	25	1	25	1	25	1	25	1	25	1	25
П742		Раскосы	∟ 50×5	1,9	9	1	9	1	9	1	9	1	9	1	9
П743			∟ 63×5	1,3	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5
П744			∟ 50×5	1,6	2	1	8	1	8	1	8	1	8	1	8
П745			∟ 63×5	0,9	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
П740				1,3	6	1	6	1	6	1	6	1	6	1	6
П741				0,6	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
П742				0,8	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
П743				0,6	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
П744				1,6	6	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12
П745				1,2	4	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8
П740			∟ 50×5	1,6	6	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12
П741				0,8	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6
П742				1,3	5	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10
П743				0,5	2	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
П744				1,2	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4
П745				0,9	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
П740				0,6	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
П741		Фасонки	— δ 8	0,6	8	1	8	1	8	1	8	1	8	1	8
П742				0,6	8	1	8	1	8	1	8	1	8	1	8
П743				0,5	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4
П744				0,5	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4
П745				0,3	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
П740				0,6	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6
П741															
П742		Пояса	∟ 70×6	3,1	19	1	19	1	19	1	19	1	19	1	19
П743				3,1	19	1	19	1	19	1	19	1	19	1	19
П744		Тяги	∟ 63×5	3,2	16	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15
П745				3,2	16	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15
П740		Раскосы	∟ 50×5	1,7	8	1	8	1	8	1	8	1	8	1	8
П741				1,1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4
П742				1,3	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5
П743				0,7	8	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
П744				1,5	6	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12
П745				0,9	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6
П740				0,9		1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
П741		Фасонки	— δ 8	0,5		1	7	1	7	1	7	1	7	1	7
П742				0,5		1	7	1	7	1	7	1	7	1	7
П743				0,4		1	4	1	4	1	4	1	4	1	4
П744				0,4		1	4	1	4	1	4	1	4	1	4
П745				0,3		1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
П740				0,4		2	6	2	6	2	6	2	6	2	6
П741															
П742		Пояса	∟ 63×5	3,1		2	30	2	30	—	—	—	—	2	30
П743				3,1	6	2	30	2	30	—	—	—	—	2	30
П744		Раскосы	∟ 50×5	1,3	5	2	10	2	10	—	—	—	—	2	10
П745				1,0	4	2	8	2	8	—	—	—	—	2	8
П740				1,9	3	4	12	4	12	—	—	—	—	4	12

Траверса L = 3,5 м — 3080 тм-тб-10 [а]

Траверса L = 6,1 м — N 3080 тм-тб-8

Траверса L = 3,9 м — N 3080 тм-тб-9

Трассировка С52 — N 3080 тм-тб-1 (Трассировка)

Марки	Чертежа, наименов. секции	Наименование монтажного элемента	Сечение	Длина в мм	Вес марки кг	П220-3 кол.	П220-3 Вес марок	П220-3+5 кол.	П220-3+5 Вес марок	П220-3т кол.	П220-3т Вес марок	П220-3т+5 кол.	П220-3т+5 Вес марок	ПС 220-3 кол.	ПС 220-3 Вес марок
П786	N 3080тм-тб-13 Трассировка	Раскосы	∟ 50×5	0,6	2	4	8	4	8	—	—	—	—	1	8
П787				1,3	5	2	10	2	10	—	—	—	—	2	10
П788				1,0	4	2	8	2	8	—	—	—	—	2	8
П790		Фасонки	— δ 8	0,7	29	1	29	1	29	—	—	—	—	1	29
П791				0,3	4	2	8	2	8	—	—	—	—	2	8
С550	N 3081 тм-т4-15 [а] N 3081 тм-т4-16 [а] Подставка С56	Пояса	∟ 110×8	5,0	67	—	—	2	134	—	—	2	134	—	—
С551				5,0	67	—	—	2	134	—	—	2	134	—	—
С553		Раскос	∟ 80×6	6,0	44	—	—	4	176	—	—	4	176	—	—
С554		Распорка		5,4	40	—	—	2	80	—	—	2	80	—	—
С555		Раскос		5,4	39	—	—	4	156	—	—	4	156	—	—
С556		Распорка		3,3	24	—	—	2	48	—	—	2	48	—	—
С557		Раскос	∟ 63×5	2,1	10	—	—	4	40	—	—	4	40	—	—
С558		Распорка	∟ 80×6	3,0	22	—	—	2	44	—	—	2	44	—	—
С559		Раскосы	∟ 63×5	3,8	18	—	—	4	72	—	—	4	72	—	—
С560				3,4	16	—	—	4	64	—	—	4	64	—	—
С561		Диафрагма	∟ 80×6	6,2	45	—	—	2	90	—	—	2	90	—	—
С562		Фасонки	— δ 10	0,6	9	—	—	2	18	—	—	2	18	—	—
С563				0,6	9	—	—	2	18	—	—	2	18	—	—
С564				0,6	10	—	—	2	20	—	—	2	20	—	—
С565				0,6	10	—	—	2	20	—	—	2	20	—	—
С666		Башмаки	— δ 20	0,4	33	—	—	2	66	—	—	2	66	—	—
С567			— δ 8	0,4	33	—	—	2	66	—	—	2	66	—	—
С1840	N 3081 тм-т4-17 [а] Подставка С72 с двумя трассами	Пояса	∟ 63×5	5,8	28	—	—	—	—	2	56	2	56	—	—
С1841				5,8	28	—	—	—	—	2	56	2	56	—	—
С1842		Раскосы	∟ 50×5	1,5	6	—	—	—	—	4	24	4	24	—	—
С1843				1,3	5	—	—	—	—	4	20	4	20	—	—
С1844				1,3	5	—	—	—	—	4	20	4	20	—	—
С1845				1,1	4	—	—	—	—	4	16	4	16	—	—
С1846				0,9	4	—	—	—	—	4	16	4	16	—	—
С1847				0,8	3	—	—	—	—	4	12	4	12	—	—
С1848				0,7	3	—	—	—	—	2	6	2	6	—	—
С1852		Распорка	∟ 63×5	0,6	3	—	—	—	—	2	6	2	6	—	—
С1853		Раскос	∟ 50×5	0,7	3	—	—	—	—	2	6	2	6	—	—
С1854		Распорки		0,6	2	—	—	—	—	4	8	4	8	—	—
С1855			∟ 63×5	0,6	3	—	—	—	—	2	6	2	6	—	—
С1856		Пояса консоли		0,8	4	—	—	—	—	2	8	2	8	—	—
С1857				0,8	4	—	—	—	—	2	8	2	8	—	—
С1858		Раскосы	∟ 50×5	0,5	2	—	—	—	—	2	4	2	4	—	—
С1859				0,3	1	—	—	—	—	2	2	2	2	—	—
С1860		Диафрагмы		0,7	3	—	—	—	—	1	3	1	3	—	—
С1861		Подкосы		0,9	3	—	—	—	—	2	6	2	6	—	—
С1862				0,9	3	—	—	—	—	2	6	2	6	—	—
С1863		Фасонки	— δ 8	0,3	3	—	—	—	—	2	6	2	6	—	—
С1864				0,3	3	—	—	—	—	2	6	2	6	—	—
С1865				0,2	3	—	—	—	—	2	6	2	6	—	—
С1866				0,3	3	—	—	—	—	2	6	2	6	—	—
С1867				0,2	3	—	—	—	—	2	6	2	6	—	—

Работать совместно с черт N 3080 тм-тб-1 (л 1, 2, 4)

а	Корректировка выполнена по плану Госстроя СССР (см. черт 3078 тм-91)	15/I-94 г.	
литера	Причина изменения	Дата	Подпись

Чертеж применить в 19 г.

N

ЭСП — г. Ленинград 197

Энергосетьпроект — Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ

Рабочие чертежи — лист N 3

Главный инженер проекта: Крюков

Начальник ОТД: Штин

Гл. спец. проекта: Невгородцев

Руководитель группы: Жегальса

Проверил: Голобин

Исполнил: Орлова

Промежуточные опоры П220-3, П220-3+5, П220-3т, П220-3т+5, ПС220-3. Монтажная схема

м-б —

N 3080 тм-тб-1

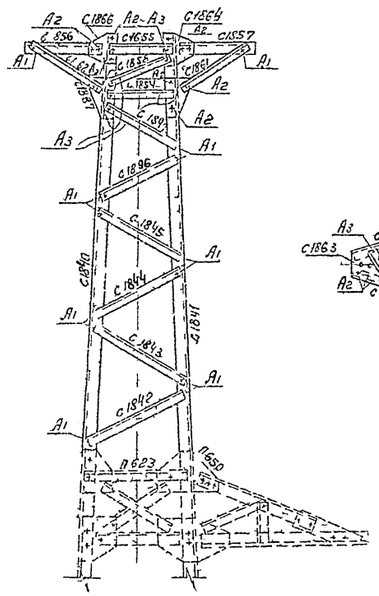
Размер 8Ф

Литера а

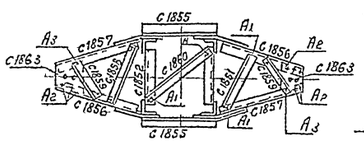
3080 тм/6 л. 11

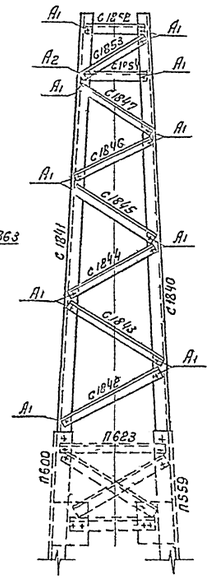
Вид А

Трехстойка С72 для опор П220-3т П220-3т+5

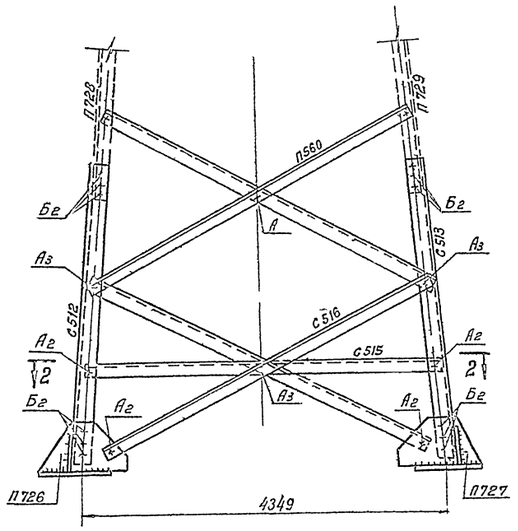


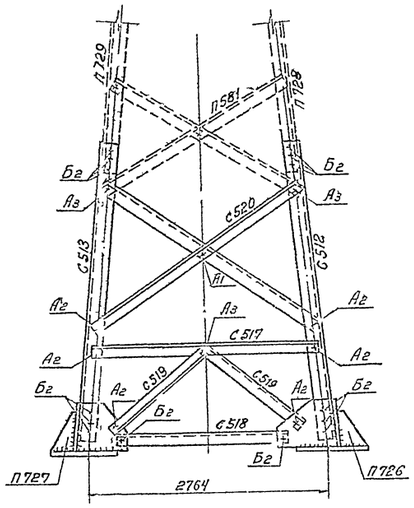
По А



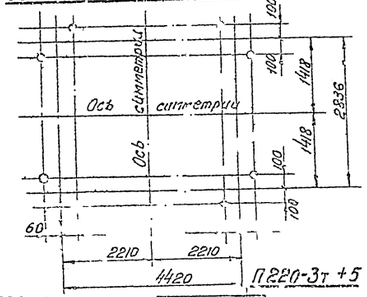


Нижняя секция С52 для ПС 220-3

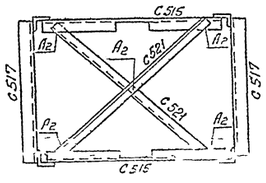




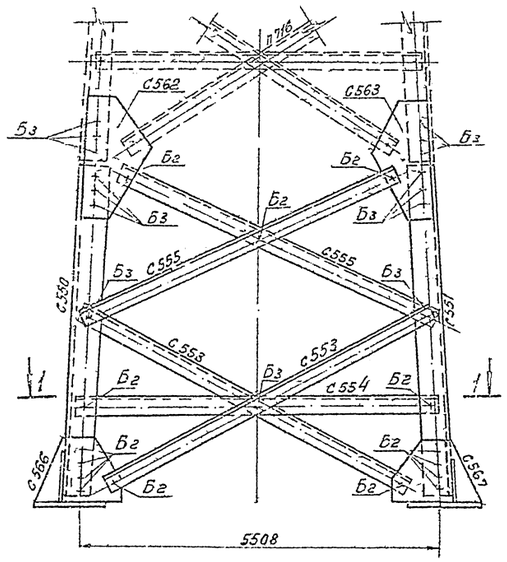
План расположения анкерных болтов для опоры ПС 220-3



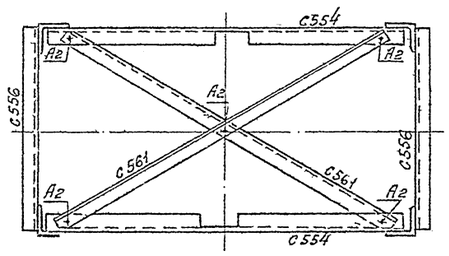
2-2

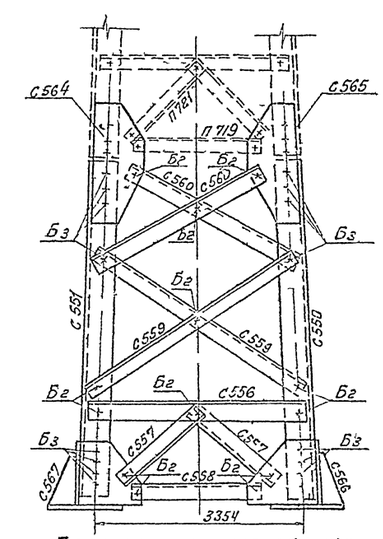


Подставка С56 для опор П220-3+5, П220-3т+5

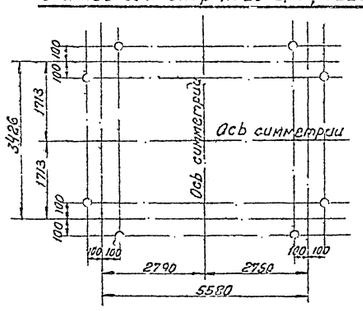


Разрез 1-1

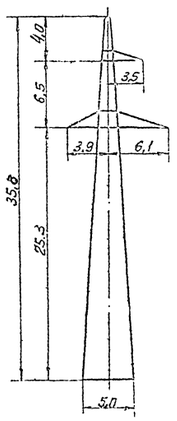




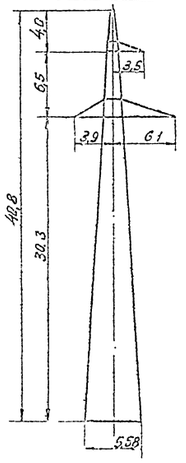
План расположения анкерных болтов для опор П220-3+5, П220-3т+5



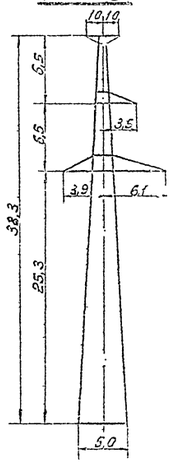
П220-3

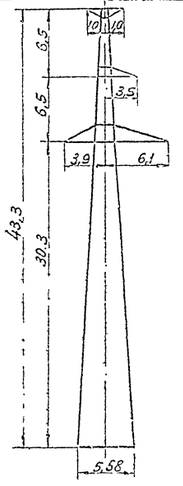


П220-3+5

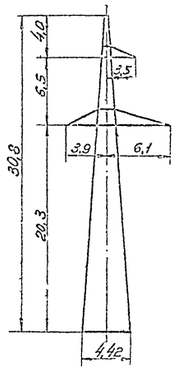


П220-3т





ПС 220-3

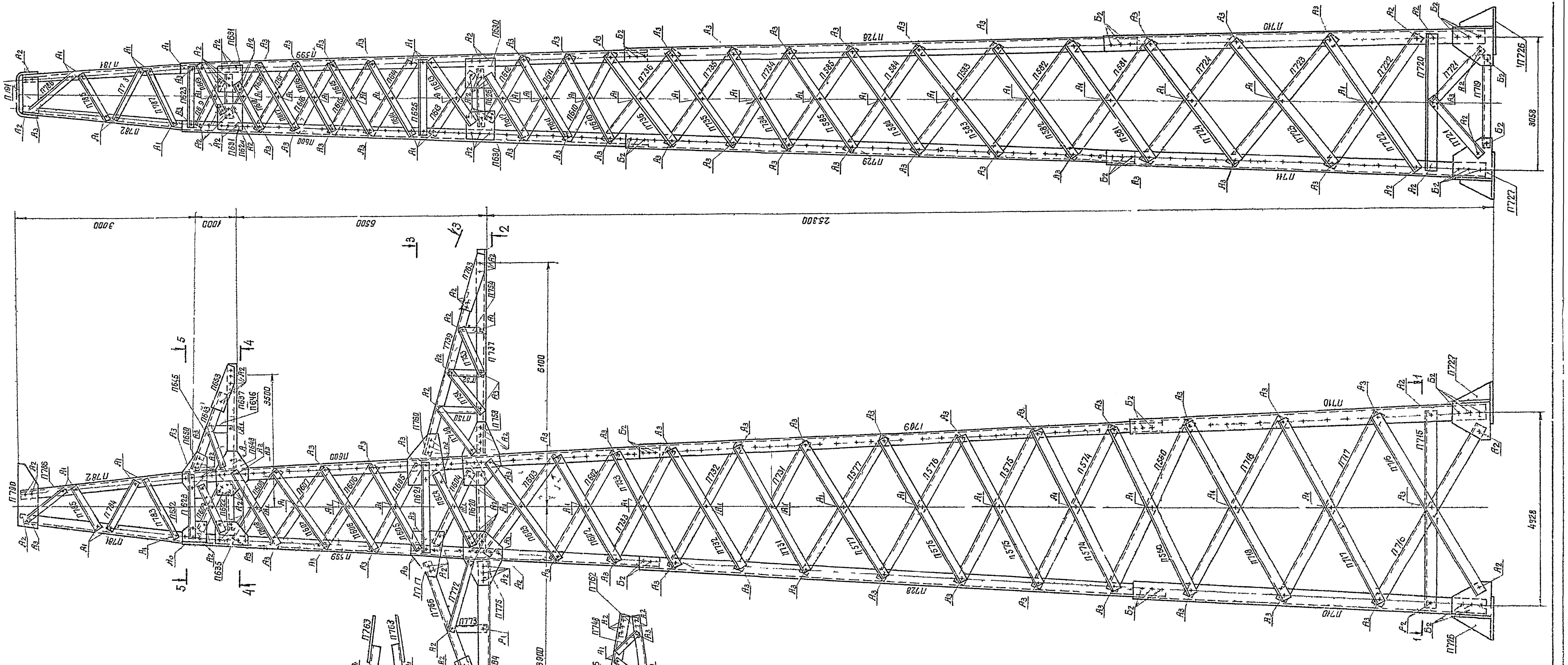


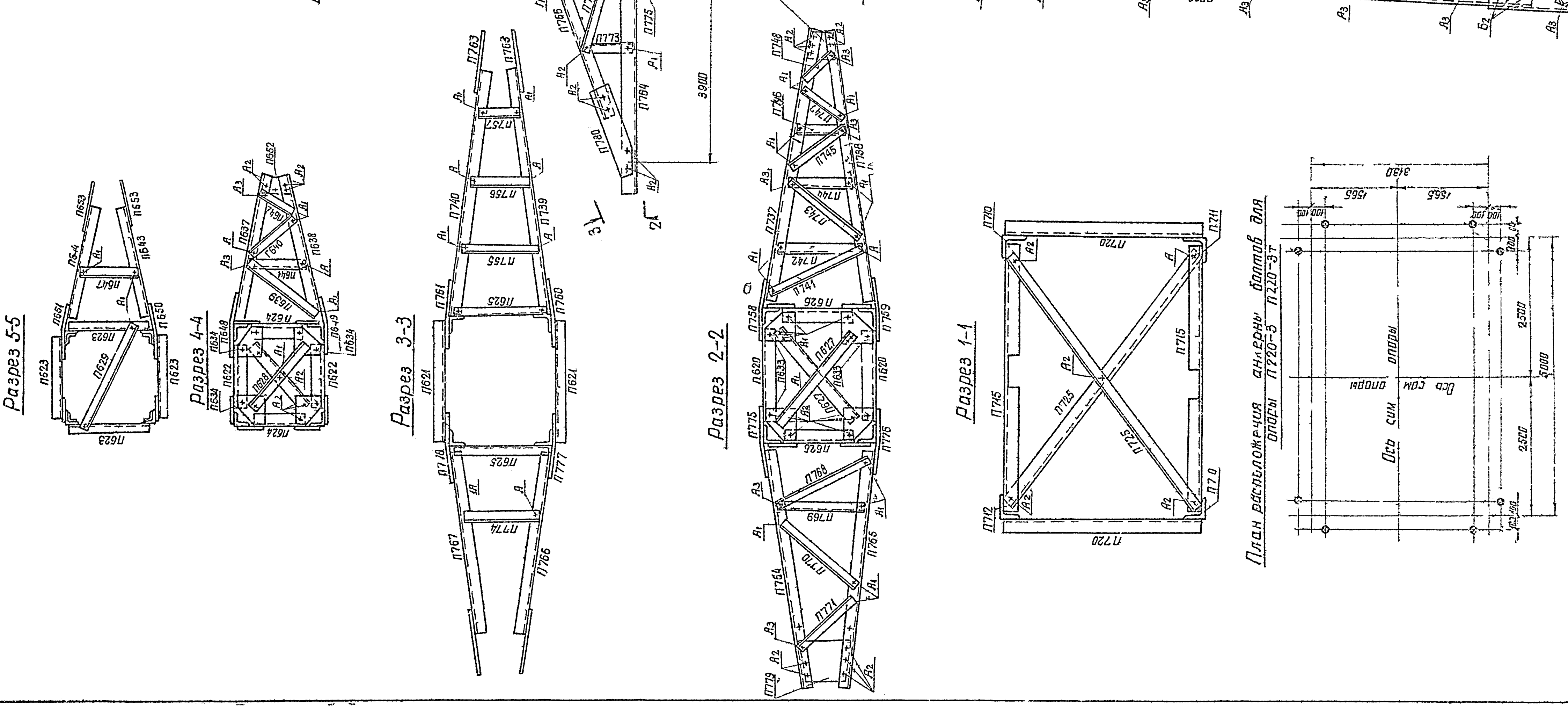
Работать совместно с чертежами N 3080 тм-т6-1 (листы 1, 3, 4)

С	Увеличена высота опоры по плану ГПИ ТМ-81	16/II 14г	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
16 г	Чертеж применить с		

ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ	Рабочие чертежи
			Лист 1 2
	Разраб. Крюков; Пров. Шпич; Н. контр. Белова; ГИП Голов; Исполн. Орлова	Промежуточные опоры П220-3, П220-3+5 П220-3т, П220-3т-5, ПС 220-3 - Монтажная схема	
г. Ленинград 1983 г		М 6 —	№ 3080 тм-т С-1
		Размер РФ	Листов (а) 1

3080 тм/6 л 10





3080тм/6 л 9

Работать совместно с черт. N 3080тм-т6-1а (л 2,3,4)

а	корректировка выполнена по плану Госстроя СССР (см. черт 3078тм-91)		
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

Чертеж применить в

N

19 г

ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330кВ	Рабочие чертежи лист N 1
Гл. инж. отд. лен. — Крюков		Промежуточные опоры П220-3 П220-3+5, П220-3т П220 3т+5 ПС 220-3	
Начальник отд. — Шпиин		Монтажная схема	
Гл. инж. проек. — Н-Егор			
Руковод. р. — Жеслови			
г Ленинград	Проверил — Голобин	м-б	N 3080тм-т6-1
1973 г	Исполнил — Орлова	Размер 8ф	а

Таблица отправочных марок / продолжение /

Марка	Чертежа на мгновенное сечение	Наименован монтажного элемента	Сечение	Длина в мм	Вес марки кг	П220-3 колич	П220-3 Вес марок	П220-3+5 колич	П220-3+5 Вес марок	П220-3т колич	П220-3т Вес марок	П220-3т+5 колич	П220-3т+5 Вес марок	ПС220-3 колич	ПС220-3 Вес марок
[illegible]	N 3081-т-4-10а	Пояса	L 110×8	3,9	53									2	106
[illegible]				3,9	53									1	53
[illegible]				3,9	53									1	53
[illegible]		Распорки	L 80×6	4,3	31									2	62
[illegible]				4,6	34									4	136
[illegible]		Раскосы	L 50×5	4,5	17									4	68
[illegible]		Распорки	L 80×6	2,8	20									2	40
[illegible]				2,4	18									2	36
[illegible]		Раскосы	L 63×5	1,6	8									4	32
[illegible]			L 50×5	3,2	13									4	52
[illegible]		Диафрагма	L 80×6	5,0	37									2	74
[illegible]		Башмаки	– δ20	0,5	32									2	64
[illegible]			– δ8	0,5	32									2	64
Вес металла на опору							4487		5601		4653		5767		3861
Вес метизов							208		255		220		268		192
Вес наплавленного металла							3		4		3		4		3
Общий вес опоры без цинкового покрытия							4698		5860		4876		6009		4056
Вес цинкового покрытия							183		228		190		235		158
Общий вес опоры с цинковым покрытием							4881		6088		5066		6274		4214

Таблица сварных швов (гост 5264-69)

Шифр опор	Наименов марки	П726 (2шт) П727 (2шт)		С566 (2шт) С567 (2шт)		Вес сварных швов
	Высота шва мм	h=8		h=8		
	Тип шва	Т3	Т6	Т3	Т6	
	Вес одной марки / Всего	Одной / Всех	Одной / Всех	Одной / Всех	Одной / Всех	
П220-3 П220-3т ПС220-3	Длина* (м)	1,1 / 4,4	0,3 / 1,2	—	—	3
	Вес (кг)	0,6 / 2,4	0,1 / 0,4	—	—	
П220-3+5 П220-3т+5	Длина (м)	—	—	1,5 / 6,0	0,4 / 1,6	4
	Вес (кг)	—	—	0,8 / 3,2	0,1 / 0,4	

Список чертежей

NN п/п	Наименование чертежа	Шифры опор: П220-3	П220-3+5	П220-3т	П220-3т+5	ПС220-3
1	Монтажная схема	N 3080 тм-т6-1а (лист 1)				
2	Монтажная схема	N 3080 тм-т6-1а (лист 2)				
3	Монтажная схема	N 3080 тм-т6-1а (лист 3)				
4	Монтажная схема	N 3080 тм-т6-1а (лист 4)				
5	Нижняя секция	N 3080 тм-т6-3а				—
6	Средняя секция	N 3080 тм-т6-5а				
7	Верхняя секция	N 3080 тм-т6-7а				
8	Верхняя траверса L=3,5м	N 3080 тм-т6-10а				
9	Нижняя траверса L=6,1м	N 3080 тм-т6-8				
10	Нижняя траверса L=3,9м	N 3080 тм-т6-9				
11	Тросостойка	N 3080 тм т6 13			—	N 3080 тм т6-13
12	Подставка С56 H=5м	—	N 3081 тм т4-15а	—	N 3081 тм т4-15а	—
13	Подставка С56 H=5м	—	N 3081 тм-т4-16а	—	N 3081 тм-т4-16а	—
14	Нижняя секция С52	—	—	—	—	N 3081 тм-т4 10а
15	Тросостойка С72 с 2 МР тросами *)	—	—	N 3081 тм-т4-58а		—
16	Общие примечания	N 3078 тм-91				
17	Расчетный лист	N 3080 тм-б 15				

*) Применяется также при плавке гололеда на линии

Выборка металла

NN	Профиль	Вес в кг: П220-3	П220-3+5	П220-3т	П220-3т+5	ПС220-3	Марка стали	ГОСТ
1	L 70×8	450	743	480	748	212	В Ст.3	8509-72
2	L 90×7	488	488	488	488	482		
3	L 90×6	754	1348	754	1348	708		
4	L 70×6	214	214	214	214	214		
5	L 63×5	439	615	519	695	243		
6	L 50×5	1753	1753	1846	1846	1641		
7	– δ20	76	76	76	76	76		82-57*
8	– δ10	—	76	—	76	—		
9	– δ8	283	283	276	276	279		
	Итого	4487	5601	4653	5767	3861		

Расчетные данные

Нормативы		ПУЭ-65; СНиП II-И 9-62								
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
	Район по ветру	III								
П220-3 ПС220-3 Провод	Марка	АСО-300				АСО-400				
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	σг	11,3							
		σ-	10,0							
		σэ	6.75							
Трос	Марка	ТК-11 (ГОСТ 3063-66)								
	Максим. напряжение кг/мм²	40								
Тип зажима		глухой								
П220-3 Пролеты в м	Габаритный	475	465	415	360	475	475	435	390	
	Ветровой	475*)								
	Весовой	595	580	520	450	595	595	545	490	
ПС220-3	Габаритный	385	380	335	295	395	385	355	320	
	Ветровой	475*)								
	Весовой	595	680	520	490	525	595	545	490	

*) При подвеске двух тросов на опорах с проводами АСО 400 в IV р.г. ветровой пролет должен быть не более 430м, весовой – не более 440м.

На опорах с проводами АСО 300 при подвеске двух тросов ветровые и весовые пролеты не изменяются.

Ведомость болтов, гаек, круглых и пружинных шайб

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина мм	Количество (шт): П220-3	П220-3+5	П220-3т	П220-3т+5	ПС220-3	Вес (кг): Одной штуки	П220-3	П220-3+5	П220-3т	П220-3т+5	ПС220-3	ГОСТ
16	Болты	А1	50	165	165	203	203	157	0.1136	18,7	18,7	23,1	23,1	17,8	Болты 7798-70*
		А2	55	328	325	354	351	328	0.1215	40,0	39,5	43,0	42,6	39,9	
		А3	60	176	176	188	188	160	0.1294	22,8	22,8	24,4	24,4	20,7	
	Гайки			669	666	745	742	645	0.0322	22,2	22,1	24,7	24,6	21,4	Гайки 5915-10*
	Шайбы круглые			669	666	745	742	645	0.0113	7,6	7,5	8,4	8,4	7,3	Шайбы круглые 11371-68
	Шайбы пружин			669	666	745	742	645	0.008	5,3	5,3	5,9	5,9	5,2	
20	Болты	Б2	65	76	132	76	132	76	0.2315	17,6	30,6	17,6	30,6	17,6	
		Б3	70	—	58	—	58	—	0.2438	—	14,1	—	14,1	—	
		С	200	93	106	93	106	77	0.5646	52,5	60,0	52,5	60,0	43,5	Шайбы пружинные нормальн. 6402-70
	Гайки			262	402	268	402	230	0.0626	16,4	25,1	16,4	25,1	14,4	
	Шайбы круглые			76	190	76	190	76	0.0229	1,7	4,4	1,7	4,4	1,7	
	Шайбы пруж			169	296	169	296	153	0.0158	2,7	4,7	2,7	4,7	2,4	
Итого болтов				838	962	914	1038	798		151,6	185,7	160,6	194,8	139,5	
гаек				931	1068	1007	1144	875		38,6	47,2	41,1	49,7	35,8	
круглых шайб				745	856	821	932	721		9,3	11,9	10,1	12,8	9,0	
пружинных шайб				838	962	914	1038	798		8,0	10,0	8,6	10,6	7,6	
Общий вес метизов										207,5	254,8	220,4	267,9	191,9	

* Степ-болт для под'ема на опору. Комплектуется с двумя гайками и одной пружинной шайбой.

Работать совместно с черт. N 3080 тм-т6-1а (листы 1, 2, 3)

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
а	Корректировка выполнена по плану Госстроя СССР (см. черт. 3078 тм-91)	18/I 74 г	[signature]

Чертеж применить в

19 г

N

ЭСП

Энергосетьпроект. Северо Западное отделение

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330кв

Рабочие чертежи. Лист N 4

Гл. инж. отдел. Крюков; Начальник ОТП Штин; Гл. инж. сектора Городцев; Руковод. группы Желлова; Проверил Головин; Исполнил Орлова

Промежуточные опоры П220-3 П220-3+5 П220-3т П220-3т+5, ПС220-3

Монтажная схема

г. Ленинград 1973 г

Мб – N 3080 тм-т6-1

Размер 8ф. Литера а

3080тм/6 л.12

Таблица отправочных марок

Марка	№№ чертежей	Наименов. секции	Наименов. элемента	Сечение мм	Длина м	Вес одной марки кг	П220-2 К-во	П220-2 Вес всех марок	П220-2+5 К-во	П220-2+5 Вес всех марок	П220-2т К-во	П220-2т Вес всех марок	П220-2т+5 К-во	П220-2т+5 Вес всех марок	ПС220-2 К-во	ПС220-2 Вес всех марок	ПС220-2т К-во	ПС220-2т Вес всех марок	ПС220-2У110 К-во	ПС220-2У110 Вес всех марок	ПС220-2У35 К-во	ПС220-2У35 Вес всех марок	ПС220-2У35 К-во	ПС220-2У35 Вес всех марок	Монтаж. болты
П538	3080 тм-т6-14а	Тросостойка	пояса	L 63×5	4.6	22	2	44	2	44	—	—	—	—	2	44	—	—	2	44	2	44	—	—	—	—	Болты ф 16
П698					4.8	22	2	44	2	41	—		—	—	2	44	—	—	2	44	2	44	—	—	—	—	
П699			раскосы	L 50×5	1.4	5	2	10	2	10	—	—	—	—	2	10	—	—	2	10	2	10	—	—	—	—	
П700					1.2	5	2	10	2	10	—	—	—	—	2	10	—	—	2	10	2	10	—	—	—	—	
П701					1.0	4	4	16	4	16	—	—	—	—	4	16	—	—	4	16	4	16	—	—	—	—	
П702					0.8	3	4	12	4	12	—	—	—	—	4	12	—	—	4	12	4	12	—	—	—	—	
П703					0.6	2	4	8	4	8	—	—	—	—	4	8	—	—	4	8	4	8	—	—	—	—	
П704					0.4	2	4	8	4	8	—	—	—	—	4	8	—	—	4	8	4	8	—	—	—	—	
П705					1.4	5	2	10	2	10	—	—	—	—	2	10	—	—	2	10	2	10	—	—	—	—	
П706					1.2	5	2	10	2	10	—	—	—	—	2	10	—	—	2	10	2	10	—	—	—	—	
П708			фасонки	—δ=8	0.7	28	1	28	1	28	—	—	—	—	1	28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
П709					0.3	4	2	8	2	8	—	—	—	—	2	8	—	—	2	8	2	8	—	—	—	—	
Р183	5736 тм 3 18а			—δ=16	0.5	23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	23	1	23	—	—	—	—	
С606	3081 тм-т4-17а	Подставка С57 h=5м	пояса	L 140×9	5.0	97	—	—	2	194	—	—	2	194	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Болты ф 20
С607					5.0	97	—	—	2	194	—	—	2	194	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
С608			распорка	L 80×6	5.8	43	—	—	2	86	—	—	2	86	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
С609			раскосы		6.3	46	—	—	4	184	—	—	4	184	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
С610					5.7	42	—	—	4	168	—	—	4	168	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
С611			распорки		3.2	24	—	—	2	48	—	—	2	48	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
С612					3.5	26	—	—	2	52	—	—	2	52	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
С613			раскосы	L 63×5	2.2	10	—	—	4	40	—	—	4	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
С614					3.9	19	—	—	4	76	—	—	4	76	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
С615					3.6	17	—	—	4	68	—	—	4	68	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
С616			фасонки	—δ 10	0.8	12	—	—	4	48	—	—	4	48	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
С619					0.8	12	—	—	4	48	—	—	4	48	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
С620			диафрагма	L 80×6	6.6	49	—	—	2	98	—	—	2	98	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
С621			башмаки	по чертежу	0.5	58	—	—	2	116	—	—	2	116	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
С622					0.5	58	—	—	2	116	—	—	2	116	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
С501	3081 тм-т4-11а	Нижняя секция С53	пояса	L 125×8	7.5	115	—	—	—	—	—	—	—	—	2	230	2	230	2	230	2	230	2	230	2	230	Болты ф 20
С502					7.5	115	—	—	—	—	—	—	—	—	2	230	2	230	2	230	2	230	2	230	2	230	
С504			распорка	L 80×6	4.6	34	—	—	—	—	—	—	—	—	2	68	2	68	2	68	2	68	2	68	2	68	Болты ф 16
С505					5.5	40	—	—	—	—	—	—	—	—	4	160	4	160	4	160	4	160	4	160	4	160	
П559			раскосы	L 63×5	4.9	24	—	—	—	—	—	—	—	—	4	96	4	96	4	96	4	96	4	95	4	96	
П560					4.5	22	—	—	—	—	—	—	—	—	4	88	4	88	4	88	4	88	4	88	4	88	
П506			распорки	L 80×6	2.7	20	—	—	—	—	—	—	—	—	2	40	2	40	2	40	2	40	2	40	2	40	Болты ф 20
П507					2.9	22	—	—	—	—	—	—	—	—	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44	
П508			раскосы	L 63×5	2.1	10	—	—	—	—	—	—	—	—	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	Болты ф 16
П509				L 50×5	3.8	14	—	—	—	—	—	—	—	—	4	56	4	56	4	56	4	56	4	56	4	56	
П510			диафрагма	L 80×6	5.3	39	—	—	—	—	—	—	—	—	2	78	2	78	2	78	2	78	2	78	2	78	
П567			раскос	L 50×5	3.6	14	—	—	—	—	—	—	—	—	4	56	4	56	4	56	4	56	4	56	4	56	
П569			башмаки	—δ=20 8	0.4	35	—	—	—	—	—	—	—	—	2	70	2	70	2	70	2	70	4	70	2	70	
П570					0.4	35	—	—	—	—	—	—	—	—	2	70	2	70	2	70	2	70	2	70	2	70	
С1840	3081 тм-т4-58а	Тросостойка с двумя тросами С72	пояса	L 63×5	5.8	28	—	—	—	—	2	56	2	56	—	—	2	56	—	—	—	—	—	—	—	—	Болты ф 16
С1841					5.8	28	—	—	—	—	2	56	2	56	—	—	2	56	—	—	—	—	—	—	—	—	
С1842			раскосы	L 50×5	1.5	6	—	—	—	—	4	24	4	24	—	—	4	24	—	—	—	—	—	—	—	—	
С1843					1.3	5	—	—	—	—	4	20	4	20	—	—	4	20	—	—	—	—	—	—	—	—	
С1844					1.3	5	—	—	—	—	4	20	4	20	—	—	4	20	—	—	—	—	—	—	—	—	
С1845					1.1	4	—	—	—	—	4	16	4	16	—	—	4	16	—	—	—	—	—	—	—	—	
С1846					0.9	4	—	—	—	—	4	16	4	16	—	—	4	16	—	—	—	—	—	—	—	—	
С1847					0.7	3	—	—	—	—	4	12	4	12	—	—	4	12	—	—	—	—	—	—	—	—	
С1848					0.6	3	—	—	—	—	2	6	2	6	—	—	2	6	—	—	—	—	—	—	—	—	
С1852			распорка		0.7	3	—	—	—	—	2	6	2	6	—	—	2	6	—	—	—	—	—	—	—	—	
С1853			раскос		0.6	3	—	—	—	—	2	6	2	6	—	—	2	6	—	—	—	—	—	—	—	—	
С1854			распорка		0.6	2	—	—	—	—	4	8	4	8	—	—	4	8	—	—	—	—	—	—	—	—	
С1855				L 63×5	0.6	3	—	—	—	—	2	6	2	6	—	—	2	6	—	—	—	—	—	—	—	—	
С1856			пояса консолей		0.8	4	—	—	—	—	2	8	2	8	—	—	2	8	—	—	—	—	—	—	—	—	
С1857					0.8	4	—	—	—	—	2	8	2	8	—	—	2	8	—	—	—	—	—	—	—	—	
С1858			раскосы консолей	L 50×5	0.5	2	—	—	—	—	2	4	2	4	—	—	2	4	—	—	—	—	—	—	—	—	
С1859					0.3	1	—	—	—	—	2	2	2	2	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	
С1860			диафрагма		0.7	3	—	—	—	—	1	3	1	3	—	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	
С1861			подкосы		0.9	3	—	—	—	—	2	6	2	6	—	—	2	6	—	—	—	—	—	—	—	—	
С1862					0.9	3	—	—	—	—	2	6	2	6	—	—	2	6	—	—	—	—	—	—	—	—	
С1863			фасонки	—δ 8	0.2	3	—	—	—	—	2	6	2	6	—	—	2	6	—	—	—	—	—	—	—	—	
С1864					0.3	3	—	—	—	—	2	6	2	6	—	—	2	6	—	—	—	—	—	—	—	—	
С1865					0.2	3	—	—	—	—	2	6	2	6	—	—	2	6	—	—	—	—	—	—	—	—	
С1866					0.3	3	—	—	—	—	2	6	2	6	—	—	2	6	—	—	—	—	—	—	—	—	
С1867					0.3	3	—	—	—	—	2	6	2	6	—	—	2	6	—	—	—	—	—	—	—	—	
Вес металла на опору							5858		7264		5979		7375		5190		5301		5233		4803		5030		4600	
Вес метизов							337		377		345		385		310		320		310		230		300		220	
Вес наплавленного металла							3		4		3		4		3		3		3		3		3		3	
Общий вес опоры без цинкового покрытия							6208		7645		6327		7764		5503		5624		5546		5036		5333		4823	
Вес цинкового покрытия							242		295		246		301		214		219		214		196		207		187	
Общий вес опоры с цинковым покрытием							6450		7940		6573		8065		5717		5843		5760		5232		5540		5010	

3080тм/6 л16

Работать совместно с черт. № 3080тм-т6-2а (листы 1,2,3).

Список чертежей

№№	Наименование чертежа	Шифры опор: П220-2	П220-2+5	П220-2т	П220-2т+5	ПС220-2	ПС220-2т	ПС220-2У110	ПС220-21У110	ПС220-2У35	ПС220-21У35
1	Монтажная схема	3080 тм-т6-2а (лист 1)									
2	Монтажная схема	3080 тм-т6-2а (лист 2)									
3	Монтажная схема	3080 тм-т6-2а (лист 3)									
4	Монтажная схема	3080 тм-т6-2а (лист 4)									
5	Нижняя секция	3080 тм-т6-4а (лист1)				—	—	—	—	—	—
6	Нижняя секция	3080 тм-т6-4а (лист2)				—	—	—	—	—	—
7	Средняя секция	3080 тм-т6-6а									
8	Верхняя секция	3080 тм-т6-7а									
9	Верхняя траверса L=35м	3080 тм-т6-10а									
10	Средняя траверса L=64м	3080 тм-т6-11а									
11	Нижняя траверса L=48м	3080 тм-т6-12а									
12	Тросостойка	3080тм-т6-14а		—	—	3080тм т6 14а	—	3080тм-т6-14а		3080тм т6 12а	—
13	Подставка С57 H=50м	—	3081тм т4-17а	—	3081тм-т4 17а	—	—	—	—	—	—
14	Тросостойка с 2мя тросами*)	—	—	3081 тм-т4-58а		—	3081тм т4 58а	—	—	—	—
15	Нижняя секция	—	—	—	—	3081 тм-т4-11а					
16	Детали траверс анкерных опор	—	—	—	—	—	—	5736 тм-т3-18а			
17	Общие примечания	3078тм-91									
18	Расчетный лист	3080тм-т6 16									

*) Применяется также при плавке гололёда на линии

Ведомость болтов, гаек, круглых и пружинных шайб

Диам	Наименов	Шифр	Длина	Количество (шт): П220-2	П220 2+5	П220 2т	П220 2т+5	ПС220 2	ПС220-2т	ПС220-2У110	ПС220 2У110	ПС220 2У35	ПС220-2У35	Вес (кг): 1 штуки	П220 2	П220-2 5	П220 2т	П220 2т+5	ПС220 2	ПС220-2т	ПС220-2У110	ПС220 2У110	ПС220-2У35	ПС220-2У35	ГОСТ
16	Болты	A_1	50	201	201	223	223	191	213	191	165	147	121	0,1136	22.8	22.8	25.4	25.4	21.7	24.2	21.7	18.7	16.8	13.8	Болты 7798 70*
		A_2	55	555	560	570	570	555	579	555	474	509	462	0.1215	67.4	68.2	69.2	69.2	67.4	70.4	67.4	57.6	62.0	56.2	
		A_3	60	186	186	198	198	172	184	172	166	198	162	0.1294	24.1	24.1	25.6	25.6	22.3	23.8	22.3	21.5	25.6	21.1	
		A_4	65	6	6	6	6	6	6	6	6	12	6	0,1373	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	Гайки 5915-70*
	Гайки			948	953	997	997	924	982	924	811	866	751	0,0332	31.5	31.6	33.1	33.1	30.7	32.6	30.7	27.0	28.8	25.0	
	Шайбы круглые			948	953	997	997	924	982	924	811	866	751	0,0113	10.7	10.8	11.2	11.2	10.3	11.0	10.3	9.2	9.8	8.5	
	Шайбы пружин			948	953	997	997	924	982	924	811	866	751	0,008	7.6	7.7	8.0	8.0	7.4	7.8	7.4	6.5	6.9	6.0	
20	Болты	$Б_2$	65	84	124	84	124	84	84	84	84	84	84	0,2315	19.5	28.8	19.5	28.8	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	Шайбы круглые 11371 68*
		$Б_1$	70	—	82	—	82	—	—	—	—	—	—	0,2438	—	20.0	—	20.0	—	—	—	—	—	—	
		С*	200	204	204	204	204	172	172	172	86	172	86	0,5646	115	115	115	115	97.2	97.2	97.2	48.6	97.2	48.6	
	Гайки			492	614	492	614	428	428	428	258	428	256	0,0626	30.8	38.4	30.8	38.4	26.8	26.8	26.8	16.0	26.8	16.0	Шайбы пружинные нормальные 6402 70*
	Шайбы круг			84	124	84	124	84	84	84	84	84	84	0,0229	1.9	2.8	1.9	2.8	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	
	Шайбы пруж			288	410	288	410	256	256	256	170	256	170	0,0158	4.6	6.5	4.6	6.5	4.0	4.0	4.0	2.7	4.0	2.7	
Итого болтов				1236	1363	1285	1407	1180	1238	1180	981	1122	921		249.6	272.7	255.5	284.8	228.9	235.9	228.9	166.7	231.9	160.0	
гаек				1440	1567	1489	1611	1352	1410	1352	1067	1294	1011		62.3	70.0	63.9	71.5	57.5	59.4	57.5	43.0	55.6	41.0	
круглых шайб				1032	1077	1081	1121	1008	1064	1008	895	950	835		12.6	13.6	13.1	14.0	12.2	12.9	12.2	11.1	11.7	10.4	
пружинных шайб				1236	1363	1285	1407	1180	1238	1180	981	1122	921		12.2	14.3	12.6	14.5	11.4	11.8	11.4	9.2	10.9	8.7	
Всего вес метизов															336.7	377.5	345.1	384.8	310.0	320.0	310.0	230.0	300.1	220.1	

*Степ болты для подъема на опору Степ болт комплектуется с двумя гайками и одной пружинной шайбой

Расчетные данные для опор П220-2, ПС220-2 П220-2т, П220-2т+5, П220-2+5, ПС220-2т

Нормативы	ПУЭ-65, СНиП II-И 9 62									
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
	Район по ветру	III								
Провод	Марка	АСО-300				АСО 400				
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² $Б_г$	11,3				11,3				
	$Б_г$	10,0				10,0				
	$Б_э$	6.75				6,75				
Трос	Марка	ТК-11 (ГОСТ 3063-66)								
	Макс напряжение кг/мм²	40								
Тип зажима		глухой								
Пролеты *в м	П220 2 габаритный	425	420	375	330	425	425	390	355	
	П220 2 ветровой	425				425				
	П220 2 весовой	530	525	470	415	530	530	490	440	
	ПС220 2 габаритный	320	320	285	255	320	320	305	275	
	ПС220 2 ветровой	425				425				
	ПС220 2 весовой	530	525	470	415	530	530	490	440	

*) Для опор П220-2т, ПС220-2т, ПС220 2т+5 при проводах АСО 400 ветровой пролет должен быть не более 370м, весовой – не более 460м в I-IV р.г.

Выборка металла

№№	Профиль	Вес в кг: П220 2	П220-2+5	П220 2т	П220-2т+5	ПС220 2	ПС220 2т	ПС220 2У110	ПС220-2У110	ПС220 2У35	ПС220 21У35	Марка стали	ГОСТ
1	L 140×9	—	388	—	388	—	—	—	—	—	—	В Ст 3	8509-72
2	L 125×8	768	768	768	768	460	460	460	460	460	460		
3	L 100×7	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540		
4	L 80×6	792	1428	792	1428	750	750	750	750	750	750		
5	L 70×6	424	424	424	424	424	424	424	310	424	310		
6	L 63×5	820	1004	872	1056	612	664	612	490	524	402		
7	L 50×5	1988	1988	2053	2053	1868	1933	1868	1770	1784	1686		
8	—δ=25	—	140	—	140	—	—	—	—	—	—		
9	—δ=20	76	—	76	—	76	76	76	76	76	76		
10	—δ=16	—	—	—	—	—	—	95	57	72	34		
11	—δ=10	—	180	—	180	—	—	—	—	—	—		
12	—δ=8	450	404	454	398	460	454	408	350	400	342		
Итого		5868	7264	5979	7375	5190	5301	5233	4803	5030	4600		

Расчетные данные для анкерно угловых опор ПС220 2У35, ПС220-21У35, ПС220-2У110, ПС220-21У110

Нормативы	ПУЭ 65, СНиП II-И 9-62																
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV				
	Район по ветру	III															
Провод	Марка	АС-70				АС-95				АС-120							
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² $Б_г$	10,5								12,2							
	$Б_г$	9.25								10.7							
	$Б_э$	6.25								7.25							
ПС220 2У35 ПС220 2У35	Пролеты м ветровой	295				310				325							
	Пролеты м весовой	370	295	225	180	390	320	245	205	405	365	280	240				
	Угол поворота линии	60°															
ПС220 21У110 ПС220-2У110	Трос Марка	ТК-91 (ГОСТ 3063 66)															
	Трос Максим напр кг/мм²	30 кг/мм²															
	Пролеты м ветровой	355		225		375		250		405		290					
	Пролеты м весовой	445	350	280	240	470	380	315	265	505	430	365	305				
	Угол поворота линии ПС220 2У110	60°										54°					
	Угол поворота линии ПС220 2У110	60°						52°		42°		32°					

Примечания к опорам ПС220-2У35, ПС220 21У35 ПС220 2У110 ПС220-21У110

1. Опоры применять только с одноцепными гирляндами
2. На линиях с проводами АС 70 АС 95 опоры являются нормальными (рассчитанными на обрыв 2х проводов), с проводами АС 120 – облегченными (расчитанными на обрыв одного провода).
3. Значение весовых и ветровых пролетов указаны условно такими же как в табл. 3 работы 3078тм т1
4. Нагрузки см №3080тм-т6-2а (л.7)

в			
б			
а	Корректировка выполнена по плану Госстроя СССР (см черт № 3078 тм 91)	II т/с	
литера	причина изменения	дата	подпись отв лица
19 г	Чертеж применить в	N	

ЭСП

Энергосетьпроект Северо Западное отделение

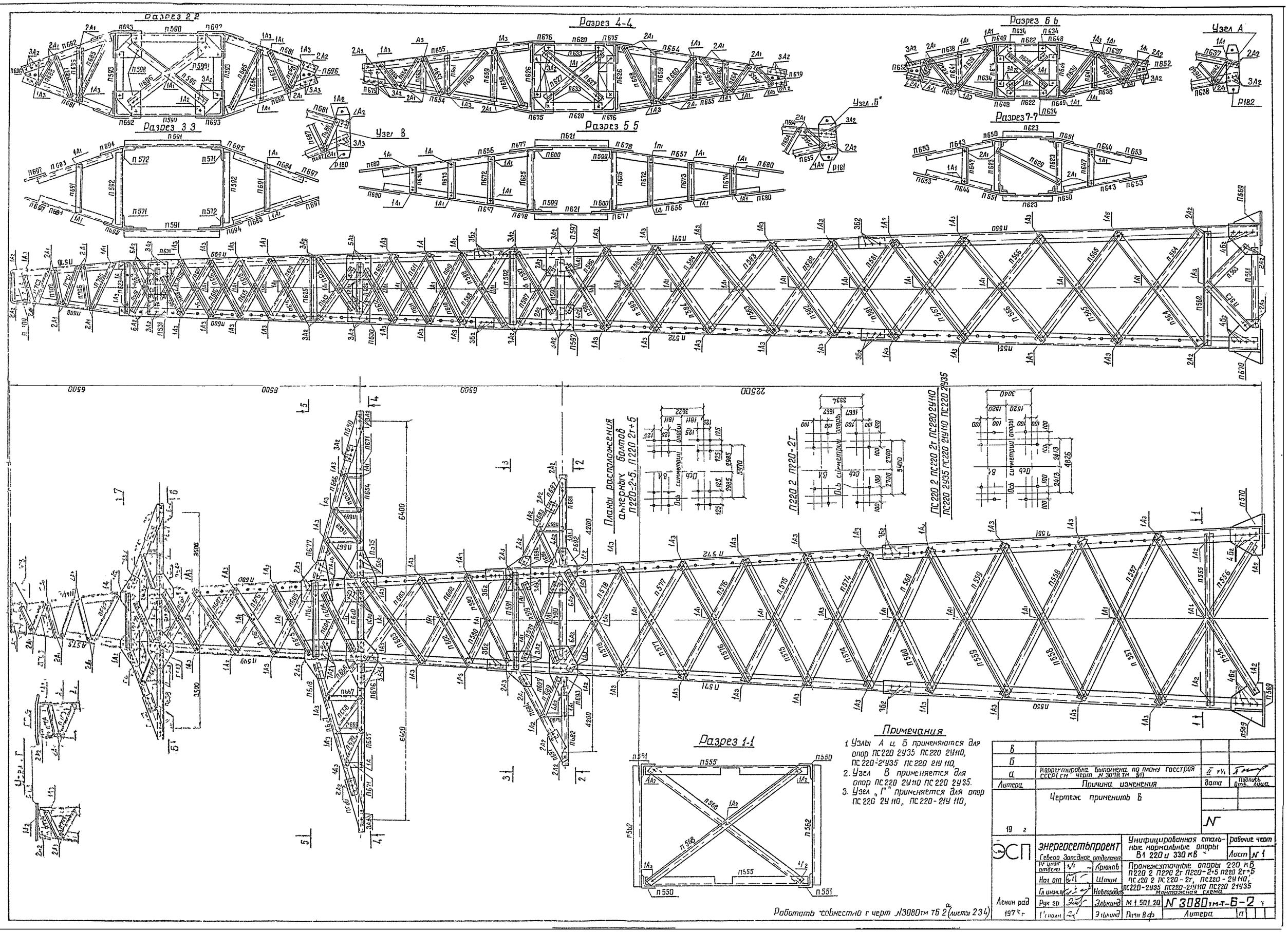
Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ

Рабочие черт. лист №4

Промежуточные опоры 220 кВ П220 2; П220-2т; П220-2+5, П220-2т+5 ПС220 2 ПС220 2т, ПС220 2У35 ПС220 21У35, ПС220 2У110, ПС220 21У110 Монтажная схема.

Гл инж отделен	Крюков		
Нач ОТП	Штин		
Гл инж пр	Новгородцев		
Рук гр	Эльгинд	М –	N 3080тм-т6-2
Исполн	Элькинд	Разм 2ф	литера а

Ленинград 1973 г.



Примечания

1. Узлы А и Б применяются для опор ПС220 2У35 ПС220 2У110, ПС220-2У35 ПС220 21У110,
2. Узел В применяется для опор ПС220 2У110 ПС220 2У35.
3. Узел „Г" применяется для опор ПС220 2У110, ПС220-21У110,

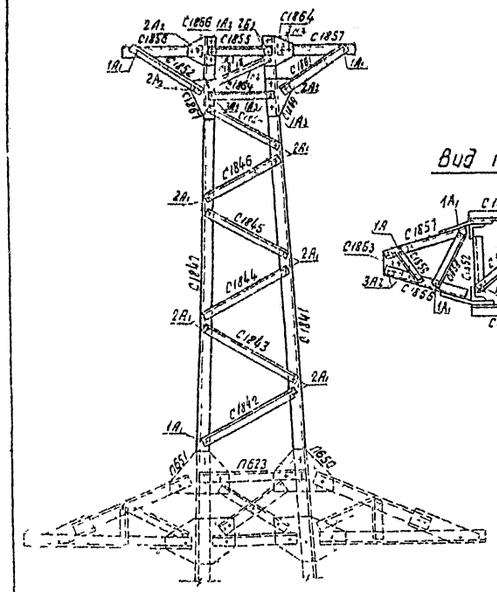
Литера	Причина изменения	дата	Подпись Отв. лица
в			
б			
а	Корректировка выполнена по плану Госстроя СССР (см. черт. N 3078 тм 91)	II 74 г.	
	Чертеж применить в		
19 г		N	

ЭСП	Энергосетьпроект Северо Западное отделение	Унифицированная стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ	Рабочие черт. Лист N 1
Гл инж отделен	Крюков	Промежуточные опоры 220 кВ П220 2 П220 2т П220-2+5 П220 2т+5 ПС220 2 ПС220-2т, ПС220-2У110, ПС220-2У35 ПС220-21У110 ПС220 21У35	
Нач отд	Штин		
Гл инж.пр	Новгородцев	Монтажная схема	
Рук гр	Элькинд	М 1 501 20	N 3080 тм-т-Б-2
Исполн	Элькинд	Разм 8 ф	Литера П

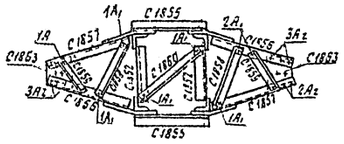
Ленин рад 1973 г

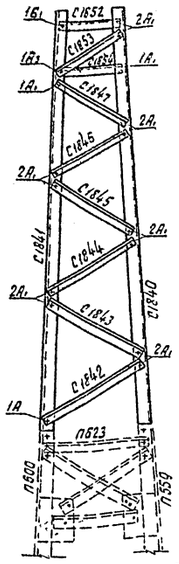
Работать совместно с черт. N3080тм тб 2 (листы 2 3 4)

Трассостойка С72 для опор: П220-2т; П220-2т+5, ПС220-2т

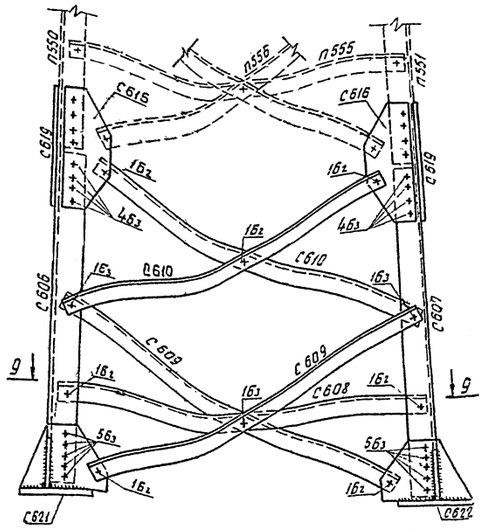


Вид по стрелке А.

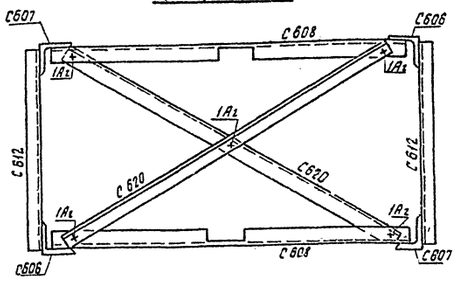


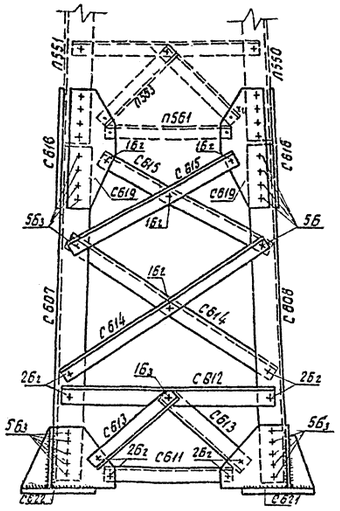


Подставка С-57 для опор: П220-2+5, П220-2т+5

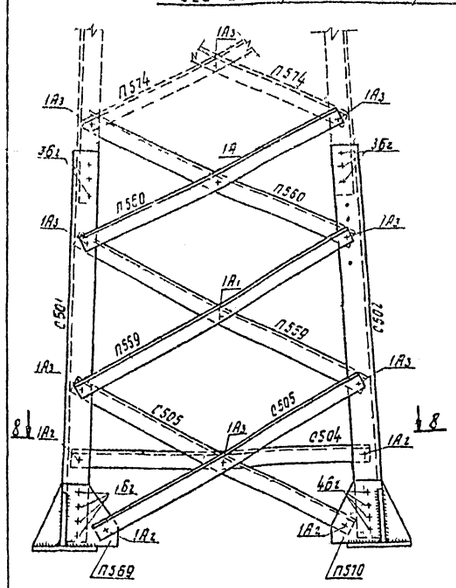


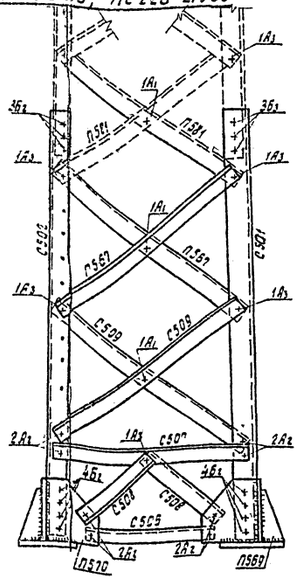
Разрез 9-9



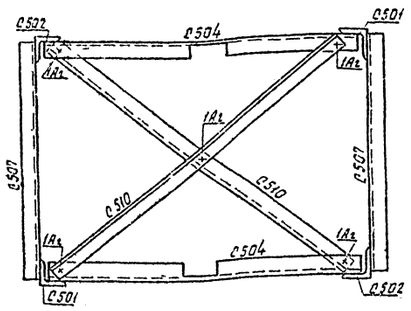


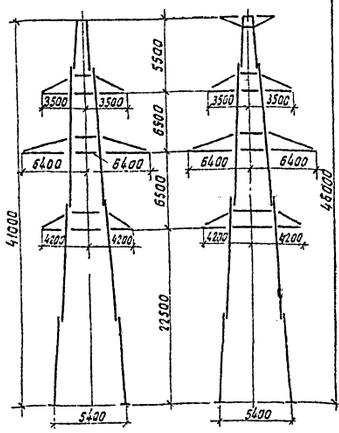
Нижняя секция для пониженных опор: ПС220-2, ПС220-2т ПС220-2У110; ПС220-2У35; ПС220-21У110; ПС220-21У35

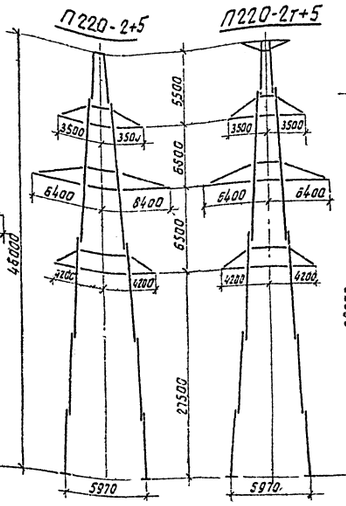


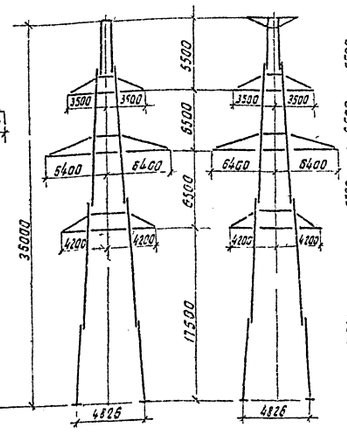


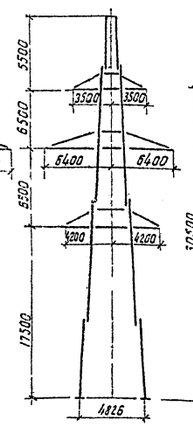
Разрез 8-8

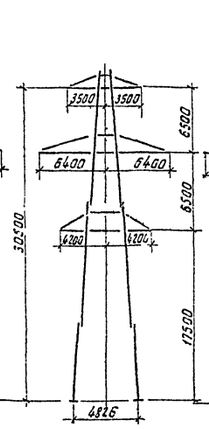


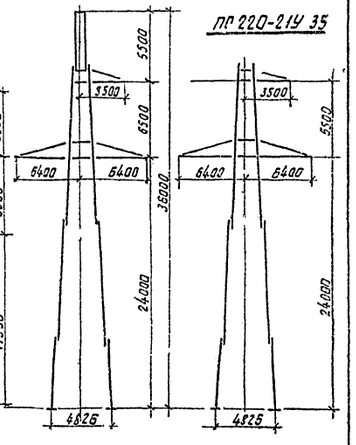












Схемы нагрузок на опоры, применяемые в качестве анкерно-угловых

ПС220-21У35			ПС220-21У110			

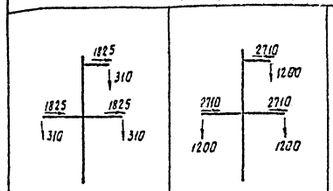
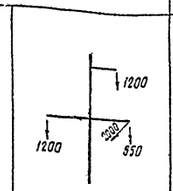
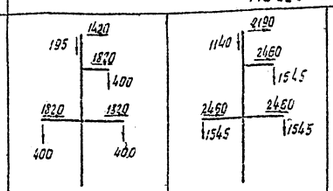
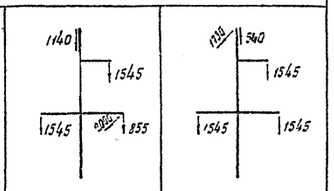
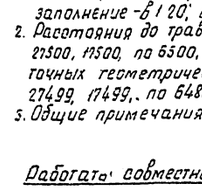
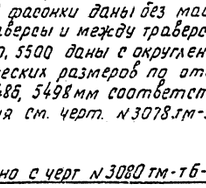
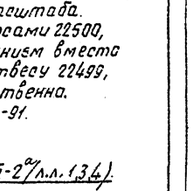

						

Схема I $q_n^н = 50$ кг/м², $C=0$, $t=-5°C$	Схема II $q_n^н = 14$ кг/м², $C=20$ мм, $t=-5°C$	Схема III $q_n^н = 0$, $C=20$ мм, $t=-5°C$	Схема I $q_n^н = 50$ кг/м², $C=0$; $q_т^н = 68$ кг/м², $t=-5°C$	Схема II $q_n^н = 14$ кг/м², $C=20$ мм; $q_т^н = 17$ кг/м², $t=-5°C$	Схема III $q_n^н = 0$, $C=20$ мм; $q_т^н = 0$, $t=-5°C$	Схема IV $q_n^н = 0$, $C=20$ мм; $q_т^н = 0$, $t=-5°C$
ПС220-2У35			ПС220-2У110			

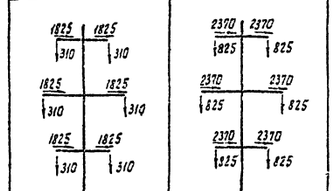
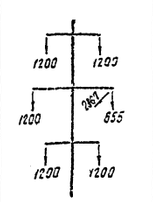
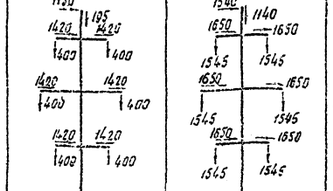
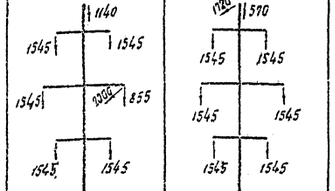
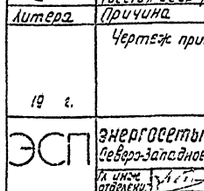
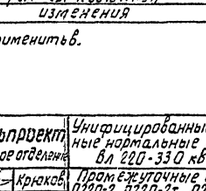
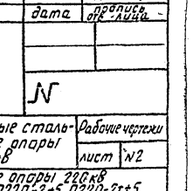

						

Схема I $q_n^н = 50$ кг/м², $C=0$, $t=-5°C$	Схема II $q_n^н = 12,5$ кг/м², $C=10$ мм, $t=-5°C$	Схема III $q_n^н = 0$; $C=20$ мм, $t=-5°C$	Схема I $q_n^н = 50$ кг/м², $C=0$; $q_т^н = 74$ кг/м², $t=-5°C$	Схема II $q_n^н = 14$ кг/м², $C=20$ мм; $q_т^н = 18,5$ кг/м², $t=-5°C$	Схема III $q_n^н = 0$, $C=20$ мм; $q_т^н = 0$, $t=-5°C$	Схема IV $q_n^н = 0$; $C=20$ мм; $q_т^н = 0$; $t=-5°C$

Примечания:

1. Геометрические размеры выполнены в масштабе 1:50, заполнение - в 1:20; фасонки даны без масштаба.
2. Расстояния до траверсы и между траверсами 22500, 27500, 17500, по 6500, 5500 даны с округлением вместо точных геометрических размеров по отвесу 22499, 27499, 17499, по 6486, 5498 мм соответственно.
3. Общие примечания см. черт. N 3078 тм-91.

Работать совместно с черт N 3080 тм-т6-2а/л.л. 1,3,4).

Литера	Причина изменения	дата	подпись отв. лица
в			
б			
а	корректировка выполнена по плану госстоя СССР (см черт N 3078 тм-91)	II-74г	
19 г.	Чертеж применить в.	N	

ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные нормальные опоры Вл 220-330 кВ	Рабочие чертежи лист N2
Ленинград 1975 г.	Гл инж отделения — Крюков; Нач отд — Штин; Гл инж пр — Новгородцев; Рук гр — Элькинд; Исполн — Элькинд	Промежуточные опоры 220 кВ П220-2, П220-2т, П220-2+5, П220-2т+5, ПС220-2, ПС220-2т, ПС220-2У110, ПС220-2У35, ПС220-21У110, ПС220-21У35. Монтажная схема.	М1 50; 1 20 — N 3080 тм-т6-2 — Разм. ф. — литера а

Таблица отправочных марок

Марки	№ чертежей	Наименование секции	Наименование элементов	Сечение мм	Длина м	Вес отправочной марки кг	Шифры опор: П220-2 Кол-во	П220-2 Вес всех марок	П220-2+5 Кол-во	П220-2+5 Вес всех марок	П220-2т Кол-во	П220-2т Вес всех марок	П220-2т+5 Кол-во	П220-2т+5 Вес всех марок	ПС220-2 Кол-во	ПС220-2 Вес всех марок	ПС220-2т Кол-во	ПС220-2т Вес всех марок	ПС220-2у110 Кол-во	ПС220-2у110 Вес всех марок	ПС220-2у135 Кол-во	ПС220-2у135 Вес всех марок	ПС220-21у110 Кол-во	ПС220-21у110 Вес всех марок	ПС220-21у135 Кол-во	ПС220-21у135 Вес всех марок	Монтажные болты
П550	3080 тм-т 6-4 (лист 1,2)	Нижняя секция	пояса	∟125×8	12,5	192	2	384	2	384	2	384	2	384	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
П551					12,5	192	2	384	2	384	2	384	2	384	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
П555			раскосы	∟80×6	5,2	38	2	76	2	76	2	76	2	76	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
П556					5,7	44	4	176	4	176	4	176	4	176	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
П557				∟63×5	6,5	26	4	104	4	104	4	104	4	104	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
П558					5,2	25	4	100	1	100	4	100	4	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
П559					4,9	24	4	96	4	96	4	96	4	96	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
П560					4,5	22	4	38	4	88	4	88		88	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
П561			распорки	∟80×6	3,0	22	2	44	2	44	2	44	2	44	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
П562					3,2	22	2	48	2	48	2	48	2	48	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
П563				∟ 3×5	2,2	41	4	44	4	44	4	44	4	44	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
П564			раскосы	∟50×5	4,0	15	4	60	4	60	4	60	4	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
П565					3,9	15	4	60	4	60	4	60	4	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
П566					3,8	14	4	56	4	56	4	56	4	56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
П567					3,6	14	4	56	4	56	4	56	4	56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
П568			диафрагмы	∟80×6	6,0	44	2	88	2	88	2	88	2	88	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
П569			башмак	-d=20,8	0,4	35	2	70	—	—	2	70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
П570					0,4	35	2	70	—	—	2	70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
П571	3080 тм-т 6-6	Средняя секция	пояса	∟100×7	12,5	135	2	270	2	270	2	270	2	270	2	270	2	270	2	270	2	270	2	270	2	270	2	270	Болты Ф16
П572					12,5	135	2	270	2	270	2	270	2	270	2	270	2	270	2	270	2	270	2	270	2	270	2	270	
П574			раскосы	50×5	4,4	17	4	68	4	68	4	68	4	68	4	68	4	68	4	68	4	68	4	68	4	68	4	68	
П575					4,1	15	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	
П576					3,9	15	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60	
П577					3,7	14	4	56	4	56	4	56	4	56	4	56	4	56	4	56	4	56	4	56	4	56	4	56	
П578					3,4	13	4	52	4	52	4	52	4	52	4	52	4	52	4	52	4	52	4	52	4	52	4	52	
П579					2,9	12	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	
П580					3,0	11	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	
П581					3,2	12	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	
П582					3,2	12	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	
П583					3,0	12	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	
П584					2,9	11	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	
П585					2,8	11	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	
П586					2,2	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	
П587					2,4	9	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	
П588					2,2	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	
П589			распорки	∟70×6	2,6	17	2	34	2	34	2	34	2	34	2	34	2	34	2	34	2	34	2	34	2	34	2	34	
П590				∟50×5	2,6	10	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20	
П592					1,9	7	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	
П593				∟70×6	1,8	12	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	
П594			диафрагмы	∟50×5	3,1	12	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	
П597					0,4	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	
П598			фасонки	-d= 8	0,3	3	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	
С617					0,3	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	12	—	—	4	12	—	—	
С618					0,3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	24	—	—	4	24	—	—	
П599			пояса	∟80×6	12,2	90	2	180	2	180	2	180	2	180	2	180	2	180	2	180	2	180	2	180	2	180	2	180	
П600					12,2	90	2	180	2	180	2	180	2	180	2	180	2	180	2	180	2	180	2	180	2	180	2	180	Болты Ф20
П602			раскосы	∟50×5	2,3	11	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	4	44	1	90	2	180	1	90			Болты Ф16
П603					2,6	10	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40			
П604					2,2	9	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36			
П605					2,3	9	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36			
П606					2,1	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32			
П607					1,9	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28			
П608					1,6	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24			
П609					1,3	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20			
П610					2,1	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32			
П611					2,1	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32			
П612					1,9	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28			
П613					2,0	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32			
П614					1,8	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28			
П615					1,7	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28			
П616					1,7	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24			
П617					1,6	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24			
П618					1,3	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20			
П619					1,4	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20			
П620			распорки	∟70×6	1,8	12	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24			
П621				∟50×5	1,8	7	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14			
П622				∟70×6	1,1	7	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14			
П623				∟50×5	1,2	4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16			
П624				∟70×6	1,0	7	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14			
П625				∟50×5	1,5	6	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12			
П626				∟70×6	1,5	9	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18			
П627			диафрагмы	∟50×5	2,3	9	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18			
П628					1,5	6	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12			
П 29					1,6	6	1	6	1	6	1	6	1	6	1	6	1	6	1	6	1	6	1	6	1	6			
П630			фасонки	-d 8	0,3	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20			
П631					0,3	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20			
П143					0,3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	6	—	—	2	6			
П633					0,3	3	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	2	6	—	—	2	6			
П634					0,2	3	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12			
1635					0,4	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	12	4	12	4	12			
П601			пояс	∟80 6	12,2	90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	10	—	—	2	10			
																					1	90			1	90	Болты Ф20	

Монтажные болты	Марки	№ чертежей	Наименование секции	Наименование элементов	Сечение мм	Длина м	Вес отправочной марки кг	Шифры опор: П220-2 Кол-во	П220-2 Вес всех марок	П220-2+5 Кол-во	П220-2+5 Вес всех марок	П220-2т Кол-во	П220-2т Вес всех марок	П220-2т+5 Кол-во	П220-2т+5 Вес всех марок	ПС220-2 Кол-во	ПС220-2 Вес всех марок	ПС220-2т Кол-во	ПС220-2т Вес всех марок	ПС220-2у110 Кол-во	ПС220-2у110 Вес всех марок	ПС220-2у135 Кол-во	ПС220-2у135 Вес всех марок	ПС220-21у110 Кол-во	ПС220-21у110 Вес всех марок	ПС220-21у135 Кол-во	ПС220-21у135 Вес всех марок
Болты Ф16	П637	3080 тм-т 6-10	Верхняя траверса L=3,5 м	пояса	∟70×6	3,0	19	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38	1	19	2	38	1	19
	П638					3,0	19	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38	1	19	2	38	1	19
	П639			раскосы и распорки нижней грани	∟63×5	4,5	7	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	1	7	2	14	1	7
	П640					1,1	5	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	1	5	2	10	1	5
	П641				∟50×5	0,8	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	1	3	2	6	1	3
	П642					0,6	2	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	1	2	2	4	1	2
	П643			тяги	∟63×5	2,9	14	2	28	2	28	2	28	2	28	2	28	2	28	2	28	1	14	2	28	1	14
	П644					2,9	14	2	28	2	28	2	28	2	28	2	28	2	28	2	28	1	14	2	28	1	14
	П645			раскос и распорка боковой грани	∟50×5	1,2	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	2	10	4	20	2	10
	П646					0,6	2	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	2	4	4	8	2	4
	П647			распорка		0,7	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	1	3	2	6	1	3
	П648			фасонки	-d=8	0,5	9	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	1	9	2	18	1	9
	П649					0,5	9	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	1	9	2	18	1	9
	П650					0,5	7	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	1	7	2	14	1	7
	П651					0,5	7	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	1	7	2	14	1	7
	П652					0,3	4	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	—	—	—	—	—	—
	П653					0,6	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	2	10	4	20	2	10
	Р182	5136тм-т3-18			-d=16	0,5	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	12	2	24	1	12
Болты Ф20	П654	3080 тм-т 6-11	Средняя траверса L=6,4 м	пояса	∟70×6	5,6	36	2	72	2	72	2	72	2	72	2	72	2	72	2	72	2	72	2	72	2	72
	П655					5,6	36	2	72	2	72	2	72	2	72	2	72	2	72	2	72	2	72	2	72	2	72
Болты Ф16	П656			тяги	∟63×5	5,5	26	2	52	2	52	2	52	2	52	2	52	2	52	2	52	2	52	2	52	2	52
	П657					5,5	26	2	52	2	52	2	52	2	52	2	52	2	52	2	52	2	52	2	52	2	52
	П658			раскосы и распорки нижней грани	∟50×5	1,9	9	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18
	П659				∟63×5	1,3	5	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10
	П660					1,6	8	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16
	П661					0,9	4	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8
	П662					1,3	5	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10
	П663					0,6	2	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
	П664					0,9	4	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8
	П665				∟50×5	0,8	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6
	П666			раскосы и распорки боковых граней		1,6	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24
	П667					1,2	4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16
	П668					1,6	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24
	П669					0,8	3	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12
	П670					1,3	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20
	П671					0,5	2	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8
	П672			распорки верхней грани		1,2	4	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8
	П673					0,9	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6
	П674					0,6	2	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
	П675			фасонки	-d=8	0,6	8	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16
	П676					0,6	8	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16
	П677					0,5	8	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16
	П678					0,5	8	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16
	П679					0,3	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	—	—	—	—	—	—	—	—
	П680					0,6	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20
	Р181	5136тм т3 18			-d=16	0,5	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	22	2	22	2	22
	П681	3080 тм-т 6-12	Нижняя траверса L=4,2 м	пояса	∟70×6	3,0	19	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38	—	—	2	38	—	—
	П682					3,0	19	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38	—	—	2	38	—	—
	П683			тяги	∟63×5	3,3	16	2	32	2	32	2	32	2	32	2	32	2	32	2	32	—	—	2	32	—	—
	П684					3,3	16	2	32	2	32	2	32	2	32	2	32	2	32	2	32	—	—	2	32	—	—
	П685			раскосы и распорки нижней грани	∟50×5	1,9	9	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	—	—	2	18	—	—
	П686					1,3	5	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	—	—	2	10	—	—
	П687					1,3	5	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	—	—	2	10	—	—
	П688					0,7	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	—	—	2	6	—	—
	П689			раскос и распорка боковой грани		1,5	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	—	—	4	24	—	—
	П690					1,0	4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	—	—	4	16	—	—
	П691			распорка		1,1	5	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	—	—	2	10	—	—
	П692			фасонки	-d=8	0,5	7	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	—	—	2	14	—	—
	П693					0,5	7	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	—	—	2	14	—	—
	П694					0,4	7	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	—	—	2	14	—	—
	П695					0,4	7	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	—	—	2	14	—	—
	П696					0,3	5	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	—	—	—	—	—	—	—	—
	П637					0,4	3	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	—	—	4	14	—	—
	Р180	5136тм-т3-18			-d=16	0,5	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	26	—	—	2	26	—	—

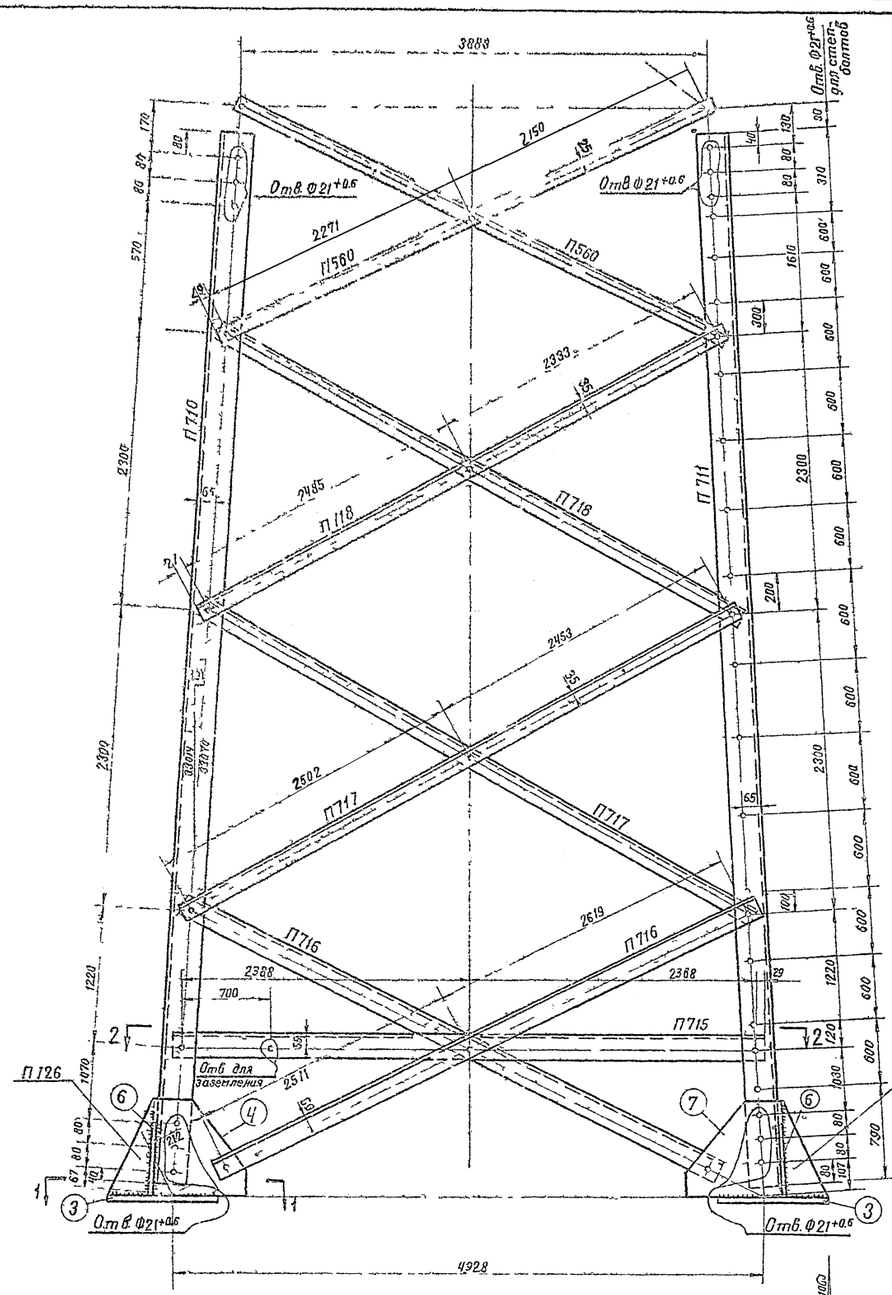
Монтажные болты: Болты Ф16

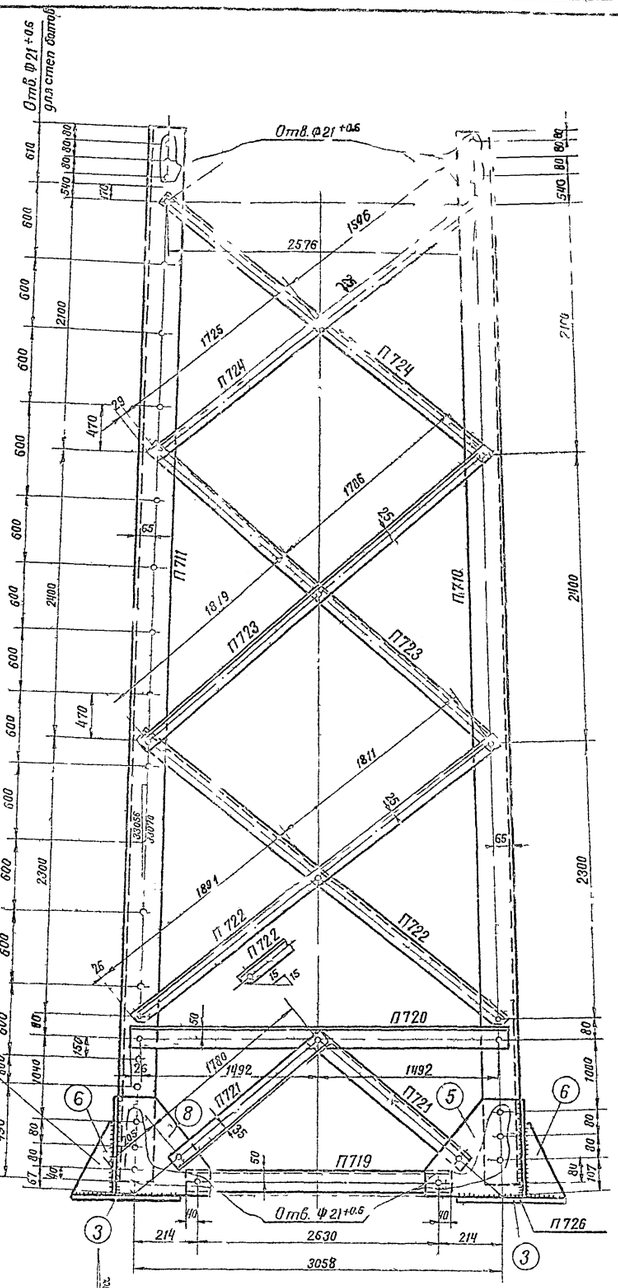
Продолжение таблицы см черт N 3080 тм-т 6-2 (л 4)

Работать совместно с черт N 3080 тм-т 6-2 (листы 1,2,4)

Таблица сварных швов (гост-5264-69)

Шифр опор	Наименование секции	Нижняя секция П369 П370 (2 шт)	Подставка С681 (2 шт) С622 (2 шт)	Нижняя секция П369 (по 2 шт) П370	Вес сварных швов на опору
	Высота шва (мм)	h 8	h 8	h=8	
	Тип шва	Т1	Т3	Т1	Т3	Т1	Т3	
	Вес марки, т: всего	на 1 марку: всего	на 1 марку: всего	на 1 марку: всего





Требуется на опору

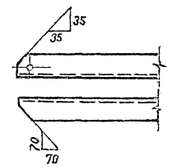
Марка	Кол.	Вес в кг: одной марки	Вес в кг: всех
П710	2	120	240
П711	1	120	120
П712	1	120	120
П715	2	36	72
П716	1	39	156
П717	4	25	100
П718	4	23	92
П560	4	17	68
П719	2	20	40
П720	2	22	44
П721	4	9	36
П722	4	14	56
П723	4	14	56
П724	4	13	52
П725	2	41	82
П726	2	33	66
П727	2	33	66
Всего на листе			1466

Спецификация

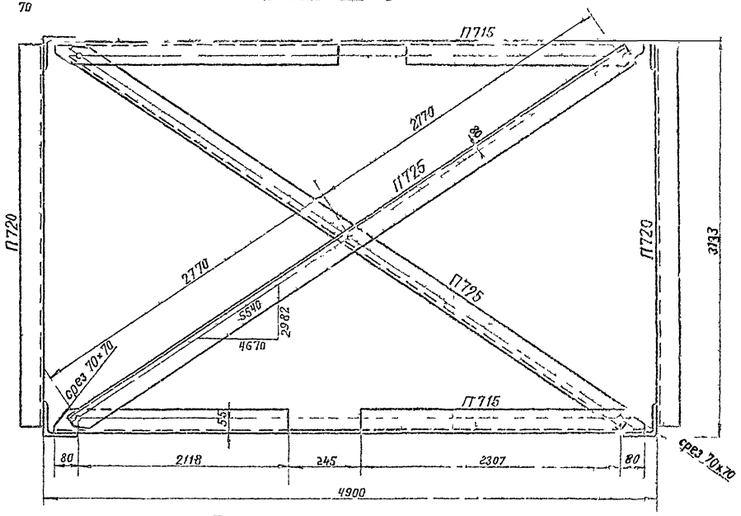
Марка	N/N дет	Сечение	Длина мм	К-во шт		Вес в кг: дет	Вес в кг: всех	Вес в кг: Маркц	Примечание
				Т	Н				
П710		∟ 110×8	8900	1		120,0	120	120	
П711		∟ 110 8	8900	1		120,0	120	120	
П712		∟ 110 8	8900	1		120,0	120	120	см.примечан.
П715		∟ 80×6		1		36	36	36	
П716		∟ 80 6	5240			38,5	39	39	
П717		∟ 63×5	5105	1		24,6	25	25	
П718		∟ 63×5	4870	1		23,4	23	23	
П560		∟ 50×5	4475	1		16,9	17	17	
П719		∟ 80×6	2710	1		20,0	20	20	
П720		∟ 80×6	3035	1		22,3	22	22	
П721		∟ 63×5	1830	1		8,8	9	9	
П722		∟ 50 5	3760	1		14,2	14	14	
П723		∟ 60×5	3716	1		14,0	14	14	
П724		∟ 50×5	3425	1		12,9	13	13	
П725		∟ 80×6	5590	1		41,5	41	41	
П726	3	— 370 20	370	1		18,9	19	33	
	4	— 320×8	470	1		7,7	8		
	5	— 320×8	320	1		5,0	5		
	6	— 150 8	250	1		1,3	1		
П727	3	— 370×20	370	1		18,9	19	33	
	6	— 150 8	250	1		1,3	1		
	7	— 320 8	470	1		7,7	8		
	8	— 320 8	320	1		5,0	5		

а	Исключено разделка уголок детолей обшивки	10.11.74	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

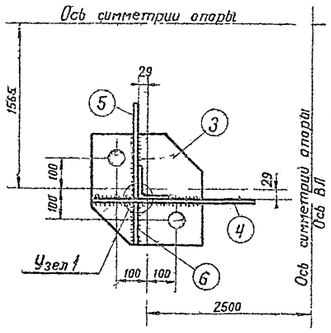
Рез марки П725



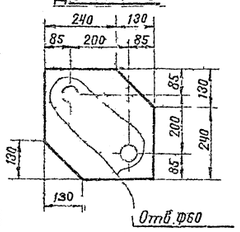
Разрез 2-2



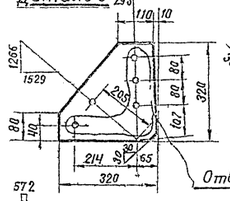
Разрез 1-1



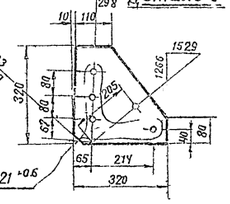
Деталь 3



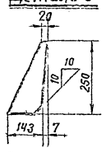
Деталь 5



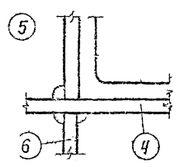
Деталь 8



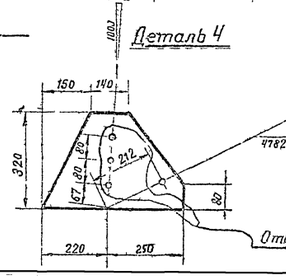
Деталь 6



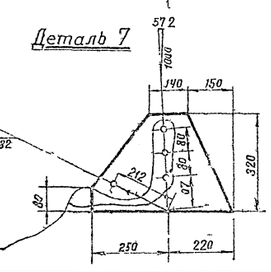
Узел 1



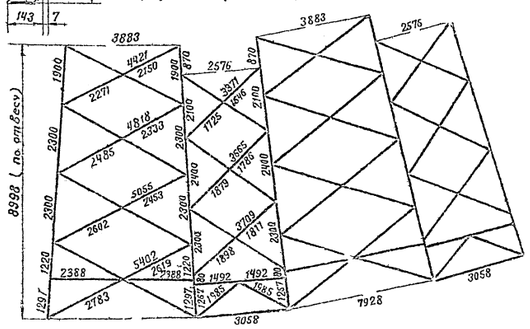
Деталь 4



Деталь 7



Геометрическая схема / развертка /



Примечания:

1. Все отверстия Ф17+0.6 мм
2. Все обрезы уголков 25 мм
3. Все швы h=8 мм

} кроме оговоренных

4. Марку П712 изготовить по марке П711, исключив отверстия для стен-болтов.

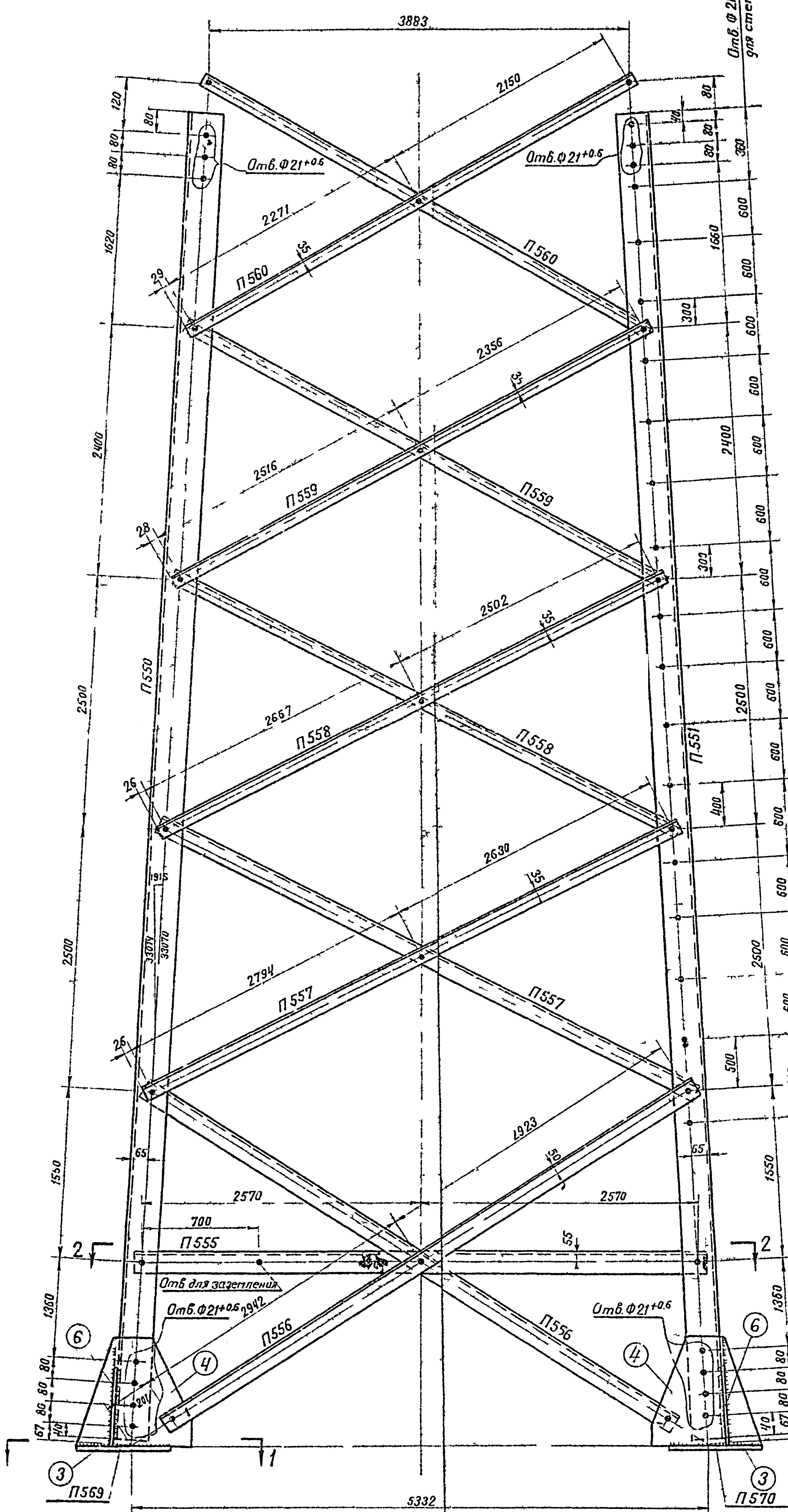
Чертеж применить б

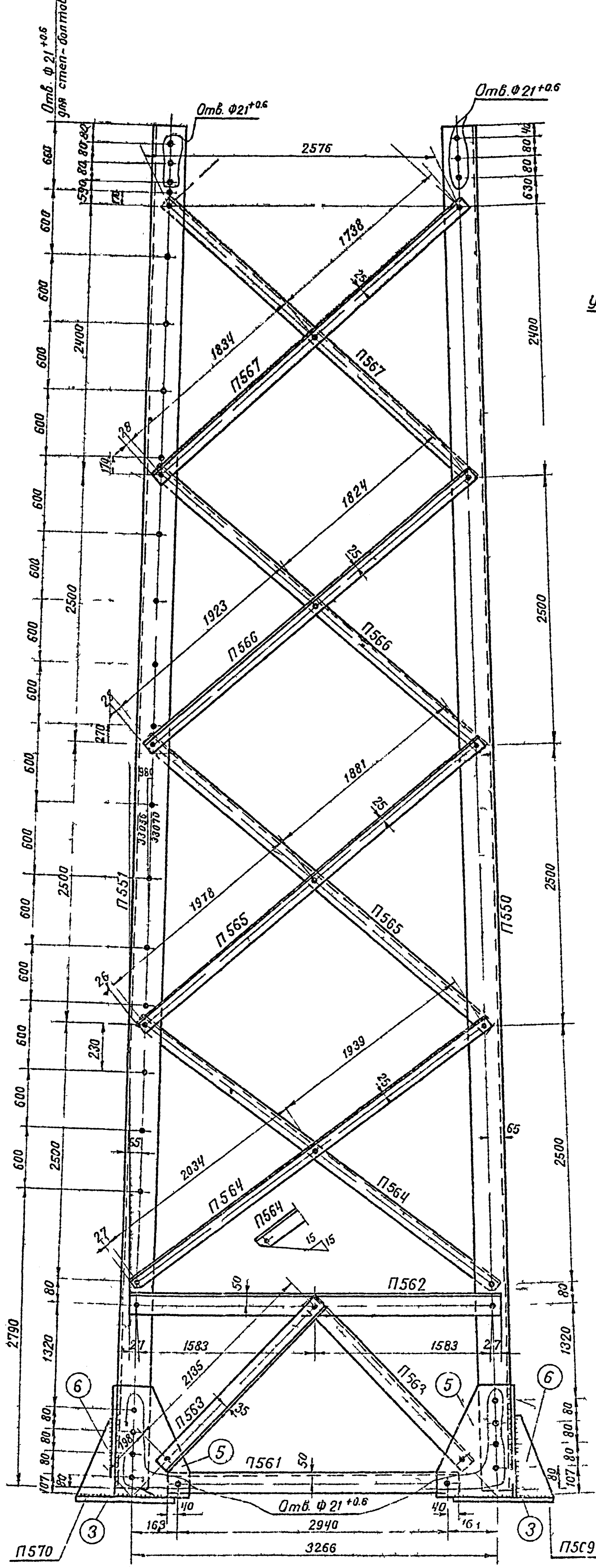
19 г.

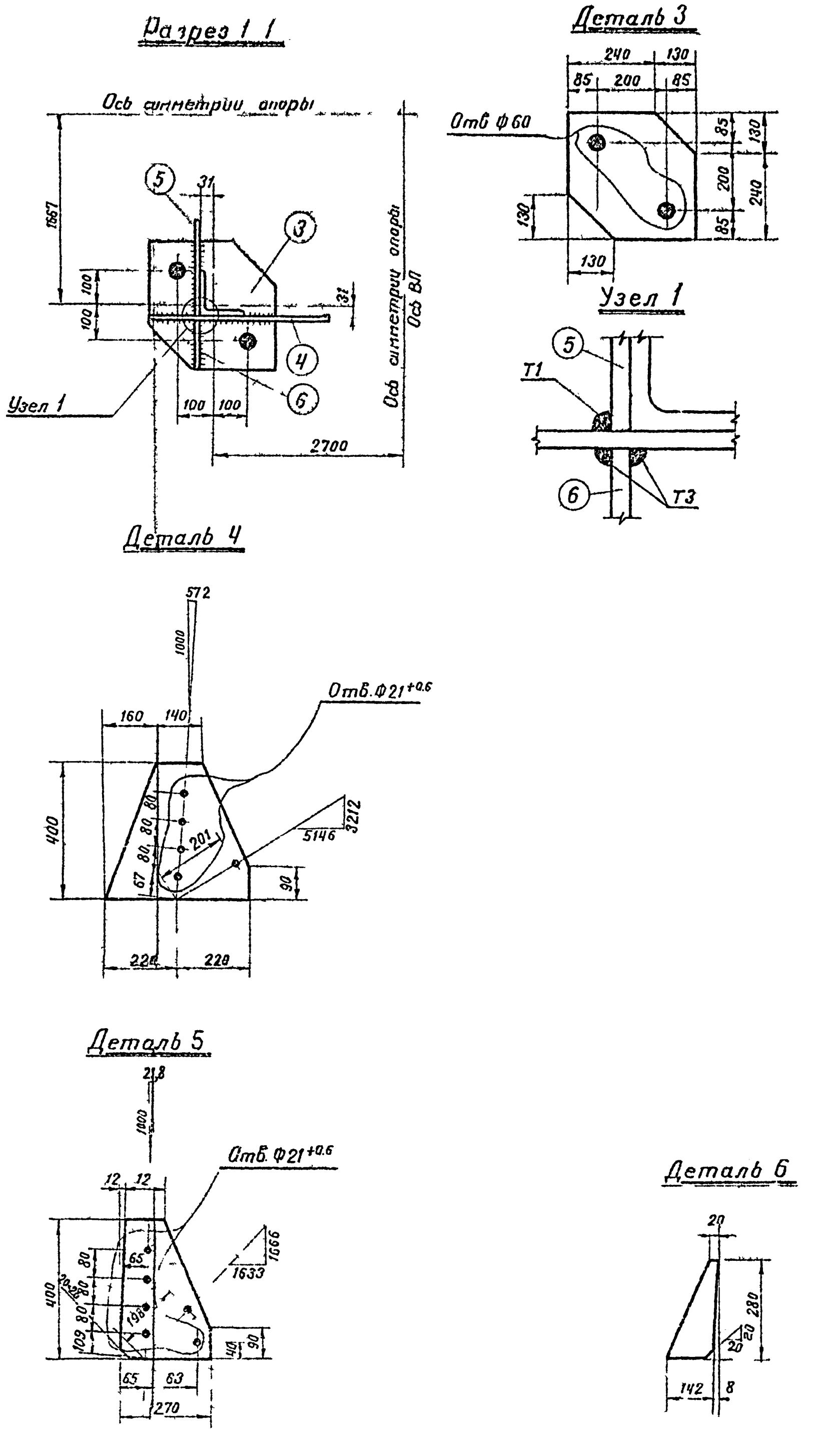
N

ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Сев.Зап. отделение			Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кб	Набочие чертежи, лист N
	Нач.ОТП	Смирнов	Синельщиков	Промежуточная опора П220-3	
	Гл.инж.с проекта		Новгородцев Андреева	П220-3 Нижняя секция П220-3т, П220-3т+5	
	Рук.груп	Жилин	Углова	Марки П560 П710 – П712, П715 – П727	
Ленинград 1969г	Проверил	Жилин	Углова	м 1 25	N 3080тм-тб-3
	Н.контр.с	Орлов	Орлова	Разд 8 ф	литера А

3080тм/6 э 74





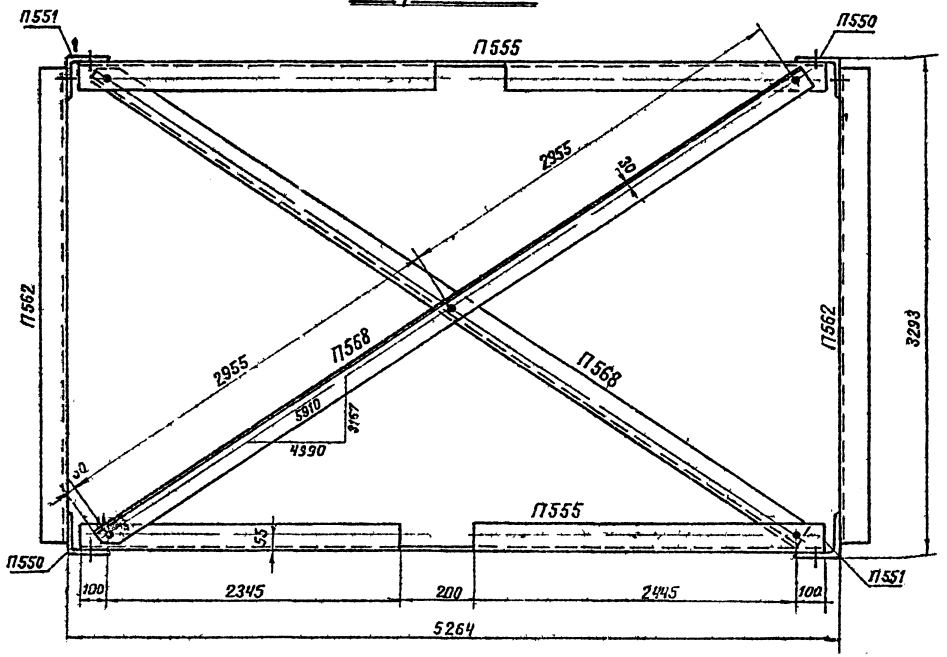


Работать совместно с черт. N3080тм-т6-4а (лист2)

в			
б			
а	Исключена разделка кромок деталей башмаков	16/II 74	
литера	причина изменения	дата	подпись
19 г	Чертеж применять	N	

ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кв	Рабочие чертежи; лист N 1
Нач отд		Синелобов	Промежуточная опора П720-2 Нижняя секция Марки П550 – П551, П555 П570
Гл инж проекта		Н. Безродный Андреев	
Рук гр		Жеглова	
Проверил		Жеглова	М 1 25 1 10 — N 3080-м-т6-4
Ленинград 1969 г; И о инж		Орлова	Разм 8ф — литера а

Разрез 2-2



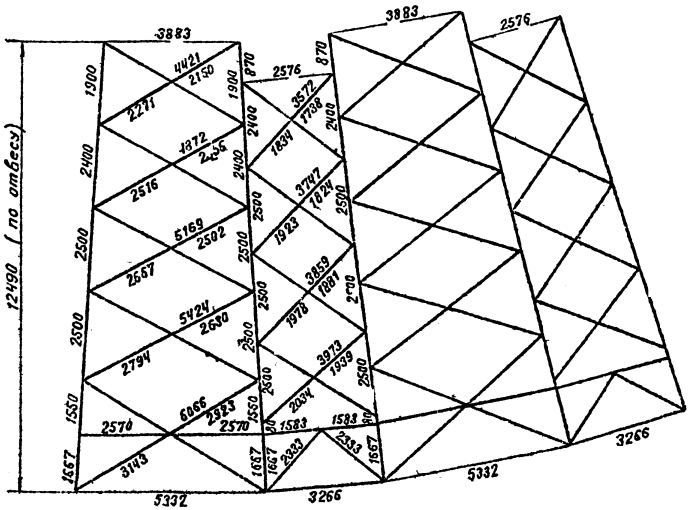
Требуется на опору

Марка	Кол	Вес в кг: Одной марки	Вес в кг: Всех
П550	2	192	384
П551	2	192	384
П555	2	38	76
П556	4	44	176
П557	4	26	104
П558	4	25	100
П559	4	24	96
П560	4	22	88
П561	2	22	44
П562	2	24	48
П563	4	11	44
П564	4	15	60
П565	4	15	60
П566	4	14	56
П567	4	14	55
П568	2	44	88
П569	2	35	70
П570	2	35	70
Всего на листе			2004

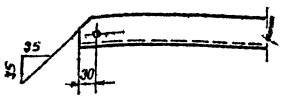
Спецификация

Марка	№№ дет	Сечение	Длина мм	Колич т	Колич н	Вес в кг 1 дет	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примечан
П550		L 125×8	12450	1		192,0	192	192	
П551		L 125 8	12450	1		192,0	192	192	
П555		L 80 6	5190	1		38,0	38	38	
П556		L 80×6	5915	1		43,5	44	44	
П557		L 63×5	5475	1		26,3	26	26	
П558		L 63×5	5220	1		25,0	25	25	
П559		L 63×5	4925	1		23,6	24	24	
П560		L 63×5	4475	1		21,5	22	22	
П561		L 80×6	3020	1		22,7	22	22	
П562		L 80×6	3220	1		23,7	24	24	
П563		L 63×5	2185	1		10,6	11	11	
П564		L 50×5	4025	1		15,2	15	15	
П565		L 50×5	3910	1		14,8	15	15	
П566		L 50×5	3800	1		14,2	14	14	
П567		L 50×5	3625	1		13,7	14	14	
П568		L 80×6	5965	1		44,0	44	44	
П569	3	— 370×20	370	1		18,9	19	35	
	4	— 400×8	440	1		7,1	8		
	5	— 270×8	400	1		5,6	6		
	6	— 150×8	280	1		1,5	2		
П570 (обр П569)	3	— 370×20	370	1		18,9	19	35	
	4	— 400×8	440	1		7,7	8		
	5	— 270×8	400	1		5,6	6		
	6	— 150×8	280	1		1,5	2		

Геометрическая схема / развертка /



Рез марки П568



Примечания:

1. Все отверстия $\Phi 17^{+0.6}$ мм
2. Все обрезы уголков 25 мм.
3. Все швы h-8 мм.

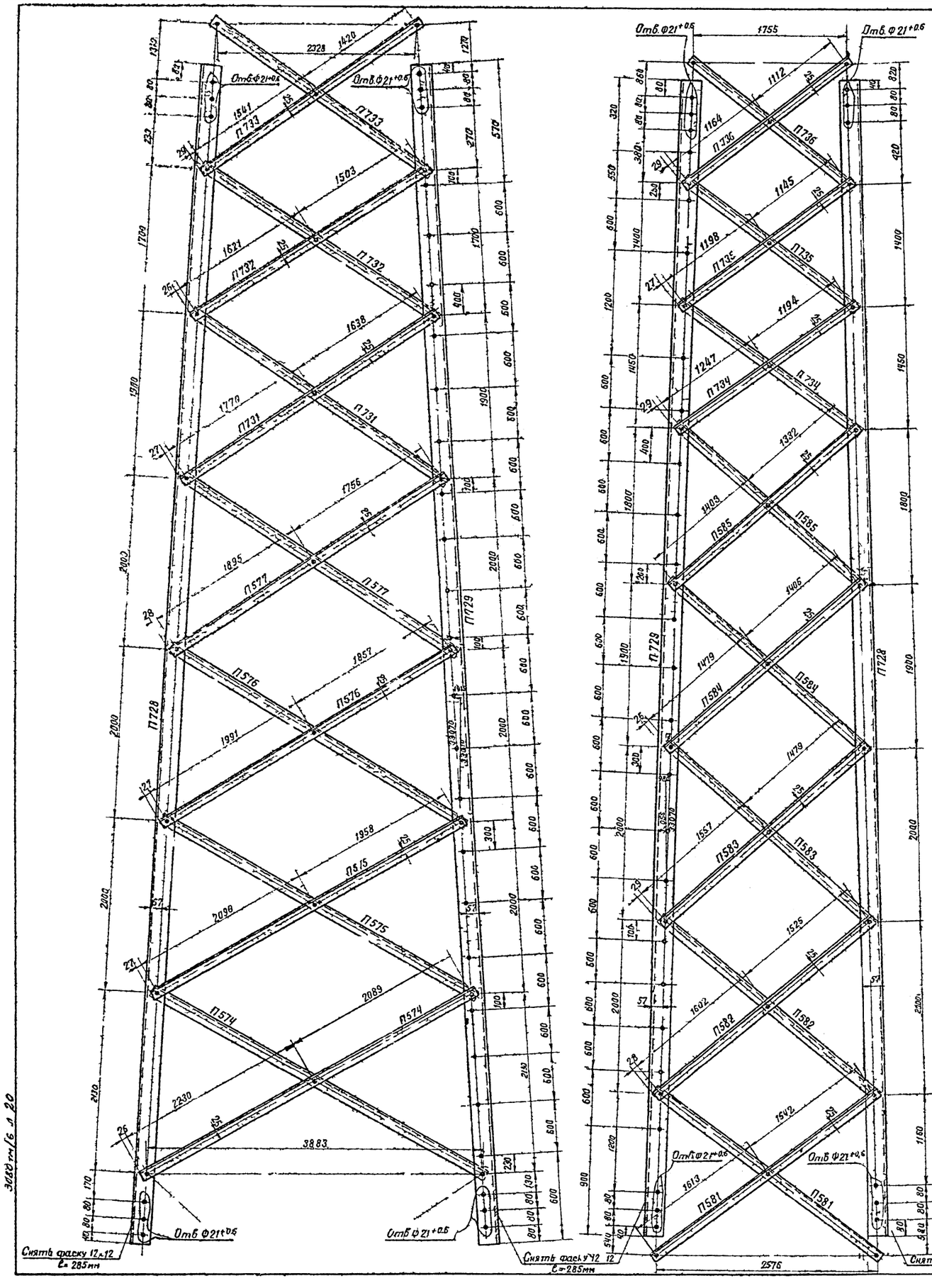
} кроме оговоренных

Работать совместно с черт №3080 тм-т6-4а (лист 1)

литера	причина изменения	дата	подпись
в			
б			
а	Введены степ болты на поясе по диагонали	18/ 74	[signature]
19 г	Чертеж применить в		
		N	

ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо Западное отделение	Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кв	Рабочие чертежи лист №2
	Нач ОТП [signature] Синелобов	Промежуточная опора П220 2 Нижняя секция	
	Гл инж проекта [signature] Новгородцев Андреева		
	Рук гр [signature] Жеглова	Марки П550 – П551, П555 – П570	
Ленинград 1969 г	Проверил [signature] Жеглова	м 1 25, 1 10	№3080 тм-т6-4
	Ц.о инж [signature] Орлова	Разм 4ф	литера а

3080 Д/6 л 19



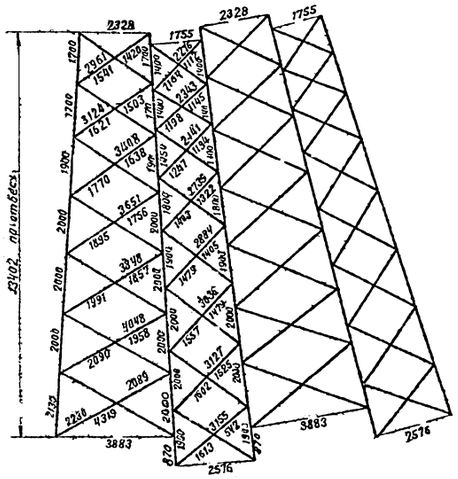
Спецификация

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина мм	Колич т	Колич н	Вес в кг 1 дет	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примечан
П728		L 90×7	12570	1		122,0	122	122	
П729		L 90×7	12570	1		122,0	122	122	
П730		L 90 7	12570	1		122,0	122	122	
П731		L 50×5	3460	1		13,0	13	13	
П732		L 50×5	3175	1		12,0	12	12	
П733		L 50×5	3015	1		11,3	11	11	
П734		L 50×5	2495	1		9,4	9	9	
П735		L 50×5	2395	1		9,0	9	9	
П736		L 50 5	2330	1		8,8	9	9	
П574		L 50 5	4370	1		16,5	17	17	
П575		L 50×5	4100	1		15,4	15	15	
П576		L 50×5	3900	1		14,7	15	15	
П577		L 50 5	3705	1		14,0	14	14	
П581		L 50 5	3205	1		12,1	12	12	
П582		L 50×5	3180	1		12,0	12	12	
П583		L 50×5	3090	1		11,6	12	12	
П584		L 50 5	2935	1		11,0	11	11	
П585		L 50×5	2785	1		10,5	11	11	

Требуется на опору

Марка	Кол	Вес в кг одной марки	Вес в кг всех	Марка	Кол	Вес в кг одной марки	Вес в кг всех
П728	2	122	244	П577	4	14	56
П729	1	122	122	П581	4	12	48
П730	1	122	122	П582	4	12	48
П731	4	13	52	П583	4	12	48
П732	4	12	48	П584	4	11	44
П733	4	11	44	П585	4	11	44
П734	4	9	36				
П735	4	9	36				
П736	4	9	36				
П574	4	17	68				
П575	4	15	60				
П576	4	15	60	Всего на листе			1216

Геометрическая схема / развертка /



Примечания:

1. Все отверстия Ф 17+0.6 мм. } кроме оговоренных
2. Все обрезы уголков 25 мм. }
3. Все швы h=6 мм.
4. Марку П 730 изготовить по марке П 729, исключив отверстия для степ-болтов.

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а	Изменены длины марок П728 П729 П730	18 II 74г	

Чертеж применить в

N

ЭСП

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо Западное отделение

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кв

Рабочие чертежи

лист N

Ленинград 1969г

Нач ОТП		Ольгеробов
Гл инж проекта		Новгородцев Андреева
Руковод группы		Жеглова
Провери		Жеглова
И о инж		Орлова

Промежуточная опора П 220-3
Средняя секция
Марки П 728-П736 П574-П577 П581 П585

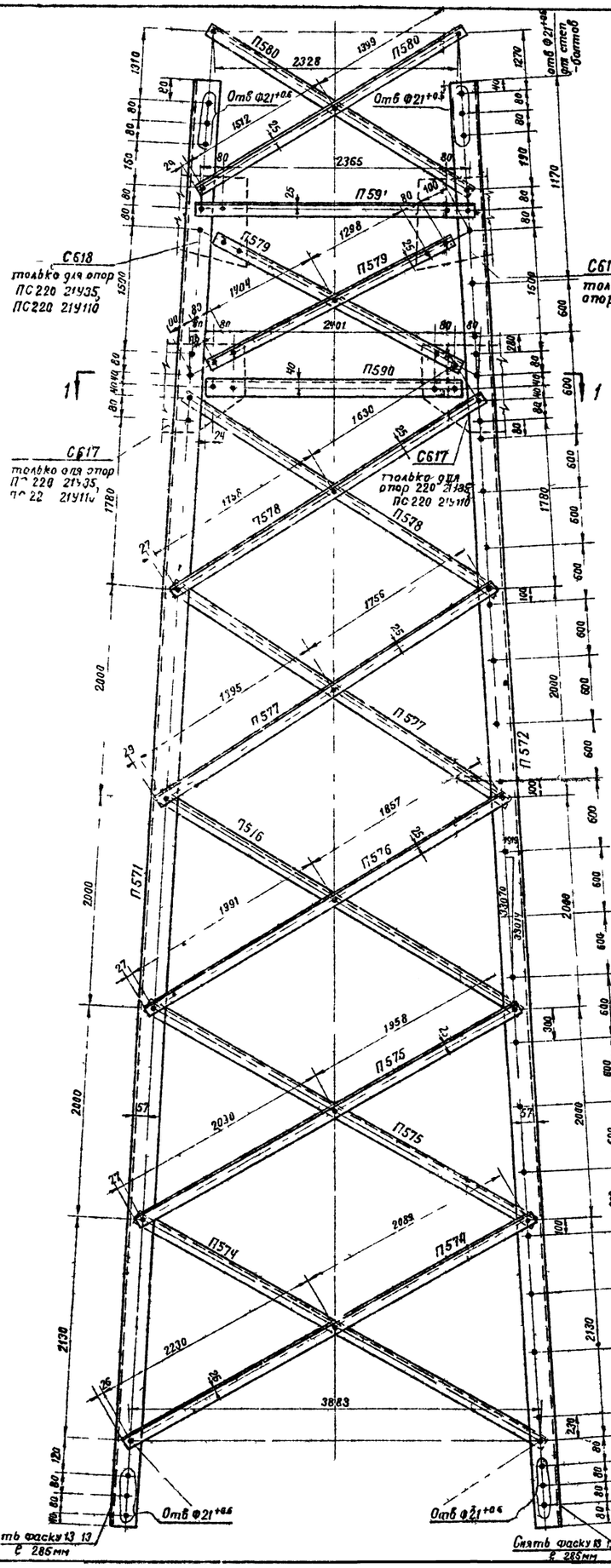
м1 25 1 10

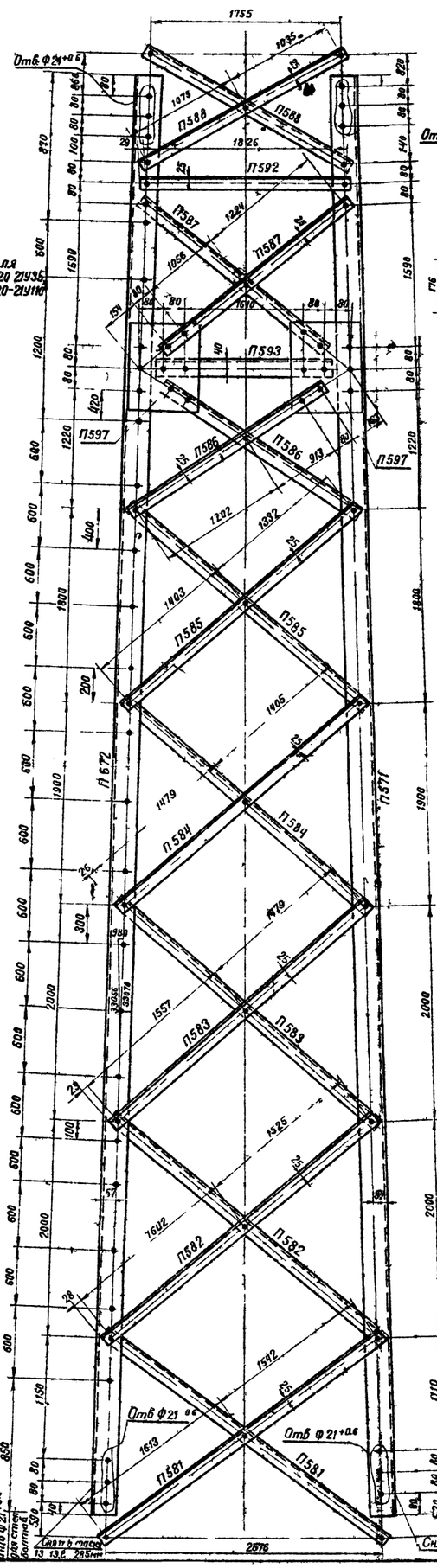
N 3080 тм-т Б-5

Разм 8ф

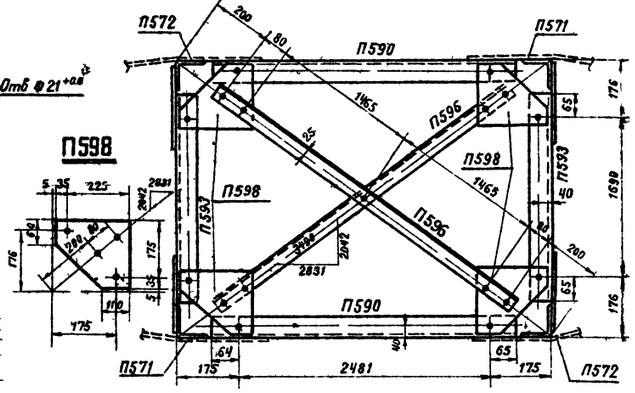
литера а

3080 тм/б л 20



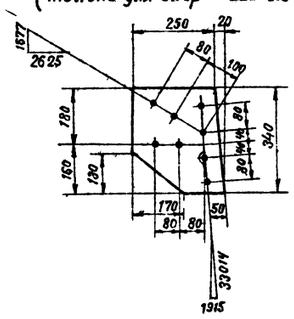


Разрез 1-1

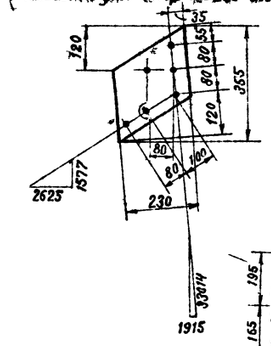


П598

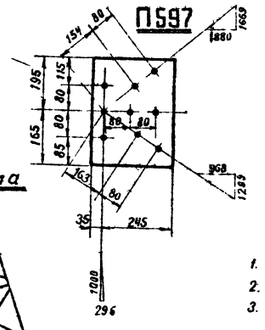
С617
(толбка для опор ПС 220-21У35 и ПС 220-21У110)



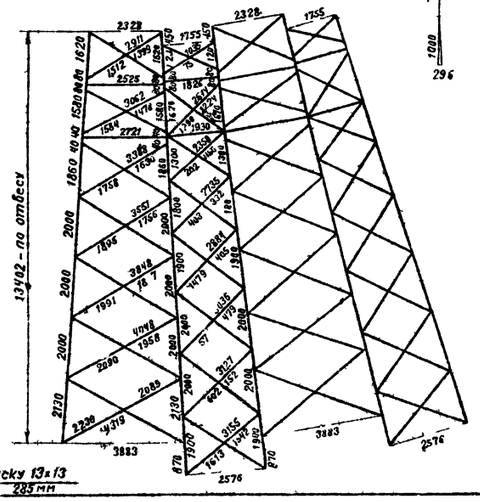
С618
(толбка для опор ПС220 21У35 и ПС220 21У110)



П597



Геометрическая схема
/развертка/



Спецификация

Марка	№ дет.	Сечение	Длина мм	Колич. т	Колич. н	Вес 1 дет	Вес всех	Вес марки	Примеч.
П571		∟100 7	12520	1		135,0	135	135	
П572		∟100 7	12520	1		135,0	135	135	
				1					
П574		∟50 5	4370	1		16,5	17	17	
П575		∟50×5	4100	1		15,4	15	15	
П576		∟50×5	3900	1		14,7	15	15	
П577		∟50×5	3705	1		14,0	14	14	
П578		∟50×5	3440	1		13,0	13	13	
П579		∟50×5	2315	1		11,7	12	12	
П580		∟50×5	2965	1		11,2	11	11	
П581		∟50 5	3205	1		12,1	12	12	
П582		∟50 5	3180	1		12,0	12	12	
П583		∟50×5	3090	1		11,6	12	12	
П584		∟50 5	2935	1		11,0	11	11	
П585		∟50×5	2785	1		10,5	11	11	
П586		∟50 5	2245	1		8,4	8	8	
П587		∟50 5	2410	1		9,1	9	9	
П588		∟50×5	2160	1		8,2	8	8	
П590		∟70 6	2610	1		16,7	17	17	
П591		∟50 5	2575	1		9,7	10	10	
П592		∟50 5	1880	1		7,1	7	7	
П593		∟70 6	1820	1		11,6	12	12	
П596		∟50×5	3140	1		11,8	12	12	
П597		— 280 8	360	1		6,3	6	6	
П598		— 210 8	260	1		2,7	3	3	
С617 *)		— 270 8	340	1		5,3	6	6	
С618 *)		230 8	355	1		3,2	3	3	

Требуется на *) опору

Марка	Кол	Вес 1 марки	Вес всех	Марка	Кол	Вес 1 марки	Вес всех
П571	2	135	270	П586	4	8	32
П572	2	135	270	П587	4	9	36
				П588	4	8	32
П574	4	17	68				
П575	4	15	60	П590	2	17	34
П576	4	15	60	П591	2	10	20
П577	4	14	56	П592	2	7	14
П578	4	13	52	П593	2	12	24
П579	4	12	48	С617 *)	4	6	24
П580	4	11	44	С618 *)	4	3	12
П581	4	12	48	П596	2	12	24
П582	4	12	48	П597	4	6	24
П583	4	12	48	П598	4	3	12
П584	4	11	44				
П585	4	11	44	Всего на листе			1412

*) толбка для опор ПС 220 21У35 ПС 220-21У110

для опор	
ПС220-21У35 и ПС 220 21У110	1448

Примечания

1. Все отверстия Ф17 +0,6 мм.
2. Все обрезы уголков 25 мм.
3. Все швы h=6 мм.

} кроме оговоренных.

в			
б			
а	Добавлены отв. болты на пояске по диагонали	18/ 74	
литера	причина изменения	дата	подпись
	Чертеж применить б		
19 г.		N	

ЭСП

Энергосетьпроект
Северо Западное отделение
Ленинград 1969 г

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ

Рабочие чертежи
лист 17

Промежуточная опора П220 2
Средняя секция
Марки П571 ÷ П588, П590 ÷ П593, П596 ÷ П598, С617, С618

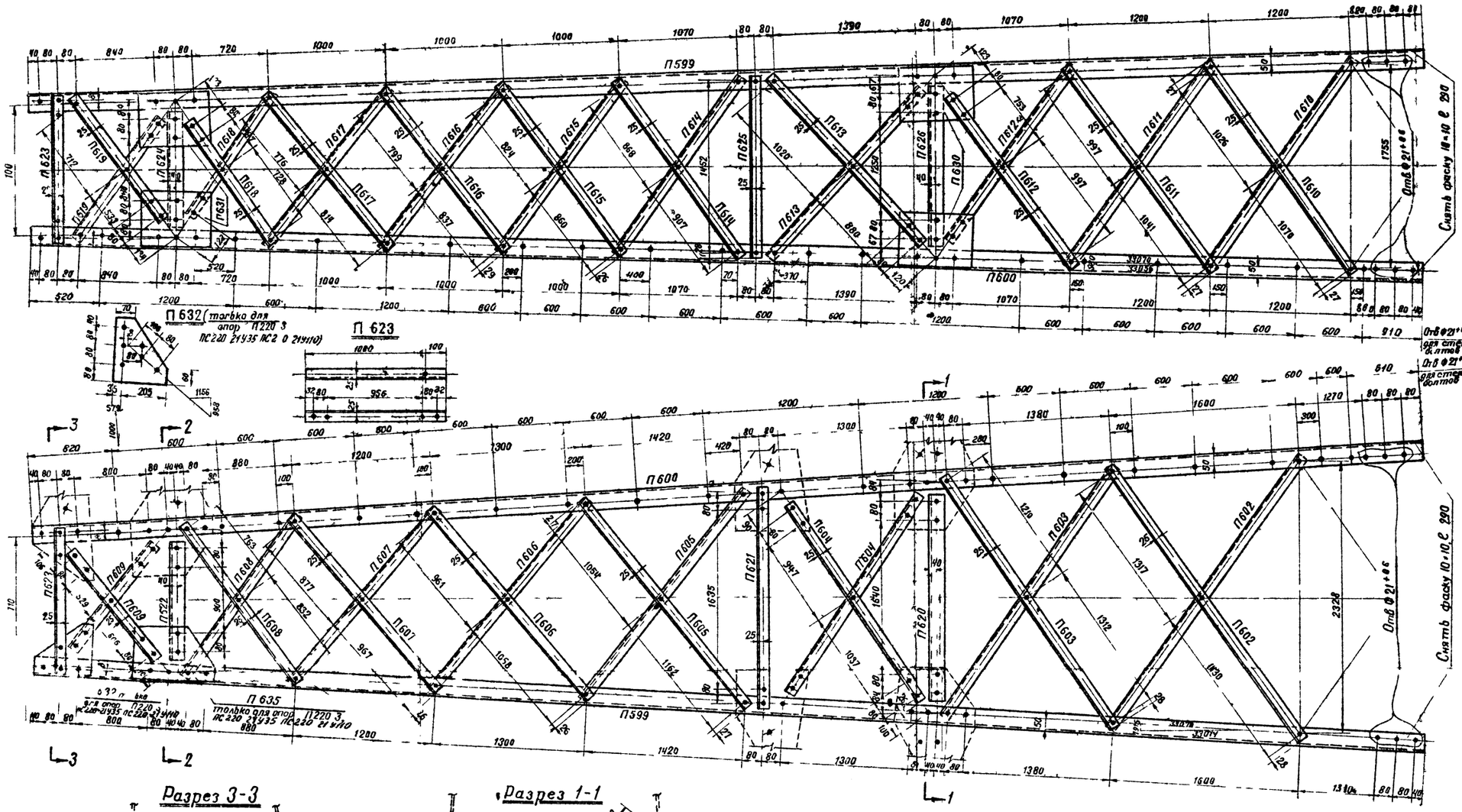
Нач. отд.		Шаповалов	
Гл. инж. проекта		Ильинский	
Рук. груп.		Жегалова	
Проверил		Жегалова	
Н. о инж.		Орлова	

м 1:25 | 10

N 3080тм-т.б-б

Разм. 8 ф. | литера | а | 1 1

Подпись и дата | Инв. № подл. | 21



Спецификация

Марки	Дет	Сечение	Длина мм	Колич т	Колич м	Вес 6 кг 1дет	Вес 6 кг всех	Вес 6 кг Марки	Примечания
П599		∟80 6	12230	1		88,9	90	90	
П600		∟80 6	12230	1		88,9	90	90	
П601 *)		∟80 6	12230	1		88,9	90	90	См. прим п 3
П602		∟50 5	2800	1		10,6	11	11	
П603		∟50×5	2575	1		9,7	10	10	
П604		∟50×6	2195	1		9,0	9	9	
П605		∟50 5	2270	1		8,6	9	9	
П606		∟50×5	2070	1		7,8	8	8	
П607		∟50×5	1895	1		7,2	7	7	
П608		∟50 5	1645	1		6,2	6	6	
П609		∟50×5	1945	1		5,1	5	5	
П610		∟50 5	2150	1		8,1	8	8	
П611		∟50 5	2090	1		7,9	8	8	
П612		∟50×5	1880	1		7,1	7	7	
П613		∟50 5	2030	1		7,7	8	8	
П614		∟50 5	1825	1		6,9	7	7	
П615		∟50 5	1735	1		6,6	7	7	
П616		∟50 5	1690	1		6,4	6	6	
П617		∟50×5	1640	1		6,2	6	6	
П618		∟50 5	1355	1		5,1	5	5	
П619		∟50 5	1375	1		5,2	5	5	
П620		∟70 6	1850	1		11,8	12	12	
П621		∟50 5	1845	1		7,0	7	7	
П622		∟70 6	1110	1		7,1	7	7	
П623		∟50 5	1180	1		4,3	4	4	
П624		∟70 6	1050	1		6,7	7	7	
П625		∟50×5	1505	1		5,7	6	6	
П626		∟70×6	1460	1		9,3	9	9	
П627		∟50 5	2290	1		8,6	9	9	
П628		∟50 5	1530	1		5,8	6	6	
П629		∟50 5	1610	1		6,2	6	6	
П630		— 240 8	330	1		5,0	5	5	
П631		— 240 8	330	1		5,0	5	5	
П632 *)		— 240 8	280	1		3,0	3	3	
П633		— 210 8	250	1		2,8	3	3	
П634		— 210 8	220	1		2,8	3	3	
П635 *)		— 240 8	370	1		5,7	5	5	

Требуется на опору

Марка	Колич	Вес 6 кг одной марки	Вес 6 кг всех	Марка	Колич	Вес 6 кг одной марки	Вес 6 кг всех
П599	2	90	180	П618	4	5	20
П600	2/1 *)	90	180/90	П619	4	5	20
П601	1 *)	90 *)	90 *)	П620	2	12	24
П602	4	11	44	П621	2	7	14
П603	4	10	40	П622	2	7	14
П604	4	9	36	П623	4	4	16
П605	4	9	36	П624	2	7	14
П606	4	8	32	П625	2	6	12
П607	4	7	28	П626	2	9	18
П608	4	6	24	П627	2	9	18
П609	4	5	20	П628	2	6	12
П610	4	8	32	П629	1	6	6
П611	4	8	32	П630	4	5	20
П612	4	7	28	П631	4	5	20
П613	4	8	32	П632 *)	2	3	6
П614	4	7	28	П633	4	3	12
П615	4	7	28	П634	4	3	12
П616	4	6	24	П635 *)	2	5	10
П617	4	6	24				

Всего на листе для П 220-2, П 220 3 ПС 220-21435 ПС 220-21911 0, П220 3 21116 — 1100

Примечания

1. Все отверстия Ф $17^{+0,6}$ мм. } кроме оговоренных
2. Все обрезы уголков 25 мм. }
3. Марку П601 изготавить по марке П600, исключив отверстия для стяжных болтов.

*) только для опор П 220 3 ПС 220 21435 ПС 220 21911 0

б			
а	Добавлены стяжные болты на участке по диагонали	18/II 74г	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
19 а.	Чертеж применить в		N

ЭСП — ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север Западное отделение, Ленинград 1969г

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 кВ

Рабочие чертежи, лист N1

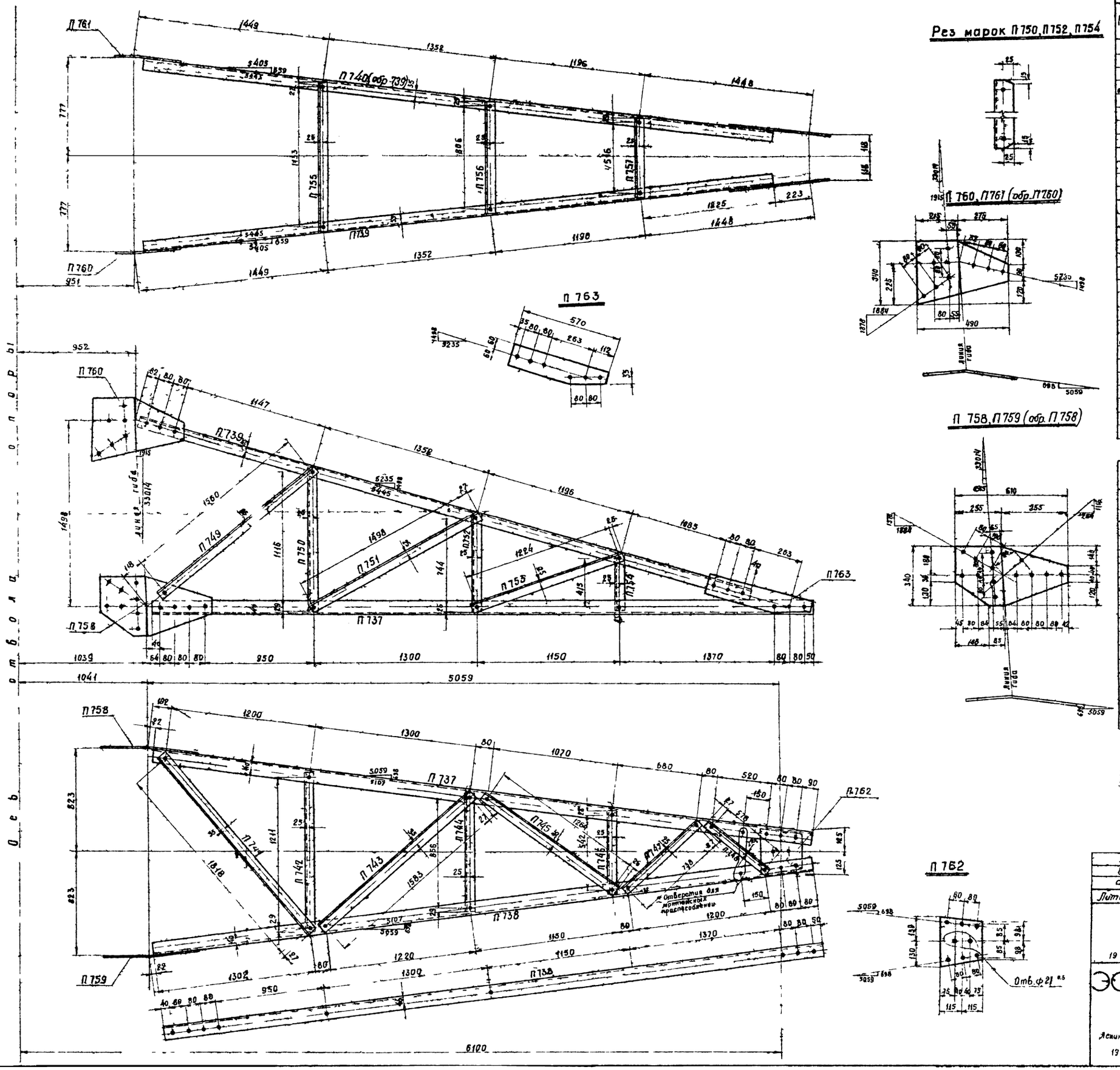
Нач отд Ф. Зателава; Гл инж. проекта Г. Бендерский; Рук группы Жеголева; Проверил Жеголева; Н. контр. Орлова

Промежуточные опоры П220 2 П220 3
Верхняя секция
Марки П599 – П635

Разр ВФ; литера а

N3080 тм-тб-7

3080 тм-тб-0.22



Спецификация

Марка	NN дет	Сечение	Длина мм	Кол шт т	Кол шт н	Вес в кг 1 зет.	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примечание
П 737		L 70×6	5260	1		33,5	34	34	
П 738		L 70×6	5260	1		33,5	34	34	
П 739		L 63×5	5180	1		24,9	25	25	
П 740 обр. П 739		L 63×5	5180	1		24,9	25	25	
П 741		L 63×5	1870	1		8,9	9	9	
П 742		L 50×5	1265	1		4,7	5	5	
П 743		L 63×5	1635	1		7,8	8	8	
П 744		L 50×5	910	1		3,3	3	3	
П 745		L 63×5	1315	1		6,3	6	6	
П 746		L 50×5	595	1		2,2	2	2	
П 747		L 50×5	790	1		2,9	3	3	
П 748		L 50×5	630	1		2,3	2	2	
П 749		L 50×5	1610	1		6,1	6	6	
П 750		L 50×5	1170	1		4,4	4	4	
П 751		L 50×5	1550	1		5,8	6	6	
П 752		L 60×5	795	1		2,9	3	3	
П 753		L 50×5	1275	1		4,8	5	5	
П 754		L 50×5	465	1		1,7	2	2	
П 755		L 50×5	1185	1		4,5	4	4	
П 756		L 50×5	860	1		3,2	3	3	
П 757		L 50×5	570	1		2,1	2	2	
П 758		— 340×8	610	1		7,9	8	8	гнуть
П 759 обр. П 758		— 340×8	610	1		7,9	8	8	гнуть
П 760		— 340×8	490	1		4,0	4	4	гнуть
П 761 обр. П 760		— 340×8	490	1		4,0	4	4	гнуть
П 762		— 230×8	260	1		3,3	3	3	
П 763		— 120×8	570	1		3,4	3	3	

Требуется на траверсу

Марка	Кол	Вес в кг одной марки	Вес в кг всех	Марка	Кол	Вес в кг одной марки	Вес в кг всех
П 737	1	34	34	П 752	2	3	6
П 738	1	34	34	П 753	2	5	10
П 739	1	25	25	П 754	2	2	4
П 740	1	25	25	П 755	1	4	4
П 741	1	9	9	П 756	1	3	3
П 742	1	5	5	П 757	1	2	2
П 743	1	8	8	П 758	1	8	8
П 744	1	3	3	П 759	1	8	8
П 745	1	6	6	П 760	1	4	4
П 746	1	2	2	П 761	1	4	4
П 747	1	3	3	П 762	1	3	3
П 748	1	2	2	П 763	2	3	6
П 749	2	6	12				
П 750	2	4	8				
П 751	2	6	12	Всего на листе			250

Примечания:

1 Все отверстия ф 17 0,5 мм } кроме оговоренных
2 Все обрезы уголков 25 мм }

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а			

Чертеж применить в

19 г

N

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кв

Рабочие чертежи

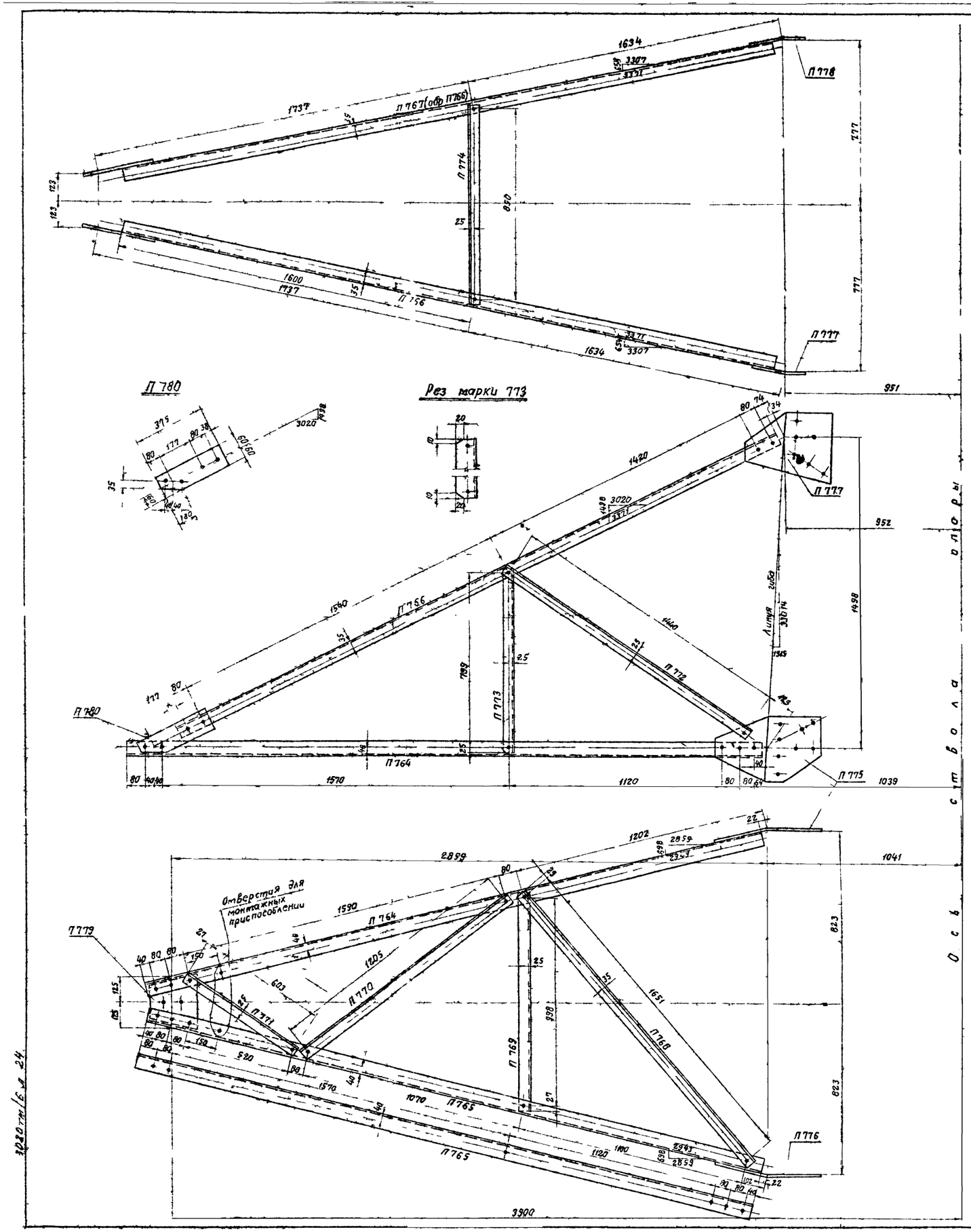
лист N

Ленинград 1959 г

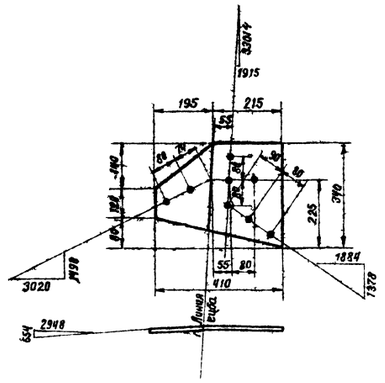
Нач. ОТП		Синелобов	Промежуточная опора П 220-3 Нижняя траверса Марки П 737 — П 763
Гл. инж. проекта		Новгородцев Андреева	
Рук. гр.		Желлова	
Проверил		Цеплин	М 1:15, 1:10
Техник		Реченская	Разм. 8 ф

N 3080 тм тБ-8

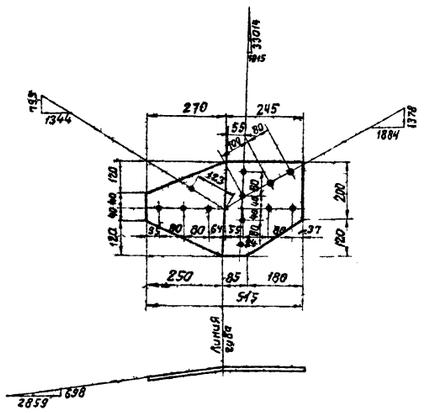
литера



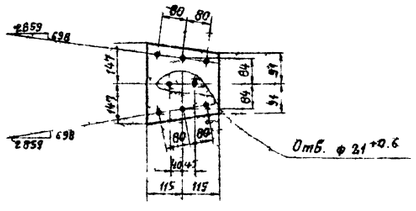
П 777, П 778 (обр П 777)



П 775, П 776 (обр П 775)



П 779



Спецификация

Марка	№№ дет	Сечение	Длина мм	Кол шт т	Кол шт н	Вес в кг 1 дет	Вес в кг Всех	Вес в кг марки	Примечан.
П764		L 70×6	3050	1		19,4	19	19	
П765		L 70×6	3050	1		19,4	19	19	
П766		L 63×5	3200	1		15,2	15	15	
П767 обр П766		L 63×5	3200	1		15,2	15	15	
П768		L 63×5	1705	1		8,2	8	8	
П769		L 50×5	1050	1		3,9	4	4	
П770		L 50×5	1255	1		4,7	5	5	
П771		L 50×5	655	1		2,5	3	3	
П772		L 50×5	1490	1		5,6	6	6	
П773		L 50×5	850	1		3,4	3	3	
П774		L 50×5	900	1		3,4	3	3	
П775		— 320×8	515	1		7,1	7	7	
П776 обр П775		— 320×8	515	1		7,1	7	7	
П777		— 340×8	410	1		3,6	4	4	
П778 обр П777		— 340×8	410	1		3,6	4	4	
П779		— 230×8	294	1		3,3	3	3	
П780		— 120×8	375	1		2,7	3	3	

Требуется на траверсу

Марка	Кол	Вес в кг одной марки	Вес в кг Всех	Марка	Кол	Вес в кг одной марки	Вес в кг Всех
П764	1	19	19	П774	1	3	3
П765	1	19	19	П775	1	7	7
П766	1	15	15	П776	1	7	7
П767	1	15	15	П777	1	4	4
П768	1	8	8	П778	1	4	4
П769	1	4	4	П779	1	3	3
П770	1	5	5	П780	2	3	6
П771	1	3	3				
П772	2	6	12				
П773	2	3	6	Всего на листе			140

Примечания:
1. Все отверстия ф $17^{+0.5}$.
2. Все обрезы уголков 25 мм.
} кроме оговоренных

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а			
	Чертеж применить в		
19 г		N	

ЭСП

Энергосетьпроект
Северо Западное отделение

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кв

Рабочие чертежи
Лист N

Нач ОТП — Шелобов
Гл инж проекта — Новгородцев, Андреева
Рук гр — Жеглова
Проверил — Андреева
Техник — Реченская

Промежуточная опора П 220-3
Нижняя траверса
Марки П764 — П780

М 1 10 1 15
Разм 8ф

N 3080 тм-т6-9
Литера

Ленинград 1969 г

3080 тм/6 л 24

Спецификация

Марка	№№ дет	Сечение	Длина мм	Кол. шт.	Вес в кг			Примечания
				т.	м	1 дет	Всех	Марки	
П654		∟ 70×6	5580	1		35,8	36	36	
П655		∟ 70×6	5550	1		35,5	36	36	
П656		∟ 63×5	5450	1		26,0	26	26	
П657 обр П686		∟ 63×5	5480	1		26,2	26	26	
П658		∟ 63×5	1875	1		9	9	9	
П659		∟ 50×5	1280	1		4,9	5	5	
П660		∟ 63×5	1655	1		7,9	8	8	
П661		∟ 50×5	945	1		3,6	4	4	
П662		∟ 50×5	1340	1		5,1	5	5	
П663		∟ 50×5	645	1		2,4	2	2	
П664		∟ 50×5	930	1		3,5	4	4	
П665		∟ 50×5	770	1		2,8	3	3	
П666		∟ 50×5	1630	1		6,1	6	6	
П667		∟ 50×5	1185	1		4,4	4	4	
П668		∟ 50×5	1565	1		5,9	6	6	
П669		∟ 50×5	830	1		3,1	3	3	
П670		∟ 50×5	1299	1		4,8	5	5	
П671		∟ 50×5	520	1		1,9	2	2	
П672		∟ 50×5	1200	1		4,4	4	4	
П673		∟ 50×5	890	1		3,3	3	3	
П674		∟ 50×5	615	1		2,2	2	2	
П675		— 340×8	610	1		8,3	8	8	
П676 обр П675		— 340×8	610	1		8,3	8	8	
П677		— 340×8	490	1		8,0	8	8	
П678 обр П677		— 340×8	490	1		8,0	8	8	
П679		— 230×8	270	1		3,3	3	3	
П680		— 140×8	595	1		5,2	5	5	

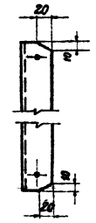
Требуется на траверсу

Марка	Кол	Вес в кг одной марки	Вес в кг всех	Марка	Кол	Вес в кг одной марки	Вес в кг всех
П654	1	36	36	П670	2	5	10
П655	1	36	36	П671	2	2	4
П656	1	26	26	П672	1	4	4
П657	1	26	26	П673	1	3	3
П658	1	9	9	П674	1	2	2
П659	1	5	5	П675	1	8	8
П660	1	8	8	П676	1	8	8
П661	1	4	4	П677	1	8	8
П662	1	5	5	П678	1	8	8
П663	1	2	2	П679	1	3	3
П664	1	4	4	П680	2	5	10
П665	1	3	1				
П666	2	6	12				
П667	2	4	8				
П668	2	6	12				
П669	2	3	6	Всего на листе			270

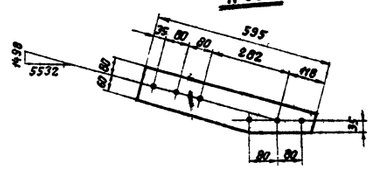
Примечания:

1. Все отверстия ф 17 +0,6 } кроме
2. Все обрезы уголков 25 мин } оговорен.

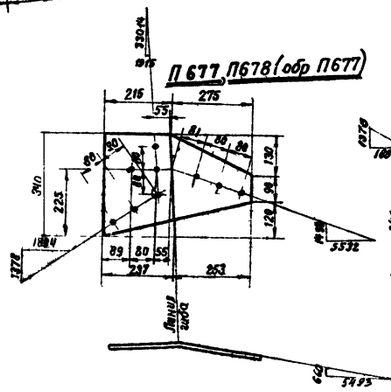
Рез марок П667 П669 П671



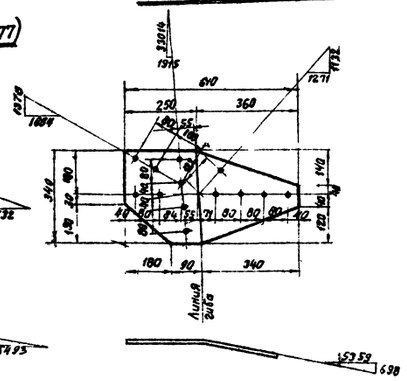
П680

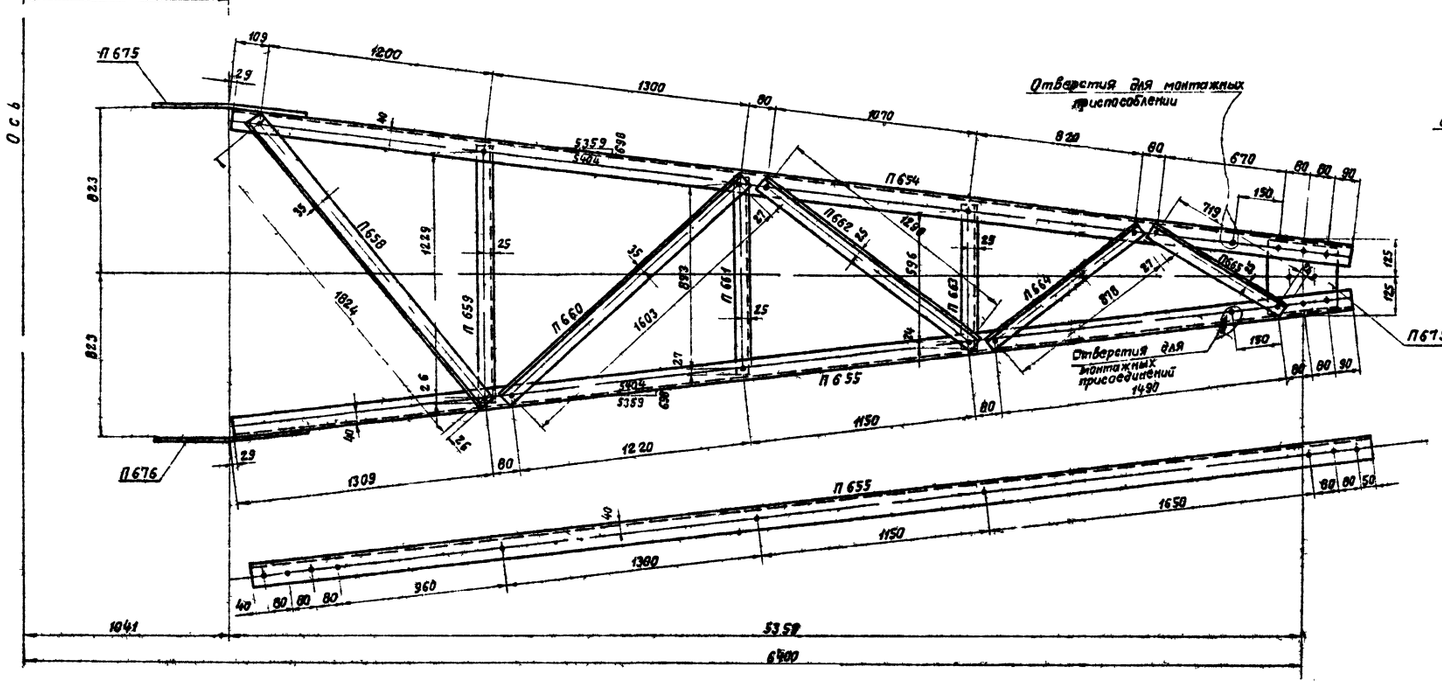


П677 П678 (обр П677)

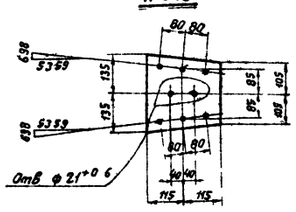


П675 П676 (обр П675)





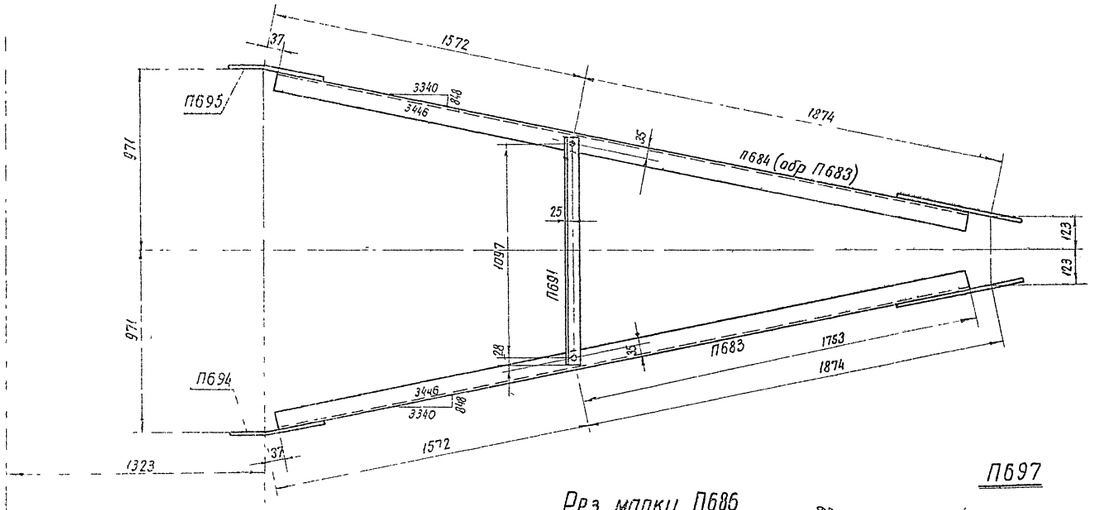
П679

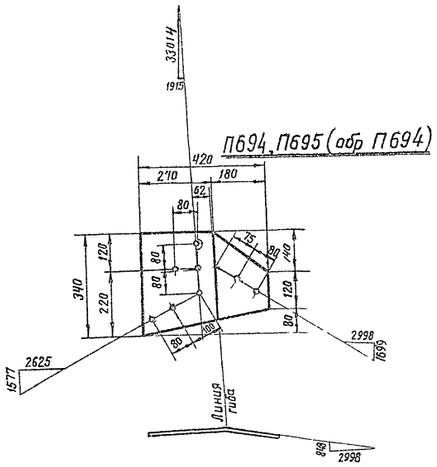


б					
б.					
а	Изменен вес фасонок			19 74	
литера	причина изменения			дата	подпись
	Чертеж привязать к				
19				N	

ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение			Унифицированные стальные портальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ		Рабочие чертежи	Выст. №
	Нач. отд.		Пономарев	Промежуточная опора П220-2			
	Гл. спец. проекта		Шварцман	Средняя с траверсой L=6,5 м			
	Гл. гр.		Жеглова	Марки П654 – П680			
Ленинград 1969 г.	Проверил		Андреев	М 1:15,1:10	N 3080тм-ТБ-11		
	Техник		Ревенкова	Разм. Вр.	Литера		

3080 тм/Б-11 ЭСП

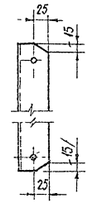




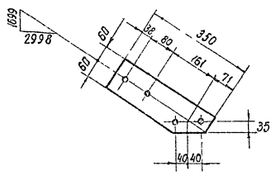
Спецификация

Марка	Сечение	Длина мм	Кол шт Т	Кол шт Н	Вес в кг 1 дет	Вес в кг Всех	Вес в кг Марки	Примечание
П681	∟ 70×6	3020	1		19,3	19	19	
П682	∟ 70×6	3020	1		19,3	19	19	
П683	∟ 63×5	3290	1		15,8	16	16	
П684 обр П683	∟ 63×5	3290	1		15,8	16	16	
П685	∟ 63×5	1930	1		9,3	9	9	
П686	∟ 50×5	1275	1		4,8	5	5	
П687	∟ 50×5	1300	1		4,9	5	5	
П688	∟ 50×5	710	1		2,6	3	3	
П689	∟ 50×5	1500	1		5,8	6	6	
П690	∟ 50×5	1005	1		3,8	4	4	
П691	∟ 50×5	1150	1		4,6	5	5	
П692	— 340×8	530	1		7,4	7	7	
П693 обр П692	— 340×8	530	1		7,4	7	7	
П694	— 340×8	420	1		6,6	7	7	
П695 обр П694	— 340×8	420	1		6,6	7	7	
П696	— 230×8	344	1		4,7	5	5	
П697	— 120×8	350	1		2,6	3	3	

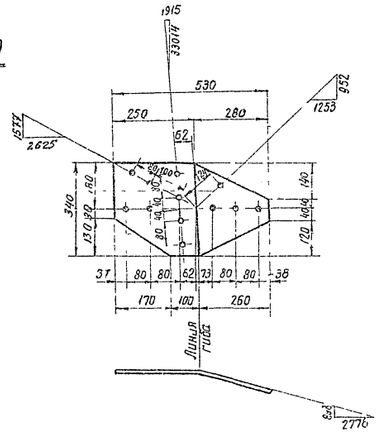
Рез марки П686



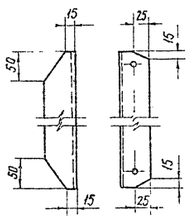
П697



П692, П693 (обр П692)



Рез марки П690

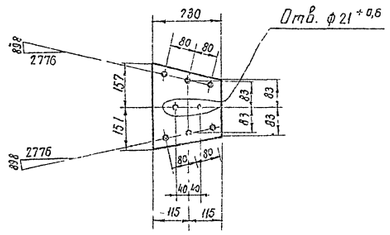


Требуется на траверсу

Марка	Кол	Вес в кг одной марки	Вес в кг Всех	Марка	Кол	Вес в кг одной марки	Вес в кг Всех
П681	1	19	19	П691	1	5	5
П682	1	19	19	П692	1	7	7
П683	1	16	16	П693	1	7	7
П684	1	16	16	П694	1	7	7
П685	1	9	9	П695	1	7	7
П686	1	5	5	П696	1	5	5
П687	1	5	5	П697	2	3	6
П688	1	3	3				
П689	2	6	12				
П690	2	4	8	Всего на листе			156

Ось ствола

П696



Примечание:

1. Все отверстия ф 17 +0,6 } кроме оговоренных
2. Все обрезы уголков 2,5мм }

Литера	Причина изменений	Дата	Подпись
б			
б			
а	Изменен вес фасочек	18/II-74г	
	Чертеж применить в		

19 г

N

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ

Рабочие чертежи

лист N

Нач отд — Синельников

ГА инж проекта — Новгородова, Шаргина

Рук гр — Жеглова

Гл инж проекта — Шаргина

Гл инж — Андреева

Техник — Ренческая

Промежуточная опора П 220-2

Нижняя траверса L = 4,2 м

Марки П681 — П697

Ленинград 1963г

Н 1 15,1 10

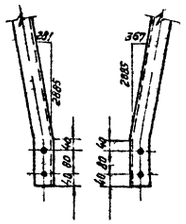
Разм 8Ф

N3080тм-тб-12

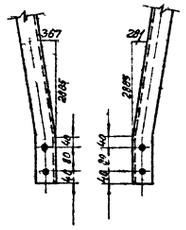
литера а

3080 тм/б л 27

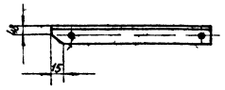
Гиб марки П781

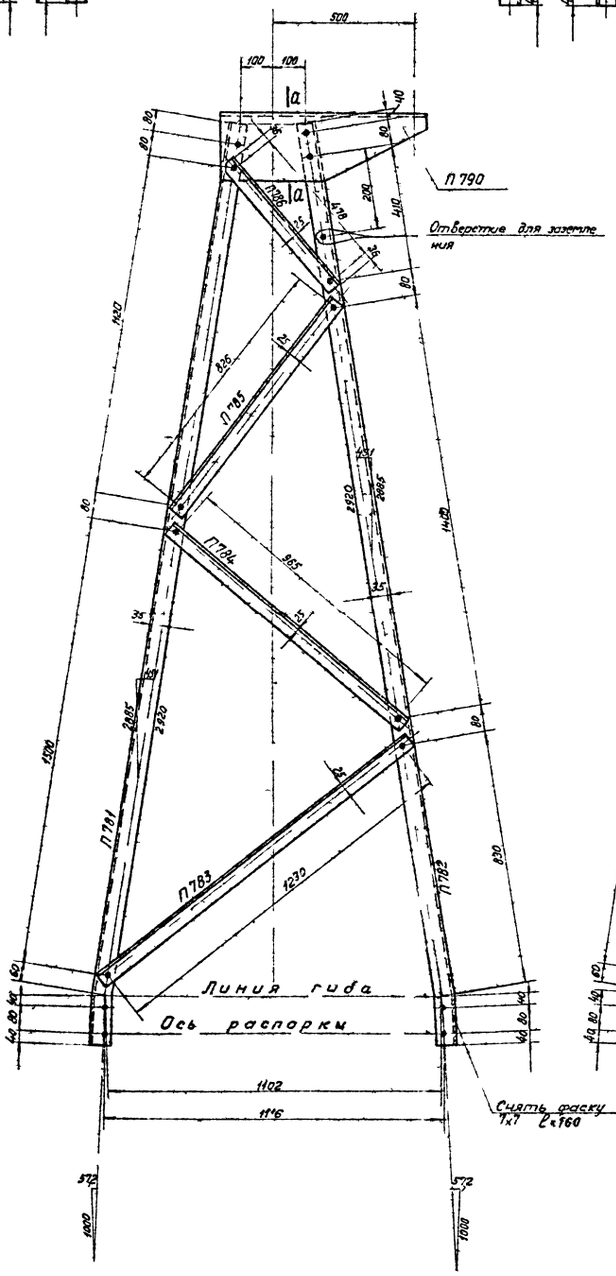


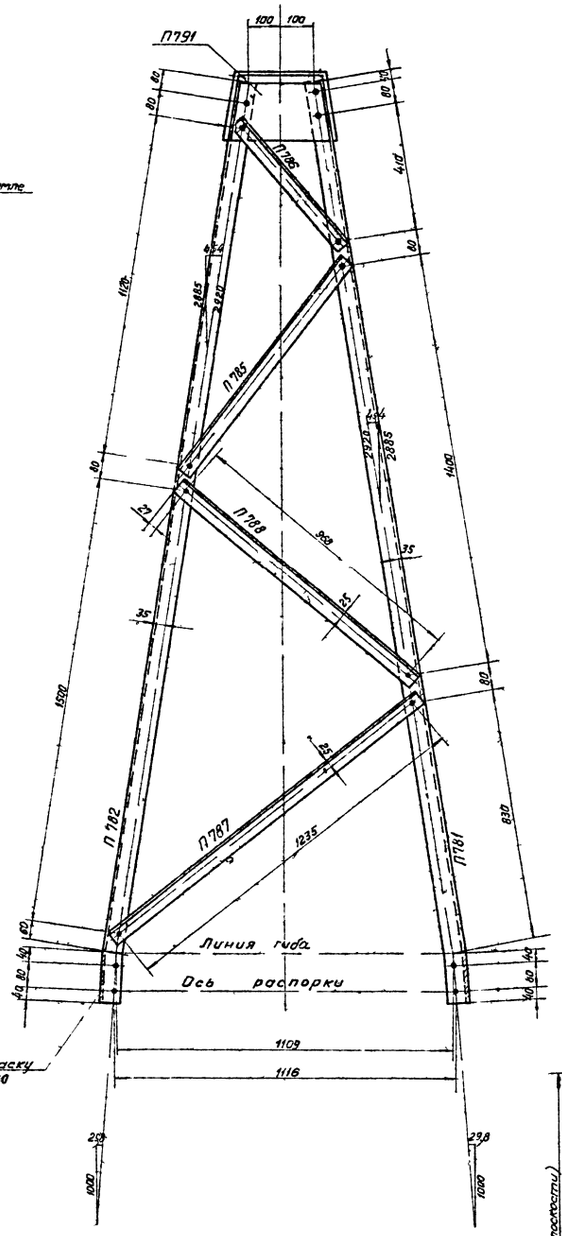
Гиб марки П782



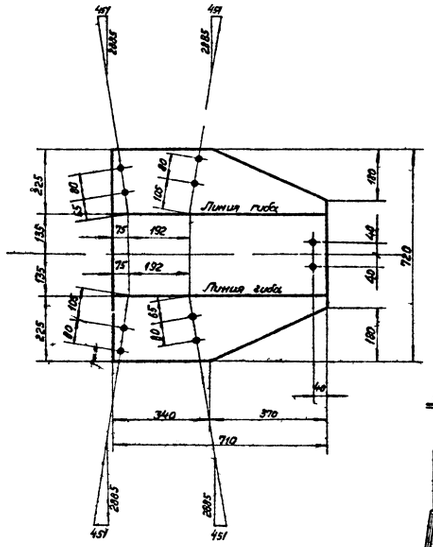
Рез марки П786



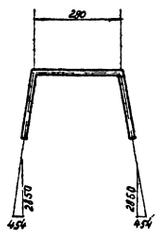




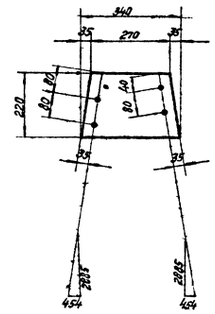
П790



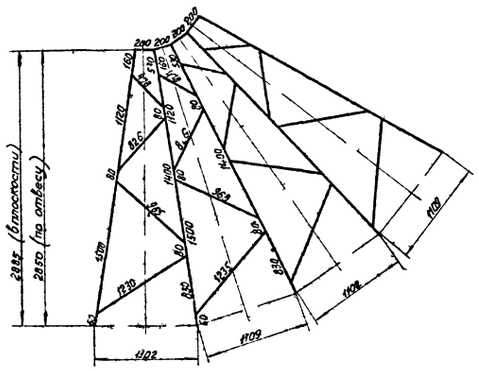
По а-а



П791



Геометрическая схема /развертка/



Спецификация

Марка	NN дет	Профиль	Длина мм	Количество т	Количество н	Вес в кг 1 дет	Вес в кг Всех	Вес в кг Марка	Примечание
П781		L 63×5	3080	1	—	14,8	15	15	
П782		L 63×5	3080	1	—	14,8	15	15	
П783		L 50×5	1280	1	—	4,8	5	5	
П784		L 50×5	1015	1	—	3,8	4	4	
П785		L 50×5	875	1	—	3,3	3	3	
П786		L 50×5	550	1	—	2,1	2	2	
П787		L 50×5	1285	1	—	4,8	5	5	
П788		L 50×5	1020	1	—	3,8	4	4	
П790		– 710 8	720	1	—	29	29	29	
П791		– 220×8	340	1	—	4,3	4	4	

Требуется на тросостойку

Марка	Кол	Вес в кг Одной марки	Вес в кг Всех	Марка	Кол	Вес в кг Одной марки	Вес в кг Всех
П 781	2	15	30				
П 782	2	15	30	П 790	1	29	29
П 783	2	5	10	П 791	2	4	8
П 784	2	4	8				
П 785	4	3	12				
П 786	4	2	8				
П 787	2	5	10				
П 788	2	4	8	Итого			153

Примечания:

1. Все отверстия ф $17^{+0,6}$ мм, кроме оговоренных.
2. Все обрезы уголков 25 мм кроме оговоренных.

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а			
19 г	Чертеж применить в ‡		

N

ЭСП

Энергосетьпроект
Северо Западное отделение

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кв

Рабочие чертежи
лист N

Нач ОТП — Синелобов
Гл инж проекта — Новгородцев Андреева
Рук груп — Жеглова
Проверил — Жеглова
Инженер — Ахматова

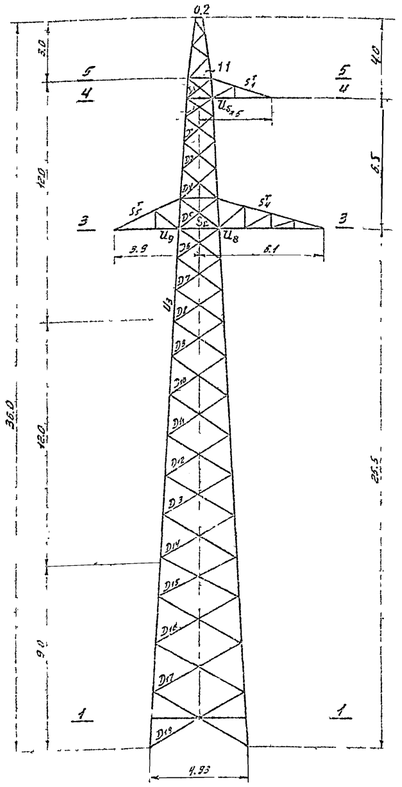
Промежуточная опора П220-3
Тросостойка
Марки П781 – П788, П790, П791

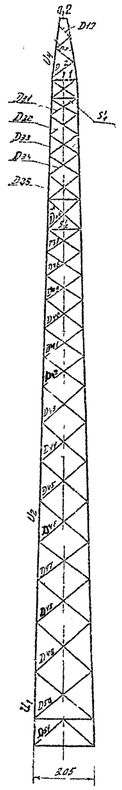
М 1:10
Разм 8 ф

N 3080 тм-т Б-13
литера

Ленинград 1969 г

3080тм/б л. 28

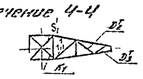




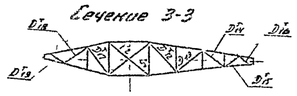
Сечение 5-5



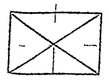
Сечение 4-4



Сечение 3-3



Сечение 1-1



Схемы расчетных нагрузок на опору

№ схем	Характеристика схемы	Схема загружения
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под $\angle 45°$ к оси траверс $t=-5°C$ $C=0$, $q_г^н = 5$ кг/м^2 $q_в^н = 75$ кг/м^2 I район гололеда, провод АС0-400 трос С-70. Схема является расчетной для поясов всех опор, кроме верхней секции и для раскосов верхней секции опоры	290 400 1075 470 170 1075 1075
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверс $t=-5°C$, $c=0,8$; $q_г^н = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 5 = 4$ кг/м^2 $q_в^н = 18,75$ кг/м^2 II район гололеда, провод АС0-400 трос С-70 Схема является расчетной для раскосов верхней секции опоры верхней секции и пояс траверс	705 0,750 2013 3505 0,750 0,750 3505 3505
III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору $t=-5°C$, $C=0$, $q_г^н = 0$ III район гололеда провод АС0-400 трос С-70 Схема является расчетной для раскосов нижней опоры, распорок и диафрагм, поясов и раскосов траверс	390 990 990 513 2070
IV	Оборван один трос, $t°=-5°C$, $C=0$; $q_г^н = 0°$ I район гололеда, провод АС0-400 трос С-70° Схема является расчетной для эл-ментов траверсы.	200 1500 990 990 990

Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Позиция элементов опоры	Обозначение элементов	Расчетное усилие N (т) растяж.	Расчетное усилие N (т) сжатие	Изгибающий момент (кг см)	Схема	Сечение	Площадь F сечения (см²)	Площадь F сечения пояса (см²)	Площадь F сечения пояса (см²)	Радиусы инерции (см) r_x	Радиусы инерции (см) r_y	Длина элемента (см)	Гибкость λ	J_{yo}	$\frac{J_{yo}}{t=\frac{F_{пл}}{2}}$	$\lambda = \frac{l_0}{r_y}$	$\mu_п$ / $\mu_р$	Гибкость $\frac{\lambda_x(\lambda_y)}{\pi\sqrt{\frac{E}{R}}}$	Гибкость [R]	Масса элемента (кг)	Масса болтов (кг)	Масса общая (кг)	$\frac{\text{Масса общая}}{\text{Масса элемента}}$	кг/м	Напряжения (кг/см²) см N	см M	ΣG	R	Масса элемента с коэффициентом	Масса общая с коэффициентом
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
Пояс секции	пояс	U_1	22,83	—	—	I	$\angle 110\times8$	17,2	—	—	3,35	—	230	68	—	—	—	1,14	78	120	0,756	—	—	13,7	1750	—	—	1750	2100	611,24	24,46
	раскос	D_{16}	1,36	1,36	—	III	$\angle 50\times5$	4,8	—	—	—	0,98	230	234	—	—	—	0,770	120	165	0,250	0,75	0,82	1840	—	—	1840	2100	1M16	8,36
	раскос	D_{17}	1,34	1,34	—	III	$\angle 50\times5$	4,8	—	—	—	1,25	250	200	—	—	—	0,770	151	210	0,308	0,75	1,41	550	—	—	950	2100	1M16	8,36
	раскос	D_{18}	1,26	1,26	—	III	$\angle 63\times5$	6,13	—	—	—	1,25	250	200	—	—	—	0,770	160	200	0,290	0,75	1,23	470	—	—	470	2100	1M16	8,36
	раскос	D_{19}	1,20	1,20	—	III	$\angle 63\times5$	6,13	—	—	—	1,58	280	177	—	—	—	0,762	139	150	0,364	0,75	1,23	950	—	—	950	2100	1M16	8,36
	раскос	D_{20}	1,38	1,38	—	III	$\angle 80\times6$	9,38	—	—	—	1,58	280	177	—	—	—	0,762	139	150	0,364	0,75	1,23	950	—	—	950	2100	1M16	8,36
	раскос	D_{21}	1,34	1,34	—	III	$\angle 50\times5$	4,8	—	—	—	0,98	175	179	—	—	—	0,784	140	190	0,360	0,75	1,30	470	—	—	470	2100	1M16	8,36
	раскос	D_{22}	1,23	1,23	—	III	$\angle 50\times5$	4,8	—	—	—	0,98	185	189	—	—	—	0,776	147	200	0,360	0,75	1,30	1050	—	—	1050	2100	1M16	8,36
	раскос	D_{31}	1,23	1,23	—	II	$\angle 63\times5$	6,13	—	—	—	0,98	190	194	—	—	—	0,773	150	198	0,332	0,75	1,20	1110	—	—	1110	2100	1M16	8,36
												1,25	200	160	—	—	—	0,800	128	150	0,440	0,75	1,65	1070	—	—	1070	2100	1M16	8,36
Средняя секция	пояс	U_2	18,15	—	—	I	$\angle 90\times7$	12,3	—	—	2,77	—	100	69	—	—	—	1,14	78	120	0,756	—	—	9,31	1950	—	—	1950	2100	611,24	24,46
	раскос	D_9	2,02	2,02	—	III	$\angle 50\times5$	4,8	—	—	—	0,98	100	102	—	—	—	0,755	130	103	0,190	0,75	1,44	1400	—	—	1400	2100	1M16	8,36
	раскос	D_{10}	1,93	1,93	—	III	$\angle 50\times5$	4,8	—	—	—	0,98	175	179	—	—	—	0,784	140	192	0,360	0,75	1,30	1400	—	—	1400	2100	1M16	8,36
	раскос	D_{11}	1,79	1,79	—	III	$\angle 50\times5$	4,8	—	—	—	0,98	200	204	—	—	—	0,770	150	190	0,320	0,75	1,15	1420	—	—	1420	2100	1M16	8,36
	раскос	D_{12}	1,69	1,69	—	III	$\angle 50\times5$	4,8	—	—	—	0,98	210	214	—	—	—	0,770	157	190	0,320	0,75	1,15	1560	—	—	1560	2100	1M16	8,36
	раскос	D_{13}	1,45	1,45	—	III	$\angle 50\times5$	4,8	—	—	—	0,98	220	224	—	—	—	0,770	165	192	0,275	0,75	0,93	1560	—	—	1560	2100	1M16	8,36
	раскос	D_{14}	1,55	1,55	—	III	$\angle 50\times5$	4,8	—	—	—	0,98	220	224	—	—	—	0,770	173	182	0,264	0,75	0,93	1470	—	—	1470	2100	1M16	8,36
	раскос	D_{24}	1,84	1,84	—	II	$\angle 50\times5$	4,8	—	—	—	0,98	120	122	—	—	—	0,875	107	190	0,544	0,73	1,84	1710	—	—	1710	2100	1M16	8,36
	раскос	D_{25}	1,90	1,90	—	III	$\angle 50\times5$	4,8	—	—	—	0,98	125	128	—	—	—	0,800	110	200	0,520	0,75	1,76	1110	—	—	1110	2100	1M16	8,36
	раскос	D_{26}	1,78	1,78	—	III	$\angle 50\times5$	4,8	—	—	—	0,98	140	143	—	—	—	0,825	118	198	0,464	0,75	1,57	980	—	—	98	2100	1M16	8,36
	раскос	D_{27}	1,63	1,63	—	III	$\angle 50\times5$	4,8	—	—	—	0,98	150	153	—	—	—	0,810	124	198	0,450	0,75	1,52	1400	—	—	1400	2100	1M16	8,36
	раскос	D_{28}	1,55	1,55	—	III	$\angle 50\times5$	4,8	—	—	—	0,98	155	158	—	—	—	0,802	127	199	0,445	0,75	1,49	1150	—	—	1150	2100	1M16	8,36
	раскос	D_{29}	1,36	1,36	—	III	$\angle 50\times5$	4,8	—	—	—	0,98	160	163	—	—	—	0,795	130	189	0,410	0,75	1,44	1050	—	—	1050	2100	1M16	8,36
												0,98	160	163	—	—	—	0,795	130	200	0,400	0,75	1,44	940	—	—	940	2100	1M16	8,36
	раскос	D_1	3,32	3,32	—	II	$\angle 50\times5$	4,8	—	—	—	0,98	80	82	—	—	—	0,966	82	198	0,736	0,70	2,56	1250	—	—	1250	2100	1M16	8,22
Верхняя секция	пояс	U_3	48,24	—	—	II	$\angle 80\times6$	9,38	—	—	—	1,58	120	76	—	—	—	1,00	76	120	0,774	—	—	7,28	1820	—	—	1820	2100	611,24	24,46
	раскос	D_2	1,94	1,94	—	III	$\angle 50\times5$	4,8	—	—	—	0,98	85	87	—	—	—	0,978	85	200	0,720	0,75	2,59	750	—	—	750	2100	1M16	8,36
	раскос	D_3	1,90	1,90	—	III	$\angle 50\times5$	4,8	—	—	—	0,98	95	97	—	—	—	0,949	92	203	0,672	0,75	2,42	700	—	—	700	2100	1M16	8,36
	раскос	D_4	1,78	1,78	—	III	$\angle 50\times5$	4,8	—	—	—	0,98	105	107	—	—	—	0,913	98	200	0,618	0,75	2,22	810	—	—	810	2100	1M16	8,36
	раскос	D_5	1,73	1,73	—	II	$\angle 50\times5$	4,8	—	—	—	0,98	115	117	—	—	—	0,889	104	200	0,568	0,75	2,01	850	—	—	850	2100	1M16	8,36
	раскос	D_6	1,63	1,63	—	III	$\angle 50\times5$	4,8	—	—	—	0,98	120	122	—	—	—	0,875	107	200	0,544	0,75	1,96	830	—	—	830	2100	2M16	5,22
	раскос	D_7	2,55	2,55	—	III	$\angle 50\times5$	4,8	—	—	—	0,98	130	133	—	—	—	0,877	113	193	0,493	0,75	1,80	1420	—	—	1420	2100	1M16	8,36
	раскос	D_{32}	2,30	2,30	—	III	$\angle 50\times5$	4,8	—	—	—	0,98	145	148	—	—	—	0,868	121	193	0,445	0,75	1,60	1440	—	—	1440	2100	1M16	8,36
	раскос	D_8	2,15	2,15	—	III	$\angle 50\times5$	4,8	—	—	—	0,98	150	153	—	—	—	0,860	124	194	0,430	0,75	1,55	1440	—	—	1440	2100	1M16	8,36
	раскос	D_{34}	2,43	2,43	—	III	$\angle 50\times5$	4,8	—	—	—	0,98	75	76	—	—	—	1,00	76	200	0,774	0,75	2,78	880	—	—	880	2100	1M16	8,36
	раскос	D_{12}	2,31	2,37	—	III	$\angle 50\times5$	4,8	—	—	—	0,98	80	82	—	—	—	0,974	82	200	0,738	0,75	2,66	870	—	—	870	2100	1M16	8,36
	раскос	D_{33}	2,13	2,13	—	III	$\angle 50\times5$	4,8	—	—	—	0,98	85	87	—	—	—	0,978	85	200	0,720	0,75	2,60	820	—	—	820	2100	1M16	8,36
	раскос	D_{34}	1,97	1,97	—	III	$\angle 50\times5$	4,8	—	—	—	0,98	90	92	—	—	—	0,954	88	200	0,720	0,75	2,60	760	—	—	760	2100	1M16	8,36
	раскос	D_{35}	1,91	1,11	—	III	$\angle 50\times5$	4,8	—	—	—	0,98	110	112	—	—	—	0,904	101	200	0,656	0,75	2,51	760	—	—	760	2100	1M16	8,36
	раскос	D_{36}	1,95	1,95	—	III	$\angle 50\times5$	4,8	—	—	—	0,98	100	102	—	—	—	0,934	95	199	0,592	0,75	2,13	920	—	—	920	2100	1M16	8,36
	раскос	D_{37}	2,51	2,51	—	III	$\angle 50\times5$	4,8	—	—	—	0,98	105	107	—	—	—	0,945	98	199	0,615	0,75	2,32	1080	—	—	1080	2100	1M16	8,36
	раскос	D_{38}	2,33	2,79	—	III	$\angle 50\times5$	4,8	—	—	—	0,98	110	112	—	—	—	0,994	101	200	0,592	0,75	2,13	1070	—	—	1070	2100	1M16	8,36
	раскос	D_{33}	2,21	2,21	—	III	$\angle 50\times5$	4,8	—	—	—	0,98	105	107	—	—	—	0,945	98	200	0,592	0,75	2,13	1040	—	—	1040	2100	1M16	8,36
	раскос	D_{14}	3,06	2,06	—	II	$\angle 50\times5$	4,8	—	—	—	0,98	110	112	—	—	—	0,994	101	200	0,592	0,75	2,13	970	—	—	970	2100	1M16	8,36
	оттяжка	S'	4,04	4,04	—	I	$\angle 70\times5$	6,15	—	—	—	0,98	115	61	—	—	—	0,3	67	200	0,825	0,75	5,04	460	—	—	460	2100	1M16	8,36
	распорка	S_1	5,15	5,15	—	I	$\angle 70\times5$	6,15	—	—	—	1,39	355	113	—	—	—	0,4	90	200	0,690	0,75	4,21	800	—	—	800	2100	2M16	5,22
	диафрагма	K_1	1,33	1,39	—	III	$\angle 50\times5$	4,80	—	—	—	0,98	85	87	—	—	—	0,978	85	200	0,720	0,75	2,60	1038	—	—	1038	2100	2M16	5,22
	диафрагма	K_2	1,83	1,83	—	III	$\angle 50\times5$	4,80	—	—	—	0,98	120	122	—	—	—	0,954	88	200	0,720	0,75	2,60	960	—	—	960	2100	1M16	5,22
	пояс	U_4	2,23	—	—	III	$\angle 63\times5$	6,13	—	—	1,94	—	150	77	—	—	—	1,0	78	122	0,440	0,75	1,65	1150	—	—	1150	2100	1M16	8,36
	раскос	D_{39}	2,91	2,91	—	III	$\angle 63\times5$	6,13	—	—	—	0,98	50	51	—	—	—	0,754	54	120	0,760	—	—	4,41	510	—	—	510	2100	1M16	10,44
	раскос	D_{40}	2,65	2,65	—	II	$\angle 50\times5$	4,80	—	—	—	0,98	80	82	—	—	—	0,974	82	200	0,807	0,75	3,20	910	—	—	910	2100	1M16	8,36
	раскос	D_{41}	1,02	1,02	—	II	$\angle 50\times5$	4,80	—	—	—	0,98	85	87	—	—	—	0,978	85	200	0,744	0,73	2,68	950	—	—	950	2100	1M16	8,36
	раскос	D_{42}	0,70	0,70	—	II	$\angle 50\times5$	4,80	—	—	—	0,98	120	122	—	—	—	0,949	92	200	0,672	0,75	2,42	700	—	—	700	2100	1M16	8,36
Подошва секции	пояс	U_5	6,53	—	—	III	$\angle 70\times6$	8,15	—	—	1,38	100	87	—	—	—	0,895	87	100	0,768	0,75	4,34	1500	—	—	1500	2100	1M16	7,83
	раскос	D_{43}	0,83	0,83	4700	II	$\angle 63\times5$	5,03	5,03	—	1,25	140	112	—	—	—	0,895	112	250	—	—	5,62	1090	—	—	1090	2100	3M15	7,83
	раскос	D_{44}	1,75	1,75	3570	III	$\angle 63\times5$	6,13	—	5,07	1,25	145	116	—	—	—	0,895	116	191	0,478	0,75	2,2	380	930	1,40	2190	1M16	2,56
	раскос	D_{45}	2,56	2,16	1720	III	$\angle 63\times5$	6,13	—	5,07	1,25	110	88	—	—	—	0,895	88	155	0,706	0,2	3,01	580	700	1,21	1780	1M16	2,56
	пояс	U_6	7,31	—	—	III	$\angle 70\times6$	8,15	—	—	1,38	70	56	—	—	—	0,895	56	173	0,672	0,7	2,93	570	570	1,00	1140	1M15	2,56
	тяга	S_2	—	—	—	III	$\angle 63\times5$	6,13	5,03	—	1,25	120	94	—	—	—	0,954	94	120	0,654	0,75	4,20	1980	—	—	1980	2100	1M16	10,44
	раскос	D_{46}	6,77	6,47	2010	III	$\angle 63\times5$	6,13	—	5,07	1,25	150	120	—	—	—	0,895	120	250	—	—	6,29	1290	—	—	1290	2100	3M16	7,83
	раскос	D_{47}	0,47	0,71	5700	II	$\angle 63\times5$	5,13	—	5,07	1,25	145	116	—	—	—	0,895	116	192	—	—	4,61	910	—	—	910	2100	3M15	7,83
	раскос	D_{48}	1,21	1,21	1140	II	$\angle 63\times5$	6,13	—	5,07	1,25	140	112	—	—	—	0,895	112	168	0,410	0,75	3,15	380	1150	1,20	1600	1M16	2,56
	раскос	D_{49}	1,70	1,70	2680	III	$\angle 50\times5$	4,80	—	3,14	0,98	75	77	—	—	—	0,895	77	100	0,600	0,75	2,76	440	1020	1,40	1460	1M16	2,56
	раскос	D_{50}	1,41	1,41	2280	III	$\angle 50\times5$	4,80	—	3,14	0,98	75	77	—	—	—	0,895	77	100	0,768	0,7	2,77	620	950	1,53	1570	1M16	2,56
	пояс	U_7	4,73	—	—	III	$\angle 70\times6$	8,15	—	—	1,38	120	87	—	—	—	0,895	87	56	0,850	0,7	2,99	510	700	1,37	1210	2M16	2,56
	тяга	S_3	—	—	4,15	III	$\angle 63\times5$	—	5,03	—	1,25	140	112	—	—	—	0,895	112	180	0,708	0,75	5,76	920	—	—	920	2100	1M16	2,56
	раскос	D_{51}	0,60	4,50	5900	II	$\angle 63\times5$	6,13	—	5,07	1,25	165	132	—	—	—	0,895	132	250	—	—	5,23	750	—	—	750	2100	3M16	7,83
	раскос	D_{52}	4,04	4,04	3900	II	$\angle 50\times5$	4,8	—	3,14	0,98	120	123	—	—	—	0,895	123	195	0,352	0,75	1,8	280	1080	1,38	1360	1M16	5,22
	раскос	D_{53}	1,85	1,89	1950	II	$\angle 50\times5$	4,80	—	3,14	0,98	60	61	—	—	—	0,895	123	150	0,435	0,7	2,72	380	1240	1,58	1620	1M16	2,56
																		61	156	0,885	0,7	2,80	680	820	1,20	1500	1M16	2,56

3) одноболтовое соединение с обрезом 2d.

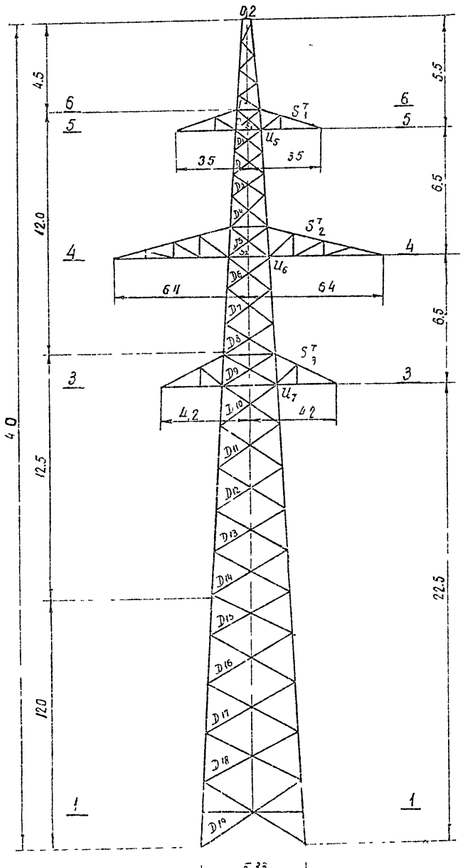
Примечания:

1) Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СН и П - II - VI. 3-62.

2) Суммарное давление ветра на конструкции опоры $P_р = 3412$ кг - по схеме I, $P_{\perp} = 3246$ кг, $P_{\parallel р} = 3123$ кг - по схеме I^а.

1978г	Чертеж - приложить б				N
ЭСП	Электропроект Северо-Запад	Унифицированные стальные опоры ВЛ 220 и 330 кв		Рабочие чертежи	
Ленинград	Гл. инж. проекта	Гл. спец.	Нач. отд.	Проектируемая опора П 220-3	
	Нач. сект.	Гл. инж.	Проверил	Расчетный лист	
				м 1:50	N3080.ИМ-Т

3080ТМ/Б л. 30



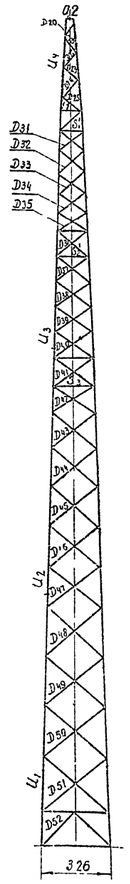


Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименов элементов опоры	Обозначен элементов	Расчетное усилие N (т) сжат	Расчетное усилие N (т) растяж	Изгибающ момент (кг см)	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 геом схеме (см)	Гибкость λ	J_{yo}	$i = \frac{J_{yo}}{\ell_{геом}}$	$K = \frac{i_n}{i_p}$	M_n / M_p	Гибкость $\lambda_p = (M_p/\lambda)$ / $\lambda_n = (M_n/\lambda)$	Гибкость $[\lambda]$	Коэфф снижения допуск напряжен при продиз.	Коэфф. услов работы m	$F\varphi_m$	Напряжение (кг/см²) от N	Напряжение (кг/см²) от M	Напряжение (кг/см²) $\Sigma\sigma$	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	32,41	—	—	I^a	L 125×8	19,7	—	—	3,87	—	250	65	—	—	—	1,14	74	120	0,786	—	15,5	2090	—	2090	2100	8М20	32,64
	раскос	D15	1,42	1,42	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	230	184	—	—	—	0,778	143	200	0,348	0,75	1,60	890	—	890	2100	1М16	2,56
	раскос	D16	1,40	1,40	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	250	200	—	—	—	0,770	154	200	0,308	0,75	1,42	990	—	990	2100	1М16	2,56
	раскос	D17	1,34	1,34	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	265	212	—	—	—	0,770	163	200	0,281	0,75	1,29	1040	—	1040	2100	1М16	2,56
	раскос	D18	1,25	1,25	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	275	220	—	—	—	0,770	169	200	0,265	0,75	1,21	1030	—	1030	2100	1М16	2,56
	раскос	D19	1,24	1,24	—	III	L 80×6	9,38	—	—	—	1,58	310	196	—	—	—	0,772	150	150	0,320	0,75	2,27	547	—	547	2100	1М16	3,01
	раскос	D48	1,47	1,47	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	180	183	—	—	—	0,779	143	198	0,348	0,75	1,26	1170	—	1170	2100	1М16	2,56
	раскос	D49	1,39	1,39	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	190	194	—	—	—	0,773	150	197	0,320	0,75	1,15	1210	—	1210	2100	1М16	2,56
	раскос	D50	1,26	1,26	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	195	199	—	—	—	0,771	154	198	0,308	0,75	1,11	1130	—	1130	2100	1М16	2,56
	раскос	D51	1,20	1,20	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	200	204	—	—	—	0,770	157	199	0,299	0,75	1,08	1110	—	1110	2100	1М16	2,56
	раскос	D52	1,28	1,28	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	230	184	—	—	—	0,778	143	150	0,348	0,75	1,60	800	—	800	2100	1М16	2,56
Средняя секция	пояс	U_2	23,29	—	—	I^a	L 100×7	13,8	—	—	3,08	—	190	62	—	—	—	1,14	71	120	0,804	—	11,1	2100	—	2100	2100	6М20	24,48
	раскос	D9	2,11	2,11	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	160	163	—	—	—	0,795	130	192	0,400	0,75	1,44	1470	—	1470	2100	1М16	2,56
	раскос	D10	2,02	2,02	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	175	173	—	—	—	0,784	136	191	0,376	0,75	1,35	1500	—	1500	2100	1М16	2,56
	раскос	D11	1,88	1,88	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	190	194	—	—	—	0,773	150	189	0,320	0,75	1,15	1640	—	1640	2100	1М16	2,56
	раскос	D12	1,76	1,76	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	200	204	—	—	—	0,770	157	189	0,299	0,75	1,08	1630	—	1630	2100	1М16	2,56
	раскос	D13	1,62	1,62	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	210	214	—	—	—	0,770	165	189	0,275	0,75	0,99	1630	—	1630	2100	1М16	2,56
	раскос	D14	1,62	1,62	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	220	225	—	—	—	0,770	173	186	0,251	0,75	0,91	1780	—	1780	2100	1М16	2,56
	раскос	D41	2,25	2,25	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	130	133	—	—	—	0,847	113	196	0,499	0,75	1,79	1260	—	1260	2100	1М16	2,56
	раскос	D42	1,90	1,90	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	120	122	—	—	—	0,875	107	200	0,544	0,75	1,96	970	—	970	2100	1М16	2,56
	раскос	D43	1,96	1,96	—	III	L 50×3	4,8	—	—	—	0,98	140	143	—	—	—	0,825	118	198	0,464	0,75	1,67	1170	—	1170	2100	1М16	2,56
	раскос	D44	1,84	1,84	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	145	148	—	—	—	0,818	121	198	0,445	0,75	1,60	1150	—	1150	2100	1М16	2,56
	раскос	D45	1,69	1,69	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	150	153	—	—	—	0,810	124	199	0,430	0,75	1,55	1090	—	1090	2100	1М16	2,56
	раскос	D46	1,60	1,60	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	150	153	—	—	—	0,810	124	200	0,430	0,75	1,55	1030	—	1030	2100	1М16	2,56
	раскос	D47	1,41	1,41	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	160	163	—	—	—	0,795	130	200	0,400	0,75	1,44	980	—	980	2100	1М16	2,56
	распорка	S_3	2,64	2,64	—	III	L 70×6	8,15	—	—	—	1,38	190	138	—	—	—	0,800	110	200	0,520	0,75	3,18	830	—	830	2100	1М16	3,01*)
	диафрагма	K_3	0,49	0,49	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	190	194	—	—	—	—	194	200	0,202	0,75	0,73	670	—	670	2100	2М16	5,22
Верхняя секция	пояс	U_3	11,69	—	—	I^a	L 80×6	9,38	—	—	—	1,58	120	76	—	—	—	1,0	76	120	0,774	—	7,27	1610	—	1610	2100	6М20	24,48
	раскос	D1	1,94	1,94	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	85	87	—	—	—	0,979	85	200	0,720	0,75	2,59	750	—	750	2100	1М16	2,56
	раскос	D2	1,90	1,90	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	95	97	—	—	—	0,949	92	200	0,672	0,75	2,42	780	—	780	2100	1М16	2,56
	раскос	D3	1,79	1,79	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	105	107	—	—	—	0,919	98	200	0,618	0,75	2,22	800	—	800	2100	1М16	2,56
	раскос	D4	1,73	1,73	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	115	117	—	—	—	0,866	104	200	0,568	0,75	2,14	810	—	810	2100	1М16	2,56
	раскос	D5	3,65	3,65	—	II	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	120	122	—	—	—	0,875	107	184	0,544	0,75	1,96	1860	—	1860	2100	2М16	5,22
	раскос	D6	2,56	2,56	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	130	133	—	—	—	0,847	113	192	0,499	0,75	1,80	1480	—	1480	2100	1М16	2,56
	раскос	D7	2,42	2,42	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	145	148	—	—	—	0,818	121	191	0,445	0,75	1,60	1510	—	1510	2100	1М16	2,56
	раскос	D8	2,25	2,25	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	150	153	—	—	—	0,810	124	193	0,430	0,75	1,55	1450	—	1450	2100	1М16	2,56
	раскос	D31	2,43	2,43	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	75	77	—	—	—	1,00	76	200	0,768	0,75	2,76	880	—	880	2100	1М16	2,56
	раскос	D32	2,31	2,31	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	80	82	—	—	—	0,994	82	200	0,738	0,75	2,66	870	—	870	2100	1М16	2,56
	раскос	D33	2,13	2,13	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	85	87	—	—	—	0,979	85	200	0,720	0,75	2,59	820	—	820	2100	1М16	2,56
	раскос	D34	1,97	1,97	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	85	87	—	—	—	0,979	85	200	0,720	0,75	2,59	760	—	760	2100	1М16	2,56
	раскос	D35	1,91	1,91	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	90	92	—	—	—	0,964	89	200	0,696	0,75	2,51	760	—	760	2100	1М16	2,56
	раскос	D36	1,95	1,95	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	110	112	—	—	—	0,904	101	200	0,592	0,75	2,13	920	—	920	2100	1М16	2,56
	раскос	D37	2,60	2,60	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	100	102	—	—	—	0,934	95	199	0,645	0,75	2,32	1120	—	1120	2100	1М16	2,56
	раскос	D38	2,47	2,47	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	105	107	—	—	—	0,919	98	199	0,618	0,75	2,22	1110	—	1110	2100	1М16	2,56
	раскос	D39	2,29	2,29	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	110	112	—	—	—	0,904	101	200	0,592	0,75	2,13	1080	—	1080	2100	1М16	2,56
	раскос	D40	2,13	2,13	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	110	112	—	—	—	0,904	101	200	0,592	0,75	2,13	1000	—	1000	2100	1М16	2,56
	распорка	S_1	4,00	4,00	—	II	L 70×6	8,15	—	—	—	1,38	115	83	—	—	—	0,800	67	200	0,025	0,75	5,05	920	—	920	2100	2М16	5,22
	распорка	S_2	5,15	5,15	—	II	L 70×6	8,15	—	—	—	1,38	155	113	—	—	—	0,800	90	200	0,690	0,75	4,21	1220	—	1220	2100	2М16	5,22
	диафрагма	K_1	1,39	1,39	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	85	87	—	—	—		87	200	0,708	0,75	2,55	550	—	550	2100	2М16	5,22
	диафрагма	K_2	1,97	1,97	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	120	122	—	—	—		122	196	0,440	0,75	1,59	1240	—	1240	2100	2М16	5,22
	раскос	D1	3,0	3,0	—	II	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	80	82	—	—	—	0,994	82	198	0,738	0,75	2,66	1130	—	1130	2100	2М16	5,22
Тросостойка	пояс	U_4	3,23	—	—	IV	L 63×5	6,13	—	—	1,94	—	195	100	—	—	—	1,14	114	198	0,492	—	3,02	1070	—	1070	2100	4М16	10,44
	раскос	D20	2,51	2,51	—	IV	L 50×5	4,80	—	—	—	0,98	40	42	—	—	—	1,0	42	198	0,914	0,75	3,28	770	—	770	2100	1М16	2,56
	раскос	D21	2,39	2,39	—	IV	L 50×5	4,80	—	—	—	0,98	50	52	—	—	—	1,0	52	200	0,884	0,75	3,18	750	—	750	2100	1М16	2,56
	раскос	D22	2,10	2,10	—	IV	L 50×5	4,80	—	—	—	0,98	75	77	—	—	—	1,0	77	200	0,768	0,75	2,77	760	—	760	2100	1М16	2,56
	раскос	D23	1,54	1,54	—	IV	L 50×5	4,80	—	—	—	0,98	100	102	—	—	—	0,934	95	200	0,645	0,75	2,32	660	—	660	2100	1М16	2,56
	раскос	D24	0,99	0,99	—	IV	L 50×5	4,80	—	—	—	0,98	120	122	—	—	—	0,870	107	200	0,544	0,75	1,96	510	—	510	2100	1М16	2,56
	раскос	D25	0,74	0,74	—	IV	L 50×5	4,80	—	—	—	0,98	140	143	—	—	—	0,825	118	200	0,464	0,75	1,67	450	—	450	2100	1М16	2,56
Траверса ℓ=3,5м	пояс	U_5	0,53	—	—	III	L 70×6	8,15	—	—	—	1,38	120	87	—	—	—	—	87	120	0,708	0,75	4,34	1500	—	1500	2100	3М16	7,83
	тяга	St_1	—	5,72	—	II	L 63×5	6,13	5,23	—	—	1,25	140	112	—	—	—	—	112	250	—	—	5,23	1090	—	1090	2100	3М16	7,83
	раскос	D_1^T	0,83	0,83	4700	III	L 63×5	6,13	—	5,07	—	1,25	145	116	—	—	—	—	116	154	0,478	0,75	2,20	380	930	1310	2100	1М16	2,56
	раскос	D_2^T	1,75	1,75	3570	III	L 63×5	6,13	—	5,07	—	1,25	110	88	—	—	—	—	88	188	0,702	0,7	3,01	580	700	1280	2100	1М16	2,56
	раскос	D_3^T	2,56	2,56	1780	III	L 50×5	4,80	—	3,14	—	0,98	55	56	—	—	—	—	56	186	0,872	0,7	2,93	870	570	1440	2100	1М16	2,56
Траверса ℓ=6,4м	пояс	U_6	8,34	—	—	III	L 70×6	8,15	—	—	—	1,38	130	94	—	—	—	—	94	120	0,654	0,75	4,00	2080	—	2080	2100	4М16	10,44
	тяга	St_2	—	6,7	—	II	L 63×5	6,13	5,23	—	—	1,25	150	120	—	—	—	—	120	250	—	—	5,23	1280	—	1280	2100	3М16	7,83
	раскос	D_4^T	0,47	0,47	5850	III	L 63×5	6,13	—	5,07	—	1,25	180	144	—	—	—	—	144	192	0,344	0,75	1,59	300	1160	1460	2100	1М16	2,56
	раскос	D_5^T	0,71	0,71	5200	III	L 63×5	6,13	—	5,07	—	1,25	160	118	—	—	—	—	118	187	0,464	0,75	2,14	330	1400	1730	2100	1М16	2,56
	раскос	D_6^T	1,04	1,04	4220	III	L 50×5	4,80	—	3,14	—	0,98	130	133	—	—	—	—	133	180	0,388	0,75	1,40	740	1350	2090	2100	1М16	2,56
	раскос	D_7^T	1,65	1,65	2930	III	L 50×5	4,80	—	3,14	—	0,98	90	92	—	—	—	—	92	188	0,672	0,7	2,26	730	930	1660	2100	1М16	2,56
	раскос	D_8^T	1,87	1,87	2600	III	L 50×5	4,80	—	3,14	—	0,98	80	82	—	—	—	—	82	190	0,738	0,7	2,48	750	830	1580	2100	1М16	2,56
Траверса ℓ=4,2	пояс	U_7	3,90	—	—	III	L 70×6	8,15	—	—	—	1,38	120	87	—	—	—	—	87	120	0,708	0,75	4,34	900	—	900	2100	3М16	7,83
	тяга	St_3	—	3,52	—	II	L 63×5	6,13	5,23	—	—	1,25	150	120	—	—	—	—	120	250	—	—	5,23	680	—	680	2100	2М16	5,22
	раскос	D_9^T	0,41	0,41	6180	III	L 63×5	6,13	—	5,07	—	1,25	190	152	—	—	—	—	152	189	0,314	0,75	1,45	280	1220	1540	2100	1М16	2,56
	раскос	D_{10}^T	0,89	0,89	4060	III	L 50×5	4,80	—	3,14	—	0,98	125	128	—	—	—	—	128	193	0,410	0,7	1,38	650	1290	1940	2100	1М16	2,56
	раскос	D_{11}^T	1,97	1,97	2440	III	L 50×5	4,80	—	3,14	—	0,98	75	77	—	—	—	—	77	190	0,768	0,7	2,58	760	780	1540	2100	1М16	2,56

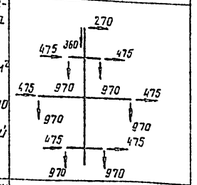
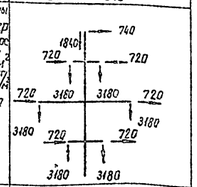
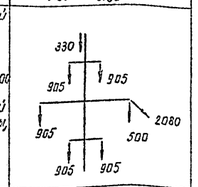
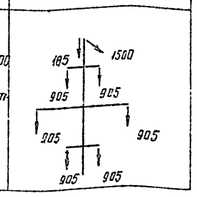
*) Болтовые соединения с обрезом 2d,

Примечания

1) Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СН и П II-И 9 62.

2) Суммарное давление ветра на конструкцию опоры P_p = 4366 кг – по схеме I, P_I = 4272 кг, P_{II} = 4018 кг – по схеме I^a.

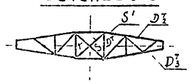
Схемы расчетных нагрузок на опору

NN схем	Характеристика схемы	Схема загружения
Ia	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под ∠ 45° к оси траверс $t = -5°C$, $C = 0$, $q_n^н = 60$ кг/м², $q_т^н = 81$ кг/м². Iр-н гололеда, провод АСО-400, трос С-70. Схема является расчетной для поясов ствола опоры	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверс $t = -5°C$, $C = 20$ мм, $q_n^н = 15$ кг/м², $q_т^н = 203$ кг/м². IV район гололеда, провод АСО-400, трос С-70. Схема является расчетной для тяг траверс	
III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору $t = -5°C$, $C = 0$, $q^н = 0$. III район гололеда, провод АСО-400, трос С-70. Схема является расчетной для раскосов ствола опоры, распорок и диафрагм, поясов и раскосов траверс	
IV	Оборван один трос, $t° = -5°C$, $C = 0$, $q^н = 0$, Iр-н гололеда, провод АСО-400, трос С-70. Схема является расчетной для элементов тросостойки	

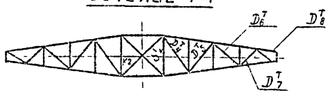
Сечение 6-6



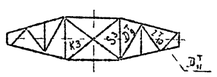
Сечение 5-5



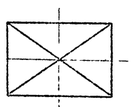
Сечение 4-4



Сечение 3-3

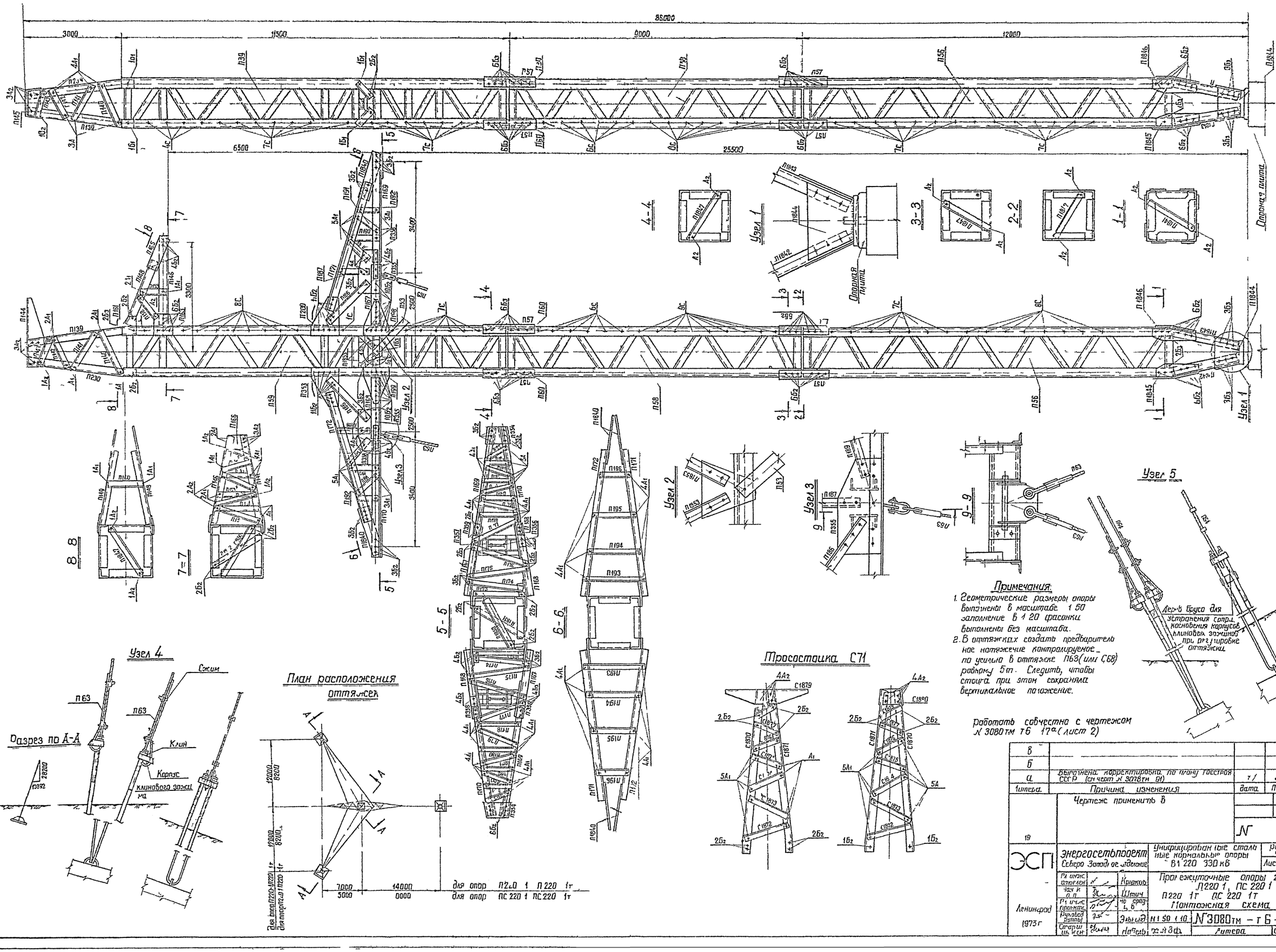


Сечение 1-1



19 г	Чертеж применить в	N	
ЭСП	энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330кв	Рабочие чертежи лист N
Ленинград 1969 г	Нач отп / Гл инж проекта / Рук гр / Проверил / Инженер	Синелобов / Новгородцев / Андреева / Жеглова / Токарева / Алматова	Промежуточная опора П220-2. Расчетный лист. М. Разм 8ф. N3080тм-т6-16. Литера

3080тм/6 л 31



Узел 1
Узел 2
Узел 3
Узел 4
Узел 5
Разрез по А-А
План расположения оттяжек
Тросостойка С71
Опорная плита
Дерев бруса для устранения сопр. коснобения корпусов клиновых зажимов при регулировке оттяжки
Примечания:
1. Геометрические размеры опоры выполнены в масштабе 1:50 заполнение в 1:20 фасонки выполнены без масштаба.
2. В оттяжках создать предварительное натяжение контролируемое по усилию в оттяжке П63 (или С68) равному 5т. Следить, чтобы стойка при этом сохраняла вертикальное положение.
Работать совместно с чертежом № 3080тм т6 17а (лист 2)
Чертеж применить в
Выполнена корректировка по плану Госстроя СССР (см черт № 3078тм 91)
Причина изменения
Литера
Дата
Подпись
Энергосетьпроект Северо Западное отделение
Унифицированные стальные нормальные опоры В1 220 330 кВ
Рабочие чертежи
Лист № 1
Промежуточные опоры 220 кВ Л220 1, ПС 220 1 П220 1т ПС 220 1т
Монтажная схема
№ 3080тм - т 6 - 17
Литера
Ленинград 1973 г

Таблица отправочных марок

Марки	NN чертежей	Наименов. и шифр секции	Наименов элементов	Сечение	Длина м	Вес 1 марки кг	П220-1 к-во	П220-1 вес всех марок	ПС220-1 к-во	ПС220-1 вес всех марок	П220-1т к-во	П220-1т вес всех марок	ПС220-1т к-во	ПС220-1т вес всех марок	Монтажные болты
П56	3080 тм-т6-18а	Нижняя секция	по чертежу		11,0	497	1	497	1	497	1	497	1	497	Болты ф20
П57			стык. уголок	L 90×7	11,0	6	4	24	4	24	4	24	4	24	
П1841			диафрагма	L 63×5	1,3	6	1	6	1	6	1	6	1	6	
П1842			опорные пояса	L 90×7	1,4	13	2	26	2	26	2	26	2	26	Болты ф16
П1843					1,4	13	2	26	2	26	2	26	2	26	
П1844			башмак	−δ=30; 10	0,4	48	1	48	1	48	1	48	1	48	
П1845			фасонки	−δ=10	0,5	6	4	24	4	24	4	24	4	24	
П1846					0,5	6	4	24	4	24	4	24	4	24	
П1847			диафрагма	L 50×5	1,3	5	1	5	1	5	1	5	1	5	Болты ф16
П57	3080 тм-т6-19а	Средняя секция	стык. уголок	L 90×7	0,6	6	4	24	—	—	4	24	—	—	Болты ф20
П58			по чертежу		9,0	394	1	394	—	—	1	394	—	—	
П60			стык. уголок	L 70×6	0,6	4	4	16	—	—	4	16	—	—	
П1847			диафрагма	L 50×5	1,3	5	1	5	—	—	1	5	—	—	Болты ф16
П59	3080 тм-т6-20а	Верхняя секция	по чертежу		11,6	780	1	780	1	780	1	780	1	780	
П1847			диафрагма	L 50×5	1,3	5	2	10	2	10	2	10	2	10	
П1850				L 63×5	1,3	6	2	12	2	12	2	12	2	12	Болты ф16
П1851					1,2	6	1	6	1	6	1	6	1	6	Болты ф20
П1852					1,2	6	1	6	1	6	1	6	1	6	
П1853			раскосы	L 70×6	0,5	8	4	12	4	12	4	12	4	12	Болты ф16
П1854				L 63×5	0,6	2	4	8	4	8	4	8	4	8	Болты ф20
П167	3080 тм-т6-23а	Нижняя траверса	пояса	L 90×7	2,1	20	2	40	2	40	2	40	2	40	Болты ф20
П168					2,1	20	2	40	2	40	2	40	2	40	
П169				L 70×6	3,4	22	2	44	2	44	2	44	2	44	
П170					3,4	22	2	44	2	44	2	44	2	44	
П171			тяга	L 63×5	5,2	25	2	50	2	50	2	50	2	50	
П172					5,2	25	2	50	2	50	2	50	2	50	
П173			раскосы и распорки нижней грани	L 70×6	0,9	6	2	12	2	12	2	12	2	12	
П174					1,2	7	2	14	2	14	2	14	2	14	
П175					1,1	7	2	14	2	14	2	14	2	14	
П176					1,0	7	2	14	2	14	2	14	2	14	
П177				L 63×5	0,9	5	2	10	2	10	2	10	2	10	
П178					0,7	3	2	6	2	6	2	6	2	6	
П179					0,9	3	2	6	2	6	2	6	2	6	
П180					0,6	2	2	4	2	4	2	4	2	4	
П181				L 50×5	0,8	3	2	6	2	6	2	6	2	6	
П182					0,5	2	2	4	2	4	2	4	2	4	
П183					0,7	3	2	6	2	6	2	6	2	6	
П184					0,4	1	2	2	2	2	2	2	2	2	
П185					0,5	2	2	4	2	4	2	4	2	4	
П186			раскосы и распорки боковых граней	L 70×6	2,3	15	4	60	4	60	4	60	4	60	
П187				L 63×5	0,9	4	2	8	2	8	2	8	2	8	
П188					0,9	4	2	8	2	8	2	8	2	8	
П189				L 50×5	1,0	4	4	16	4	16	4	16	4	16	Болты ф16
П190					0,7	3	4	12	4	12	4	12	4	12	
П191					1,0	4	4	16	4	16	4	16	4	16	
П192					0,5	2	4	8	4	8	4	8	4	8	
П193			распорки верхней граней		1,0	4	2	8	2	8	2	8	2	8	
П194					0,8	3	2	6	2	6	2	6	2	6	
П195					0,7	3	2	6	2	6	2	6	2	6	
П196					0,5	2	2	4	2	4	2	4	2	4	
П197			диафрагма		0,9	3	2	6	2	6	2	6	2	6	
П198			фасонки	−δ=8	0,4	10	2	20	2	20	2	20	2	20	Болты ф20
П199					0,4	10	2	20	2	20	2	20	2	20	
П200					0,5	10	2	20	2	20	2	20	2	20	
П353					0,5	10	2	20	2	20	2	20	2	20	
П354					0,3	4	2	8	2	8	2	8	2	8	
П355				−δ=8; 10	0,7	52	2	104	2	104	2	104	2	104	
П356				−δ=10; 25	0,3	13	2	26	2	26	2	26	2	26	
П357				−δ=8; 10	0,2	5	2	10	2	10	2	10	2	10	
П358			стыковые уголки	L 70×6	0,4	3	2	6	2	6	2	6	2	6	
П359					0,4	3	2	6	2	6	2	6	2	6	
П1840			фасонки	−δ=8	0,6	5	4	20	4	20	4	20	4	20	
П146	3080 тм-т6-22а	Верхняя траверса	пояса	L 70×6	2,9	19	1	19	1	19	1	19	1	19	Болты ф16 и 20
П147					2,9	19	1	19	1	19	1	19	1	19	
П148			тяга	L 63×5	2,8	13	1	13	1	13	1	13	1	13	
П149					2,8	13	1	13	1	13	1	13	1	13	
П150			раскосы и распорки нижней грани	L 50×5	1,1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	Болты ф20
П151					0,8	3	1	3	1	3	1	3	1	3	
П152					0,9	4	1	4	1	4	1	4	1	4	
П153					0,6	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
П154					0,7	3	1	3	1	3	1	3	1	3	
П155					0,5	2	1	2	1	2	1	2	1	2	

Марки	NN чертежей	Наименов. и шифр секции	Наименов элементов	Сечение	Длина м	Вес 1 марки кг	П220-1 к-во	П220-1 вес всех марок	ПС220-1 к-во	ПС220-1 вес всех марок	П220-1т к-во	П220-1т вес всех марок	ПС220-1т к-во	ПС220-1т вес всех марок	Монтажные болты
П156	3080 тм-т6-22а	Верхняя траверса	раскосы и распорки нижней грани	L 50×5	0,6	2	1	2	1	2	1	2	1	2	Болты ф16
П157					0,4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
П158			раскосы и распорка боковых граней		1,2	5	2	10	2	10	2	10	2	10	
П159					0,6	2	2	4	2	4	2	4	2	4	
П160			распорка верхней грани		0,6	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
П161			фасонки	−δ=8	0,3	2	1	2	1	2	1	2	1	2	Болты ф20
П162					0,3	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
П163					0,4	5	1	5	1	5	1	5	1	5	
П164					0,4	5	1	5	1	5	1	5	1	5	
П165					0,5	3	2	6	2	6	2	6	2	6	
П166					0,3	3	1	3	1	3	1	3	1	3	Болты ф16
П139	3080 тм-т6-21	Тросостойка	пояс	L 63×5	3,1	15	2	30	2	30	—	—	—	—	Болты ф20
П140			раскосы	L 50×5	1,2	5	4	20	4	20	—	—	—	—	Болты ф16
П141					0,9	4	4	16	4	16	—	—	—	—	
П142					0,8	3	4	12	4	12	—	—	—	—	
П143					0,5	2	4	8	4	8	—	—	—	—	
П144			фасонки	−δ=8	0,7	26	1	26	1	26	—	—	—	—	
П145					0,3	3	2	6	2	6	—	—	—	—	
П230			пояс	L 63×5	3,1	15	2	30	2	30	—	—	—	—	Болты ф20
П63	3080 тм-т6-24	оттяжки	Стальной канат ф15,5		29,5	54	4	216	—	—	4	216	—	—	
П64					54,0	103	1	103	—	—	1	103	—	—	
П53	3078 тм-т4-53		вилка	−δ=8; 10	0,2	52	1	52	1	52	1	52	1	52	Болты ф30
П54			коромысло	−δ=25	0,3	7	1	7	1	7	1	7	1	7	
С67	3078 тм-т4-14	оттяжки	Стальной канат ф15,5		25,0	44	—	—	4	176	—	—	4	176	
С68					45,0	83	—	—	1	83	—	—	1	83	
С1870	3081 тм-т4-57	Тросостойка с 2мя тросами	пояса	L 63×5	4,7	23	—	—	—	—	2	46	2	46	Болты ф20
С1871					4,7	23	—	—	—	—	2	46	2	46	
С1872			раскосы	L 50×5	1,2	5	—	—	—	—	4	20	4	20	Болты ф16
С1873					1,0	4	—	—	—	—	4	16	4	16	
С1874					0,9	4	—	—	—	—	4	16	4	16	
С1875					0,8	3	—	—	—	—	4	12	4	12	
С1876					0,6	2	—	—	—	—	4	8	4	8	
С1877				L 63×5	0,6	3	—	—	—	—	4	12	4	12	Болты ф20
С1878					0,4	2	—	—	—	—	4	8	4	8	
С1879			фасонки	−δ=8	1,7	53	—	—	—	—	1	53	1	53	
С1880					0,3	3	—	—	—	—	2	6	2	6	
	3078 тм-51		опорная плита	−δ=60	0,3	21	1	21	1	21	1	21	1	21	
Вес металла на опору							3412		2913		3507		3008		
Вес метизов							244		207		251		214		
Вес наплавленного металла							13		12		13		12		
Общий вес опоры без цинкового покрытия							3669		3132		3771		3234		
Вес цинкового покрытия							143		120		146		125		
Общий вес опоры с цинковым покрытием							3812		3252		3917		3359		

Выборка металла на опору

NN	Профиль	Вес в кг П220-1	ПС220-1	П220-1т	ПС220-1т	Марка стали	ГОСТ
1	L 90×7	212	188	212	188	В Ст 3	8509-57
2	L 80×6*)	943	679	943	679		
3	L 70×6	568	552	568	552		
4	L 63×5	250	250	302	302		
5	L 50×5	323	292	339	308		
6	L 40×4	278	174	278	174		
7	−δ=30	19	19	19	19		
8	−δ=25	25	25	25	25		
9	−δ=10	145	145	145	145		
10	−δ=8	305	305	332	332		
11	ф30	4	4	4	4		
12	Литье	99	99	99	99	Ст 35 Л	977-65
13	Сжим	6	6	6	6		
14	Канат 15,5-Г-В-СС-140	205	145	205	145		3063-66
15	Зажим НС-150 1	24	24	24	24		
16	Скоба СК16-1А	6	6	6	6		
	Итого	3412	2913	3507	3008		

*) До начала поставки металлургическими заводами L 80×6 применять L 80×7 при этом вес опор составит
П220-1 − 3412 + 148 = 3560 кг | П220-1т − 3507 + 148 = 3655 кг
ПС220-1 − 2913 + 106 = 3019 кг | ПС220-1т − 3008 + 106 = 3114 кг

Список чертежей

NN	Наименование чертежа	Шифр опоры П220-1	ПС220-1	П220-1т	ПС220-1т
1	Монтажная схема	3080 тм-т6-17а (лист 1)			
2	Монтажная схема	3080 тм-т6-17а (лист 2)			
3	Нижняя секция	3080 тм-т6-18а			
4	Средняя секция	3080 тм-т6-19а	—	3080 тм-т6-19а	—
5	Верхняя секция	3080 тм-т6-20а			
6	Тросостойка	3080 тм-т6-21		—	—
7	Верхняя траверса	3080 тм-т6-22а			
8	Нижняя траверса	3080 тм-т6-23а			
9	Оттяжки П63, П64	3080 тм-т6-24	—	3080 тм-т6-24	—
10	Оттяжка С67, С68	—	3081 тм-т4-14	—	3081 тм-т4-14
11	Вилка, коромысло	3078 тм-53			
12	Опорная плита	3078 тм-51			
13	Корпус клинового зажима	3078 тм-52			
14	Клин	3078 тм-54			
15	Сжим	3078 тм-55			
16	Тросостойка с 2мя тросами*)	—	—	3081 тм-т4-57	
17	Расчетный лист	3080 тм-т6-25а			
18	Общие примечания	3078 тм-91			

*) Применяется также при плавке гололеда на линии

Ведомость болтов, гаек, круглых и пружинных шайб

Диам	Наименов	Шифр	Длина мм	Количество шт П220-1	ПС220-1	П220-1т	ПС220-1т	Вес одной штуки	Вес в кг П220-1	ПС220-1	П220-1т	ПС220-1т	ГОСТ
30	Болты	Е8	120	1	1	1	1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	Болты 7798-70*
		Е4	100	2	2	2	2	0,8	1,6	1,6	1,6	1,6	
	Гайки			3	3	3	3	0,22	0,66	0,66	0,66	0,66	
	шайбы круглые			3	3	3	3	0,067	0,201	0,201	0,201	0,201	
	шайбы пружин			3	3	3	3	0,061	0,18	0,18	0,18	0,18	
20	Болты	Б3	70	108	60	108	60	0,244	26,3	14,9	26,6	14,9	Гайки 5915-70
		Б2	65	320	320	336	336	0,232	74,5	74,5	78,0	78,0	
		С*)	200	91	62	91	62	0,565	51,5	35,0	51,5	35,0	Шайбы пружинные нормальные
	гайки			610	504	626	520	0,065	38,4	31,8	37,6	32,8	
	шайбы круглые			428	380	444	396	0,023	9,8	8,7	10,[illegible]	9,1	
	шайбы пружин			519	412	535	458	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
16	Болты	А2	55	55	55	63	63	0,121	6,7	6,7	7,6	7,6	Шайбы круглые 11371-68*
		А1	50	135	135	135	135	0,113	15,3	15,3	15,3	15,3	
	Гайки			190	190	198	198	0,033	6,3	6,3	6,5	6,5	
	шайбы круглые			190	190	198	198	0,011	2,1	2,1	2,2	2,2	
	шайбы пружин			190	190	198	198	0,00802	1,5	1,5	1,6	1,6	
Итого болтов				712	635	736	659		176,8	148,9	181,2	153,3	
гаек				803	697	827	721		45,4	38,8	46,9	39,9	
шайб круглых				621	573	645	597		12,1	11,0	13,0	11,5	
шайб пружинных				712	635	736	659		9,8	8,6	10,2	9,0	
Всего метизов									244,1	207,3	251,3	213,7	

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

Расчетные данные

Нормативы	ПУЭ-65, СНиП II-11 9-62								
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III							
Провод	Марка	АСО-300				АСО-400			
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	σг	11,3			11,3			
		σг	10,0			10,0			
		σг	6,75			6,75			
Трос	Марка	ТК-11 (ГОСТ 3063-66)							
	Максимальное напряжение кг/мм²	40							
Пролеты (*)	Тип зажима	глухой							
	П220-1 Габаритный	475	465	415	360	475	475	435	350
	П220-1т Ветровой	475				475*)			
	П220-1т Весовой	595	550	520	450	595	595	545	490
	ПС220-1 Габаритный	295	295	265	235	295	295	285	260
	ПС220-1т Ветровой	295				295			
	ПС220-1т Весовой	370	370	330	235	370	370	355	325

*) Для опоры П220-1т при проводах АСО-400 в IV рг ветровой пролёт должен быть не более 390м

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

Шифр опоры		Нижняя секция (1 шт)			Сред секция	Верхняя секция (1 шт)				Нижняя траверса (2 шт)				Вилка (1 шт)	Вес сварных швов на опору
	Высота шва	h=10	h=6	h=4	h=4	h=6			h=4	h=12	h=10	h=8	h=6	h=6	
	Тип шва	Т1		С4		Т3	Т6	С4		Т9	Т1	Т3			
	Вес	1 марка всех	1 марка всех	1 марка всех	1 марка всех	1 марка всех	1 марка всех	1 марка всех	1 марка всех	1 марка всех	1 марка всех	1 марка всех	1 марка всех	1 марка всех	г2
П220-1	длина	2,12	0,56	4,8	2,8	3,9	0,48	1,04	14	0,45	1,9	2,16	10,46	3,66	12,7
	вес	1,01 / 1,01	0,12 / 0,12	0,67 / 0,67	0,39 / 0,39	0,12 / 0,12	0,17 / 0,17	0,22 / 0,22	1,04 / 1,04	0,39 / 0,78	0,9 / 1,8	0,67 / 1,34	1,94 / 3,88	1,13 / 1,13	
ПС220-1	длина	2,12	0,56	4,8	—	3,9	0,48	1,04	14	0,45	1,9	2,16	10,46	3,66	12,2
	вес	1,01 / 1,01	0,12 / 0,12	0,67 / 0,67	—	0,12 / 0,12	0,17 / 0,17	0,22 / 0,22	1,04 / 1,04	0,39 / 0,78	0,9 / 1,8	0,67 / 1,34	1,94 / 3,88	1,13 / 1,13	
П220-1т	длина	2,12	0,56	4,8	2,8	3,9	0,48	1,04	14	0,45	1,9	2,16	10,46	3,66	12,7
	вес	1,01 / 1,01	0,12 / 0,12	0,67 / 0,67	0,39 / 0,39	0,12 / 0,12	0,17 / 0,17	0,22 / 0,22	1,04 / 1,04	0,39 / 0,78	0,9 / 1,8	0,67 / 1,34	1,94 / 3,88	1,13 / 1,13	
ПС220-1т	длина	2,12	0,56	4,8	—	3,9	0,48	1,04	14	0,45	1,9	2,16	10,46	3,66	12,2
	вес	1,01 / 1,01	0,12 / 0,12	0,67 / 0,67	—	0,12 / 0,12	0,17 / 0,17	0,22 / 0,22	1,04 / 1,04	0,39 / 0,78	0,9 / 1,8	0,67 / 1,34	1,94 / 3,88	1,13 / 1,13	

Работать совместно с черт Н3080тм-т6-17а (лист 1)

литера	причина изменения	дата	подпись отв. лица
в			
б			
а	Выполнено корректировка по плану госстроя СССР (см черт Н3078тм 91)	1 2 74	[signature]

Чертеж применить в.

19 г

N

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220-330 кВ

Рабочие чертежи

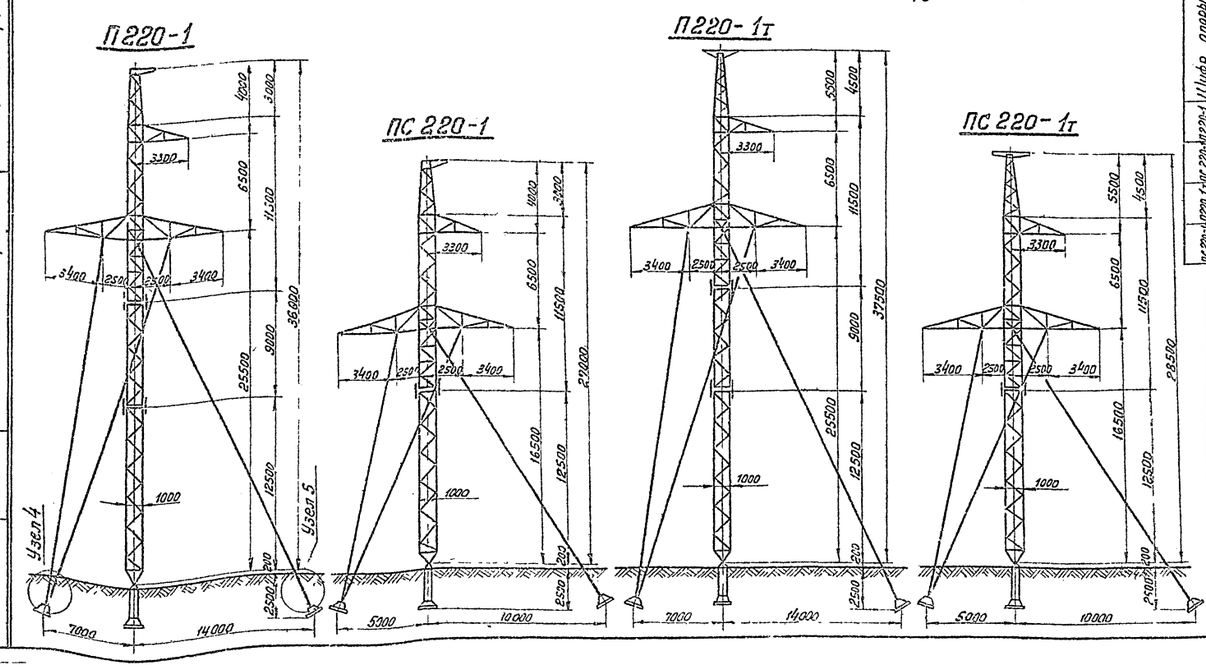
Лист № 2

Гл инж отделен	Крюков	Промежуточные опоры 220 кВ П220-1, ПС220-1, П220-1т, ПС220-1т Монтажная схема
Нач отд	Штин	
Гл инж проекта	[signature]	
Рук гр	Элькинд	м 1 200
Исполн	Набель	Разм 8¢

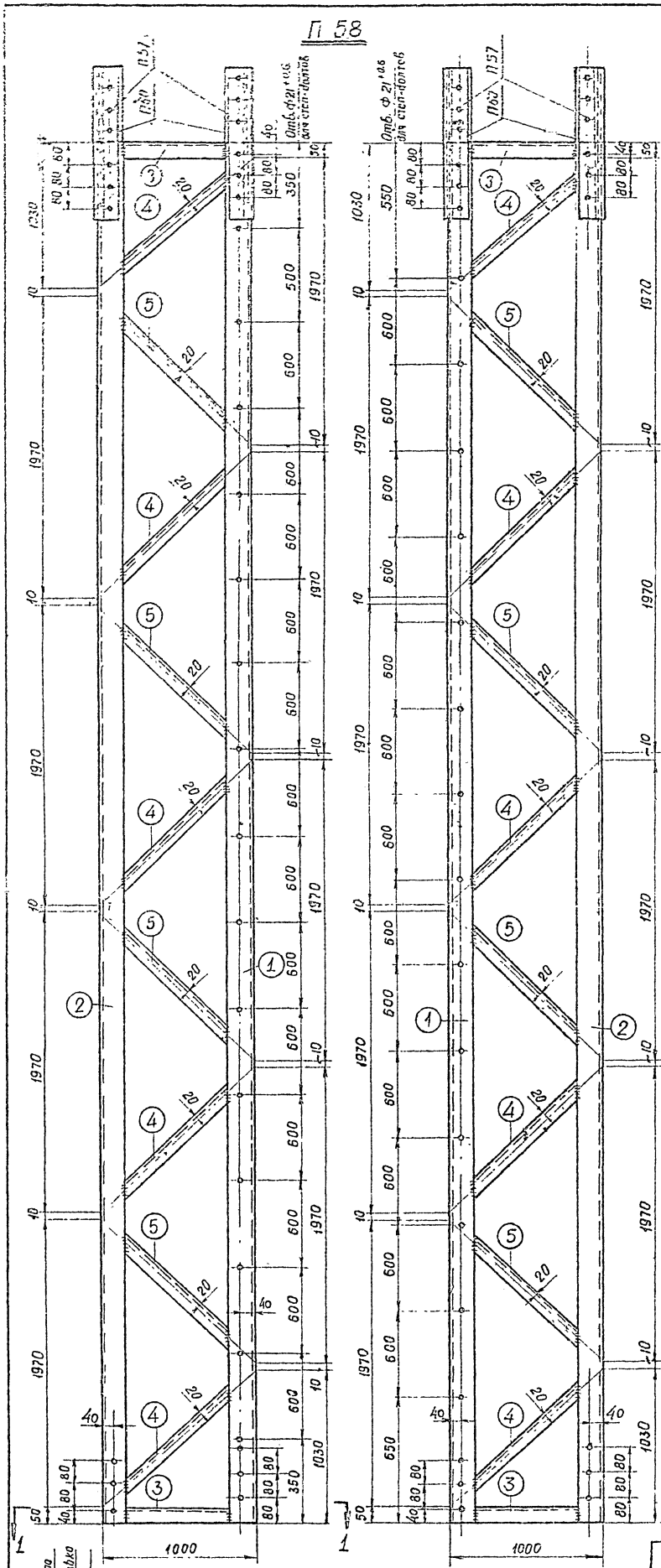
Ленинград 1975 г

№ 3080тм-т6-17

литера а



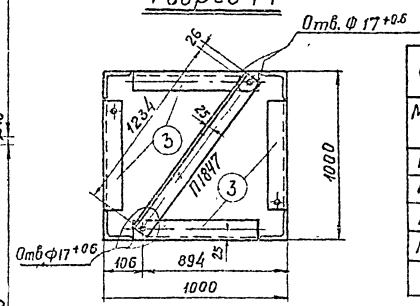
П 58



Спецификация

Марка	NN дет	Сечение	Длина мм	К-во т	К-во н	Вес в кг 1 дет	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примечан.
П 58	1	L 80×6	9000	1		66,2	66	394	
	2	L 80×6	9000	3		66,2	198		
	3	L 50×5	838	8		3.2	26		
	4	L 40×4	1215	20		2.9	58		
	5	L 40×4	1215	16		2.9	46		
П1847		L 50×5	1285	1		4.8	5	5	
П57		L 90×7	580	1		5,6	6	6	
П60		L 70×6	580	1		3,7	4	4	Снять фаску

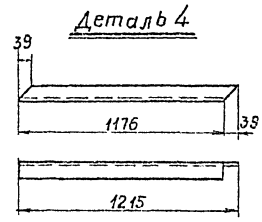
Разрез 1-1



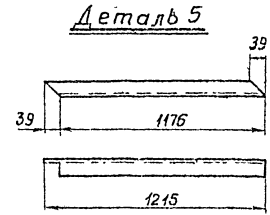
Изготовить на опору

Марка	К-во	Вес в кг 1 марки	Вес в кг всех
П58	1	394	394
П57	4	6	24
П60	4	4	16
П1847	1	5	5
Итого			439

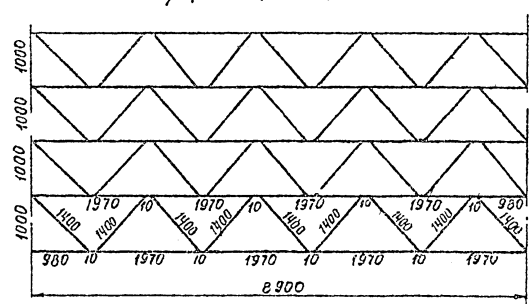
Деталь 4



Деталь 5



Геометрическая схема / развертка /

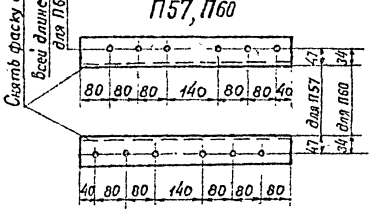


Примечания:

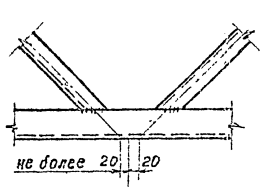
1. Все отверстия ф $21^{+0.6}$, кроме оговоренных
2. Все обрезы уголков 25 мм.
3. Сварку элементов производить с подваром корня шва.
4. Снять внутреннее закругление уголка в марке П57. или снять фаску 7×7 с дет. 1,2 марки П58 на длине 290 мм. в местах стыковки.
5. Марку П1847 установить на секции на болты до отправки с завода.
6. При изготовлении секции в узлах крепления раскосов к поясам допускается расцентровка не более 20 мм (см. эскиз)
7. При изготовлении нецинкуемых опор допускается заменять сварку встык сваркой внахлестку.

Рабочие чертежи КМД с приваркой раскосов внахлестку выполняются заводом-изготовителем на основании данного чертежа и расчетного листа.

П57, П60



Эскиз к примечанию 6



Литера	Причина изменений	Дата	Подпись
б	Введена марка П1847		
а			

Чертеж применить в

19 г

N

ЭСП

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220-330кв

Рабочие чертежи

Лист N

Начальник отп. Синелобов
Глав инж проекта Новгородцев
Руковод группы Элькинд
Констр. Лубенкова
Проверил Элькинд

Промежуточная опора П220-1
Средняя секция: Марки П58, П57, П60, П1847

Ленинград 1969г.

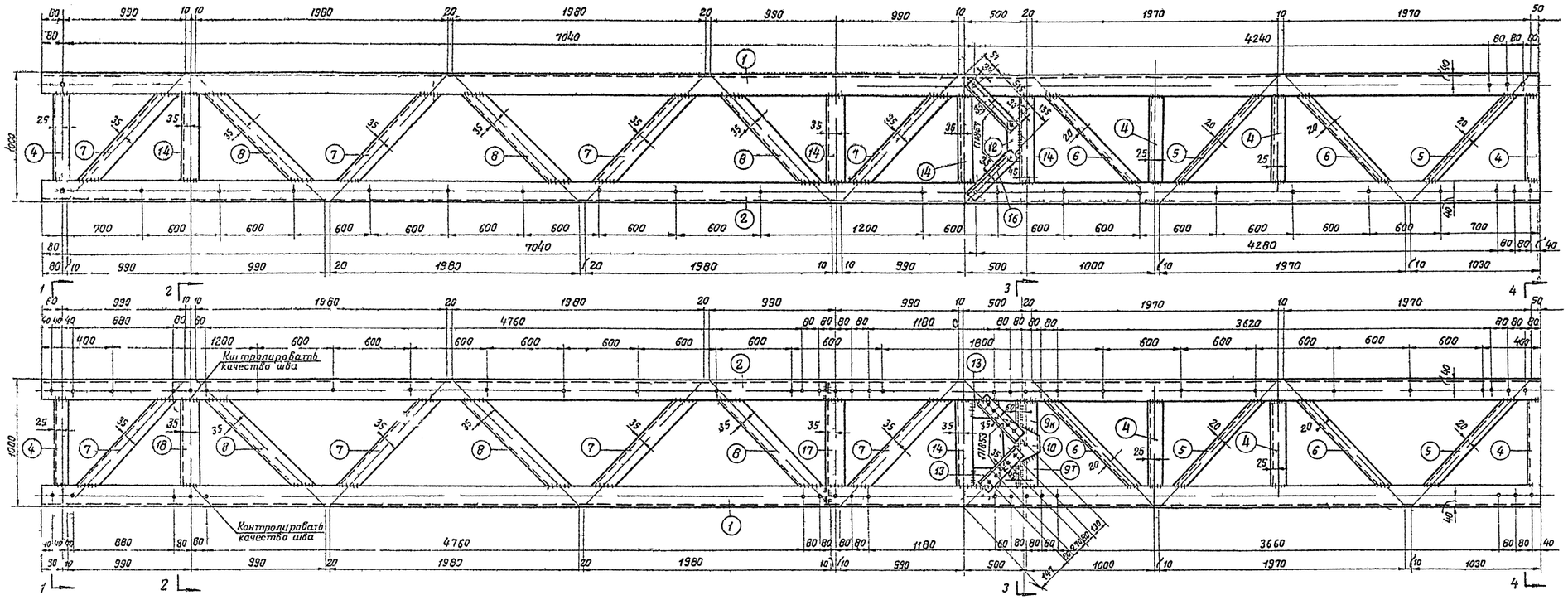
М 1:20; 1:10

N 3080тм-тб-19

Разм. 4ф

литера а

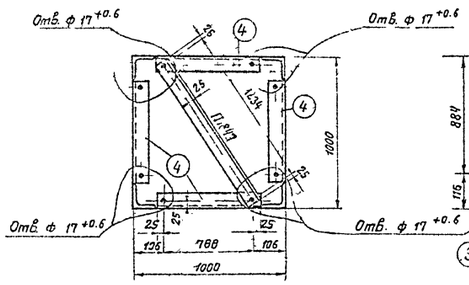
3080тм/б л.35



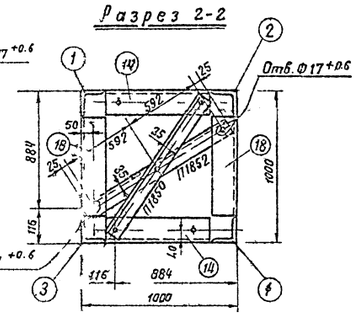
Спецификация

Марка	№№ дет	Сечение	Длина мм	К-во т	К-во н	Вес в кг 1 дет	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примечание
П59	1	L 80×6	11600	2		85,6	171	780	
	2	L 80×6	11600	1		85,6	86		
	3	L 80×6	11600	1		85,6	86		
	4	L 50×5	838	16		3,2	51		
	5	L 40×4	1215	8		2,9	23		
	6	L 40×4	1215	8		2,9	23		
	7	L 70×6	1242	16		7,9	126		
	8	L 70×6	1242	12		7,9	95		
	9 т н	— 120×8	336	2	2	2,1	8		
	10	— 270×10	460	2		6,6	13		
	11	— 90×8	838	2		4,7	9		
	12	— 90×8	270	2		1,9	4		
	13	— 130×8	175	4		1,4	6		
	14	L 70×6	838	10		5,4	54		
	17	L 70×6	982	2		6,3	13		
	18	L 80×6	838	2		6,2	12		
П1847		L 50×5	1285	1		4,9	5	5	
П1850		L 63×5	1270	1		6,1	6	6	
П1851		L 63×5	1245	1		6,1	6	6	
П1852		L 63×5	1234	1		6,0	6	6	
П1853		L 70×6	500	1		3,2	3	3	
П1854		L 63×5	575	1		2,1	2	2	

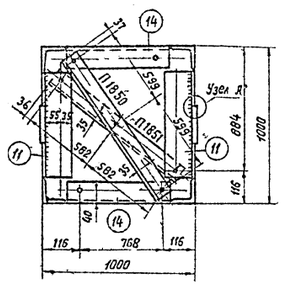
Разрез 1-1



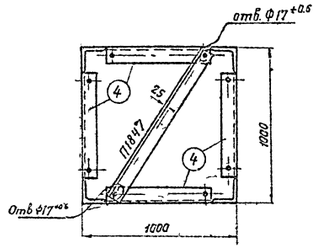
Разрез 2-2



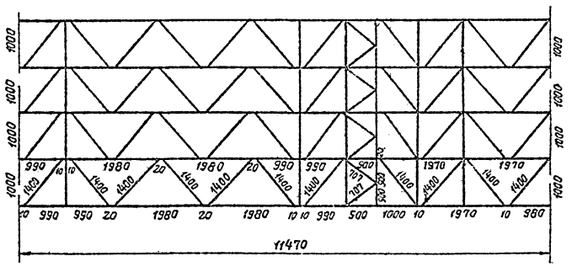
Разрез 3-3



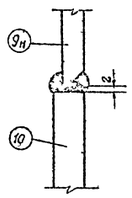
Разрез 4-4



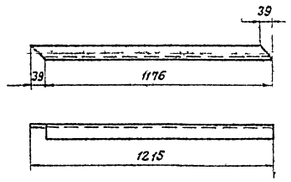
Геометрическая схема (развертка)



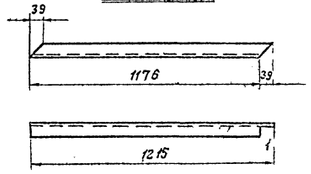
Узел А



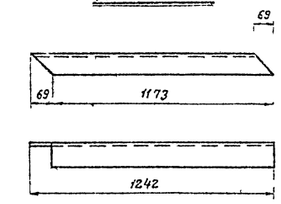
Деталь 5



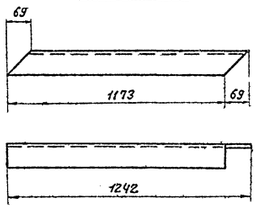
Деталь 6



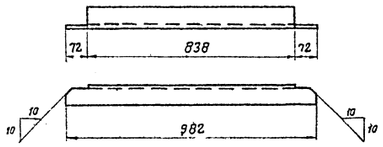
Деталь 7



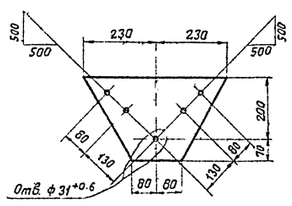
Деталь 8



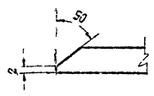
Деталь 17



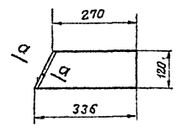
Деталь 10



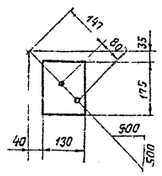
а-а



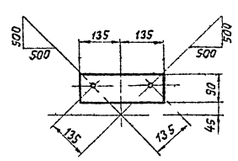
Деталь 9т



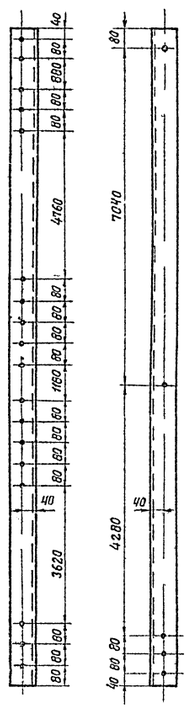
Деталь 13



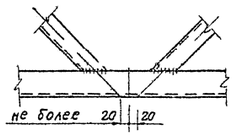
Деталь 12



Деталь 3



Эскиз к примечанию п 6



Требуется на опору			
Марка	К-во	Вес в кг 1 марки	Вес в кг всех
П59	1	780	780
П1847	2	5	10
П1850	2	6	12
П1851	1	6	6
П1852	1	6	6
П1853	4	3	12
П1854	4	2	8
		Итого	834

Примечания:

1. Все отверстия ф 21 +0.6 } кроме оговоренных
2. Все обрезы 35 мм
3. Сварку элементов встык производить с подваром корня шва.
4. Снять внутренее закругление уголка в марке П57 (черт 3080тм Т6 19)а или снять фаску 7×7 с дет 1 2 3 марки П59 на длине С = 290 мм в месте стыковки со средней секцией.
5. Марки П1850 – П1854 1847 установить на секции на болты до отправки с завода.
6. При изготовлении секции в узлах крепления раскосов к поясам ствола допускается расцентровка не более 20 мм (см. эскиз).
7. При изготовлении нецинкуемых опор допускается заменять сварку встык сваркой внахлестку. Рабочие чертежи КМД с приваркой раскосов внахлестку выполняются заводом-изготовителем на основании данного чертежа и расчетного листа.

Качество сварных швов должно соответствовать требованиям СНиП III-В 5-62*. Швы не должны иметь непроваров, включений шлака, кратеры должны быть заварены. Наплавленный металл должен быть плотным по всей длине и обеспечивать плавный переход от раскоса (или распорки) к поясу

Литера	Причина изменений	Дата	Подпись
а	Введены марки П1850 – П1854, П1847	14.11.74	
	Чертеж применить в		
19 г		N	

ЭСП

Энергосетьпроект Северо Западное отделение

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220-330 кВ

Рабочие чертежи

Лист N

Начальник ОТП — Синельников

Гл инж проекта — Новгородцев

Руководит группы — Элькинд

Конструкт — Лубенкова

Проверил — Элькинд

Промежуточная опора П220-1 Верхняя секция Марка П59, П1850 – П1854, П1847

М 1:20, 1:10

Разм 8 ф

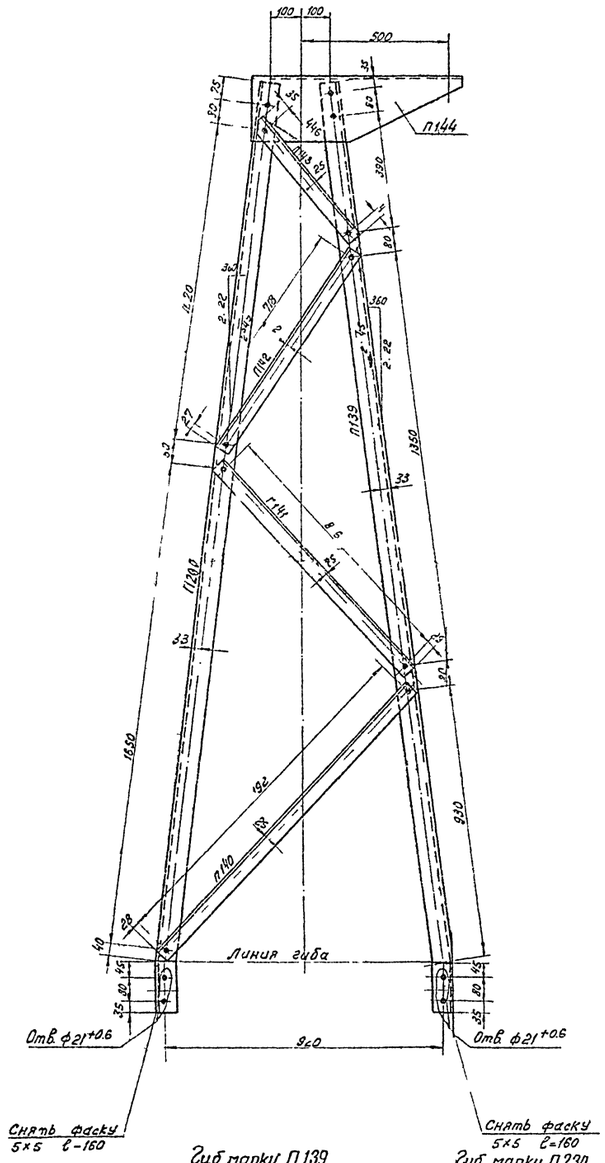
N 3080тм-т6-20

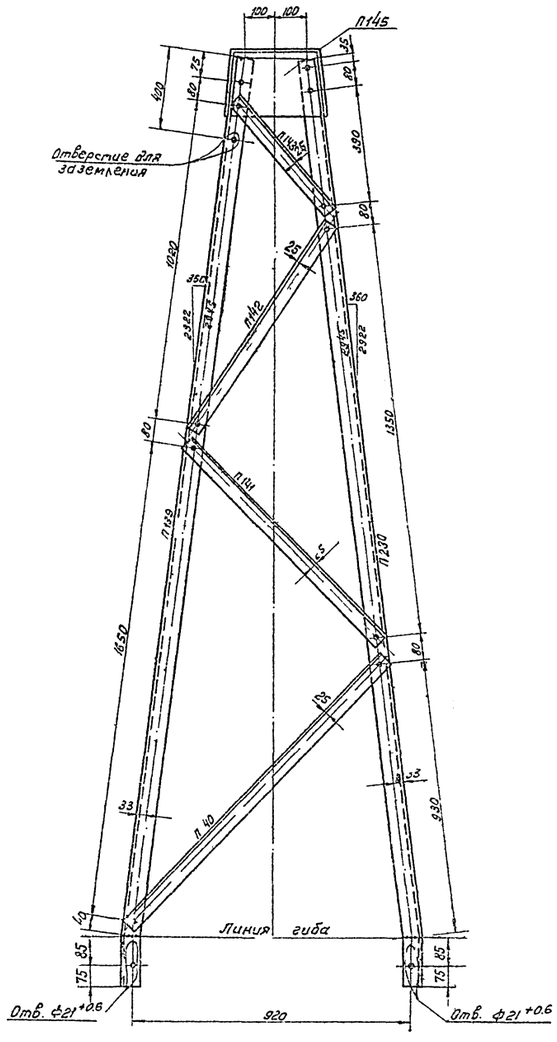
литера а

г Ленинград 1969г

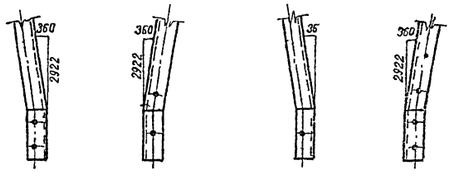
3080тм/6 л. 38

П-60



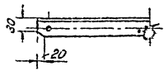


Гиб марки П139

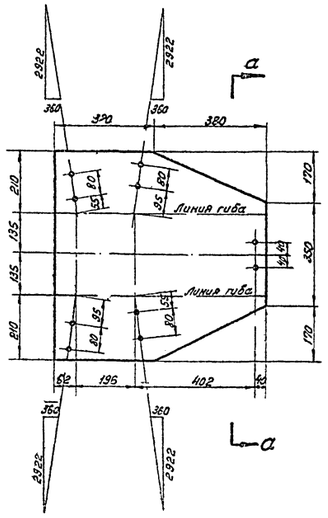


Гиб марки П230

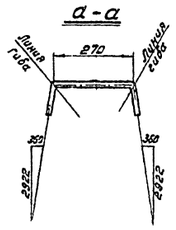
Рез П143



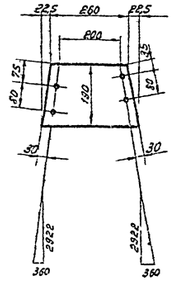
П-144



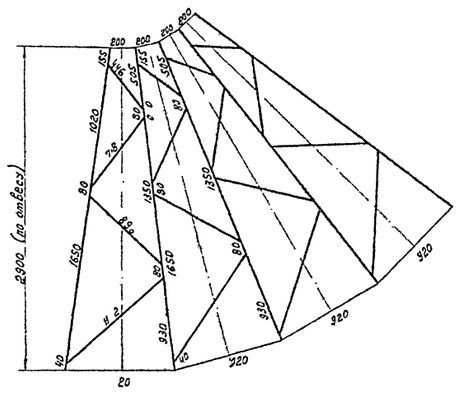
а-а



П145



Геометрическая схема
/ развертка /



Спецификация

Марка	NN дет.	Профиль	Длина мм	Кол-во т	Кол-во н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примечание
П139		∟ 63×5	3110	1		15,0	15	15	снять фаску гнуть
П140		∟ 50×5	1245	1		4.7	5	5	
П141		∟ 50×5	950	1		3.6	4	4	
П142		∟ 50×5	770	1		2.9	3	3	
П143		∟ 50 5	515	1		1.9	2	2	
П144		— 690×8	700	1		26.3	26	26	
П145		— 190×8	305	1		3.4	3	3	
П230		∟ 63×5	3110	1		15.0	15	15	Снять фаску гнуть

Требуется на тросостойку

Марка	Кол-во	Вес в кг одной марки	Вес в кг всех
П139	2	15	30
П140	4	5	20
П141	4	4	16
П142	4	3	12
П143	4	2	8
П144	1	26	26
П145	2	3	6
П230	2	15	30
Итого			148

Примечания:

1. Все отверстия ф17 +0.6 мм, кроме оговоренных.
2. Все обрезы уголков 25 мм кроме оговоренных.

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а			
19 г	Чертеж применить в	N	

ЭСП — энергосетьпроект, Северо западное отдел ние

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ

Рабочие чертежи — лист N

Нач отп — Синелобов; Гл инж проекта — Новгородцев; Рук группы — Элькинд; Проверил — Элькинд; Техник — Константинова

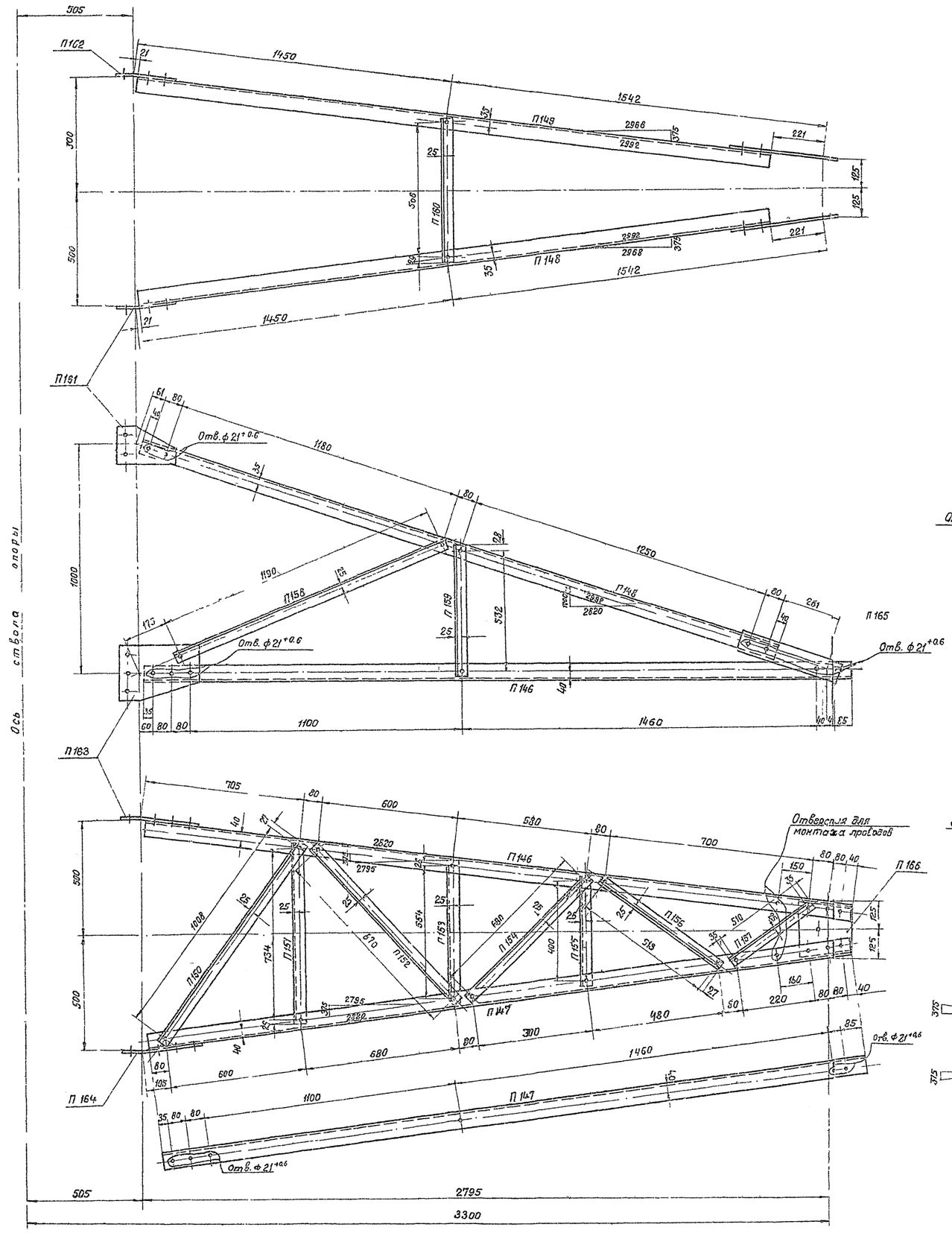
Промежуточные опоры П220 1, тросостойка ПС220 7. Марки П139 - П145 П230

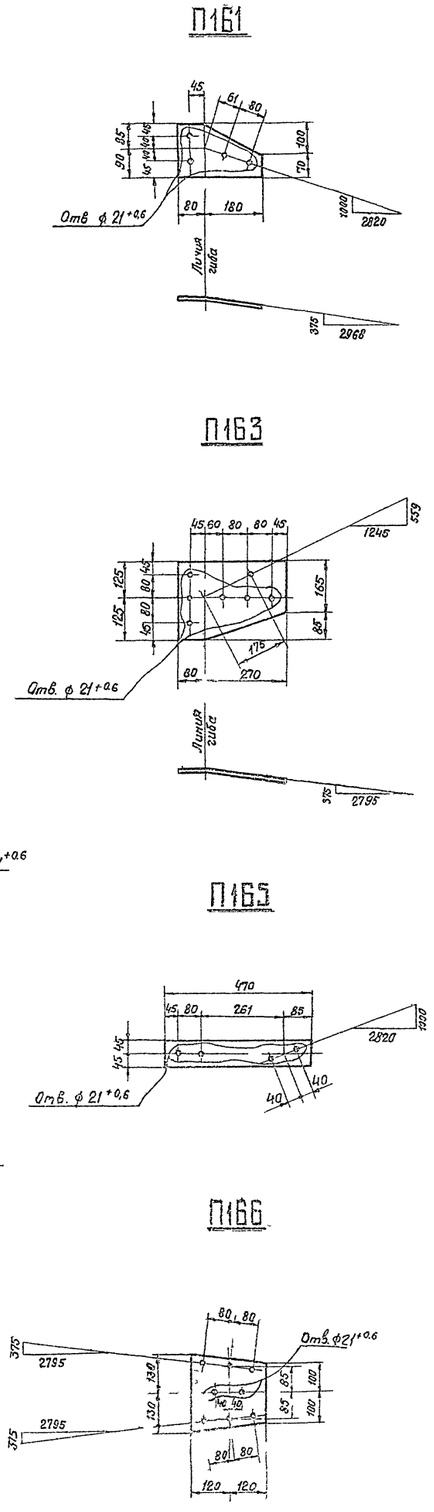
Лен нград 1969 г

м 1 10 — N3080тм-т6-21

Ра м 8ф — Литера

3080тм/6 л 37





Спецификация

Марка	Лит дет	Сечение	Длина мм	К-во шт т	К-во шт н	Вес в кг 1 дет	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примечание
П 146		L 70×6	2920	1		18,6	19	19	
П 147		L 70×6	2920	1		18,6	19	19	
П 148		L 63×5	2750	1		13,2	13	13	
П 149		L 63×5	2750	1		13,2	13	13	
П 150		L 50×5	1060	1		4,0	4	4	
П 151		L 50×5	785	1		3,0	3	3	
П 152		L 50×5	920	1		3,5	4	4	
П 153		L 50×5	605	1		2,3	2	2	
П 154		L 50×5	730	1		2,8	3	3	
П 155		L 50×5	450	1		1,7	2	2	
П 156		L 50×5	565	1		2,1	2	2	
П 157		L 50×5	380	1		1,4	1	1	
П 158		L 50×5	1240	1		4,7	5	5	
П 159		L 50×5	585	1		2,2	2	2	
П 160		L 50×5	620	1		2,3	2	2	
П 161		—175×8	260	1		2,3	2	2	
П 162 (обратная П 161)		—175×8	260	1		2,3	2	2	
П 163		—250×8	350	1		4,8	5	5	
П 164 (обратная П 163)		—250×8	350	1		4,8	5	5	
П 165		—90×8	470	1		2,7	3	3	
П 166		—240×8	260	1		3,5	3	3	

Требуется на траверсу

Марка	К-во	Вес в кг 1 марки	Вес в кг в сех	Марка	К-во	Вес в кг 1 марки	Вес в кг всех
П 146	1	19	19	П 157	1	1	1
П 147	1	19	19	П 158	2	5	10
П 148	1	13	13	П 159	2	2	4
П 149	1	13	13	П 160	1	2	2
П 150	1	4	4	П 161	1	2	2
П 151	1	3	3	П 162	1	2	2
П 152	1	4	4	П 163	1	5	5
П 153	1	2	2	П 164	1	5	5
П 154	1	3	3	П 165	2	3	6
П 155	1	2	2	П 166	1	3	3
П 156	1	2	2	Итого			124

Примечания:

1. Все отверстия ф 17+0,6 } кроме оговоренных.
2. Все обрезы уголков 25 мм. }

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а			
19 г	Чертеж применить в	N	

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220-330 кв

Рабочие чертежи. Лист N

Начальник ОТП — Синелобов

Гл. инж. проекта — Новгородов

Руководит. группы — Элькинд

Конструктор — Лубенкова

Проверил — Элькинд

Промежуточная опора П 220-1
Верхняя траверса П61
Марки П146-П166

Ленинград 1969 г

М 1:10 | Разм. 8ф | N 3080 тм-т6-22 | литера

3080 тм/б л. 38

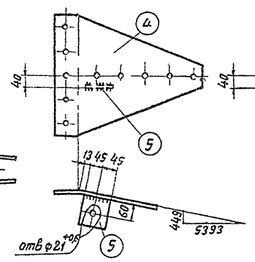
Требуется на траверсу

Марка	К-во	Вес в кг: 1 марки	Вес в кг: всех
П167	1	20	20
П168	1	20	20
П169	1	22	22
П170	1	22	22
П171	1	25	25
П172	1	25	25
П173	1	6	6
П174	1	7	7
П175	1	7	7
П176	1	7	7
П177	1	5	5
П178	1	3	3
П179	1	3	3
П180	1	2	2
П181	1	3	3
П182	1	2	2
П183	1	3	3
П184	1	1	1
П185	1	2	2
П186	2	15	30
П187	1	4	4
П188	1	4	4
П189	2	4	8
П190	2	3	6
П191	2	4	8
П192	2	2	4
П193	1	4	4
П194	1	3	3
П195	1	3	3
П196	1	2	2
П197	1	3	3
П198	1	10	10
П199	1	10	10
П200	1	10	10
П353	1	10	10
П354	1	4	4
П355	1	52	52
П356	1	13	13
П357	1	5	5
П358	3	3	3
П359	1	3	3
П1840	2	5	10
Итого			394

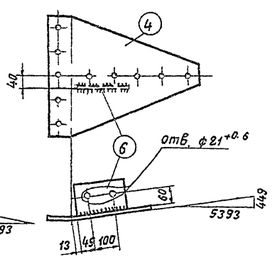
Спецификация

Марка	дет	Сечение	Длина мм	К-во: т	К-во: н	Вес в кг: 1дет	Вес в кг: всех	Вес в кг: марки	Примечание
П167		∟ 90×7	2130	1		20,5	20	20	
П168		∟ 90×7	2130	1		20,5	20	20	
П1840		— 140×8	630	1		5,2	5	5	
П169		∟ 70×6	3370	1		21,5	22	22	
П170		∟ 70×6	3370	1		21,5	22	22	
П171		∟ 63×5	5150	1		24,8	25	25	
П172		∟ 63×5	5150	1		24,8	25	25	
П173		∟ 70×6	940	1		6,0	6	6	
П174		∟ 70×6	1165	1		7,4	7	7	
П175		∟ 70×6	1135	1		7,3	7	7	
П176		∟ 70×6	1030	1		6,6	7	7	
П177		∟ 63×5	959	1		4,6	5	5	
П178		∟ 50×5	700	1		2,6	3	3	
П179		∟ 50×5	855	1		3,2	3	3	
П180		∟ 50×5	580	1		2,2	2	2	
П181		∟ 50×5	760	1		2,9	3	3	
П182		∟ 50×5	470	1		1,8	2	2	
П183		∟ 50×5	665	1		2,5	3	3	
П184		∟ 50×5	360	1		1,4	1	1	
П185		∟ 50×5	530	1		1,9	2	2	
П186		∟ 70×6	2285	1		14,6	15	15	
П187		∟ 63×5	865	1		4,2	4	4	
П188		∟ 63×5	865	1		4,2	4	4	
П189		∟ 50×5	1030	1		3,9	4	4	
П190		∟ 50×5	720	1		2,7	3	3	
П191		∟ 50×5	990	1		3,7	4	4	
П192		∟ 50×5	445	1		1,7	2	2	
П193		∟ 50×5	1045	1		3,9	4	4	
П194		∟ 50×5	810	1		3,1	3	3	
П195		∟ 50×5	660	1		2,5	3	3	
П196		∟ 50×5	495	1		1,9	2	2	
П197		∟ 50×5	905	1		3,1	3	3	
П198	4	— 510×8	410	1		9,0	9	10	
	5	— 90×8	100	1		0,6	1		
П199	4	— 510×8	410	1		9,0	9	10	
	6	— 100×8	190	1		1,1	1		
П200		— 410×8	520	1		10,1	10	10	
П353		Обратная П707		1		10,1	10	10	
П354		— 240×8	300	1		4,2	4	4	
П355	7	— 290×8	650	2		10,9	22	52	
	8	— 200×8	682	1		6,7	7		
	9	— 200×8	654	1		6,4	6		
	10	— 60×8	692	2		2,5	5		
	11	— 60×8	654	2		2,3	5		
	12	— 60×8	170	4		0,7	3		
	13	— 80×8	150	2		0,8	2		
	14	— 150×10	200	1		2,4	2		
	15	⌀ 30	330*2	1		1,8	2		
П356	16	— 190×25	240	1		6,6	9	13	сняты фаски
	17	— 100×10	210	2		1,1	2		
	14	— 150×10	200	1		2,4	2		
П357	18	— 80×8	130	2		0,7	1	5	
	19	— 80×10	200	2		1,2	2		сняты фаски
П358		∟ 70×6	440	1		2,8	3	3	
П359 обр П358		∟ 70×6	440		1	2,8	3	3	

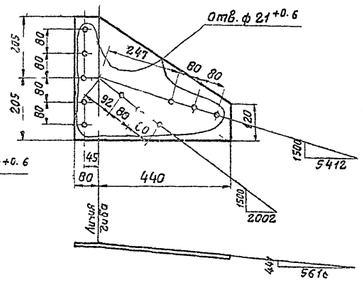
П198



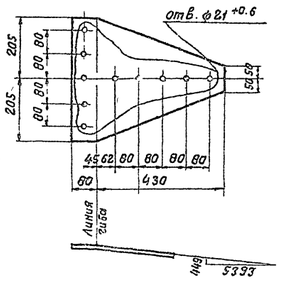
П199



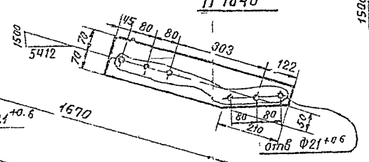
П200



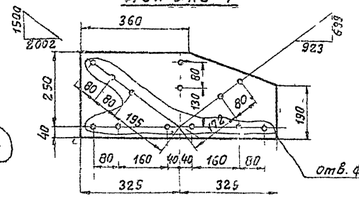
Деталь 4



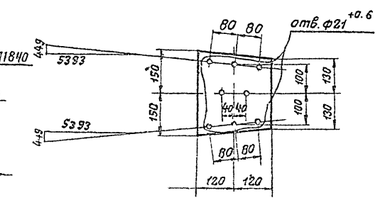
П1840



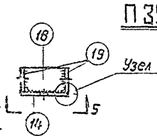
Деталь 7



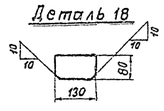
П354



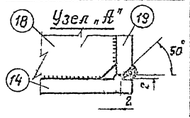
П357



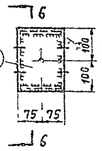
Деталь 18



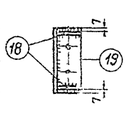
Узел „А"



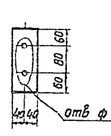
по 5-5



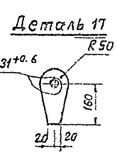
по 6-6



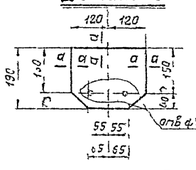
Деталь 19



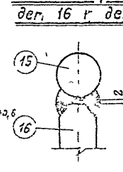
Деталь 17



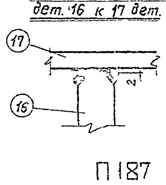
Деталь 16



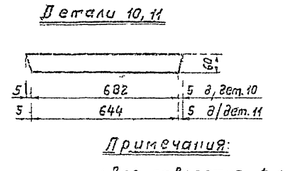
Деталь привarки дет. 16 к дет 15



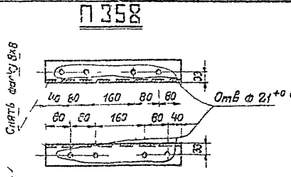
Деталь привarки дет. 16 к 17 дет.



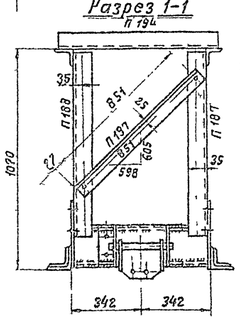
Детали 10, 11



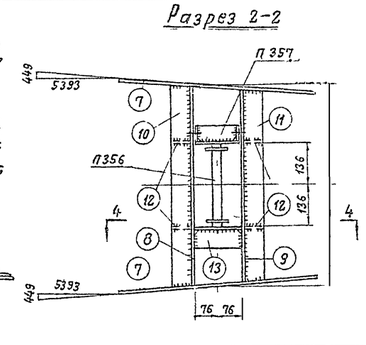
П358



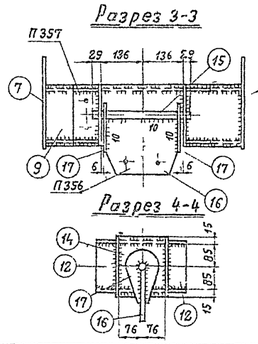
Разрез 1-1



Разрез 2-2

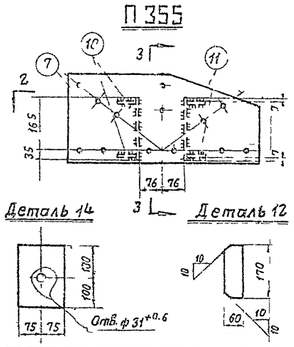


Разрез 3-3

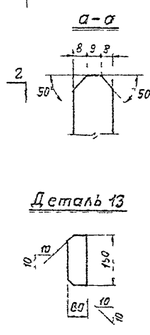


Разрез 4-4

П355



а-а

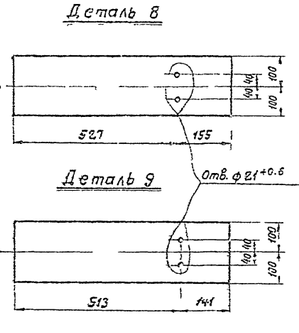


Деталь 14

Деталь 12

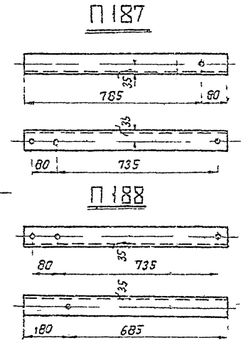
Деталь 13

Деталь 8



Деталь 9

П187



П188

Примечания:

1. Все отверстия ф 17+0.6 кроме оговоренных
2. Все обрезы уголков 25 мм.
3. Все швы 6 мм.

Лит	Изменение с сопряжение марок П166 170 с П1840	18.07.84	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
	Чертеж к применить б		
19 г			N

ЭСП

Энергосетьпроект
Управление Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220-330 кВ

Рабочие чертежи

Лист N

Начальник ОТП		Инженер	
Гл. инж. проекта		Новгородцев	
Руководитель группы		Элькина	
Конструктор		Лубенцова	
Проверил		Элькина	

Промежуточная опора П220-1
Нижняя траверса
Марки П167-П200, П353-П358

Ленинград 19 г

М 1:25, 1:10

N 3080 тм-т 6-23

Разработал Разин 80

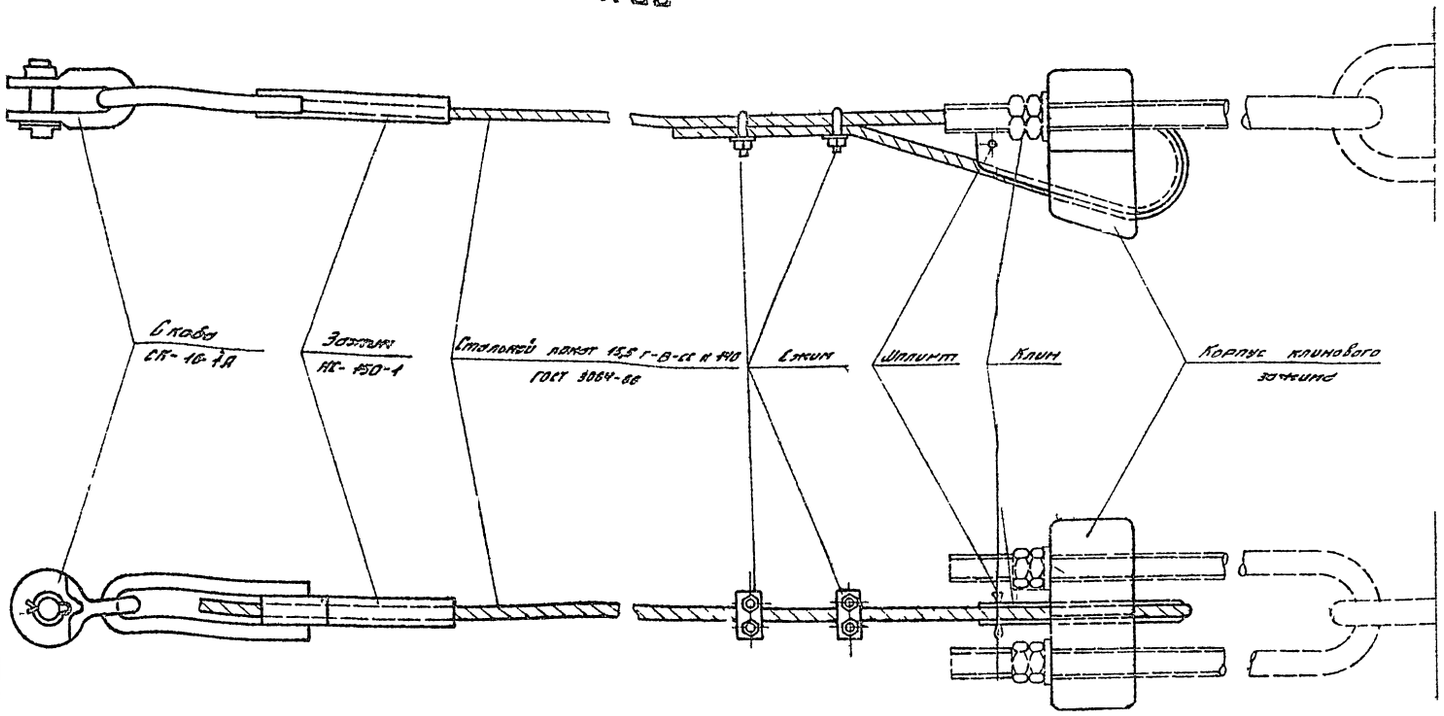
Литера а

Взам инв N

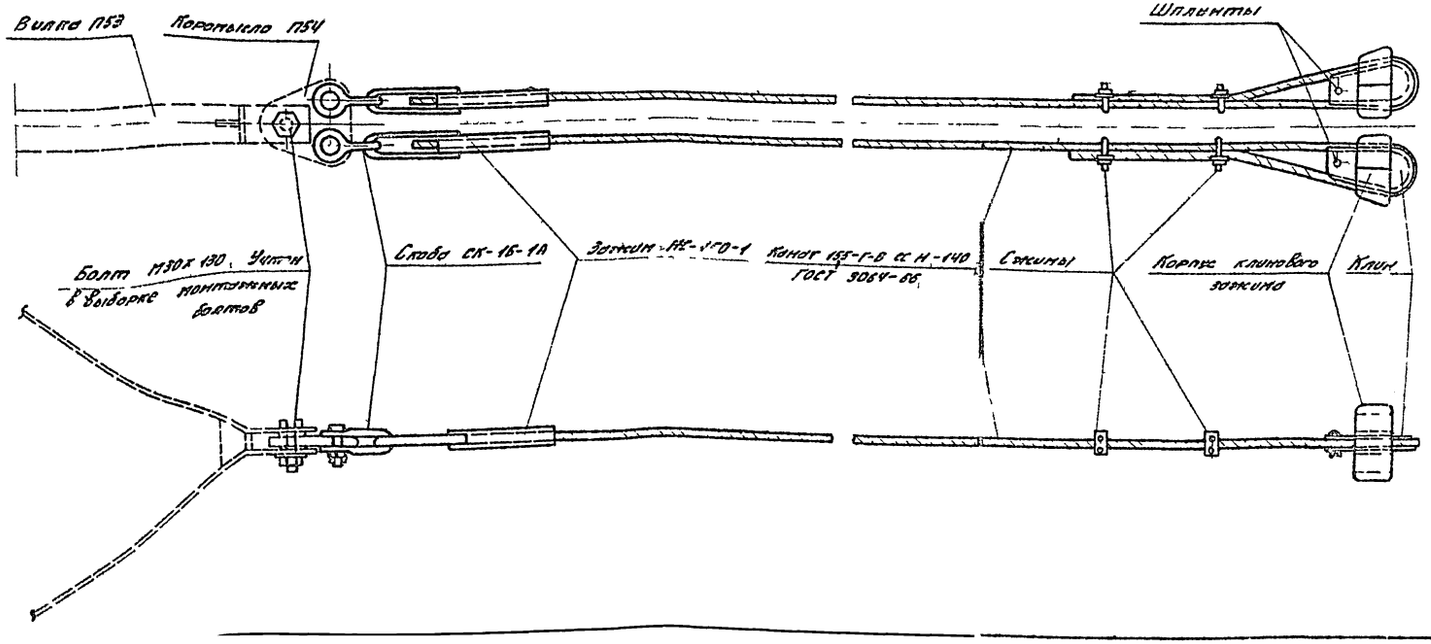
Подпись и дата

Инв N подл

ПБ3



ПБ4



Спецификация

Марка	Наименование деталей	Кол	Вес в кг: одной детали	Вес в кг: всех	Примечание
ПБ3	Стальной канат 15,5-Г-В-СС-Н-140	L= 29,5 м	35,4	35	ГОСТ 3064-66
	Слоба СК-16-1А	1	1,2	1	Каталог 5-09237/3061
	Зажим НС-150-1	1	3,8	4	—"—
	Корпус клинового зажима	1	10,0	10	Чертеж N 3078 тм 52
	Клин	1	3,0	3	Чертеж N 3078 тм 54
	Сжим	2	0,4	1	Чертеж N 3078 тм 55
	Шплинт 10х70х0,01	1	0,05	—	ГОСТ 397-64
	Итого			54	
ПБ4	Стальной канат 15,5-Г-В-СС-Н-140	L= 140 м	65,0	65	ГОСТ 3064-66
	Слоба СК-16-1А	2	1,2	2	Каталог 5-09237/3061
	Зажим НС-150-1	2	3,8	8	—"—
	Корпус клинового зажима	2	10,0	20	Чертеж N 3078 тм-52
	Клин	2	3,0	6	Чертеж N 3078 тм 54
	Сжим	4	0,4	2	Чертеж N 3078 тм 55
	Шплинт 10х70х0,01	2	0,05	—	ГОСТ 397-64
	Итого			103	

Примечание:

1. Зажим НС-150-1 опрессовать матрицей Ф31,5 черт Р-2220-2 го инструкции треста „Электросетьизоляция".

Изготовить			
Марки	Кол-во	Вес в кг: 1 марки	Вес в кг: всех
ПБ3	4	54	216
ПБ4	1	103	103
Итого			319

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
б			
б			
а			
19 г			N

ЭСП — Энергосетьпроект, Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ

Рабочие чертежи — лист — N

Промежуточная опора П220-1

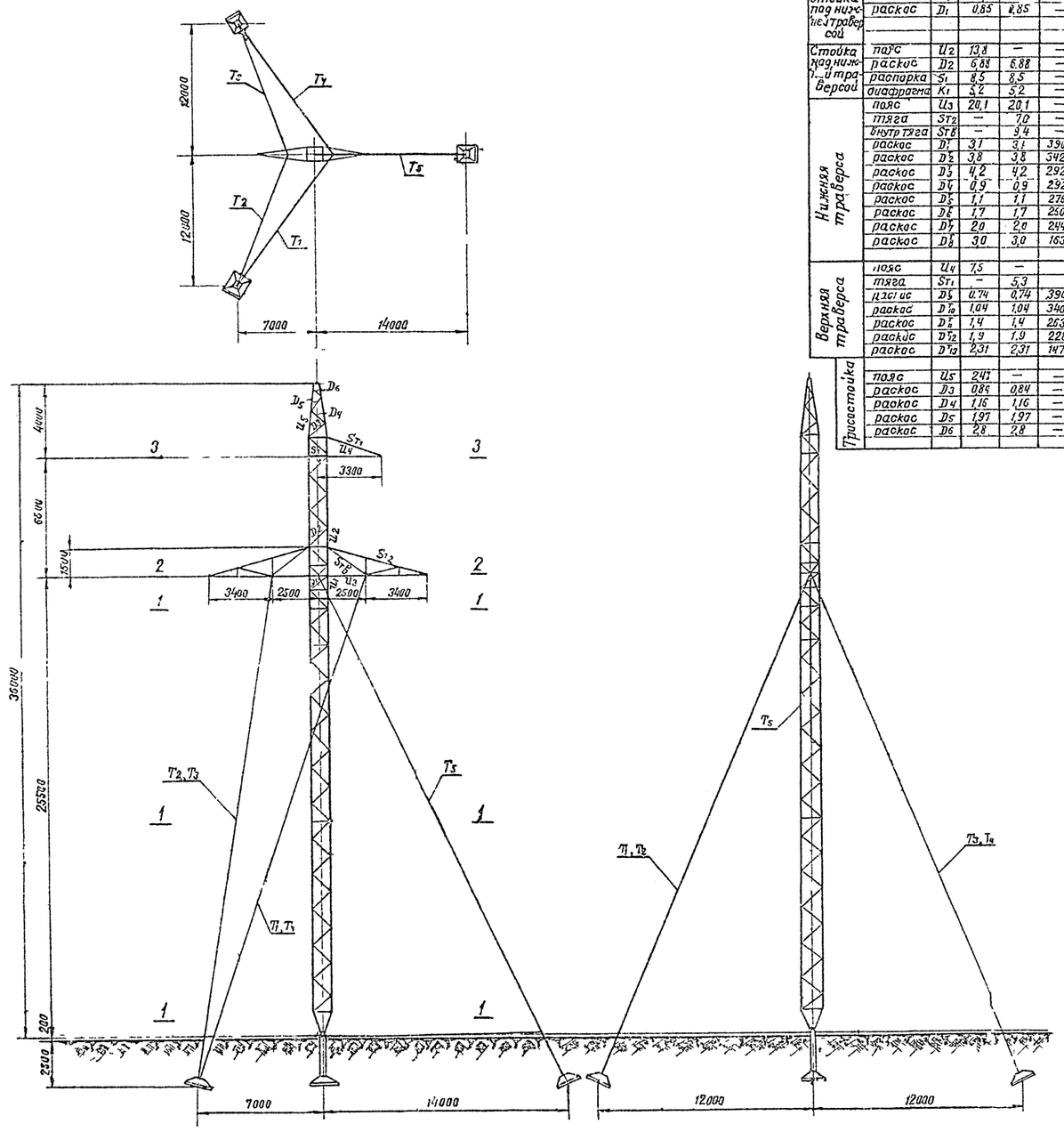
Оттяжки ПБ3 ПБ4

Нач-к отд		Смелянский	
Гл инж проекта		Новгородцев	
Руковод группы		Элькинд	
Ленинград 1959 г	Исполн	Богданова	
	Проверил	Элькинд	

м | Разм 4 гр | N 3080 тм-тб-24 | литера

3080тм/б-24 ф10

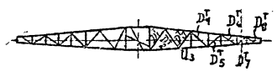
План расположения оттяжек



Сечение 1-1



Сечение 2-2



Сечение 3-3

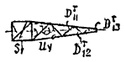
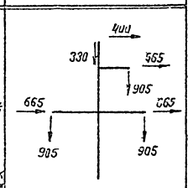
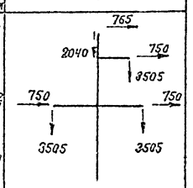
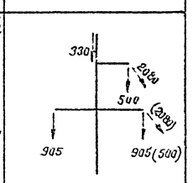
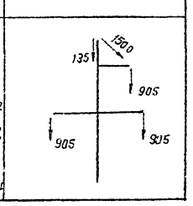


Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименование элементов опоры	Обозначен элементов	Расчетное усилие N (т) сжат	Расчетное усилие N (т) растяж	Изгибающ 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 геом. схеме (см)	Гибкость λ	$J_{уо}$	$i = \frac{J_{уо}}{F_{геом}}$	$K = \frac{l_п}{l_р}$	$M_п$ ($M_р$)	Гибкость $\lambda_р$ ($\lambda_р$)	Гибкость [λ]	Коэффициент запаса, напряжения при проверке на работу	Коэффициент условий работы m	FP или FPm	Напряжение (кг/см²) от N	Напряжение (кг/см²) от M	Напряжение (кг/см²) ΣG	Напряжение (кг/см²) R	Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов (т)
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
Стойка под нижней траверсой	пояс	U_1	14,3	—	—	II	L 80×6	9,38				1,58	100	63	23,5	0,135	8,6	1,12	71	120	0,804	1	7,55	1900	—	1900	2100	6М20	24,5
	раскос	D_1	0,85	0,85	—	I	L 40×4	3,08				0,78	120	154	1,9	0,0158	8,6	0,71	109	172	0,528	0,8×0,8×0,64	1,04	820	—	820	2100	—	—
Стойка под нижней траверсой	пояс	U_2	13,8	—	—	II	L 80×6	9,38				1,58	100	64	23,5	0,270	2,09	1,03	66	120	0,83	1	7,8	1770	—	1770	2100	6М20	24,5
	раскос	D_2	6,88	6,88	—	II	L 70×6	8,15				1,38	120	87	15,6	0,129	2,09	0,94	82	158	0,738	0,8×0,8×0,64	3,83	1800	—	1800	2100	—	—
	распорка	S_1	8,5	8,5	—	III	L 70×6	8,15				1,38	100	73	—	—	—	0,8	59	200	0,863	0,8	5,6	1520	—	1520	2100		—
	диафрагма	K_1	5,2	5,2	—	II	2L 63×5	2×6,13				1,25	140	112	—	—	—	—	112	200	0,506	0,8	4,95	1050	—	1050	2100	1М20+1М16	5,76
Нижняя траверса	пояс	U_3	20,1	20,1	—	III	L 90×7	12,3	—	—	2,77		200	72	—	—	—	—	72	120	0,798	1	9,85	2020	—	2020	2100	5М20	20,5
	тяга	St_2	—	7,0	—	II	L 63×5	6,13	5,05	—	—	1,25	210	168	—	—	—	—	168	250	—	1	5,05	1390	—	1390	2100	3М20	10,2
	внутр тяга	St_6	—	9,4	—	I	L 70×6	8,15	6,86	—	—	1,38	250	180	—	—	—	—	180	250	—	1	6,86	1370	—	1370	2100	3М20	12,24
	раскос	D_1^1	3,1	3,1	3900	II	L 70×6	8,15		7,43	—	1,38	120	87	—	—	—	—	87	195	0,708	0,7	4,05	770	530	1300	2100	1М20	3,84
	раскос	D_2^1	3,8	3,8	3420	II	L 70×6	8,15		7,43	—	1,38	105	76	—	—	—	—	76	195	0,774	0,7	4,42	860	460	1320	2100	1М20	3,84
	раскос	D_3^1	4,2	4,2	2920	II	L 70×6	8,15		7,43	—	1,38	90	65	—	—	—	—	65	195	0,835	0,7	4,76	890	400	1290	2100	1М20*	4,56
	раскос	D_4^1	0,9	0,9	2920	II	L 50×5	4,8		2,54	—	0,98	90	92	—	—	—	—	92	191	0,672	0,75	2,41	370	1150	1520	2100	1М16	2,56
	раскос	D_5^1	1,1	1,1	2760	II	L 50×5	4,8		2,54	—	0,98	85	87	—	—	—	—	87	191	0,708	0,75	2,54	400	1090	1490	2100	1М16	2,56
	раскос	D_6^1	1,7	1,7	2500	II	L 50×5	4,8		2,54	—	0,98	80	82	—	—	—	—	82	188	0,738	0,75	2,64	650	1020	1670	2100	1М16	2,56
	раскос	D_7^1	2,0	2,0	2440	II	L 50×5	4,8		2,54	—	0,98	75	77	—	—	—	—	77	191	0,768	0,75	2,75	730	790	1520	2100	1М16	2,56
	раскос	D_8^1	3,0	3,0	1630	II	L 50×5	4,8		2,54	—	0,98	50	51	—	—	—	—	51	190	0,887	0,75	3,18	940	640	1580	2100	1М16*	3,04
Верхняя траверса	пояс	U_4	7,5	—		III	L 70×6	8,15		—	2,15		150	70	—	—	—	—	70	120	0,81	0,75	4,95	1520	—	1520	2100	3М20	12,2
	тяга	St_1	—	5,3		II	L 63×5	6,13	5,05	—		1,25	160	128	—	—	—	—	128	250	—	—	5,05	1050	—	1050	2100	2М20	8,2
	раскос	D_9^1	0,74	0,74	3900	II	L 50×5	4,8		3,14		0,98	120	123	—	—	—	—	123	186	0,435	0,7	1,46	510	1240	1750	2100	1М16	2,56
	раскос	D_{10}^1	1,04	1,04	3400	II	L 50×5	4,8		3,14		0,98	105	108	—	—	—	—	108	188	0,536	0,7	1,80	580	1080	1660	2100	1М16	2,56
	раскос	D_{11}^1	1,4	1,4	2630	II	L 50×5	4,8		3,14		0,98	80	82	—	—	—	—	82	193	0,738	0,7	2,50	560	840	1400	2100	1М16	2,56
	раскос	D_{12}^1	1,9	1,9	2280	II	L 50×5	4,8		3,14		0,98	70	72	—	—	—	—	72	192	0,798	0,7	2,69	710	730	1440	2100	1М16	2,56
	раскос	D_{13}^1	2,31	2,31	1470	II	L 50×5	4,8		3,14		0,98	45	46	—	—	—	—	46	196	0,902	0,7	3,05	760	470	1230	2100	1М16	2,56
Трасостойка	пояс	U_5	2,47	—	—	IV	L 63×5	6,13			1,94		160	83					83	120	0,732	1	4,5	550		550	2100	3М20	10,2
	раскос	D_3	0,84	0,84	—	IV	L 50×5	4,8				0,98	130	133					133	200	0,388	0,75	1,4	600		600	2100	1М16	2,56
	раскос	D_4	1,16	1,16	—	IV	L 50×5	4,8				0,98	95	97					97	200	0,627	0,75	2,23	520		520	2100	1М16	2,56
	раскос	D_5	1,97	1,97	—	IV	L 50×5	4,8				0,98	80	82					82	200	0,738	0,75	2,66	740		740	2100	1М16	2,56
	раскос	D_6	2,8	2,8	—	IV	L 50×5	4,8				0,98	45	46					45	200	0,902	0,75	3,25	870		870	2100	1М16*	3,04

*) Однаболтовые соединения с обрезом 2d.

Схемы расчетных нагрузок на опору

№№ схем	Характеристика схемы	Схема загружения
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль оси траверс. $t=-5°C$; $C=0$; $q_н^н=50$ кг/м²; $q_т^н=75$ кг/м². IV р-н гололеда, провод АСО-400, трос С-70. Схема является расчетной для раскосов нижней части стойки оттяжек и внутренней тяги нижней траверсы	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверс. $t=-5°C$; $C=20$ мм; $q_н^н=14$ кг/м²; $q_т^н=18,7$ кг/м². IV р-н гололеда, провод АСО-400, трос С-70. Схема является расчетной для поясов верхней части стойки и тяг траверс.	
III	Оборван один провод, дающий наибольший изгибающий (верхний) или крутящий (нижний) момент на опору. $t=-5°C$; $C=0$; $q_н=0$; IV р-н гололеда, провод АСО-400, трос С-70. Схема является расчетной для поясов нижней части стойки, поясов и раскосов траверс и оттяжек.	
IV	Оборван один трос. Провода не оборваны. Тяжение троса равно половине максимального тяжения. $t=-5°C$; $C=0$; $q_н=0$; $\sigma_т^{max}=40$ кг/м². I р-н гололеда, провод АСО-400, трос С-70. Схема является расчетной для поясов и раскосов трасостойки	

№№ п/п	Наименование усилия	Провод АСО=100: Схема I (1) Ветер слева	Схема I (2) Ветер справа	Схема II Ветер слева	Схема III Обрыв правого нижнего провода
1	Усилие в оттяжке 1	4980	1510	3320	0
2	Усилие в оттяжке 2	6180	1530	4820	5110
3	Усилие в оттяжке 3	6180	1530	4820	1460
4	Усилие в оттяжке 4	4980	1510	3320	9340
5	Усилие в оттяжке 5	0-	11970	1830	7740
6	Сжатие в стойке	27060	23210	27750	27680

Примечания:

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СН и П II-И 9-62.
2. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры $P_{расч}=2990$ кг по схеме I.

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а	Изменены нагрузки по схеме II	18 II 74г	[signature]
19 г	Чертеж применить в	N	

ЭСП

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделен

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220-330 кв

Рабочие чертежи: лист N

Промежуточная опора П220-1

Расчетный лист

г. Ленинград 1969г

Начальник отд.	[signature]	Шнелобов
Гл. инж. проекта	[signature]	Новгород
Руковод. группы	[signature]	Элькина
Исполнит.	[signature]	Богданова
Проверил	[signature]	Элькина

М 1:150 | Разм 8ф | N3080 тм-т6-25 | литера а

180тм/6 л 41

gost.e-ecolog.ru