ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ

СЕРИЯ - 3.407-117

УНИФИЦИРОВАННЫЕ ОПОРЫ ВЛ 220-330 кВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГОРЯЧЕКАТАНЫХ ТОНКОСТЕННЫХ УГЛОВЫХ ПРОФИЛЕЙ

ВЫПУСК 2

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ОПОР 220 кВ

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ

СЕРИЯ-3.407-117

УНИФИЦИРОВАННЫЕ ОПОРЫ ВЛ 220-330 кВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГОРЯЧЕКАТАНЫХ ТОНКОСТЕННЫХ УГЛОВЫХ ПРОФИЛЕЙ

Выпуск 1 Пояснительная записка
Выпуск 2 Рабочие чертежи опор 220 кВ
Выпуск 3 Рабочие чертежи опор 330 кВ

Выпуск 2

Разработан Северо-Западным отделением института „Энергосетьпроект" Минэнерго СССР

Утверждены Минэнерго СССР

Введены в действие с 1.01.78.

Решение N 128 от 22.06.76.

Главный инженер отделения Росов
Заведующий НИПКЭС Куликов
Главный специалист Штин
Главный инженер проекта Новгородцев

Т.с. инженерно-технического для проектирования

Перечень листов

Наименование листа	Номер листа	Стр.
Обложка	—	—
Титульный лист	—	1
Перечень листов	1	2
Общие примечания	2	3
Промежуточная опора П220-2ТС Монтажная схема	Км-1	4
Промежуточная опора П220-2ТС Монтажная схема	Км-2	5
Промежуточная опора П220-2ТС Монтажная схема	Км-3	6
Промежуточная опора П220-2ТС Нижняя секция	Км-4	7
Промежуточная опора П220-2ТС Нижняя секция	Км-5	8
Промежуточная опора П220-2ТС Средняя секция	Км-6	9
Промежуточная опора П220-2ТС Средняя секция	Км-7	10
Промежуточные опоры П220-2ТС, П220-3ТС Верхняя секция	Км-8	11
Промежуточные опоры П220-2ТС, П220-3ТС Верхняя секция	Км-9	12
Промежуточная опора П220-2ТС Тросостойка	Км-10	13
Промежуточные опоры П220-2ТС, П220-3ТС Верхняя траверса L=3,5 м.	Км-11	14
Промежуточная опора П220-2ТС Средняя траверса L=6,4 м	Км-12	15
Промежуточная опора П220-2ТС Нижняя траверса L=4,2 м	Км-13	16
Промежуточная опора П220-2ТС Расчетный лист	Км-14	17
Промежуточная опора П220-2ТС Расчётный лист	Км-15	18
Промежуточная опора П220-3ТС Монтажная схема	Км-16	19
Промежуточная опора П220-3ТС Монтажная схема	Км-17	20
Промежуточная опора П220-3ТС Монтажная схема	Км-18	21
Промежуточная опора П220-3ТС Нижняя секция	Км-19	22
Промежуточная опора П220-3ТС Средняя секция	Км-20	23
Промежуточная опора П220-3ТС Тросостойка	Км-21	24
Промежуточная опора П220-3ТС Нижняя траверса L=6,1 м	Км-22	25
Промежуточная опора П220-3ТС Нижняя траверса L=3,9 м	Км-23	26
Промежуточная опора П220-3ТС Расчётный лист	Км-24	27
Промежуточная опора П220-3ТС Расчетный лист	Км-25	28
Анкерно-угловые опоры ВЛ 220кВ У220-1ТС, У220-1ТС+9, У220-1ТС+14 Монтажная схема	Км-26	29
Анкерно-угловые опоры ВЛ 220кВ У220-1ТС, У220-1ТС+9, У220-1ТС+14 Монтажная схема	Км-27	30
Анкерно-угловые опоры ВЛ 220кВ У220-1ТС, У220-1ТС+9, У220-1ТС+14 Монтажная схема	Км-28	31
Анкерно-угловые опоры ВЛ 220кВ У220-1ТС, У220-1ТС+9, У220-1ТС+14 Монтажная схема	Км-29	32
Анкерно-угловые опоры ВЛ 220кВ У220-1ТС, У220-1ТС+9, У220-1ТС+14 Монтажная схема	Км-30	33
Анкерно-угловые опоры У220-1ТС, У220-3ТС Нижняя секция	Км-31	34
Анкерно-угловые опоры У220-1ТС, У220-3ТС Нижняя секция	Км-32	35
Анкерно-угловая опора У220-1ТС Верхняя секция	Км-33	36
Анкерно-угловая опора У220-1ТС Верхняя секция	Км-34	37
Анкерно-угловые опоры У220-1ТС, У220-2ТС Тросостойка	Км-35	38
Анкерно-угловые опоры У220-1ТС, У220-2ТС Верхняя траверса L=4,6 м.	Км-36	39
Анкерно-угловые опоры У220-1ТС, У220-2ТС, У220-3ТС Нижняя траверса L=6,6 м.	Км-37	40
Анкерно-угловые опоры У220-1ТС, У220-2ТС, У220-3ТС Подвески для крепления гирлянд	Км-38	41
Анкерно-угловые опоры У220-1ТС, У220-3ТС Подставка H=9 м.	Км-39	42
Анкерно-угловые опоры У220-1ТС, У220-3ТС Подставка H=9 м.	Км-40	43
Анкерно-угловые опоры У220-1ТС, У220-3ТС Подставка H=5 м	Км-41	44
Анкерно-угловые опоры У220-1ТС, У220-3ТС Подставка H=5 м	Км-42	45
Анкерно-угловая опора У220-1ТС Расчётный лист	Км-43	46
Анкерно-угловая опора У220-1ТС Расчётный лист	Км-44	47
Анкерно-угловые опоры ВЛ 220кВ У220-3ТС, У220-3ТС+9, У220-3ТС+14 Монтажная схема	Км-45	48
Анкерно-угловые опоры ВЛ 220кВ У220-3ТС, У220-3ТС+9, У220-3ТС+14 Монтажная схема	Км-46	49
Анкерно-угловые опоры ВЛ 220кВ У220-3ТС, У220-3ТС+9, У220-3ТС+14 Монтажная схема	Км-47	50
Анкерно-угловые опоры ВЛ 220кВ У220-3ТС, У220-3ТС+9, У220-3ТС+14 Монтажная схема	Км-48	51
Анкерно-угловые опоры ВЛ 220кВ У220-3ТС, У220-3ТС+9, У220-3ТС+14 Монтажная схема	Км-49	52
Анкерно-угловая опора У220-3ТС Верхняя секция	Км-50	53
Анкерно-угловая опора У220-3ТС Верхняя секция	Км-51	54
Анкерно-угловая опора У220-3ТС Тросовая траверса ℓ=4,0 м	Км-52	55
Анкерно-угловая опора У220-3ТС Тросовая траверса ℓ=5,5 м	Км-53	56
Анкерно-угловая опора У220-3ТС Расчётный лист	Км-54	57
Анкерно-угловая опора У220-3ТС Расчетный лист	Км-55	58
Анкерно-угловые опоры ВЛ 220кВ У220-2ТС, У220-2ТС+9, У220-2ТС+14 Монтажная схема	Км-56	59
Анкерно-угловые опоры ВЛ 220кВ У220-2ТС, У220-2ТС+9, У220-2ТС+14 Монтажная схема	Км-57	60
Анкерно-угловые опоры ВЛ 220кВ У220-2ТС, У220-2ТС+9, У220-2ТС+14 Монтажная схема	Км-58	61
Анкерно-угловые опоры ВЛ 220кВ У220-2ТС, У220-2ТС+9, У220-2ТС+14 Монтажная схема	Км-59	62
Анкерно-угловые опоры ВЛ 220кВ У220-2ТС, У220-2ТС+9, У220-2ТС+14 Монтажная схема	Км-60	63
Анкерно-угловая опора У220-2ТС Нижняя секция	Км-61	64
Анкерно-угловая опора У220-2ТС Нижняя секция	Км-62	65
Анкерно-угловая опора У220-2ТС Средняя секция	Км-63	66
Анкерно-угловая опора У220-2ТС Средняя секция	Км-64	67
Анкерно-угловая опора У220-2ТС Верхняя секция	Км-65	68
Анкерно-угловая опора У220-2ТС Верхняя секция	Км-66	69
Анкерно-угловая опора У220-2ТС Подставка H=9 м.	Км-67	70
Анкерно-угловая опора У220-2ТС Подставка H=9 м	Км-68	71
Анкерно-угловая опора У220-2ТС Подставка H=5 м.	Км-69	72
Анкерно-угловая опора У220-2ТС Подставка H=5 м	Км-70	73
Анкерно-угловая опора У220-2ТС Расчётный лист	Км-71	74
Анкерно-угловая опора У220-2ТС Расчётный лист	Км-72	75

Перечень примененных ГОСТ'ов

ГОСТ 839-74	ГОСТ 5915-70
ГОСТ 3063-66	ГОСТ 11371-68*
ГОСТ 380-71*	ГОСТ 6402-70*
ГОСТ 1759-70*	ОСТ 34021-73
ГОСТ 9467-60	ГОСТ 5264-69
ГОСТ 8509-72	
ГОСТ 82-70	

Проект типовых конструкций разработан в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрывобезопасность и пожаробезопасность при эксплуатации здания и сооружения.

Главный инженер проекта /Б. Новгородцев/

ТК 1975	Перечень листов	Серия 3.407-117 Выпуск 2 Лист 1

9206тм-Т-3

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Гл. инженер Куроков; Гл. спец. Штрин; Гл. инж. пр. Новгородцев; Рук. группы Злыкина

Общие примечания

1. Опоры предназначены для районов с расчетной температурой -40°С и выше. Материал конструкций – стали углеродистые для сварных конструкций ВСт3 по ГОСТ 380-71,* удовлетворяющие требованиям загиба в холодном состоянии согласно указанному ГОСТ'у:

а) в опорах, предназначенных к установке в районах с расчетной температурой минус 30°С и выше для элементов толщиной:
4мм и менее - ВСт 3 пс 2
от 5 до 25мм - ВСт 3 пс 6
для опорных плит башмаков при толщине от 30 до 40мм - ВСт 3сп 3.

б) в опорах, предназначенных к установке в районах с расчетной температурой от минус 31°С до минус 40°С включительно, для элементов толщиной:
4мм и менее - ВСт 3пс 2
от 5 до 10мм - ВСт 3 пс 6
от 11 до 25мм - ВСт 3 сп 5
от 11 до 30мм - В18Г пс 5
для опорных плит башмаков при толщине от 30 до 40мм - ВСт3 сп3

Для элементов, не имеющих сварных соединений, сталь ВСт 3сп5 заменяется на сталь ВСт 3 пс 6.

2. Болты применять из углеродистой стали класса 4.6 по технологии 3 приложения I ГОСТ 1759-70* с дополнительными испытаниями по пунктам 1,4 и 7 табл. 10 ГОСТ 1759-70*.

По конструкции и размерам должны применяться болты специальные по ОСТ 34021-73. Могут также применяться болты нормальной точности исполнения I с крупным шагом резьбы по ГОСТ 7798-70* или ГОСТ 7796-70*, а также болты грубой точности исполнения I по ГОСТ 15589-70* или 15591-70*.

Гайки применять классов прочности 4 или 5 (табл. 2 ГОСТ 1759-70*)

3. Сварку элементов производить электродами Э42А (ГОСТ 9467-60). Допускается производить сварку под флюсом и в углекислом газе согласно указаниям ТУ-34-004-73.

4. Резьба болтов не должна входить в пакет. В случае недостачи резьбы ставить круглую шайбу под головку болта.

5. Закрепление гаек против отвертывания производится с помощью пружинных шайб; на неоцинкованных опорах допускается закреплять гайки путем забивки резьбы, в этом случае пружинные шайбы заменяются таким же количеством круглых шайб.

6. Изготовление, упаковку и монтаж конструкций производить в соответствии с требованиями технических условий ТУ-34-004-73, главы СНиП „Металлические конструкции, правила изготовления, монтажа и приемки" и главы СНиП „Электротехнические устройства. Правила организации и производства работ. Приемка в эксплуатацию".

7. Все элементы опоры и крепежные изделия цинковать горячим способом. Элементы опоры цинковать с расходом цинка не менее 600г на 1м² цинкуемой поверхности; в этом случае толщина цинкового покрытия составляет 86мкм. Толщина цинкового покрытия крепежных изделий, включая резьбу болтов, 42мкм. Резьба гаек не оцинковывается.

8. При отсутствии оцинковки защита опор от коррозии выполняется лакокрасочным покрытием в соответствии с техническими условиями ТУ 34-004-73, главой СНиП „Электротехнические устройства. Правила организации и производства работ. Приемка в эксплуатацию" и главой СНиП „Металлические конструкции, правила изготовления, монтажа и приемки".

9. Образование отверстий прокалыванием на полный диаметр допускается в элементах толщиной не более 12мм.

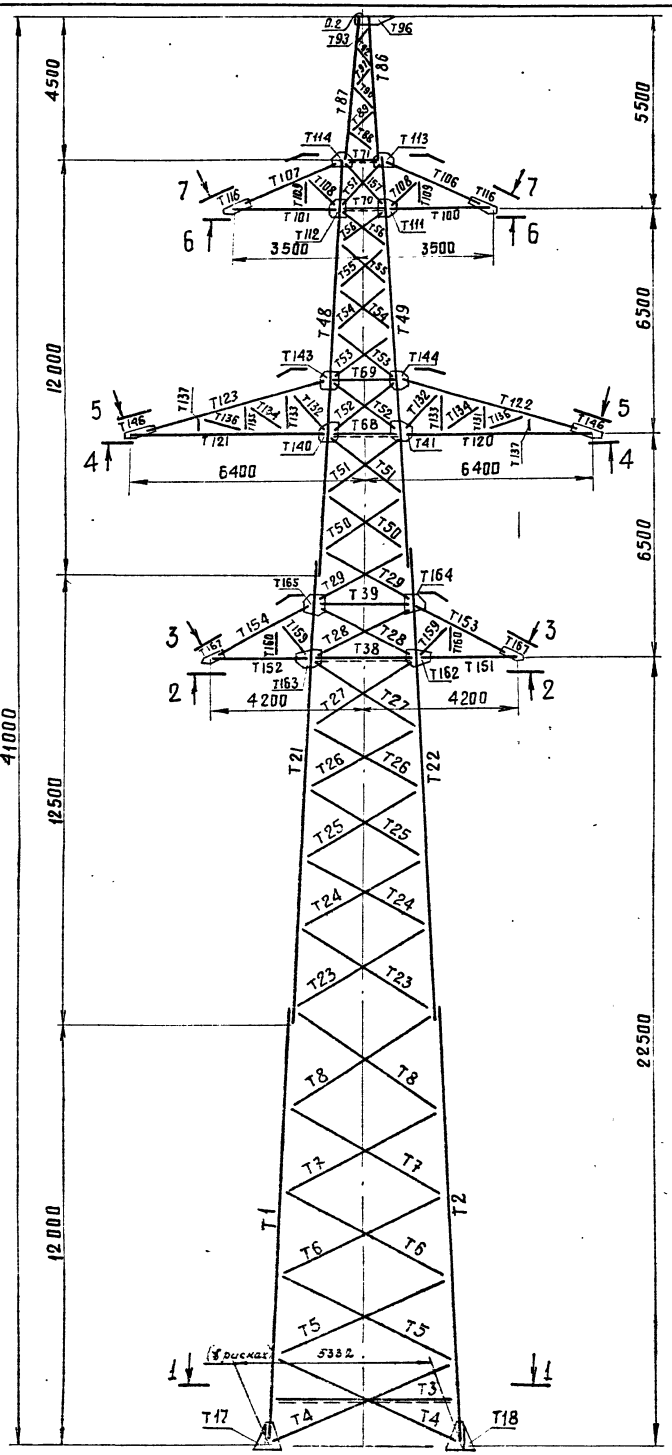
10. Контрольную сборку опор производить на заводе.

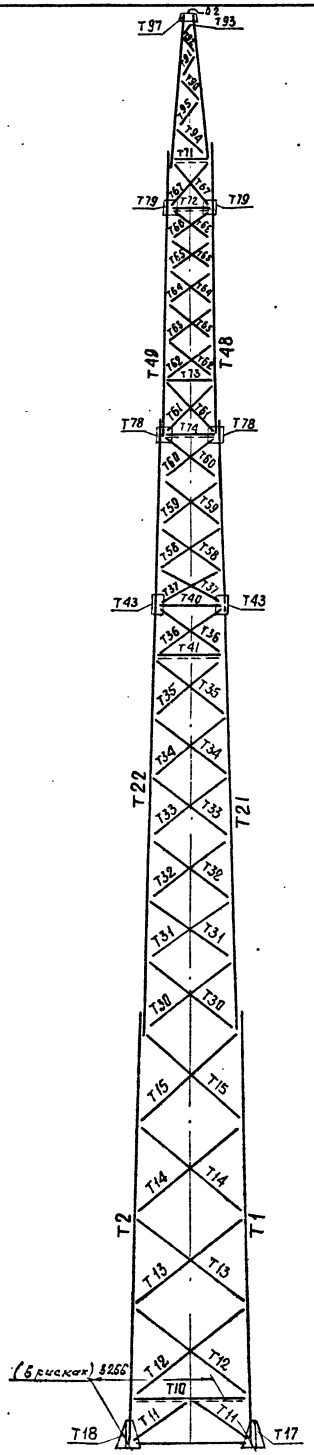
11. Места установки болтов указаны на монтажных схемах и на рабочих чертежах опор.

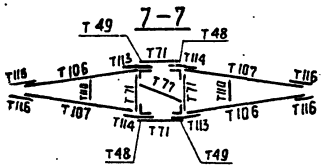
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград	Гл. инж. отд. Зав. НИПЕК. Гл. спец. гр. Гл. инж. пр. Изм. адреса	Нач. отд. Жарников; Ст. инж. Шпрах; Инженер Эльчинд	Исполнит. Прохорцев

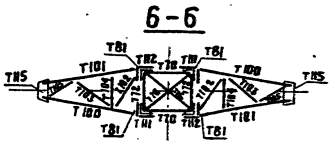
Мясоедова Элькина			9206ТМ-II-4

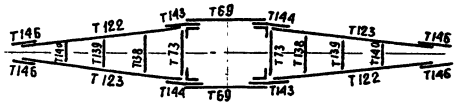
ТК 1976	Общие примечания	Серия 3.407-117 Выпуск 2	Лист 2

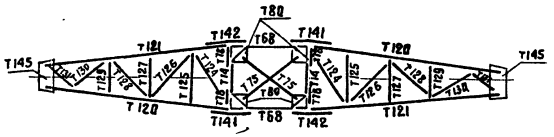


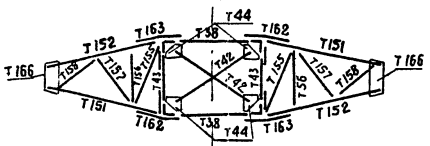


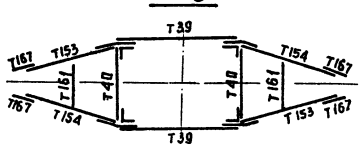


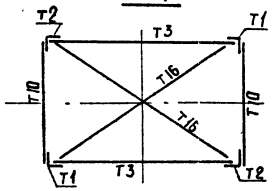




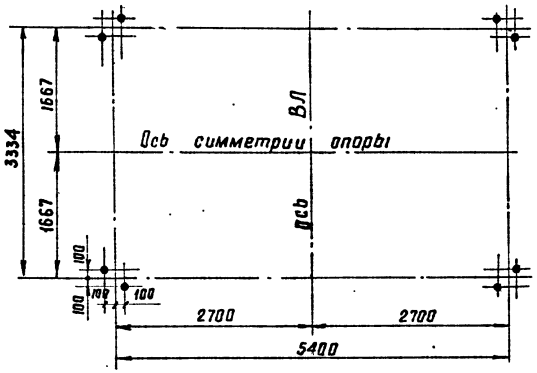








План расположения анкерных болтов для опоры П220-2ТС



Работать совместно с листами КМ-2, КМ-3

М 1:100

ТК 1975	Промежуточная опора П220-2ТС Монтажная схема	серия 3.407-117	
		Выпуск 2	Лист КМ-1

Энергосетьпроект Северо-западное отделение г. Ленинград	Гл. инж-ж-та		
	Зав НМА КЭС		
	Глав. спец.	Насов	Курносов
	Гл. П		Штин
	Руков. гр.		Новгородцев
			Злокина
	Исполнит.		
	Проверил		
		Набель	Масловская

Таблица отправочных марок

Марка	№ чертежа наимен. секции	Наимен. элемента	Сечение	Длина м	Вес одной марки кг	П220-2ТС Кол-во	П220-2ТС Вес всех марок
Т1	Листы КМ-4, КМ-5 Нижняя секция	пояса	∟125×8	12,5	192	2	384
Т2				12,5	192	2	384
Т3		распорка	∟80×5,5	5,2	35	2	70
Т4		раскосы	∟63×4	5,9	40	4	160
Т5				5,5	21	4	84
Т6				5,2	20	4	80
Т7				4,9	19	4	76
Т8				4,5	18	4	72
Т9		распорка	∟80×5,5	3,0	21	2	42
Т10		раскосы	∟63×4	3,2	22	2	44
Т11				2,2	9	4	36
Т12			∟50×4	4,0	12	4	48
Т13				3,9	12	4	48
Т14				3,8	12	4	48
Т15				3,6	11	4	44
Т16		диафрагма	∟80×5,5	6,0	40	2	80
Т17		башмаки	– δ=20	0,4	35	2	70
Т18			– δ=8	0,4	35	2	70
Т21	Листы КМ-6, КМ-7 Средняя секция	пояса	∟100×6,5	12,5	126	2	252
Т22				12,5	126	2	252
Т23		раскосы	∟50×4	4,4	13	4	52
Т24				4,1	13	4	52
Т25				3,9	12	4	48
Т26				3,7	11	4	44
Т27				3,4	11	4	44
Т28				2,9	9	4	36
Т29			∟63×4	3,0	12	4	48
Т30			∟50×4	3,2	10	4	40
Т31				3,2	10	4	40
Т32				3,1	9	4	36
Т33				2,9	9	4	36
Т34				2,8	9	4	36
Т35				2,2	7	4	28
Т36				2,4	7	4	28
Т37			∟63×4	2,2	6	4	24
Т38		распорки		2,6	10	2	20
Т39			∟50×4	2,6	8	2	16
Т40				1,9	6	2	12
Т41			∟63×4	1,8	5	2	10
Т42		диафрагма	∟50×4	3,1	10	2	20
Т43		фасонки	– δ=6	0,4	5	4	20
Т44				0,3	2	4	8

Марка	№ чертежа наимен. секции	Наимен. элемента	Сечение	Длина м	Вес одной марки кг	П220-2ТС Кол-во	П220-2ТС Вес всех марок
Т48	Листы КМ-8, КМ-9 Верхняя секция	пояса	∟80×5,5	12,2	83	2	166
Т49				12,2	83	2	166
Т50		раскосы	∟50×4	2,8	9	4	36
Т51				2,6	8	4	32
Т52			∟63×4	2,2	9	4	36
Т53			∟50×4	2,3	7	4	28
Т54				2,1	6	4	24
Т55				1,9	6	4	24
Т56				1,6	5	4	20
Т57				1,3	4	4	16
Т58				2,2	7	4	28
Т59				2,1	6	4	24
Т60				1,9	5	4	20
Т61				2,0	6	4	24
Т62				1,8	6	4	24
Т63				1,7	5	4	20
Т64				1,7	5	4	20
Т65				1,6	5	4	20
Т66				1,4	4	4	16
Т67				1,4	4	4	16
Т68		распорки	∟70×6	1,9	12	2	24
Т69			∟50×4	1,8	6	2	12
Т70			∟70×6	1,1	7	2	14
Т71			∟50×4	1,2	4	4	16
Т72			∟70×6	1,1	7	2	14
Т73			∟50×4	1,5	5	2	10
Т74			∟70×6	1,5	9	2	18
Т75		диафрагмы	∟50×4	2,3	7	2	14
Т76				1,5	5	2	10
Т77				1,6	5	1	5
Т78		фасонки	– δ=6	0,3	4	4	16
Т79				0,3	4	4	16
Т80				0,3	2	4	8
Т81				0,3	2	4	8
Т86	Лист КМ-10 Тросостойка	пояса	∟63×4	4,6	18	2	36
Т87				4,6	18	2	36
Т88		раскосы	∟50×4	1,4	4	2	8
Т89				1,2	4	2	8
Т90				1,0	3	4	12
Т91				0,8	3	4	12
Т92				0,6	2	4	8
Т93				0,4	1	4	4
Т94				1,4	4	2	8
Т95				1,2	4	2	8
Т96		фасонки	– δ=8	0,7	28	1	28
Т97			– δ=6	0,3	3	2	6

Марка	№ чертежа наимен. секции	Наимен. элемента	Сечение	Длина м	Вес одной марки кг	П220-2ТС Кол-во	П220-2ТС Вес всех марок
Т100	Лист КМ-11 Верхняя траверса, L=3,5 м	пояса	∟70×6	3,0	19	2	38
Т101				3,0	19	2	38
Т102		раскосы	∟63×4	1,5	6	2	12
Т103				1,1	4	2	8
Т104		распорка	∟50×4	0,8	3	2	6
Т105		раскос		0,6	2	2	4
Т106		тяги	∟63×4	2,9	11	2	22
Т107				2,9	11	2	22
Т108		раскос	∟50×4	1,3	4	4	16
Т109		распорки		0,6	2	4	8
Т110				0,8	2	2	4
Т111		фасонки	– δ=8	0,5	9	2	18
Т112				0,5	9	2	18
Т113			– δ=6	0,5	5	2	10
Т114				0,5	5	2	10
Т115			– δ=8	0,3	4	2	8
Т116			– δ=6	0,9	4	4	16
Т120	Лист КМ-12 Средняя траверса L=6,4 м	пояса	∟70×6	5,6	36	2	72
Т121				5,6	36	2	72
Т122		тяги	∟63×4	5,5	21	2	42
Т123				5,5	21	2	42
Т124		решетка нижней грани	∟50×4	1,9	7	2	14
Т125				1,3	4	2	8
Т126			∟63×4	1,7	7	2	14
Т127			∟50×4	0,9	3	2	6
Т128			∟63×4	1,3	5	2	10
Т129			∟50×4	0,6	2	2	4
Т130				0,9	3	2	6
Т131				0,8	2	2	4
Т132		решетка боковой грани		1,6	5	4	20
Т133				1,2	4	4	16
Т134				1,6	5	4	20
Т135				0,8	3	4	12
Т136				1,3	4	4	16
Т137				0,5	2	4	8
Т138		распорки верхней грани		1,2	4	2	8
Т139				0,9	3	2	6
Т140				0,6	2	2	4
Т141		фасонки	– δ=8	0,6	8	2	16
Т142				0,6	8	2	16

Марка	№ чертежа наимен. секции	Наимен. элемента	Сечение	Длина м	Вес одной марки кг	П220-2ТС Кол-во	П220-2ТС Вес всех марок
Т143	Лист КМ-13 Нижняя траверса L=4,2 м	фасонки	– δ=6	0,5	6	2	12
Т144				0,5	6	2	12
Т145			– δ=8	0,3	3	2	6
Т146			– δ=6	0,6	4	4	16
Т151		пояса	∟70×6	3,0	19	2	38
Т152				3,0	19	2	38
Т153		тяги	∟63×4	3,3	13	2	26
Т154				3,3	13	2	26
Т155		раскосы и распорки нижней грани	∟50×4	1,9	8	2	16
Т156				1,3	4	2	8
Т157			∟63×4	1,3	5	2	10
Т158				0,7	2	2	4
Т159		решетка боковой грани	∟50×4	1,5	5	4	20
Т160				1,0	3	4	12
Т161		распорка		1,2	4	2	8
Т162		фасонки	– δ=8	0,5	7	2	14
Т163				0,5	7	2	14
Т164			– δ=6	0,4	5	2	10
Т165				0,4	5	2	10
Т166			– δ=8	0,3	5	2	10
Т167			– δ=6	0,4	2	4	8

Вес металла на опору	5173
Вес метизов	306
Вес наплавленного металла	3
Общий вес опоры без цинкового покрытия	5482
Вес цинкового покрытия	214
Общий вес опоры с цинковым покрытием	5696

Работать совместно с листами КМ-1, КМ-3

ТК 1975	Промежуточная опора П220-2ТС Монтажная схема	Серия 3.407-117 Выпуск 2	Лист КМ-2

9206 тм-ПЗ-6

Гл. инж. отд. Зав. КМКЖС Гл. спец. Гл. инж. пр. Рук. группы — Насов, Курносов, Цитин, Новгородцев, Зельцер

Исполнит. Проверил — Ямалу, Ямалу

Наобель, Чеколовская

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград

Выборка металла

№№ п/п	Сечение	Масса кг	Марка стали	ГОСТ
1	∟ 125 × 8	768	ВСт3 ГОСТ 380-71*	8509-72
2	∟ 100 × 6,5	504		
3	∟ 80 × 5,5	728		
4	∟ 70 × 6	366		
5	∟ 63 × 4	822		
6	∟ 50 × 4	1511		
				82-70
7	— d = 20	76		
8	— d = 8	212		
9	— d = 6	186		
	Итого:	5173		

Ведомость монтажных болтов, гаек, круглых и пружинных шайб

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина мм	Кол-во шт.	Масса кг 1 шт.	Масса кг всех	ГОСТ
16	Болты	A_1	40	570	0,0890	50,7	Болты ОСТ 34021-73
		A_2	45	304	0,0969	29,3	
		A_3	50	34	0,1048	3,6	
	Гайки			908	0,0332	30,1	Гайки ГОСТ 5915-70*
	Шайбы круглые			908	0,0113	10,2	
	Шайбы пружин.			908	0,0080	7,3	
20	Болты	$Б_1$	45	36	0,1577	5,7	
		$Б_2$	50	80	0,1722	13,8	
		С*)	200	204	0,5646	115,0	
	Гайки			524	0,0626	2,8	Шайбы круглые нормальн. ГОСТ 11371-68*
	Шайбы круглые			116	0,0229	2,7	
	Шайбы пружин.			320	0,0158	5,1	
Итого болтов				1228		218,1	
Итого гаек				1432		62,9	Шайбы пружин. ГОСТ 6402-70*
Итого шайб круглых				1024		12,9	
Итого шайб пружин.				1228		12,4	
Всего метизов						306,3	

*) Степ-болты для подъема на опору комплектуются с двумя гайками и одной пружинной шайбой.

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежей	№№ листов
1	Монтажная схема	КМ-1
2	Монтажная схема	КМ-2
3	Монтажная схема	КМ-3
4	Нижняя секция	КМ-4
5	Нижняя секция	КМ-5
6	Средняя секция	КМ-6
7	Средняя секция	КМ-7
8	Верхняя секция	КМ-8
9	Верхняя секция	КМ-9
10	Тросостойка	КМ-10
11	Верхняя траверса, L = 3,5 м	КМ-11
12	Средняя траверса, L = 6,4 м	КМ-12
13	Нижняя траверса, L = 4,2 м	КМ-13
14	Расчетный лист	КМ-14
15	Расчетный лист	КМ-15
16	Общие примечания	лист 2

Расчетные данные

Нормативы	ПУЭ-65 СНиП II-А. 9-62.								
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III							
Провод	Марка	АС 300/39				АС 400/51			
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² $\sigma_г$	12,2				11,3			
	σ_-	12,2				10,0			
	$\sigma_з$	8,1				6,75			
Трос	Марка	ТК-11 (ГОСТ 3063-65)							
	Макс. напряжение кг/мм²	30		35		40			
Тип зажима		глухой							
Пролеты в м	Габаритный	470	440	385	345	425	425	390	355
	Ветровой	470				425			
	Весовой	590	550	480	430	530	530	490	440

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

Шифр опоры	Наименование и N марки	Башмаки Т17 (2 шт.) Т18 (2 шт.)		Масса сварных швов кг
	Высота шва, мм	h = 8		
	Тип шва	Т1	Т3	
	Масса одной марки / Всех	одной / всех	одной / всех	
П220-2ТС	Длина (м)*	1,2 / 2,8	0,74 / 2,96	3,32
	Масса (кг)	0,37 / 1,48	0,46 / 1,84	

Длины швов даны на одну марку.

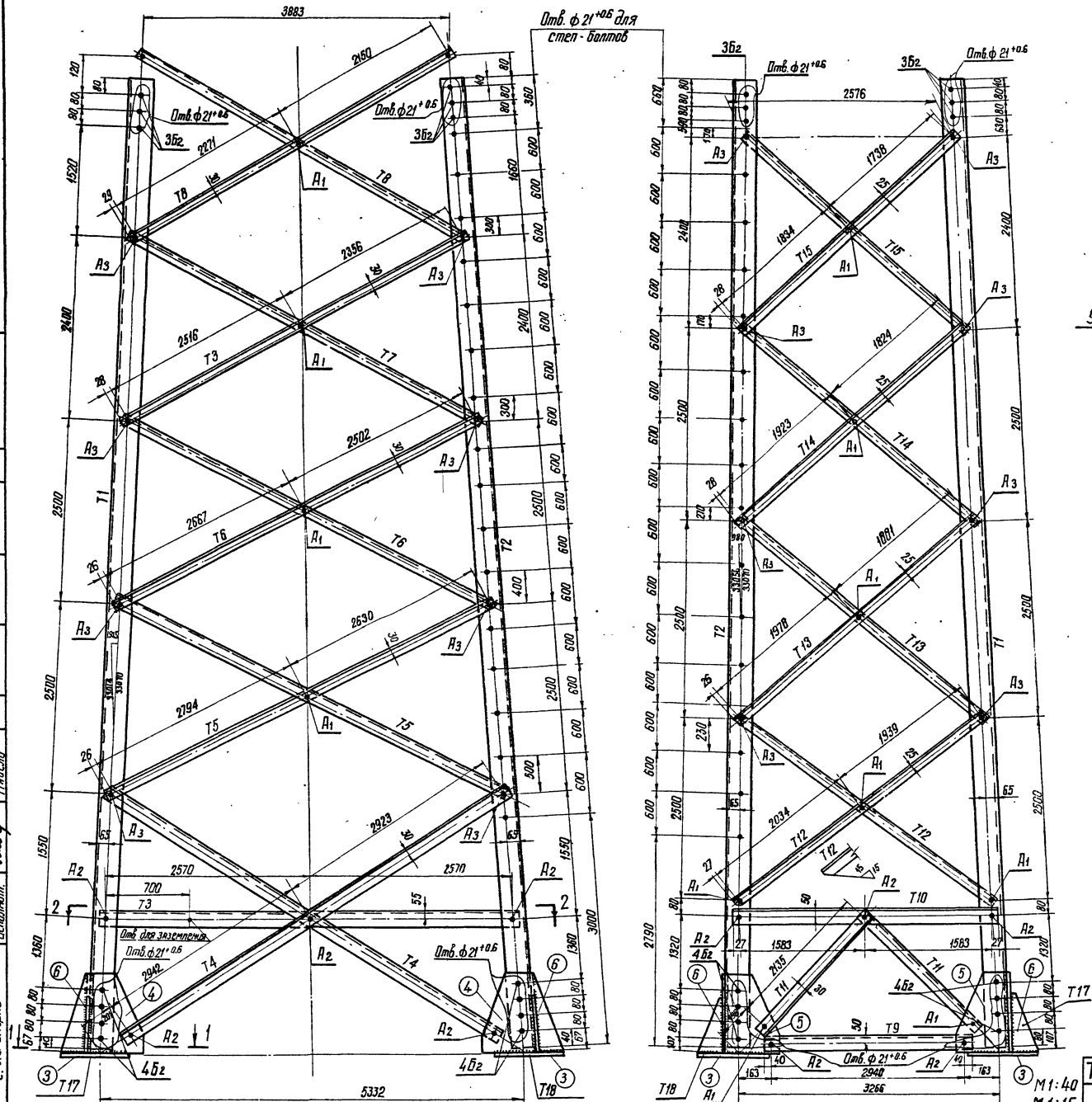
Работать совместно с листами КМ-1, КМ-2.

ТК 1975	Промежуточная опора П220-2ТС Монтажная схема	Серия 3.407-117 Выпуск 2 Лист КМ-3

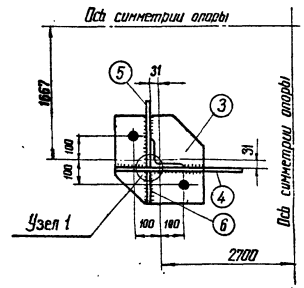
9206тм-ТI-7

Энергосетьпроект Северо-западное отделение г. Ленинград

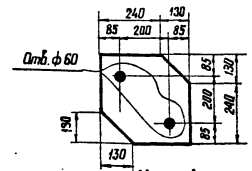
Гл. инж. отд. Зуб; Гл. инж. пр. Рик; Гл. с/тех. Ник; Нач. отд. Ник; Исполнит. Гордеева; Нач. гр. Масловская; Нач. гр. Ник; Контр. Ник; Нач. отд. Ник; Нач. гр. Ник; Нач. отд. Ник; Нач. гр. Ник; Нач. отд. Ник; Нач. г



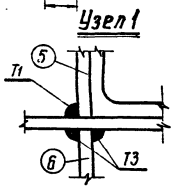
Разрез 1-1



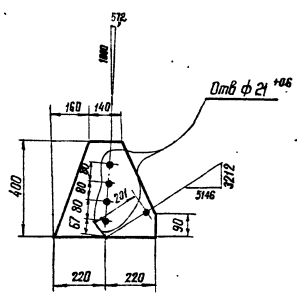
Деталь 3



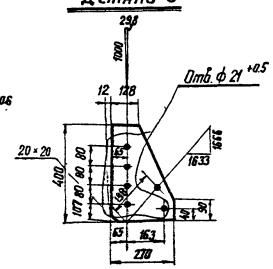
Узел 1



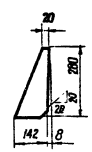
Деталь 4



Деталь 5



Деталь 6



Работать совместно с листом КМ-5

ТК 1975	Промежуточная опора П220-2ТС Нижняя секция	Серия 3.407-117 Выпуск 2	Лист КМ-4

М 1:40
М 1:15

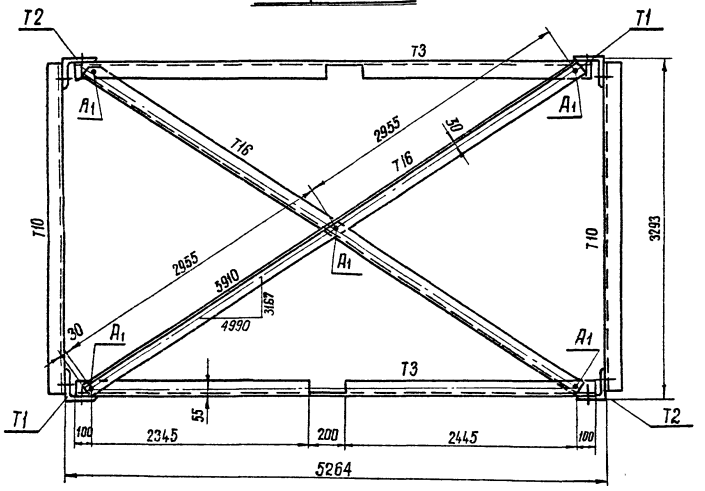
Энергоэлектропроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Зав. Нижс.		Кузнецов	
Гл. специал.		Штин	
Гип		Новгородцев	
Рук. группы		Злохина	
Исполнит.		Кабель	

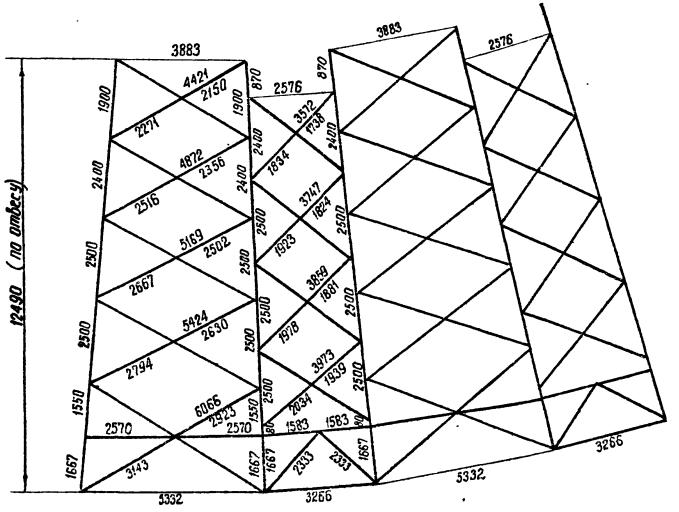
9206тм-Т-8

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

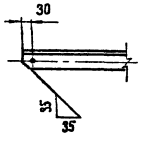
Разрез 2-2



Геометрическая схема (развертка)



Рез марки Т16



Требуется на опору				Спецификация									8
Марка	Кол.	Масса кг одной марки	Масса кг всех	Марка	№№ дет	Сечение	Длина мм	Кол.	Масса кг 1 дет.	Масса кг всех	Масса кг марки	Примечание
Т1	2	192	384	Т1		∟ 125×8	12450	1	192,0	192	192	
Т2	2	192	384	Т2		∟ 125×8	12450	1	192,0	192	192	
Т3	2	35	70	Т3		∟ 80×5,5	5190	1	35,2	35	35	
Т4	4	40	160	Т4		∟ 80×5,5	5915	1	40,1	40	40	
Т5	4	21	84	Т5		∟ 63×4	5475	1	21,4	21	21	
Т6	4	20	80	Т6		∟ 63×4	5220	1	20,4	20	20	
Т7	4	19	76	Т7		∟ 63×4	4925	1	19,2	19	19	
Т8	4	18	72	Т8		∟ 63×4	4475	1	17,5	18	18	
Т9	2	21	42	Т9		∟ 80×5,5	3020	1	20,5	21	21	
Т10	2	22	44	Т10		∟ 80×5,5	3220	1	21,8	22	22	
Т11	4	9	36	Т11		∟ 63×4	2185	1	8,5	9	9	
Т12	4	12	48	Т12		∟ 50×4	4025	1	12,3	12	12	
Т13	4	12	48	Т13		∟ 50×4	3910	1	11,9	12	12	
Т14	4	12	48	Т14		∟ 50×4	3800	1	11,6	12	12	
Т15	4	11	44	Т15		∟ 50×4	3625	1	11,1	11	11	
Т16	2	40	80	Т16		∟ 80×5,5	5965	1	40,4	40	40	Рез полки
Т17	2	35	70	Т17	3	— 370×20	370	1	18,9	19	35	
Т18	2	35	70		4	— 400×8	440	1	7,7	8		
					5	— 270×8	400	1	5,6	6		
Итого			1840		6	— 150×8	280	1	1,5	2		
				Т18 (обр. Т17)	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		

Примечания

1. Все отверстия ф $17^{+0,6}$ мм
2. Все обрезы уголков 25 мм
3. Все швы h = 8 мм.

} кроме оговоренных

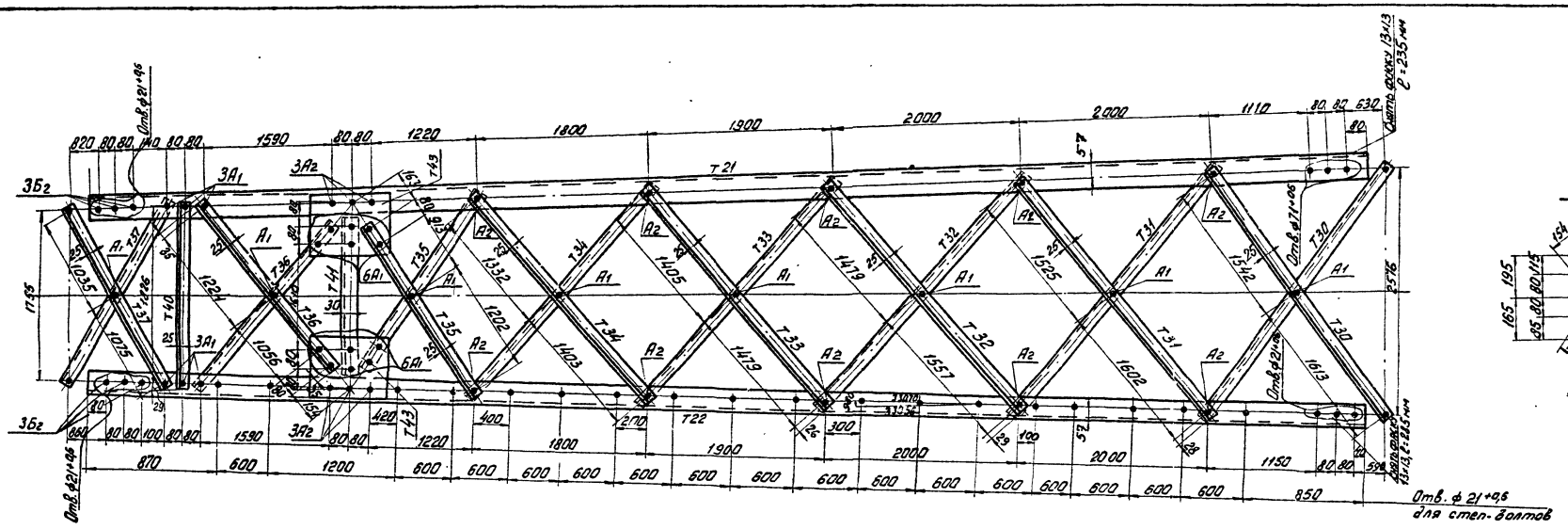
Работать совместно с листом КМ-4

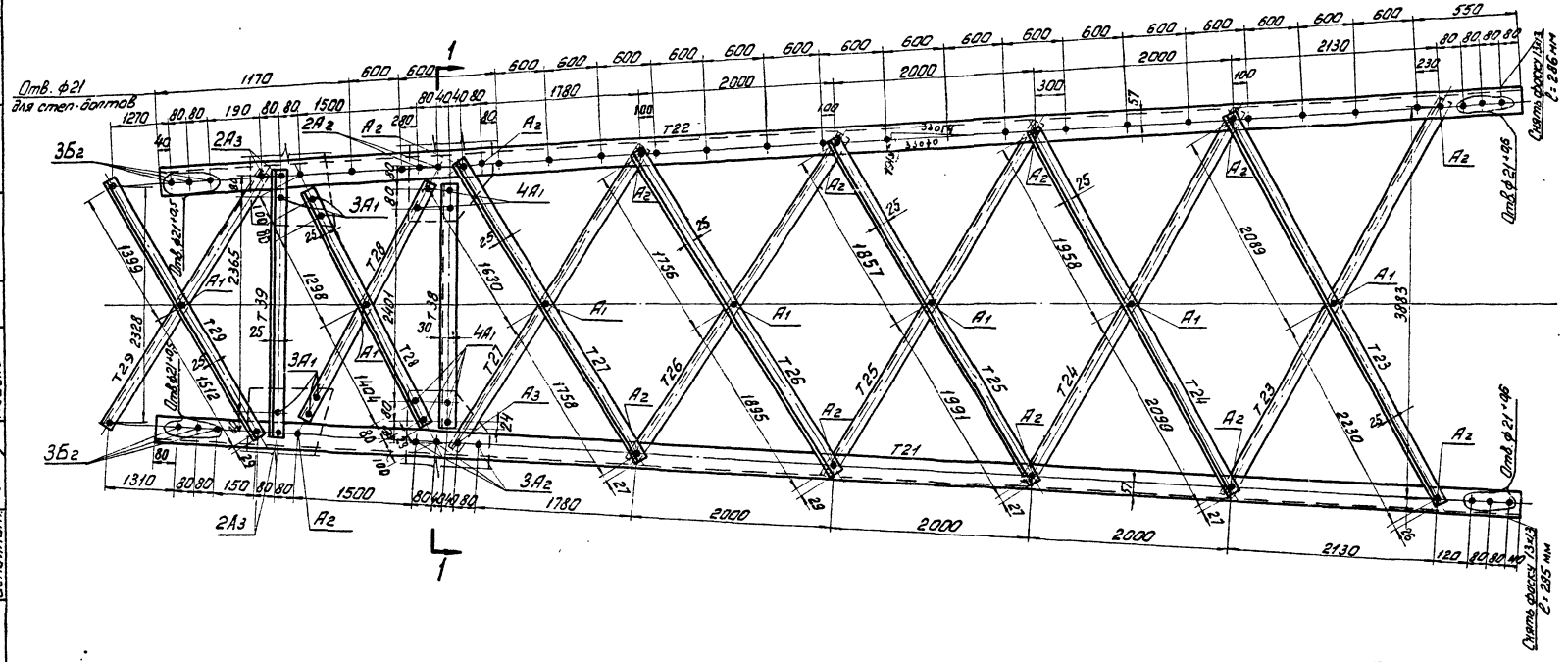
М1:40

ТК 1975	Промежуточная опора П220-2тс Нижняя секция	Серия 3.407-117	Выпуск 2 / Лист КМ-5

9206тм-П-9			
Гл. инж. проекта	Нурнасов		
Гл. спец.	Штин		
ГИП	Новгородцев		
Рук. группы	Алькина		
Исполнит.	Новель		
Проверил		Масловская	

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград



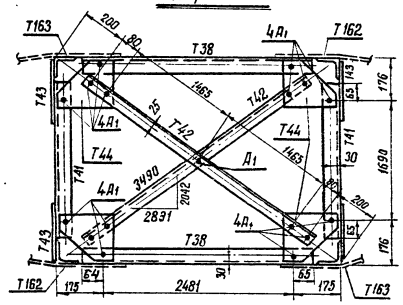


Работать совместно с листом КМ-7

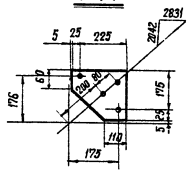
М 1:40 М 1:15	ТК 1975	Промежуточная опора П220-2ТС Средняя секция	серия 3.407-117 выпуск 2 лист КМ-6

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград	Зав. мастерс.	Кузнецов	
	Гл. спец.	Штин	
	Гл. инж.	Новгородцев	
	Рук. гр.	Элькинд	
	Исполнит.	Навель	
	Проверил		
	Нач. отд.		
	Нач. маст.		
3206тм-ТП-10			

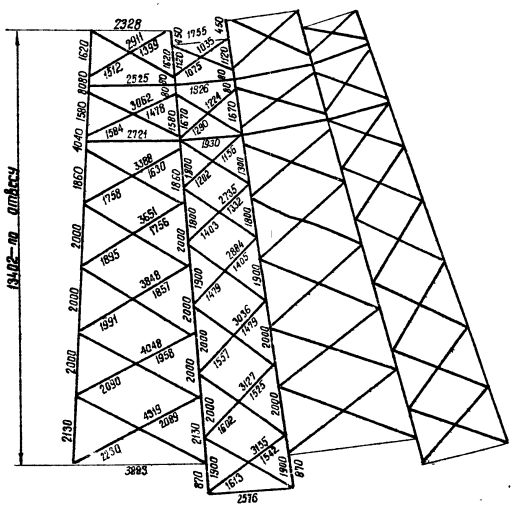
Разрез 1-1



Т44



Геометрическая схема (развертка)



Требуется на опору

Марка	Кол	Масса кг одной марки	Масса кг всех
Т 21	2	126	252
Т 22	2	126	252
Т 23	4	13	52
Т 24	4	13	52
Т 25	4	12	48
Т 26	4	11	44
Т 27	4	11	44
Т 28	4	9	36
Т 29	4	12	48
Т 30	4	10	40
Т 31	4	10	40
Т 32	4	9	36
Т 33	4	9	36
Т 34	4	9	36
Т 35	4	7	28
Т 36	4	7	28
Т 37	4	6	24
Т 38	2	10	20
Т 39	2	8	16
Т 40	2	6	12
Т 41	2	5	10
Т 42	2	10	20
Т 43	4	5	20
Т 44	4	2	8
Итого			1202

Спецификация

10

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина мм	Кол.	Масса кг 1 дет.	Масса кг всех	Масса кг марки	Примечан.
Т 21		∟ 100×6,5	12520	1	126.4	126	126	
Т 22		∟ 100×6,5	12520	1	126.4	126	126	
Т 23		∟ 50×4	4370	1	13.3	13	13	
Т 24		∟ 50×4	4100	1	12,5	13	13	
Т 25		∟ 50×4	3900	1	11.9	12	12	
Т 26		∟ 50×4	3705	1	11.3	11	11	
Т 27		∟ 50×4	3440	1	10.5	11	11	
Т 28		∟ 50×4	2915	1	8.9	9	9	
Т 29		∟ 63×4	2965	1	11.6	12	12	
Т 30		∟ 50×4	3205	1	9.8	10	10	
Т 31		∟ 50×4	3180	1	9.7	10	10	
Т 32		∟ 50×4	3090	1	9.4	9	9	
Т 33		∟ 50×4	2935	1	8.9	9	9	
Т 34		∟ 50×4	2785	1	8,5	9	9	
Т 35		∟ 50×4	2245	1	6.8	7	7	
Т 36		∟ 50×4	2430	1	7.4	7	7	
Т 37		∟ 63×4	2160	1	6.3	6	6	
Т 38		∟ 63×4	2610	1	10.2	10	10	
Т 39		∟ 50×4	2575	1	7.9	8	8	
Т 40		∟ 50×4	1880	1	5.8	6	6	
Т 41		∟ 63×4	1820	1	5.3	5	5	
Т 42		∟ 50×4	3140	1	9.6	10	10	
Т 43		— 280×6	360	1	4,5	5	5	
Т 44		— 200×6	250	1	2,2	2	2	

Примечания

1. Все отверстия ф $17^{+0.6}$ мм
2. Все обрезы уголков 25 мм.

} кроме оговоренных

Работать совместно с листом КМ-6

М 1:40
М 1:15

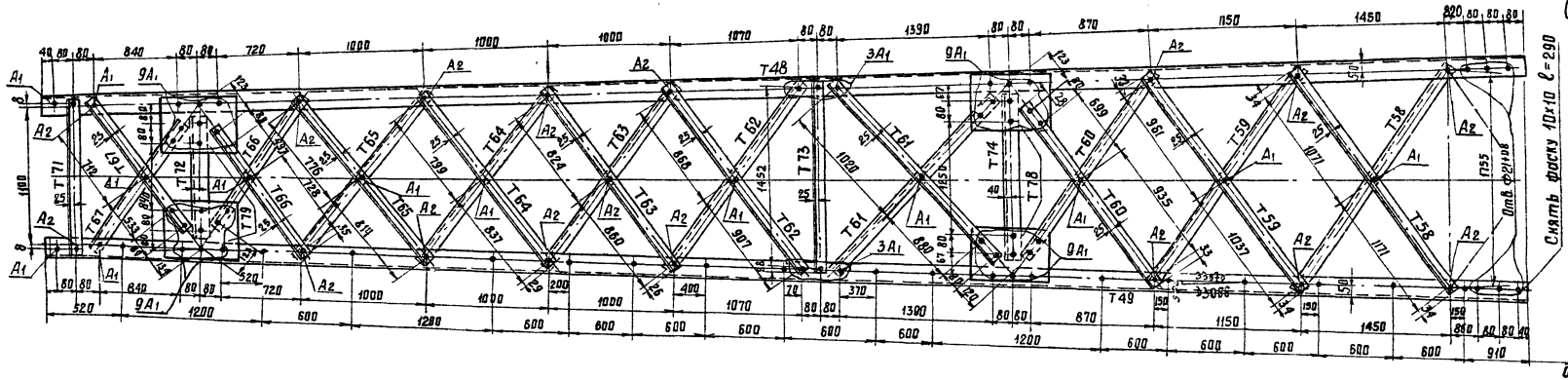
ТК	Промежуточная опора П220-2ТС Средняя секция	Серия 3.407-117
1975		Выпуск 2 Лист КМ-7

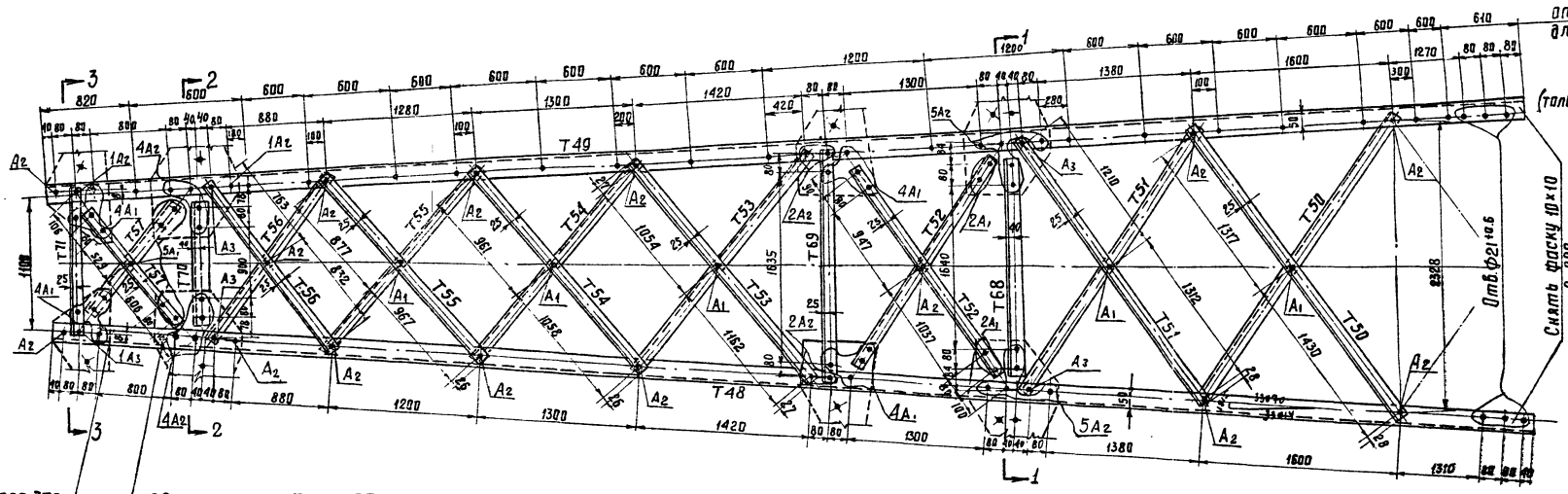
9206ТМ-Т-11

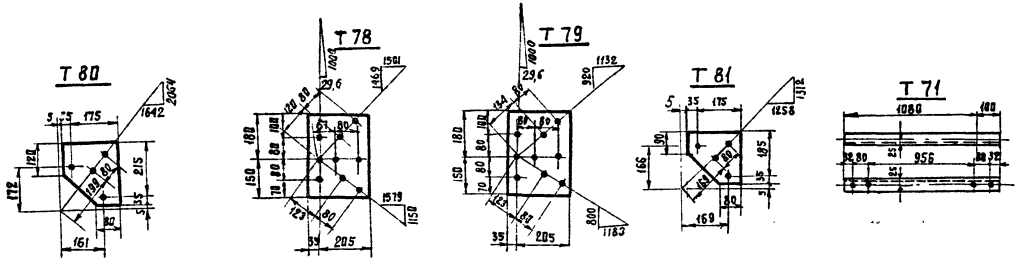
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Зав. НИПЭС		Хуторов	
Гл. спец.		Штин	
ГИП		Новодворский	
Рук. гр.		Элькина	
Исполнит.		Якобсон	

Проверил | Мясоедова







Работать совместно с листом КМ-9

М 1:25
М 1:15

ТК 1975г	Промежуточные опоры П220-2ТС; П220-3ТС Верхняя секция.	Серия 3.407-117 Выпуск 2	Лист КМ-8

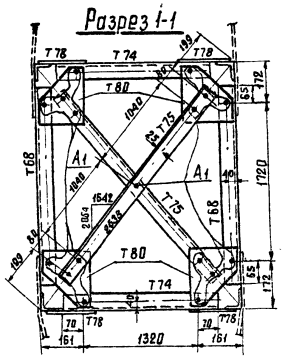
Зав. МЛКЭС	Курносов		
Гл. спец.	Штин		
Гл. инж. пр.	Новгородцев		
Рук. гр.	Элькина		
Исполнитель	Надель		

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

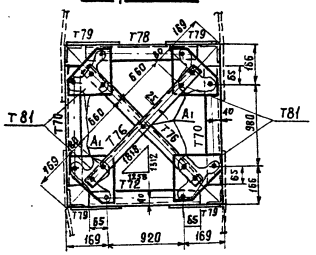
Проверил Масловская

9206тм-II-12

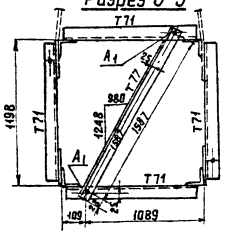
Разрез 1-1



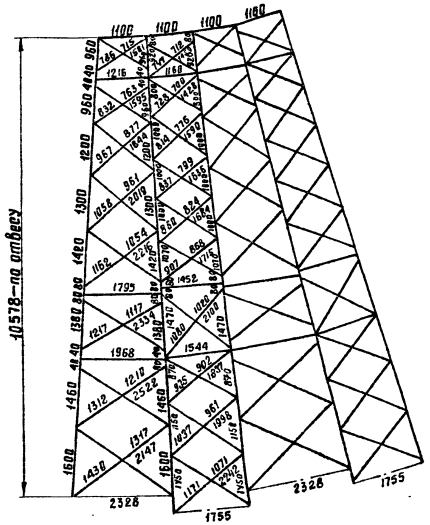
Разрез 2-2



Разрез 3-3



Геометрическая схема
(развертка)



Требуется на опору			
Марка	Кол.	Масса кг 1 марки	Масса кг всех
Т 48	2/2*)	83	166/166*)
Т 49	2/1*)	83	166/83*)
Т 50	4	9	36
Т 51	4	8	32
Т 52	4	9	36
Т 53	4	7	28
Т 54	4	6	24
Т 55	4	6	24
Т 56	4	5	20
Т 57	4	4	16
Т 58	4	7	28
Т 59	4	6	24
Т 60	4	5	20
Т 61	4	6	24
Т 62	4	6	24
Т 63	4	5	20
Т 64	4	5	20
Т 65	4	5	20
Т 66	4	4	16
Т 67	4	4	16
Т 68	2	12	24
Т 69	2	6	12
Т 70	2	7	14
Т 71	4	4	16
Т 72	2	7	14
Т 73	2	5	10
Т 74	2	9	18
Т 75	2	7	14
Т 76	2	5	10
Т 77	1	5	5
Т 78	4	4	16
Т 79	4	4	16
Т 80	4	2	8
Т 81	4	2	8
Т 82*)	2	4	8
Т 83*)	2	2	4
Т 84*)	1	83	83
Итого для оп. П220-2ТС			945
Итого для оп. П220-3ТС			957

*) — только для опоры П220-3ТС.

Спецификация

12

Марка	NN дет	Сечение	Длина мм	Кол	Масса кг 1 дет.	Масса кг всех	Масса кг марка	Примечание
Т 48		∟ 80×5,5	12230	1	82,9	83	83	
Т 49		∟ 80×5,5	12230	1	82,9	83	83	
Т 50		∟ 50×4	2800	1	8.5	9	9	
Т 51		∟ 50×4	2575	1	7.8	8	8	
Т 52		∟ 63×4	2195	1	8.5	9	9	
Т 53		∟ 50×4	2270	1	6.9	7	7	
Т 54		∟ 50×4	2070	1	6.3	6	6	
Т 55		∟ 50×4	1895	1	5.8	6	6	
Т 56		∟ 50×4	1645	1	5.0	5	5	
Т 57		∟ 50×4	1345	1	4.1	4	4	
Т 58		∟ 50×4	2320	1	7,1	7	7	
Т 59		∟ 50×4	2065	1	6,4	6	6	
Т 60		∟ 50×4	1775	1	5,4	5	5	
Т 61		∟ 50×4	2030	1	6,2	6	6	
Т 62		∟ 50×4	1825	1	5,6	6	6	
Т 63		∟ 50×4	1735	1	5,3	5	5	
Т 64		∟ 50×4	1690	1	5,1	5	5	
Т 65		∟ 50×4	1640	1	5,0	5	5	
Т 66		∟ 50×4	1365	1	4,2	4	4	
Т 67		∟ 50×4	1375	1	4,2	4	4	
Т 68		∟ 70×6	1850	1	11,8	12	12	
Т 69		∟ 50×4	1845	1	5,6	6	6	
Т 70		∟ 70×6	1110	1	7,1	7	7	
Т 71		∟ 50×4	1180	1	3,6	4	4	
Т 72		∟ 70×6	1050	1	6,7	7	7	
Т 73		∟ 50×4	1505	1	4,6	5	5	
Т 74		∟ 70×6	1460	1	9.3	9	9	
Т 75		∟ 50×4	2290	1	7.0	7	7	
Т 76		∟ 50×4	1530	1	4.7	5	5	
Т 77		∟ 50×4	1640	1	5.0	5	5	
Т 78		— 240×6	330	1	3.7	4	4	
Т 79		— 240×6	330	1	3.7	4	4	
Т 80		— 210×6	250	1	2.2	2	2	
Т 81		— 210×6	250	1	2.2	2	2	
Т 82*)		— 240×6	370	1	3.8	4	4	
Т 83*)		— 240×6	280	1	2.2	2	2	
Т 84		∟ 80×5,5	12230	1	82,9	83	83	См. примеч. п.3

Примечания

1. Все отверстия ф 17+0.6 } кроме
2. Все обрезы уголков 25мм } оговоренных
3. Марка Т84 отличается от марки Т49 отсутствием отверстий для степ-болтов.

М 1:25

Работать совместно с листом КМ-8

ТК 1975г	Промежуточные опоры П220-2ТС; П220-3ТС Верхняя секция	Серия 3.407-117 Выпуск 2 Лист КМ-9

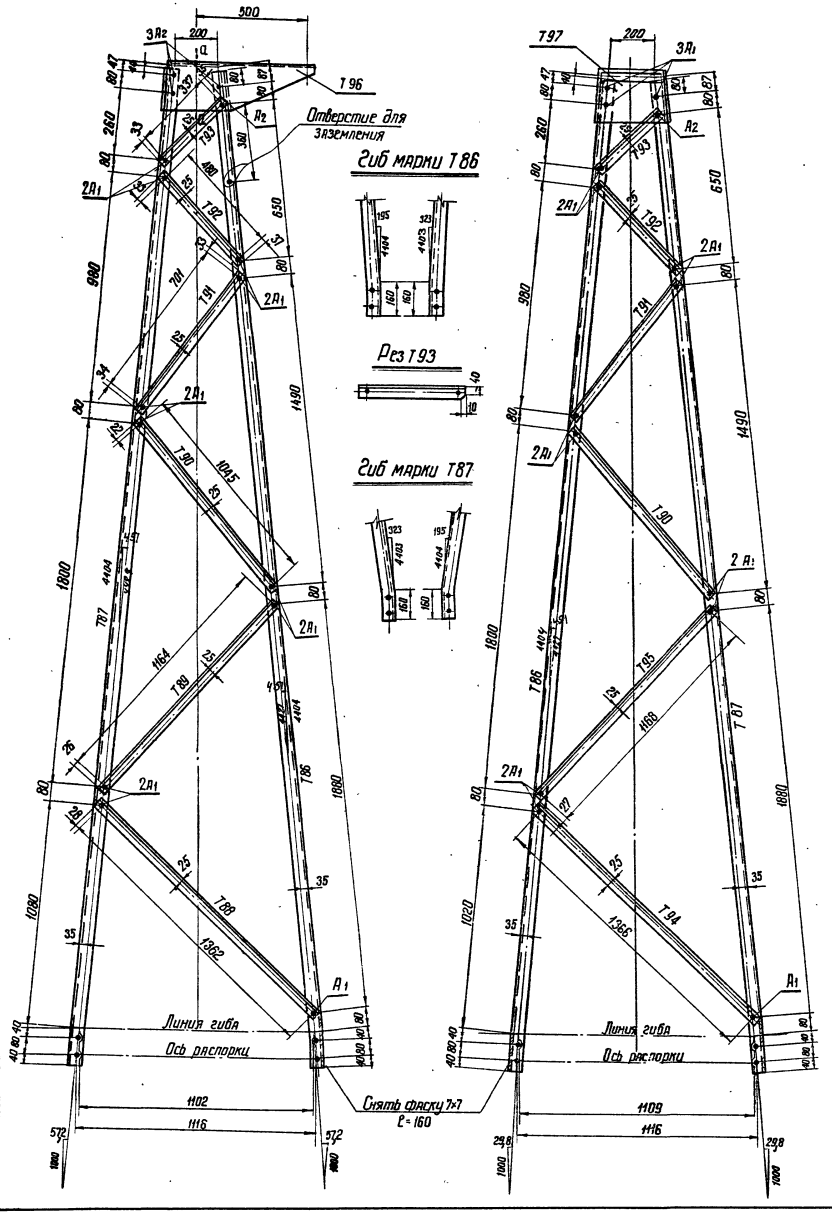
Зав. лабор.		Курносов	
Гл. спец.		Штин	
Гл. инж. пр.		Набгарифов	
Рук. гр.		Элькина	
Исполнит.		Надела	

Энергосетьпроект Севера — Западное отделение г. Ленинград

9206тм-П-13

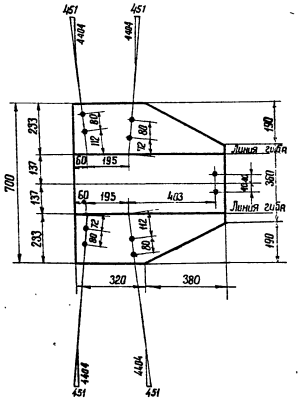
Масловская

Проверил

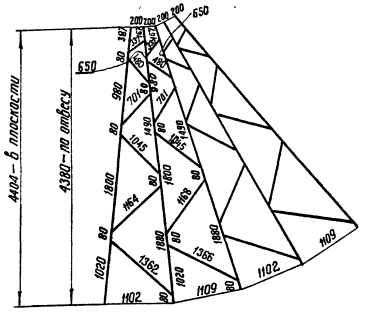


Требуется на опору				Спецификация								
Марка	Кол.	Масса кг одной марки	Масса кг всех	Марка	№1 дет.	Сечение	Длина мм	Кол	Масса кг 1 дет	Масса кг всех	Масса кг марки	Примечания
Т86	2	18	36	Т86		∟ 63×4	4580	1	17.8	18	18	
Т87	2	18	36	Т87		∟ 63×4	4580	1	17.8	18	18	
Т88	2	4	8	Т88		∟ 50×4	1415	1	4.3	4	4	
Т89	2	4	8	Т89		∟ 50×4	1215	1	3.7	4	4	
Т90	4	3	12	Т90		∟ 50×4	1010	1	3.1	3	3	
Т91	4	3	12	Т91		∟ 50×4	820	1	2.5	3	3	
Т92	4	2	8	Т92		∟ 50×4	550	1	1.7	2	2	
Т93	4	1	4	Т93		∟ 50×4	405	1	1.2	1	1	
Т94	2	4	8	Т94		∟ 50×4	1420	1	4.3	4	4	
Т95	2	4	8	Т95		∟ 50×4	1220	1	3.7	4	4	
Т96	1	28	28	Т96		— 700×8	740	1	28.1	28	28	
Т97	2	3	6	Т97		— 210×6	304	1	2.6	3	3	
Итого			174									

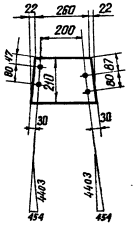
Т96



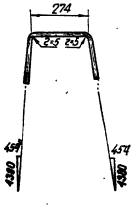
Геометрическая схема
(развертка)



Т97



по а-а



М 1:15

Примечания:

1. Все отверстия ф $17^{+0.6}$ } кроме
2. Все обрезы уголков 25 мм. } оговоренных

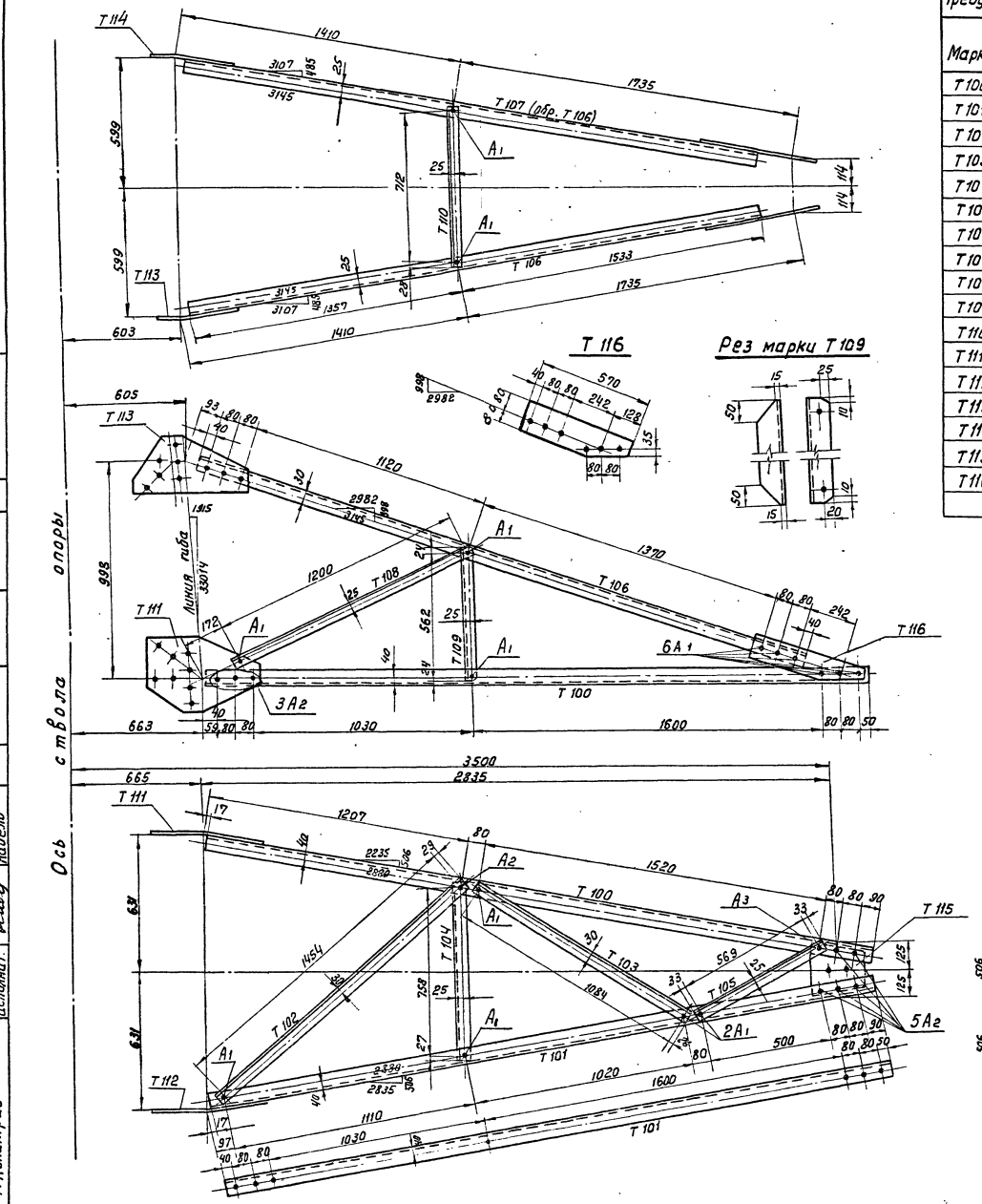
ТК 1975г	Промежуточная опора П220-2ТС Траверстойка	Серия 3.407-117 Выпуск 2	Лист КМ-10

9206тм-II-14

Знергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Зав. пинзас		Курносов	
Гл. спец.		Шмин	
Гл. инж. пр.		Новгородцев	
Рук. гр.		Зимина	
Исполнитель		Котелев	

Проверил | Согл. | Московская



Требуется на траверсу			
Марка	кол.	Масса кг одной марки	Всех
Т100	1	19	19
Т101	1	19	19
Т102	1	6	6
Т103	1	4	4
Т104	1	3	3
Т105	1	2	2
Т106	1	11	11
Т107	1	11	11
Т108	2	4	8
Т109	2	2	4
Т110	1	2	2
Т111	1	9	9
Т112	1	9	9
Т113	1	5	5
Т114	1	5	5
Т115	1	4	4
Т116	2	4	8
Итого			129

Спецификация

14

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина мм	кол.	Масса кг 1 дет.	Всех	марки	Примеч.
Т100		∟70×6	3040	1	19,3	19	19	
Т101		∟70×6	3040	1	19,3	19	19	
Т102		∟63×4	1505	1	5,9	6	6	
Т103		∟63×4	1135	1	4,4	4	4	
Т104		∟50×4	810	1	2,5	3	3	
Т105		∟50×4	635	1	1,9	2	2	
Т106		∟63×4	2890	1	11,3	11	11	
Т107 обр. Т106		∟63×4	2890	1	11,3	11	11	
Т108		∟50×4	1250	1	3,8	4	4	
Т109		∟50×4	610	1	1,9	2	2	
Т110		∟50×4	765	1	2,3	2	2	
Т111		— 360×8	510	1	8,8	9	9	
Т112 обр. Т111		— 360×8	510	1	8,8	9	9	
Т113		— 280×6	520	1	5,2	5	5	
Т114 обр. Т113		— 280×6	520	1	5,2	5	5	
Т115		— 230×8	270	1	3,5	4	4	
Т116		— 140×6	570	1	3,8	4	4	

Примечания:

1. Все отверстия ф17$^{+0,6}$ мм
2. Все обрезы уголков 25 мм

} кроме оговоренных

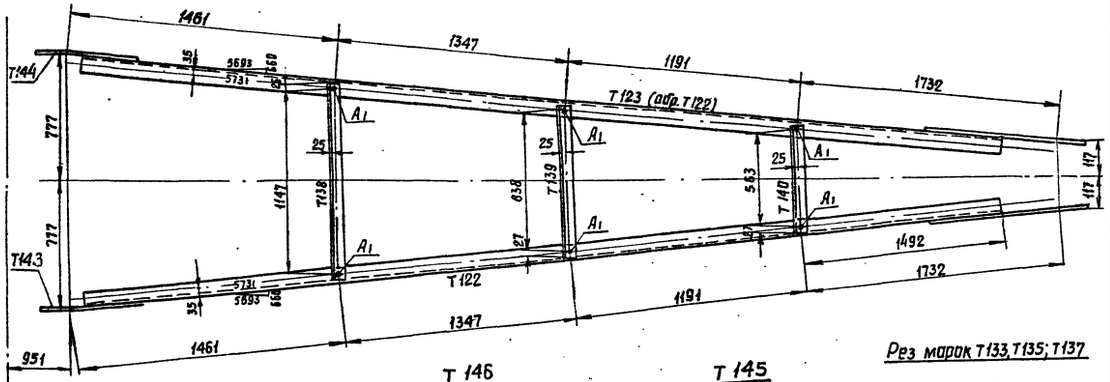
М 1:15

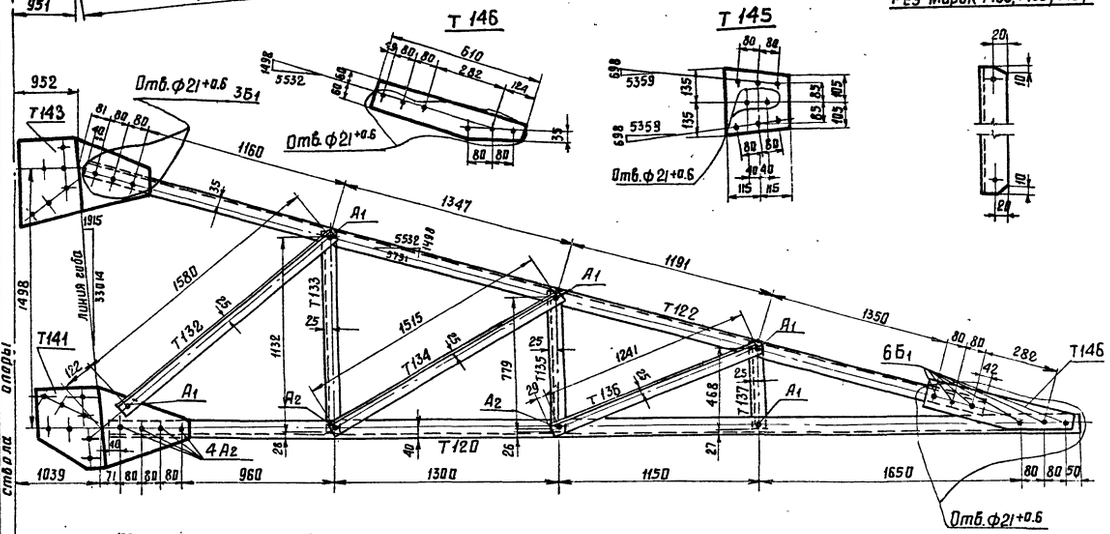
ТК 1975г.	Промежуточная опора П220-2ТС, П220-3ТС. Верхняя траверса L = 3,5 м	Серия 3.407-1/77 Выпуск 2	Лист КМ-11

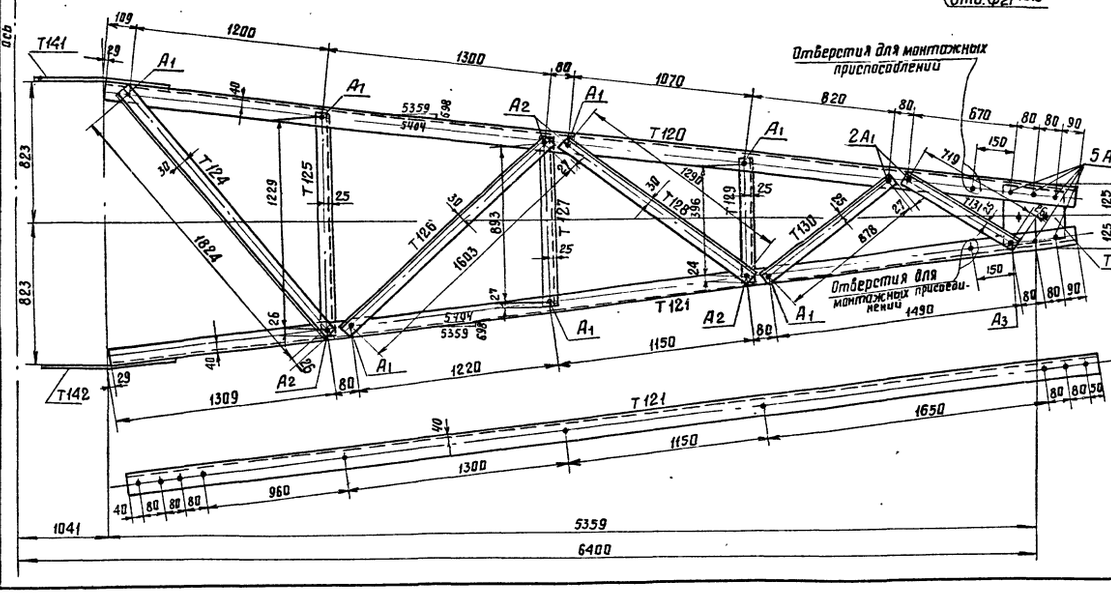
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

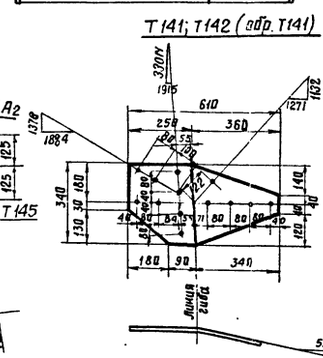
9206тм-ТП-15

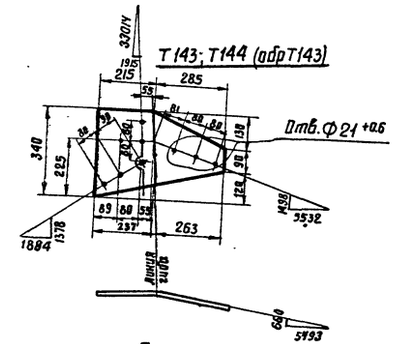
Зам. ГИП Курносов; Гл. инж. сект. Штин; Гл. инж. пр. Новгородцев; Рук. гр. Зыкина; Исполнит. Надель; Проверил Масловская











Требуется на траверсу			
Марка	Кол	Масса кг одной марки	Масса кг всех
Т 120	1	36	36
Т 121	1	36	36
Т 122	1	21	21
Т 123	1	21	21
Т 124	1	7	7
Т 125	1	4	4
Т 126	1	7	7
Т 127	1	3	3
Т 128	1	5	5
Т 129	1	2	2
Т 130	1	3	3
Т 131	1	2	2
Т 132	2	5	10
Т 133	2	4	8
Т 134	2	5	10
Т 135	2	3	6
Т 136	2	4	8
Т 137	2	2	4
Т 138	1	4	4
Т 139	1	3	3
Т 140	1	2	2
Т 141	1	8	8
Т 142	1	8	8
Т 143	1	6	6
Т 144	1	6	6
Т 145	1	3	3
Т 146	2	4	8
Итого			241

Спецификация

Марка	NN дет	Сечение	Длина мм	Кол.	Масса кг 1 дет.	Масса кг всех	Масса кг марки	Примеч.
Т 120		∟ 70 x 6	5550	1	35,5	36	36	
Т 121		∟ 70 x 6	5550	1	35,5	36	36	
Т 122		∟ 63x4	5450	1	21,2	21	21	
Т 123 обр. Т 122		∟ 63x4	5450	1	21,2	21	21	
Т 124		∟ 63x4	1875	1	7.3	7	7	
Т 125		∟ 50x4	1280	1	3.9	4	4	
Т 126		∟ 63x4	1655	1	6.5	7	7	
Т 127		∟ 50x4	945	1	2.9	3	3	
Т 128		∟ 63x4	1340	1	5.2	5	5	
Т 129		∟ 50x4	645	1	2.0	2	2	
Т 130		∟ 50x4	930	1	2.8	3	3	
Т 131		∟ 50x4	770	1	2.3	2	2	
Т 132		∟ 50x4	1630	1	5.0	5	5	
Т 133		∟ 50x4	1185	1	3.6	4	4	
Т 134		∟ 50x4	1565	1	4.8	5	5	
Т 135		∟ 50x4	830	1	2.5	3	3	
Т 136		∟ 50x4	1295	1	3,9	4	4	
Т 137		∟ 50x4	520	1	1.6	2	2	
Т 138		∟ 50x4	1200	1	3.7	4	4	
Т 139		∟ 50x4	890	1	2.7	3	3	
Т 140		∟ 50x4	615	1	1.9	2	2	
Т 141		— 340x8	610	1	8.3	8	8	
Т 142 обр Т141		— 340x8	610	1	8.3	8	8	
Т 143		— 340x6	500	1	6.0	6	6	
Т 144 обр. Т143		— 340x6	500	1	6.0	6	6	
Т 145		— 230x8	270	1	3.3	3	3	
Т 146		— 140x6	610	1	3.9	4	4	

Примечания:

1. Все отверстия ф 17 +0.6
2. Все обрезы уголков 25 мм

} кроме оговоренных

М 1:25
М 1:15

ТК 1975 г

Промежуточная опора П220-2ТС
Средняя траверса L=6,4 м

Серия 3.407-117
Выпуск 2
Лист КМ-12

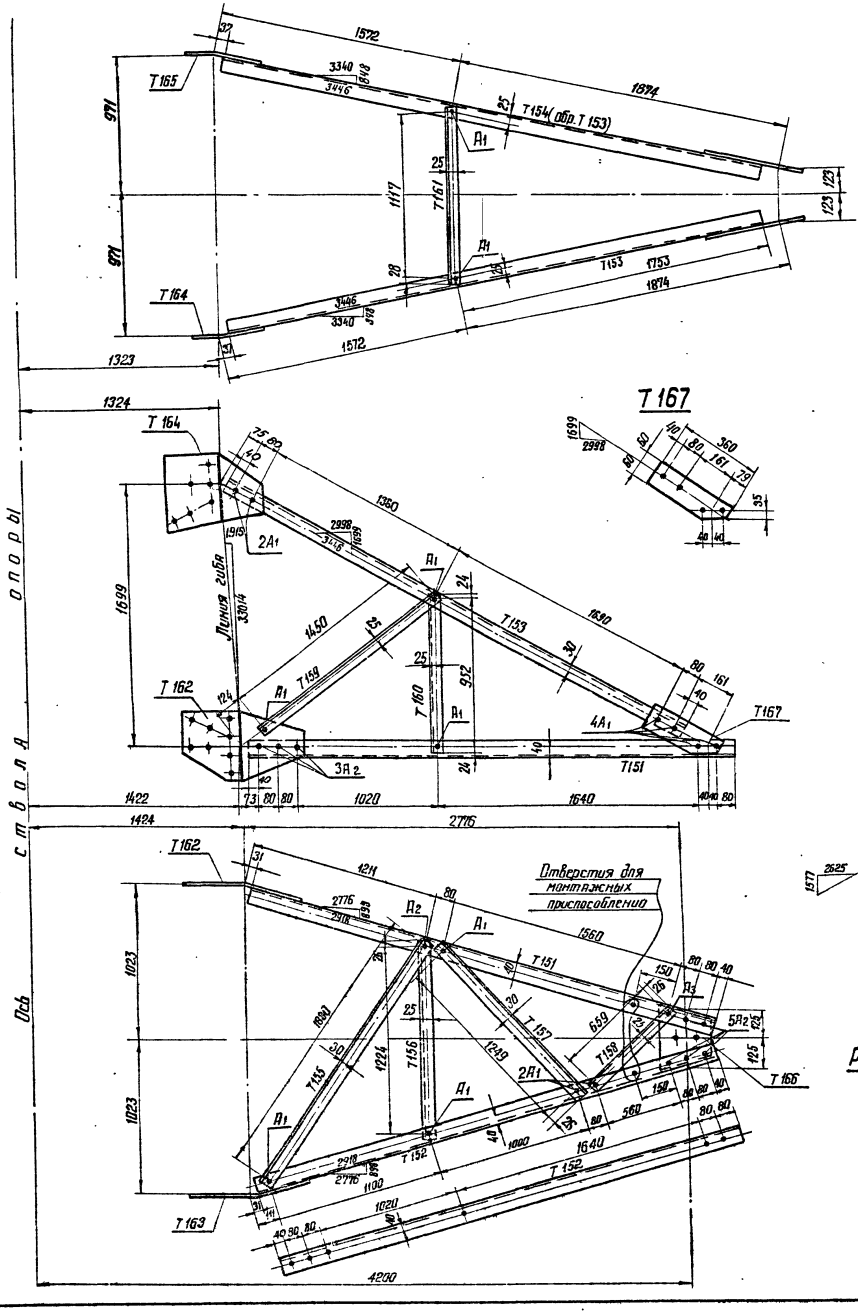
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

9206тм-II-16

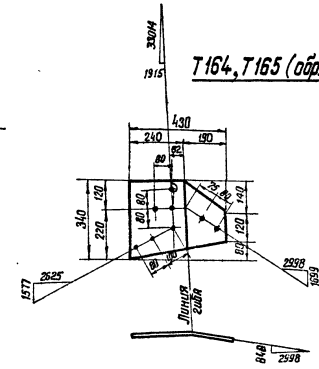
Зав. НИКЭС	Куранов		
Гл. спец.	Штин		
Гл. инж. пр.	Новгородцев		
Рук. гр.	Элькина		
Исполнитель	Нагель		

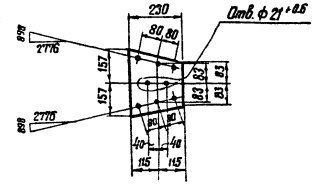
Проверил Масловская

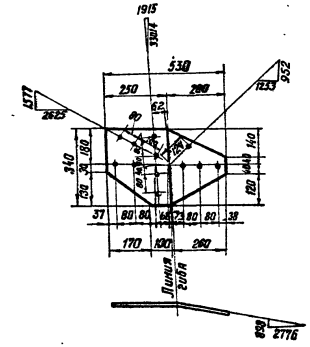
ось ствола опоры

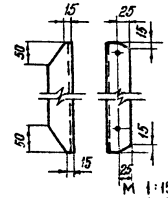


Требуется на траверсу				Спецификация									16
Марка	Кол.	Масса кг одной марки	Масса кг всех	Марка	№ дет	Сечение	Длина мм	Кол.	Масса кг 1 дет	Масса кг марки	Масса кг всех	Примечан.	
Т151	1	19	19	Т151		∟ 70×6	3020	1	19.3	19	19		
Т152	1	19	19	Т152		∟ 70×6	3020	1	19.3	19	19		
Т153	1	13	13	Т153		∟ 63×4	3290	1	12.8	13	13		
Т154	1	13	13	Т154 обр. Т153		∟ 63×4	3290	1	12.8	13	13		
Т155	1	8	8	Т155		∟ 63×4	1930	1	7.5	8	8		
Т156	1	4	4	Т156		∟ 50×4	1275	1	3.9	4	4		
Т157	1	5	5	Т157		∟ 63×4	1300	1	5.1	5	5		
Т158	1	2	2	Т158		∟ 50×4	710	1	2.2	2	2		
Т159	2	5	10	Т159		∟ 50×4	1500	1	4.6	5	5		
Т160	2	3	6	Т160		∟ 50×4	1000	1	3.1	3	3		
Т161	1	4	4	Т161		∟ 50×4	1170	1	3.5	4	4		
Т162	1	7	7	Т162		— 340×8	530	1	7.4	7	7		
Т163	1	7	7	Т163 обр. Т162		— 340×8	530	1	7.1	7	7		
Т164	1	5	5	Т164		— 240×6	430	1	5.0	5	5		
Т165	1	5	5	Т165 обр. Т164		— 240×6	430	1	5.0	5	5		
Т166	1	5	5	Т166		— 230×8	314	1	4.7	5	5		
Т167	2	2	4	Т167		— 120×6	360	1	1.9	2	2		
Итого			136										









Примечания:

1. Все отверстия ф 17+0.6
2. Все обрезы уголков 25 мм

} кроме оговоренных

М 1:15
М 1:20

ТК 1975г	Промежуточная опора П220-2ТС Нижняя траверса L = 4,2 м.	Серия 3.407-147 Выпуск 2	Лист КМ-1

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Зав. пр. Куросов; Гл. спец. Штин; Гл. инж. гр. Новгородцев; Рук. гр. Элькин; Исполнит. Гайев

9206тм-Т-17

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

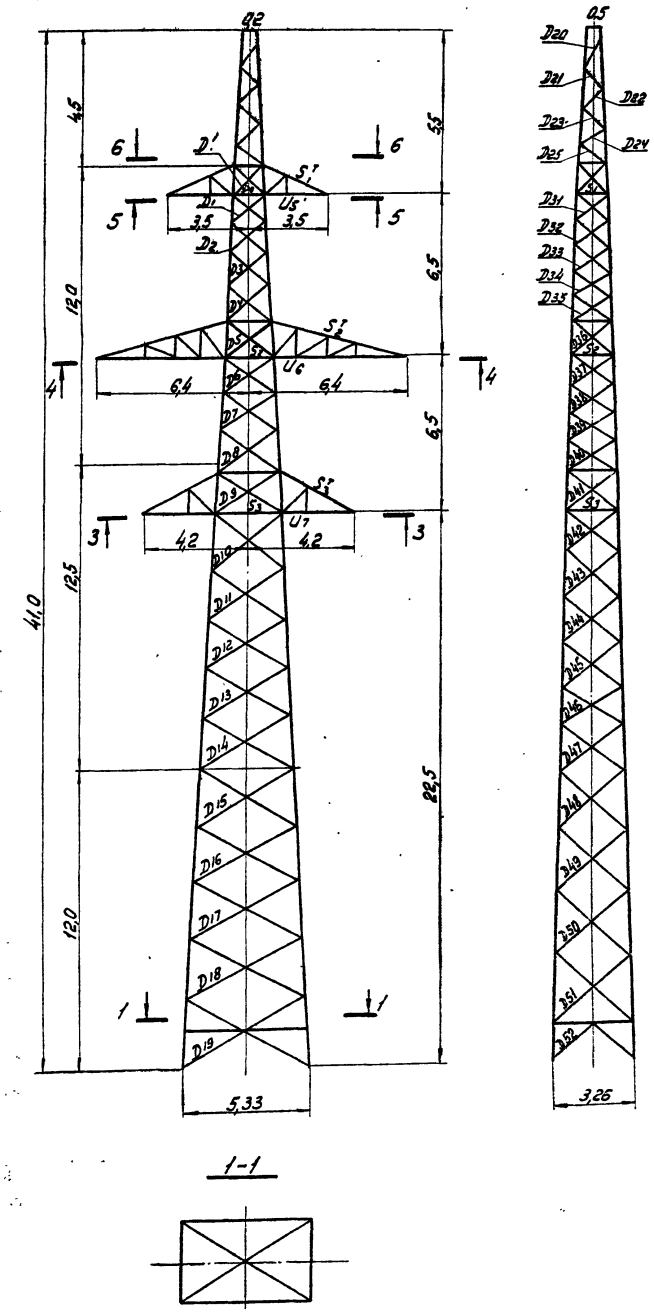


Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименование элементов опоры	Обозначение элементов	Расчетное усилие N (т) сжат	Расчетное усилие N (т) раст	Изгибающ. момент (кг·см)	Схема	Сечение	Площадь сечения (см²)	Площадь сечения нетто (см²)	Момент сопротив. (см³)	Радиусы инерции (см) r_x	Радиусы инерции (см) r_y	Длина элем. по периметр. сечения (см)	Гибкость λ	μ/μp	Гибкость $l_p=\mu_p\cdot\lambda$	Гибкость [λ]	Коэффициент продольного изгиба φ	Коэффициент условий работы m	F·φm	Напряжение (кг/см²) σmN	σmM	ΣG	R	Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов
Нижняя секция	пояс	U1	29,9	–	–	I^a	L125×8	19,7	–	–	3,87	–	250	65	1,14	74	120	0,786	–	15,5	1930	–	1930	2100	8М20	32,64
	раскос	D15	1,42	1,42	–	III	L 63×4	4,96	–	–	–	1,25	230	184	0,778	144	197	0,344	0,75	1,28	1110	–	1110	2100	1М16	2,05
	раскос	D16	1,40	1,40	–	III	L 63×4	4,96	–	–	–	1,25	250	200	0,77	154	194	0,308	0,75	1,15	1220	–	1220	2100	1М16	2,05
	раскос	D17	1,34	1,34	–	III	L 63×4	4,96	–	–	–	1,25	265	212	0,77	163	192	0,281	0,75	1,04	1290	–	1290	2100	1М16	2,05
	раскос	D18	1,25	1,25	–	III	L 63×4	4,96	–	–	–	1,25	275	220	0,77	170	192	0,26	0,75	0,97	1290	–	1290	2100	1М16	2,05
	раскос	D19	1,24	1,24	–	III	L 80×5,5	8,63	–	–	–	1,59	310	195	0,773	150	150	0,32	0,75	2,08	600	–	600	2100	1М16	2,82
	раскос	D48	1,47	1,47	–	III	L 50×4	3,89	–	–	–	0,99	180	182	0,779	142	193	0,352	0,75	1,03	1430	–	1430	2100	1М16	2,05
	раскос	D49	1,39	1,39	–	III	L 50×4	3,89	–	–	–	0,99	190	192	0,774	149	193	0,324	0,75	0,95	1460	–	1460	2100	1М16	2,05
	раскос	D50	1,26	1,26	–	III	L 50×4	3,89	–	–	–	0,99	195	197	0,772	152	194	0,314	0,75	0,92	1370	–	1370	2100	1М16	2,05
	раскос	D51	1,20	1,20	–	III	L 50×4	3,89	–	–	–	0,99	200	202	0,77	156	194	0,302	0,75	0,88	1360	–	1360	2100	1М16	2,05
	раскос	D52	1,28	1,28	–	III	L 63×4	4,96	–	–	–	1,25	215	187	0,777	145	150	0,340	0,75	1,26	1020	–	1020	2100	1М16	2,05
Средняя секция	пояс	U2	21,5	–	–	I^a	L100×6,5	12,8	–	–	3,09	–	190	61	1,14	70	120	0,810	–	10,38	2070	–	2070	2100	6М20	28,5
	раскос	D8	2,44	2,44	–	III	L 63×4	4,96	–	–	–	1,25	150	120	0,880	106	199	0,552	0,75	2,05	1200	–	1200	2100	1М16	2,44*)
	раскос	D9	2,11	2,11	–	III	L 50×4	3,89	–	–	–	0,99	160	161	0,798	129	186	0,405	0,75	1,18	1790	–	1790	2100	2М16	4,36
	раскос	D10	2,02	2,02	–	III	L 50×4	3,89	–	–	–	0,99	175	177	0,782	139	184	0,364	0,75	1,06	1910	–	1910	2100	1М16	2,05
	раскос	D11	1,88	1,88	–	III	L 50×4	3,89	–	–	–	0,99	190	192	0,774	149	182	0,324	0,75	0,95	1980	–	1980	2100	1М16	2,05
	раскос	D12	1,76	1,76	–	III	L 50×4	3,89	–	–	–	0,99	200	202	0,77	156	182	0,302	0,75	0,88	2000	–	2000	2100	1М16	2,05
	раскос	D13	1,62	1,62	–	III	L 50×4	3,89	–	–	–	0,99	215	217	0,77	167	181	0,265	0,75	0,79	2050	–	2050	2100	1М16	2,05
	раскос	D14	1,62	1,62	–	III	L 50×4	3,89	–	–	–	0,99	215	217	0,77	167	181	0,268	0,75	0,79	2050	–	2050	2100	1М16	2,05
	раскос	D40	2,13	2,13	–	III	L 63×4	4,96	–	–	–	1,25	110	88	0,976	86	200	0,714	0,75	2,65	800	–	800	2100	1М16	2,44*)
	раскос	D41	2,24	2,24	–	III	L 50×4	3,89	–	–	–	0,99	130	131	0,852	112	191	0,506	0,75	1,48	1520	–	1520	2100	1М16	2,44*)
	раскос	D42	1,90	1,90	–	III	L 50×4	3,89	–	–	–	0,99	120	121	0,877	106	198	0,552	0,75	1,61	1180	–	1180	2100	1М16	2,05
	раскос	D43	1,96	1,96	–	III	L 50×4	3,89	–	–	–	0,99	140	141	0,822	117	193	0,471	0,75	1,38	1420	–	1420	2100	1М16	2,05
	раскос	D44	1,84	1,84	–	III	L 50×4	3,89	–	–	–	0,99	145	147	0,819	121	193	0,445	0,75	1,3	1410	–	1410	2100	1М16	2,05
	раскос	D45	1,69	1,69	–	III	L 50×4	3,89	–	–	–	0,99	150	152	0,812	124	195	0,430	0,75	1,26	1340	–	1340	2100	1М16	2,05
	раскос	D46	1,60	1,60	–	III	L 50×4	3,89	–	–	–	0,99	150	152	0,812	124	196	0,430	0,75	1,26	1270	–	1270	2100	1М16	2,05
	раскос	D47	1,41	1,41	–	III	L 50×4	3,89	–	–	–	0,99	160	162	0,797	129	197	0,405	0,75	1,18	1190	–	1100	2100	1М16	2,05
	распорка	S1	2,64	2,64	–	III	L 63×4	4,96	–	–	–	1,25	190	152	0,812	123	186	0,435	0,75	1,61	1640	–	1640	2100	2М16	4,36
	диафрагма	K3	0,49	0,49	–	III	L 50×4	3,89	–	–	–	0,99	190	192	–	192	200	0,206	0,75	0,5	820	–	820	2100	2М16	4,36
Верхняя секция	Пояс	U3	10,6	–	–	I^a	L80×5,5	8,63	–	–	–	1,59	120	75	1,0	75	120	0,780	–	6,75	1570	–	1570	2100	6М20	22,44
	Раскос	D1	1,94	1,94	–	III	L 50×4	3,89	–	–	–	0,99	85	86	0,982	85	200	0,720	0,75	2,1	930	–	930	2100	1М16	2,05
	раскос	D2	1,90	1,90	–	III	L 50×4	3,89	–	–	–	0,99	95	96	0,952	92	200	0,672	0,75	1,96	970	–	970	2100	1М16	2,05
	раскос	D3	1,79	1,79	–	III	L 50×4	3,89	–	–	–	0,99	105	106	0,922	98	200	0,618	0,75	1,81	990	–	990	2100	1М16	2,05
	раскос	D4	1,73	1,73	–	III	L 50×4	3,89	–	–	–	0,99	115	116	0,892	104	200	0,568	0,75	1,66	1040	–	1040	2100	1М16	2,05
	раскос	D5	3,65	3,65	–	II	L 63×4	4,96	–	–	–	1,25	120	96	0,952	92	192	0,672	0,75	2,5	1460	–	1460	2100	2М16	4,36
	раскос	D6	2,44	2,44	–	III	L 50×4	3,89	–	–	–	0,99	130	131	0,852	112	199	0,506	0,75	1,48	1650	–	1650	2100	1М16	2,44*)
	раскос	D7	2,44	2,44	–	III	L 50×4	3,89	–	–	–	0,99	145	147	0,819	121	198	0,445	0,75	1,3	1860	–	1860	2100	1М16	2,44*)
	раскос	D31	2,43	2,43	–	III	L 50×4	3,89	–	–	–	0,99	75	76	1,0	76	200	0,774	0,75	2,26	1070	–	1070	2100	1М16	2,44*)
	раскос	D32	2,31	2,31	–	III	L 50×4	3,89	–	–	–	0,99	80	81	1,0	81	200	0,744	0,75	2,17	1060	–	1060	2100	1М16	2,44*)
	раскос	D33	2,13	2,13	–	III	L 50×4	3,89	–	–	–	0,99	85	86	1,0	86	200	0,714	0,75	2,09	1020	–	1020	2100	1М16	2,44*)
	раскос	D34	1,97	1,97	–	III	L 50×4	3,89	–	–	–	0,99	85	86	0,982	85	200	0,720	0,75	2,1	940	–	940	2100	1М16	2,05
	раскос	D35	1,91	1,91	–	III	L 50×4	3,89	–	–	–	0,99	90	91	0,967	88	200	0,702	0,75	2,05	930	–	930	2100	1М16	2,05
	раскос	D36	1,95	1,95	–	III	L 50×4	3,89	–	–	–	0,99	110	111	0,907	100	199	0,60	0,75	1,75	1110	–	1110	2100	1М16	2,05
	раскос	D37	2,44	2,44	–	III	L 50×4	3,89	–	–	–	0,99	100	101	0,937	95	200	0,645	0,75	1,89	1300	–	1300	2100	1М16	2,44*)
	раскос	D38	2,44	2,44	–	III	L 50×4	3,89	–	–	–	0,99	105	106	0,922	98	200	0,618	0,75	1,81	1350	–	1350	2100	1М16	2,44*)
	раскос	D39	2,44	2,44	–	III	L 50×4	3,89	–	–	–	0,99	110	111	0,907	101	200	0,592	0,75	1,73	1320	–	1320	2100	1М16	2,44*)
	распорка	S1	4,60	4,60	–	II	L 70×6	8,15	–	–	–	1,38	83	92	0,8	67	200	0,825	0,75	5,05	920	–	920	2100	2М16	5,22
	распорка	S2	5,15	5,15	–	II	L 70×6	8,15	–	–	–	1,38	113	124	0,8	90	200	0,69	0,75	4,21	1220	–	1220	2100	2М16	5,22
	диафрагма	K1	1,39	1,39	–	III	L 50×4	3,89	–	–	–	0,99	85	86	–	86	200	0,714	0,75	2,08	670	–	670	2100	2М16	4,36
	диафрагма	K2	1,97	1,97	–	III	L 50×4	3,89	–	–	–	0,99	120	121	–	121	191	0,445	0,75	1,3	1520	–	1520	2100	2М16	4,36
	раскос	D4	3,0	3,0	–	II	L 50×4	3,89	–	–	–	0,99	80	81	0,997	81	194	0,744	0,75	2,17	1380	–	1380	2100	2М16	4,36

*) Одноболтовое соединение с обрезом 2d

Работать совместно с листом КМ-15

М 1:150

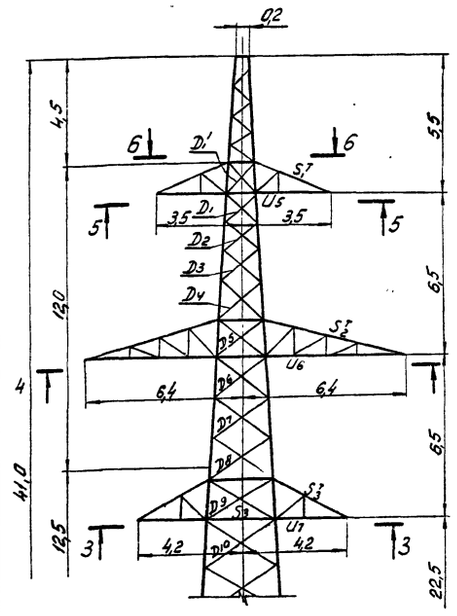
ТК 1975	Промежуточная опора П220-2ТС Расчетный лист	Серия 3.407-117 Выпуск 2	Лист КМ-14

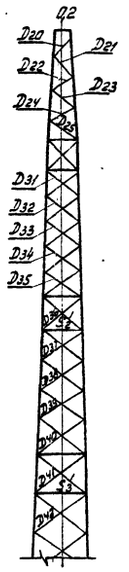
Зав. ИМКЗ	Курносов		
Гл. инж. пр.	Шпин		
Гл. инж. пр.	Новгородцев		
Инж. пр.	Зыкина		
Исполнил	Новгородцев		

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

920Б тм-ТГ-18

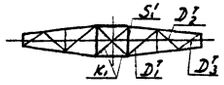
Москвасов | Проверил | Кем-з





6-6

5-5



4-4

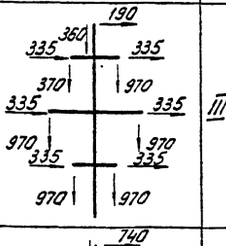
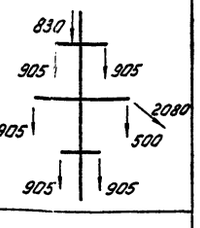
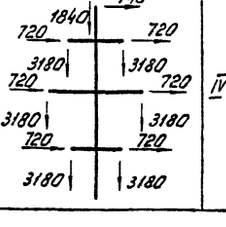
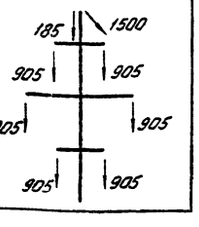
3-3

Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименование элементов опоры	Обознач. элементов	Расчетное усилие N (т) сжат.	Расчетное усилие N (т) раст.	Изгибающ. момент (кг см)	Схема	Сечение	Площадь сечения F (см²)	Площадь сечения нетто (см²)	Момент сопротив. (см³)	Радиусы инерции (см) r_x	Радиусы инерции (см) r_y	Длина элемента по схеме (см)	Гибкость λ	μ_x	μ_y	Гибкость $\lambda_x = \mu_x l / r_x$	Гибкость [λ]	Коэф. снижения основ. расчетн. сопротив. φ	Коэф. условий работы m	Тип	Напряжение (кг/см²) от N	Напряжение (кг/см²) от M	Напряжение (кг/см²) Σ6	Напряжение (кг/см²) R	Количество и диаметр болтов	Несущая способность болта
Трассостойка	Пояс	U4	3,23	—	—	IV	L 63×4	4,96	—	—	1,95	—	180	93	1,14		106	120	0,552	—	2,74	1180	—	1180	2100	4M16	8,72
	Раскос	D20	2,44	2,44	—	IV	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	40	36	1,0		36	200	0,928	0,75	3,77	670	—	670	2100	1M16	2,47*
	Раскос	D21	2,2	2,2	—	IV	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	50	51	1,0		51	200	0,887	0,75	2,6	850	—	850	2100	1M16	2,44*
	Раскос	D22	1,96	1,96	—	IV	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	75	76	1,0		76	200	0,774	0,75	2,26	870	—	870	2100	1M16	2,05
	Раскос	D23	1,62	1,62	—	IV	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	100	101	0,95*		95	200	0,645	0,75	1,89	860	—	860	2100	1M16	2,05
	Раскос	D24	0,99	0,99	—	IV	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	120	121	0,877		106	200	0,552	0,75	1,61	620	—	620	2100	1M16	2,05
	Раскос	D25	0,74	0,74	—	IV	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	140	141	0,828		117	200	0,471	0,75	1,38	540	—	540	2100	1M16	2,05
Траверса $l = 3{,}5$ м	Пояс	U5	6,53	—	—	III	L 70×6	8,15	—	—	—	1,38	120	87	—		87	120	0,708	0,75	4,34	1500	—	1510	2100	3M16	7,83
	Тяга	S_1'	—	5,72	—	II	L 63×4	4,96	4,2	—	—	1,25	140	112	—		112	250	—	—	4,2	1360	—	1360	2100	3M16	6,54
	Раскос	D_1'	0,83	0,83	4700	III	L 63×4	4,96	—	4,1	—	1,25	145	116	—		116	188	0,478	0,75	1,78	470	1150	1620	2100	1M16	2,05
	Раскос	D_2'	1,75	1,75	3570	III	L 63×4	4,96	—	4,1	—	1,25	110	88	—		88	188	0,702	0,7	2,44	720	870	1590	2100	1M16	2,05
	Раскос	D_3'	2,44	2,44	1780	III	L 50×4	3,89	—	2,54	—	0,99	55	56	—		56	196	0,872	0,7	2,38	1030	700	1730	2100	1M16	2,44*
Траверса $l = 6{,}4$ м	Пояс	U6	8,34	—	—	III	L 70×6	8,15	—	—	—	1,38	130	94	—		94	120	0,654	0,75	3,99	2090	—	2090	2100	4M16	10,44
	Тяга	S_2'	—	6,7	—	II	L 63×4	4,96	4,2	—	—	1,25	150	120	—		120	250	—	—	4,54	1480	—	1480	2100	3M20	8,16
	Раскос	D_4'	0,41	0,41	5850	III	L 63×4	4,96	—	4,1	—	1,25	180	144	—		144	184	0,344	0,75	1,28	370	1430	1800	2100	1M16	2,05
	Раскос	D_5'	0,71	0,71	5200	III	L 63×4	4,96	—	4,1	—	1,25	160	128	—		128	185	0,410	0,75	1,52	470	1270	1740	2100	1M16	2,05
	Раскос	D_6'	1,04	1,04	4220	III	L 63×4	4,96	—	4,1	—	1,25	130	104	—		104	190	0,568	0,75	2,11	500	1030	1530	2100	1M16	2,05
	Раскос	D_7'	1,65	1,65	2930	III	L 50×4	3,89	—	2,54	—	0,99	90	91	—		91	181	0,681	0,7	1,86	890	1150	2040	2100	1M16	2,05
	Раскос	D_8'	1,87	1,87	2680	III	L 50×4	3,89	—	2,54	—	0,99	80	81	—		81	180	0,744	0,7	2,02	930	1020	1950	2100	1M16	2,05
Траверса $l = 4{,}2$ м	Пояс	U7	3,90	—	—	III	L 70×6	8,15	—	—	—	1,38	120	87	—		87	120	0,708	0,75	4,34	900	—	900	2100	3M16	7,83
	Тяга	S_3'	—	3,52	—	II	L 63×4	4,96	4,2	—	—	1,25	150	120	—		120	250	—	—	4,2	840	—	840	2100	2M16	4,36
	Раскос	D_9'	0,41	0,41	6180	III	L 63×4	4,96	—	4,1	—	1,25	190	152	—		152	183	0,314	0,75	1,17	350	1510	1860	2100	1M16	2,05
	Раскос	D_{10}'	0,83	0,83	4060	III	L 63×4	4,96	—	4,1	—	1,25	125	100	—		100	191	0,60	0,7	2,08	430	990	1420	2100	1M16	2,05
	Раскос	D_{11}'	1,97	1,97	2440	III	L 50×4	3,89	—	2,54	—	0,99	75	76	—		76	184	0,774	0,7	2,11	930	960	1890	2100	1M16	2,05

*) Болтовое соединение с обрезом 2α

Схемы расчетных нагрузок на опору

NN схем	Характеристика схемы	Схема загружения	NN схем	Характеристика схемы	Схема загружения
I^{α}	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под 45° к оси траверс $t=-5°C$; $C=0$; $q_n^H=60$ кг/м²; $q_n^T=81$ кг/м². Iр-н гололеда; провод АСО-400, трос С-70. Схема является расчетной для поясов ствола опоры		III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. $t=-5°C$; $C=0$; $q^H=0$. III район гололеда, провод АСО-400, трос С-70. Схема является расчетной. Для раскосов ствола опоры, распорок и диафрагм, поясов и раскосов траверс	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверс. $t=-5°C$; $C=20$; $q_n^H=15$ кг/м²; $q_n^T=20{,}3$ кг/м². IV р-н гололеда, провод АСО-400, трос С-70. Схема является расчетной для тяг траверс.		IV	Оборван один трос $t=-5°C$; $C=0$; $q^H=0$. Iр-н гололеда, провод АСО-400, трос С-70. Схема является расчетной для элементов тросостойки.	

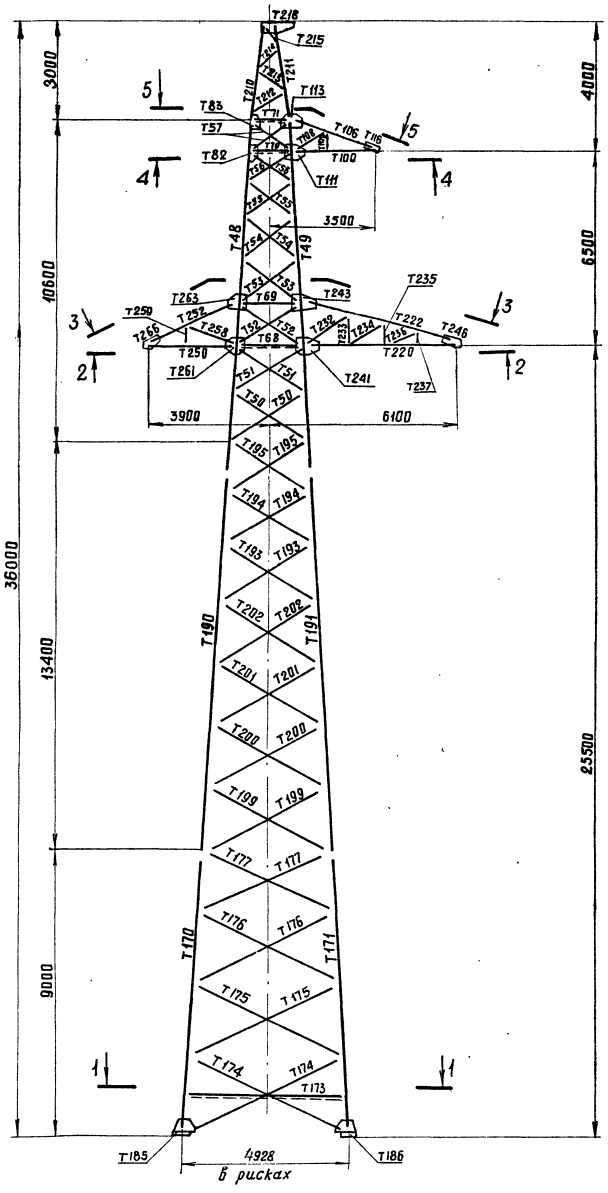
Примечания

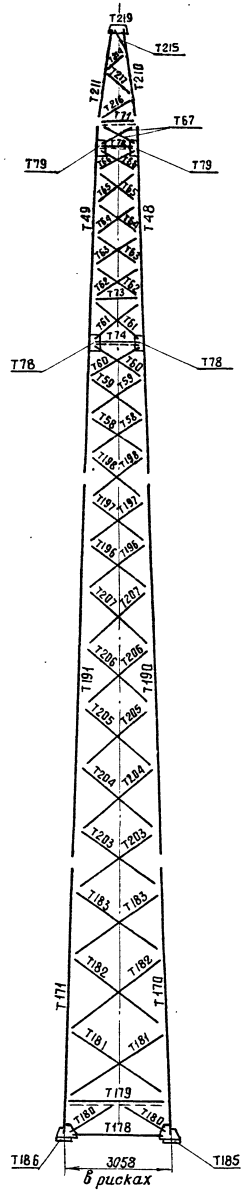
1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СНиП II-И. 9-62
2. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры $P_P = 4366$ кг по схеме I; $P_{\perp} = 4272$ кг; $P_{\parallel} = 4018$ кг по схеме I^{α}.
3. Нагрузки по схеме I^{α} определены по формуле $P_{I^{\alpha}} = P_I \times \sin^2 45°$

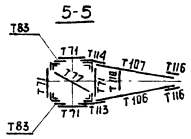
Работать совместно с листом КМ-14

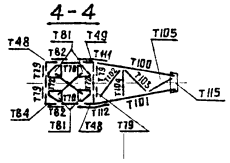
ТК 1975	Промежуточная опора П220-2ТС. Расчетный лист.	серия 3.407-117	
		Выпуск 2	Лист КМ-15

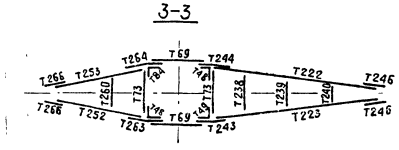
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград
9206пм-II-19
Гл. инж. пр. Шитин
Гл. инж. отд. Новгородцев
Инж. кат. Элекин
Исполнит. Новель

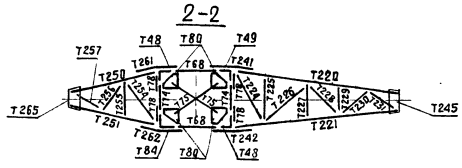




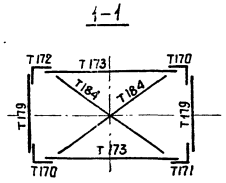


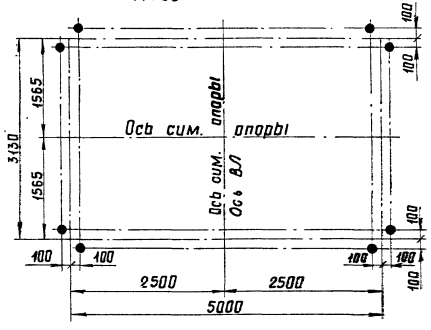






План расположения анкерных болтов опоры
М 1:50





Работать совместно с листами КМ-17; КМ-18

М 1:100

Т.К. 1975г	Промежуточная опора П220-3ТС. Монтажная схема	Серия 3.407-147 Выпуск 2	Лист КМ-16

Гл. инж. отд.	Насов		
Зав. лабор.	Курносов		
Гл. спец.	Штин		
Гл. инж. пр.	Новгородцев		
Рук. гр.	Эльвинд		
Исполнитель	Провезин		
Проверил			
Н. контр.	Щипков		
Утв.	Масловская		

9206тм-Т-20

Энергосетьпроект
северо-западное отделение
г. Ленинград

Таблица отправочных марок

Марки „Т"	№ черт. Наименов. секции	Наимен. монтажн. эл-та	Профиль	Длина в м	Масса марки в кг	П220-3ТС Кол-во	П220-3ТС Всего
170	Нижняя секция, лист КМ-19	Пояса	∟ 110×7	8,9	106	2	212
171				8,9	106	1	106
172				8,9	106	1	106
173		Распорки	∟ 80×5,5	4,8	33	2	66
174		Раскосы		5,2	36	4	144
175			∟ 63×4	5,1	20	4	80
176				4,9	19	4	76
177			∟ 50×4	4,5	14	4	56
178		Распорки	∟ 80×5,5	2,7	18	2	36
179				3,0	21	2	42
180		Раскосы	∟ 63×4	1,8	7	4	28
181			∟ 50×4	3,8	12	4	48
182				3,7	11	4	44
183				3,4	11	4	44
184		Диафр.	∟ 80×5,5	5,6	38	2	76
185		Башмаки	По чертежу (δ=20, δ=8)	0,5	33	2	66
186				0,5	33	2	66
190	Средняя секция, лист КМ-20	Пояса	∟ 90×6	12,6	105	2	210
191				12,6	105	1	105
192				12,6	105	1	105
193		Раскосы	∟ 50×4	3,5	11	4	44
194				3,2	10	4	40
195				3,0	9	4	36
196				2,5	8	4	32
197				2,4	7	4	28
198				2,3	7	4	28
199				4,4	13	4	52
200				4,1	13	4	52
201				3,9	12	4	48
202				3,7	11	4	44
203				3,2	10	4	40
204				3,2	10	4	40
205				3,1	9	4	36
206				2,9	9	4	36
207				2,8	9	4	36
48	Верхняя секция, листы КМ-8; КМ-9	Пояса	∟ 80×5,5	12,2	83	2	166
49				12,2	83	1	83
50		Раскосы	∟ 50×4	2,8	9	4	36
51				2,6	8	4	32
52			∟ 63×4	2,2	9	4	36
53			∟ 50×4	2,3	7	4	28
54				2,1	6	4	24
55				1,9	6	4	24
56				1,6	5	4	20
57				1,3	4	4	16
58				2,2	7	4	28
59				2,1	6	4	24
60				1,9	5	4	20

Марки „Т"	№ черт. Наименов. секции	Наименов. монтажн. эл-та	Профиль	Длина в м	Масса марки в кг	П220-3ТС Кол-во	П220-3ТС Всего
61	Верхняя секция, лист КМ-8; КМ-9	Раскосы	∟ 50×4	2,0	6	4	24
62				1,8	6	4	24
63				1,7	5	4	20
64				1,7	5	4	20
65				1,6	5	4	20
66				1,4	4	4	16
67				1,4	4	4	16
68		Распорки	∟ 70×6	1,9	12	2	24
69			∟ 50×4	1,8	6	2	12
70			∟ 70×6	1,1	7	2	14
71			∟ 50×4	1,2	4	4	16
72			∟ 70×6	1,1	7	2	14
73			∟ 50×4	1,5	5	2	10
74			∟ 70×6	1,5	9	2	18
75		Диафрагмы	∟ 50×4	2,3	7	2	14
76				1,5	5	2	10
77				1,6	5	1	5
78		Фасонки	−δ=6	0,3	4	4	16
79				0,3	4	4	16
80				0,3	2	4	8
81				0,3	2	4	8
82				0,4	4	2	8
83				0,3	2	2	4
84		Пояс	∟ 80×5,5	12,2	83	1	83
210	Трассировка лист КМ-21	Пояса	∟ 63×4	3,1	12	2	24
211				3,1	12	2	24
212		Раскосы	∟ 50×4	1,3	4	2	8
213				1,0	3	2	6
214				0,9	3	4	12
215			∟ 63×4	0,6	2	4	8
216			∟ 50×4	1,3	4	2	8
217				1,0	3	2	6
218		Фасонки	−δ=8	0,7	29	1	29
219			−δ=6	0,3	3	2	6
100	Верхняя траверса L=3,5 м лист КМ-11	Пояса	∟ 70×6	3,0	19	1	19
101				3,0	19	1	19
102		Раскосы	∟ 63×4	1,5	6	1	6
103				1,1	4	1	4
104		Распорка	∟ 50×4	0,8	3	1	3
105		Раскос		0,6	2	1	2
106		Тяги	∟ 63×4	2,9	11	1	11
107				2,9	11	1	11
108		Раскос	∟ 50×4	1,3	4	2	8
109		Распорки		0,6	2	2	4
110				0,8	2	1	2
111		Фасонки	−δ=8	0,5	9	1	9
112				0,5	9	1	9
113			−δ=6	0,5	5	1	5

Марки „Т"	№ черт. Наименов. секции	Наименов. монтажн. эл-та	Профиль	Длина в м	Масса марки в кг	П220-3ТС Кол-во	П220-3ТС Всего
114	Верхняя траверса L=3,5 м лист КМ-11	Фасонки	−δ=6	0,5	5	1	5
115			−δ=8	0,3	4	1	4
116			−δ=6	0,6	4	2	8
220	Нижняя траверса L=6,1 м, лист КМ-22	Пояса	∟ 70×6	5,3	34	1	34
221				5,3	34	1	34
222		Тяги	∟ 63×4	5,2	20	1	20
223				5,2	20	1	20
224				1,9	7	1	7
225		Раскосы нижней грани	∟ 50×4	1,3	4	1	4
226			∟ 63×4	1,6	6	1	6
227			∟ 50×4	0,9	3	1	3
228			∟ 63×4	1,3	5	1	5
229		Раскосы боковой грани	∟ 50×4	0,6	2	1	2
230				0,8	2	1	2
231				0,6	2	1	2
232				1,6	5	2	10
233				1,2	4	2	8
234				1,6	5	2	10
235				0,8	2	2	4
236				1,3	4	2	8
237				0,5	1	2	2
238		Раскосы верхней грани		1,2	4	1	4
239				0,9	3	1	3
240				0,6	2	1	2
241		Фасонки	−δ=8	0,6	8	1	8
242				0,6	8	1	8
243			−δ=6	0,5	3	1	3
244				0,5	3	1	3
245			−δ=8	0,3	3	1	3
246			−δ=6	0,6	3	2	6
250	Нижняя траверса L=3,9 м, лист КМ-23	Пояса	∟ 70×6	3,1	19	1	19
251				3,1	19	1	19
252		Тяги	∟ 63×4	3,2	13	1	13
253				3,2	13	1	13
254		Раскосы нижней грани		1,7	7	1	7
255			∟ 50×4	1,1	3	1	3
256			∟ 63×4	1,3	5	1	5
257		Раскосы боковой грани	∟ 50×4	0,7	2	1	2
258				1,5	5	2	10
259				0,9	3	2	6
260		Распорка		0,9	3	1	3
261		Фасонки	−δ=8	0,5	7	1	7
262				0,5	7	1	7
263			−δ=6	0,4	3	1	3
264				0,4	3	1	3
265			−δ=8	0,3	3	1	3
266			−δ=6	0,4	2	2	4

Масса металла на опору	3873
Масса метизов	195
Масса наплавленного металла	3
Общая масса опоры без цинкового покрытия	4071
Масса цинкового покрытия	159
Общая масса опоры с цинковым покрытием	4230

Работать совместно с листами КМ-16, КМ-18

Т.К 1975г	Промежуточная опора П220-3ТС Монтажная схема	Серия 3.407-117 Выпуск 2 Лист КМ-17

9206 тм-Т-21

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград

Гл. инж. отд. Новов; Зав. лабор. Курносов; Гл. спец. Штин; Гл. инж. пр. Новгородцев; Рук. гр. Элькина

Исполнит. Щипков; Проверил Масловская

Выборка металла

NN п/п	Профиль	Масса в кг	Марка стали	ГОСТ
1	∟ 110×7	424	ВСт 3	8509-72
2	∟ 90×6	420		
3	∟ 80×5,5	696		
4	∟ 70×6	214		
5	∟ 63×4	404		
6	∟ 50×4	1390		
7	— d=20	76		82-57*
8	— d=8	143		
9	— d=6	106		
	Итого:	3873		

Ведомость монтажных болтов, гаек, круглых и пружинных шайб

Диаметр	Наименование	Шифр		Длина мм	Кол. шт. П220-3ТС	Масса в кг 1 шт.	Масса в кг Всех	ГОСТ
16	Болты	A_1		40	358	0,0890	31,9	Болты ОСТ 34021-73
		A_2		45	248	0,0969	24,0	
		A_3		50	15	0,1048	1,6	
	Гайки				621	0,0332	20,6	Гайки ГОСТ 5915-70*
	Шайбы круглые				621	0,0113	7,0	Шайбы круглые нормальн. ГОСТ 11371-68*
	Шайбы пружинные				621	0,0080	5,0	Шайбы пружинные ГОСТ 6402-70*
20	Болты	$Б_1$		45	72	0,1577	11,4	
		$Б_2$		50	56	0,1722	9,6	
		С*)		200	100	0,5646	56,5	
	Гайки				328	0,0626	20,5	
	Шайбы круглые				128	0,0229	3,0	
	Шайбы пружинные				228	0,0158	3,6	
	Итого болтов				849	—	135,0	
	Итого гаек				949	—	41,1	
	Итого шайб круглых				749	—	10,0	
	Итого шайб пружинных				849	—	8,6	
	Всего метизов					—	195,0	

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

Список чертежей

21

NN п/п	Наименование чертежей	NN листов
1	Монтажная схема	КМ-16
2	—— " ——	КМ-17
3	—— " ——	КМ-18
4	Нижняя секция	КМ-19
5	Средняя секция	КМ-20
6	Верхняя секция	КМ-8
7	—— " ——	КМ-9
8	Тросостойка	КМ-21
9	Верхняя траверса L=3,5 м	КМ-11
10	Нижняя траверса L=6,1 м	КМ-22
11	Нижняя траверса L=3,9 м	КМ-23
12	Расчетный лист	КМ-24
13	Расчетный лист	КМ-25
14	Общие примечания	лист 2

Расчетные данные для опоры П220-3ТС

Нормативы	ПУЭ-65; СНиП II-Н.9-62.								реш. N Э-12/75
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III							
Провод	Марка	АС 300/39				АС 400/51			
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² $б_г$	12,2				11,3			
	$б_-$	12,2				10,0			
	$б_э$	8,1				6,75			
Трос	Марка	ТК-11 (ГОСТ 3063-66)							
	Максимальное напряжение кг/мм²	40							
	Тип зажима	Глухой							
Пролеты в м	Габаритный	520	490	430	380	475	475	435	390
	Ветровой	520				475			
	Весовой	650	615	540	475	595	595	545	490

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

Шифр опоры	Наименование марки	Т 185 (2 шт) Т 186 (2 шт)		Масса сварных швов кг
	Высота шва мм	h=8		
	Тип шва	Т3	Т1	
	Масса одной марки / Всех	одной / всех	одной / всех	
П220-3ТС	Длина (м)	1,1 / 4,4	0,3 / 1,2	3
	Масса (кг)	0,6 / 2,4	0,1 / 0,4	

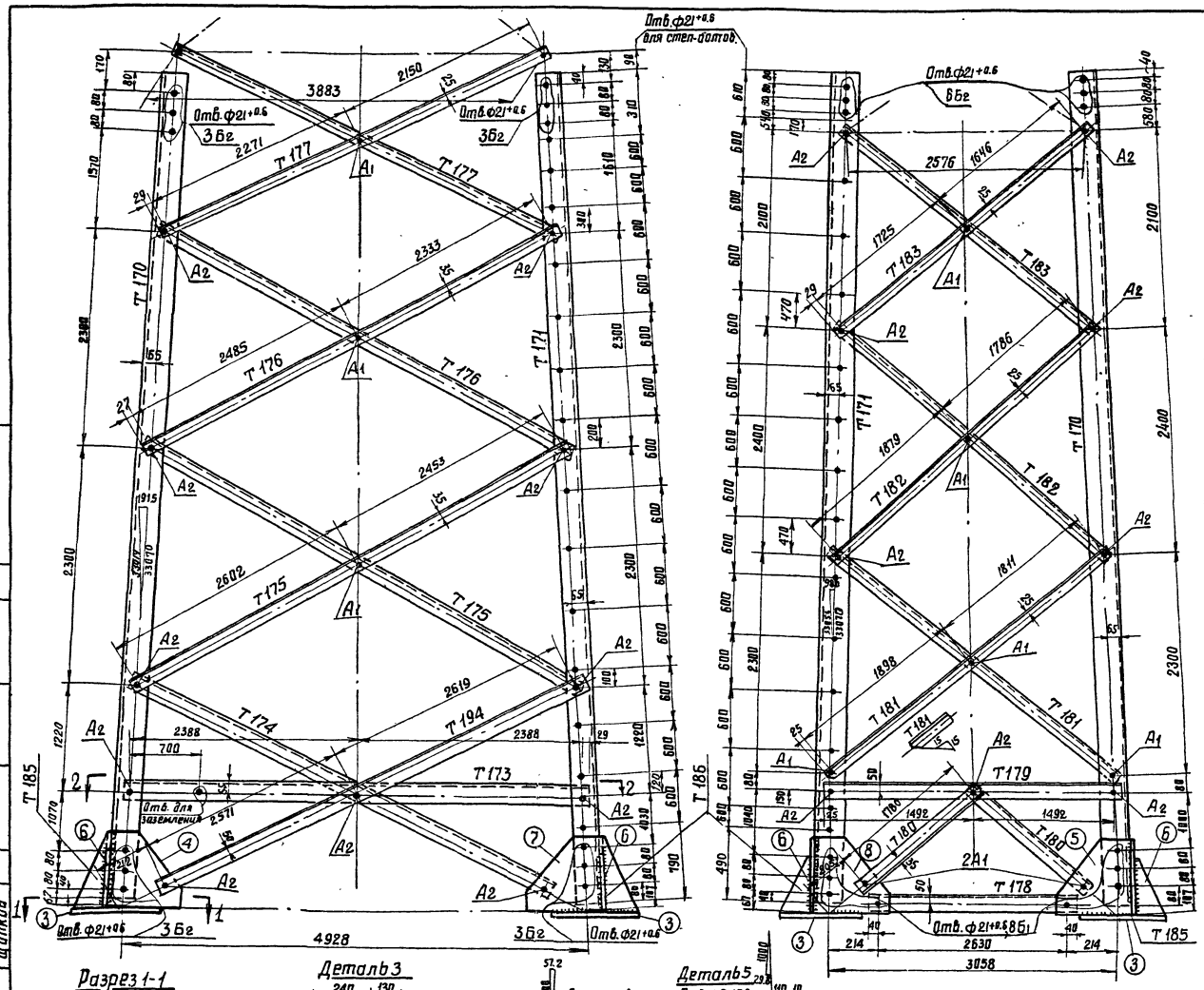
Работать совместно с листами КМ-16; КМ-17.

ТК 1975г	Промежуточная опора П220-3ТС Монтажная схема	Серия 3.407-117 Выпуск 2 Лист КМ-18

9206 тм-II-22

Щитков, Ростовская; Ш.-Э. Глаз.; Исполнит. Шитин; Проверил Новгородцев; Насов; Курносов; Гл. инж. отд. Зак; Гл. спец. Шитин; Гл. инж. пр. Новгородцев; Рук. гр. Зякина

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград



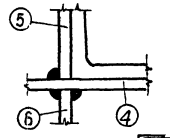
Требуется на опору

Марка	Кол	Масса в кг. Одной марки	Всех
Т 170	2	106	212
Т 171	1	106	106
Т 172*)	1	106	106
Т 173	2	33	66
Т 174	4	36	144
Т 175	4	20	80
Т 176	4	19	76
Т 177	4	14	56
Т 178	2	18	36
Т 179	2	21	42
Т 180	4	7	28
Т 181	4	12	48
Т 182	4	11	44
Т 183	4	11	44
Т 184	2	38	76
Т 185	2	33	66
Т 186	2	33	66
Итого:			1296

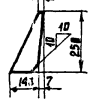
Спецификация

Марка	N-N дет.	Профиль	Длина мм	Полич. Т	Полич. Н	Масса в кг. 1 дет	Всех	Марки
Т 170		L 110×7	8900	1	—	106.0	106	106
Т 171		L 110×7	8900	1	—	106.0	106	106
Т 172*)		L 110×7	8900	1	—	106.0	106	106
Т 173		L 80×5.5	4830	1	—	32.8	33	33
Т 174		L 80×5.5	5240	1	—	35.6	36	36
Т 175		L 63×4	5105	1	—	19,9	20	20
Т 176		L 63×4	4870	1	—	19.0	19	19
Т 177		L 50×4	4475	1	—	13.7	14	14
Т 178		L 80×5.5	2710	1	—	18.3	18	18
Т 179		L 80×5.5	3035	1	—	20.6	21	21
Т 180		L 63×4	1830	1	—	7.1	7	7
Т 181		L 50×4	3760	1	—	11.5	12	12
Т 182		L 50×4	3715	1	—	11.3	11	11
Т 183		L 50×4	3425	1	—	10,5	11	11
Т 184		L 80×5,5	5590	1	—	37.9	38	38
Т 185	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	
Т 186	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	

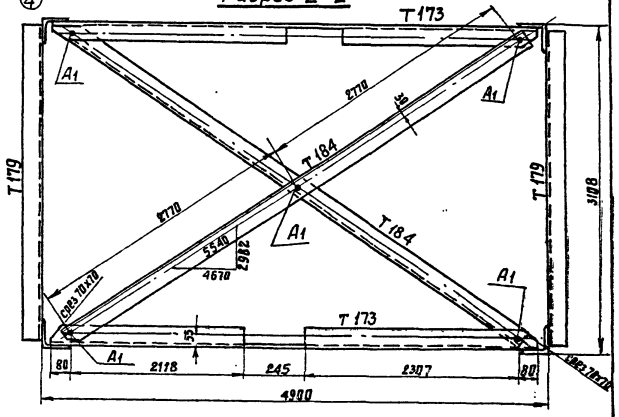
Узел 1



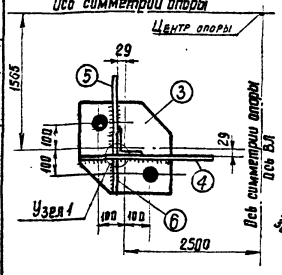
Деталь 6



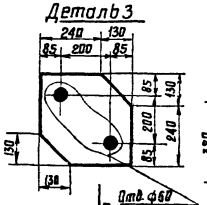
Разрез 2-2



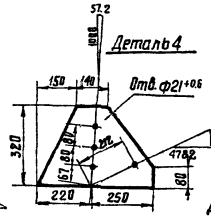
Разрез 1-1



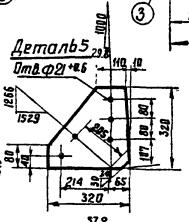
Деталь 3



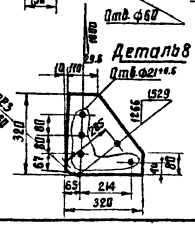
Деталь 4



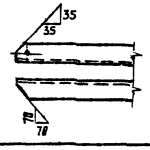
Деталь 5



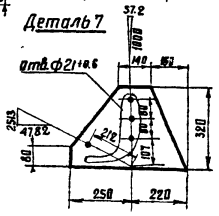
Деталь 8



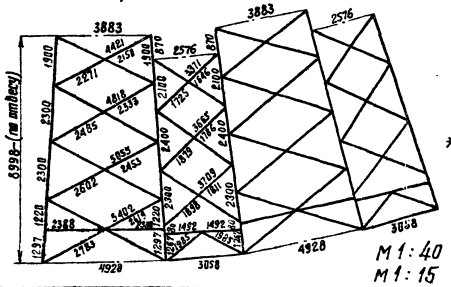
Рез марки Т 184



Деталь 7



Геометрическая схема
/развертка/



М 1:40
М 1:15

Примечания:

1. Все отверстия ф17+0.6 мм
2. Все обрезы уголков 25 мм
3. Все сварные швы h=8мм.

} кроме оговоренных.

*) 4. Марку Т172 изготавить по марке Т171, исключив отверстия для степ-болтов.

ТК 1975г.	Промежуточная опора П 220-3ТС. Нижняя секция	Серия 3.407-117 Выпуск 2	Лист КМ-19

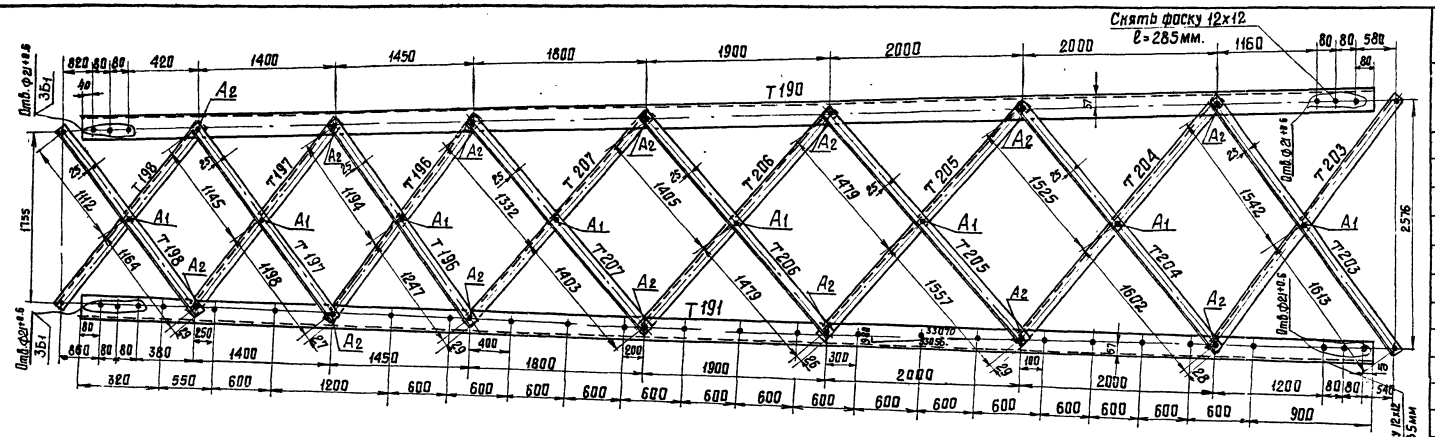
Зав. пр.	Кулясов		
Гл. спец.	Штин		
Гл. инж. пр.	Найдорфер		
Рук. гр-ы	Элькина		
Исполнитель	Шилкова		

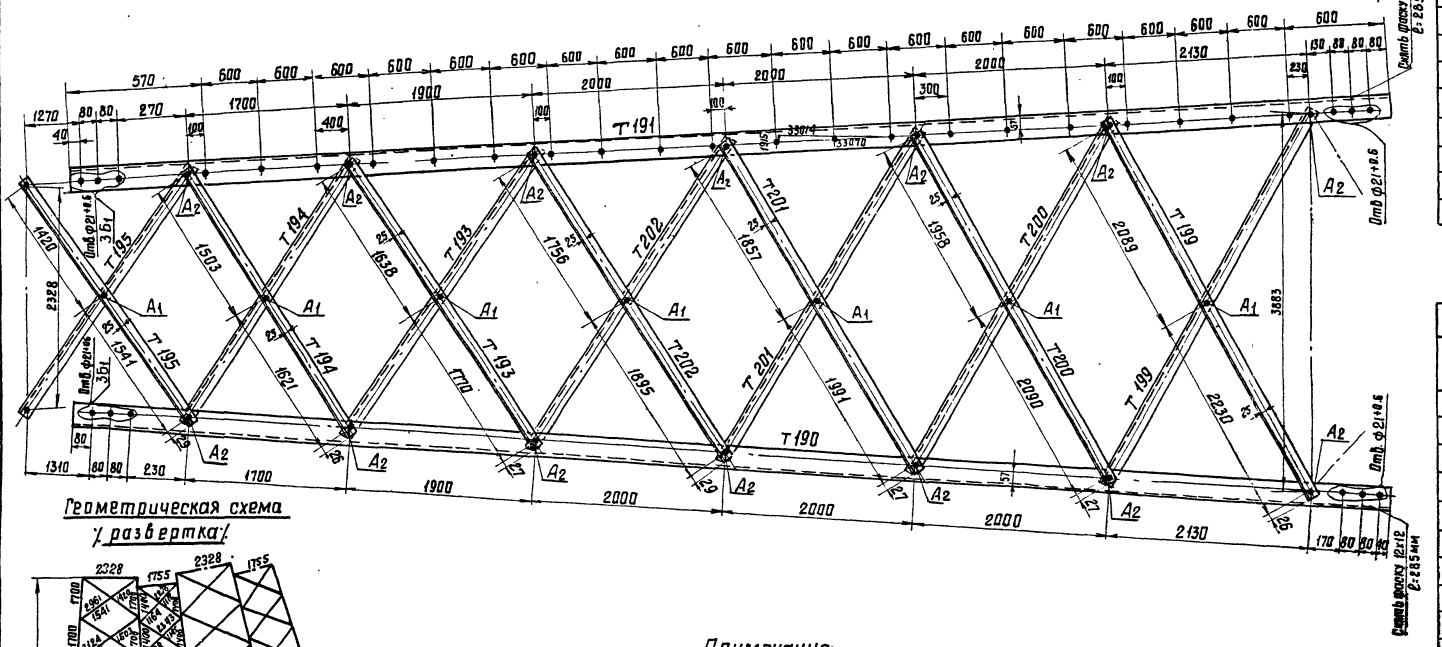
Проверил

Масловская

9206тм-II-23

Энергосетьпроект
северо-западное отделение
г. Ленинград





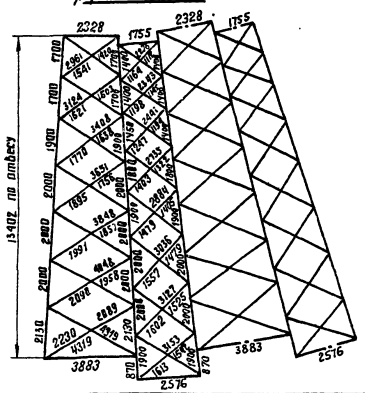
Спецификация

Марка	Профиль	Длина мм.	Колич. Т	Колич. Н	Масса в кг 1дет.	Масса в кг Всех	Масса в кг Марки.
Т 190	∟ 90х6	12570	1	—	104.8	105	105
Т 191	∟ 90х6	12570	1	—	104.8	105	105
Т 192	∟ 90х6	12570	1	—	104.8	105	105
Т 193	∟ 50х4	3460	1	—	10,6	11	11
Т 194	∟ 50х4	3175	1	—	9,7	10	10
Т 195	∟ 50х4	3015	1	—	9,2	9	9
Т 196	∟ 50х4	2495	1	—	7,6	8	8
Т 197	∟ 50х4	2395	1	—	7.3	7	7
Т 198	∟ 50х4	2330	1	—	7.1	7	7
Т 199	∟ 50х4	4370	1	—	13.3	13	13
Т 200	∟ 50х4	4100	1	—	12.5	13	13
Т 201	∟ 50х4	3900	1	—	11,9	12	12
Т 202	∟ 50х4	3705	1	—	11.3	11	11
Т 203	∟ 50х4	3205	1	—	9.8	10	10
Т 204	∟ 50х4	3180	1	—	9.7	10	10
Т 205	∟ 50х4	3090	1	—	9.4	9	9
Т 206	∟ 50х4	2935	1	—	8.9	9	9
Т 207	∟ 50х4	2785	1	—	8.5	9	9

Требуется на опору

Марка	Кол.	Масса в кг. одной марки	Масса в кг. всех	Марка	Кол.	Масса в кг. одной марки	Масса в кг. всех
Т 190	2	105	210	Т 202	4	11	44
Т 191	1	105	105	Т 203	4	10	40
Т 192	1	105	105	Т 204	4	10	40
Т 193	4	11	44	Т 205	4	9	36
Т 194	4	10	40	Т 206	4	9	36
Т 195	4	9	36	Т 207	4	9	36
Т 196	4	8	32				
Т 197	4	7	28				
Т 198	4	7	28				
Т 199	4	13	52				
Т 200	4	13	52				
Т 201	4	12	48	Итого:			1012

Геометрическая схема
/ разверткa /



Примечания:

1. Все отверстия ф $17^{+0.6}$ мм. } кроме оговоренных.
2. Все обрезы уголков 25мм. } кроме оговоренных.
3. Все сварные швы h=6мм.
4. Марку Т192 изготавить по марке Т191, исключив отверстия для степ-болтов.

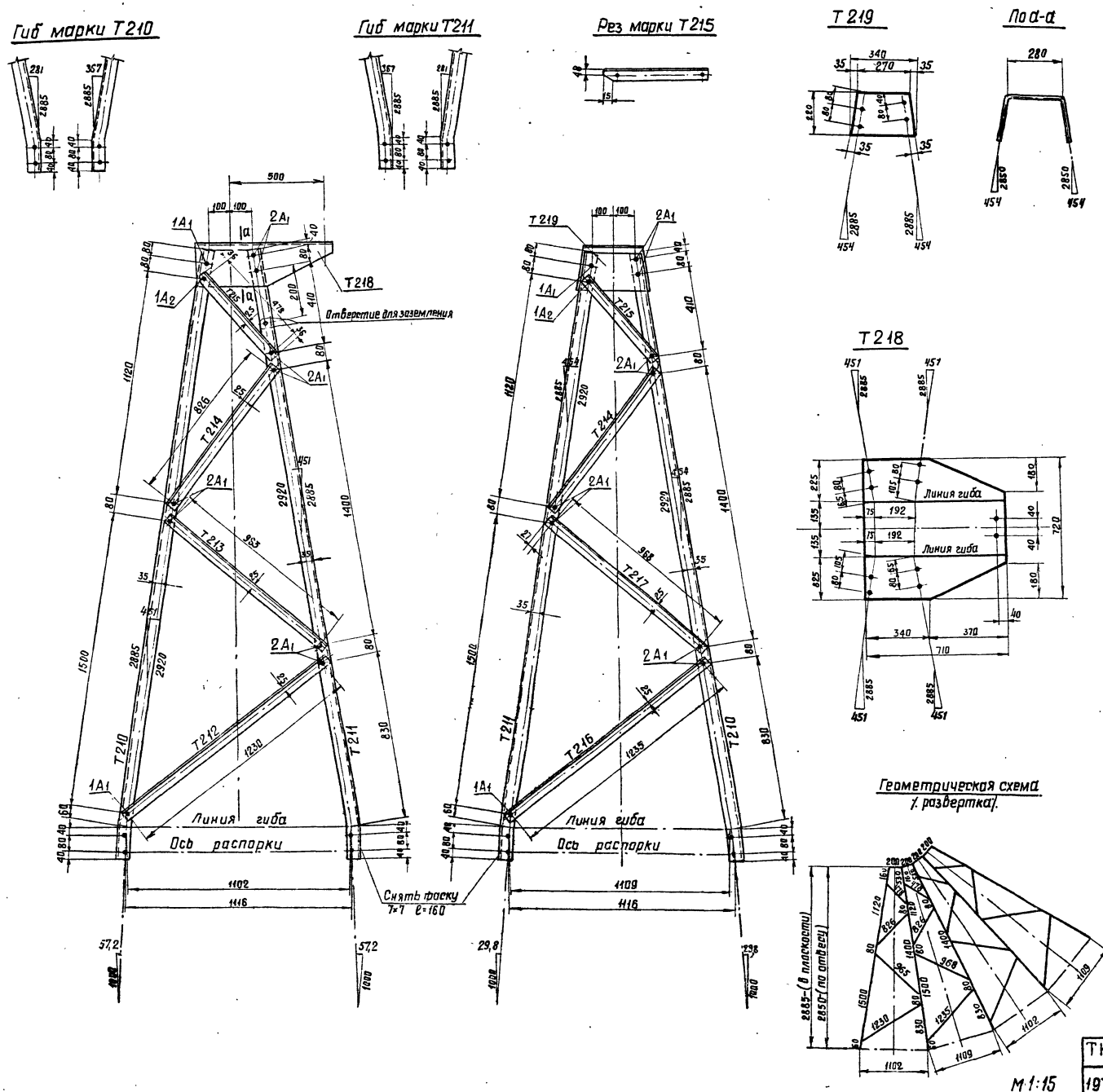
М 1:15
М 1:40

ТК 1975г.	Промежуточная опора П220-3ТС. Средняя секция	Серия 3.407-117 Выпуск 2 Лист КМ-20

Энергосетьпроект Северо-западное отделение г. Ленинград	Зав. НИЛЭС	Курносов	
	Гл. спец.	Штин	
	Гл. инж. пр.	Найдорощев	
	Рук. гр.	Элькин	
	Исполнит.	Щипков	

9206тм-Т-24

Проверил		Масловская	



Спецификация

Марка	NN дет	Профиль	Длина мм	Количество Т	Количество Н	Масса в кг 1 дет.	Масса в кг Всех	Масса в кг Марки	Примечание
Т210		L 63×4	3080	1	–	12,0	12	12	
Т211		L 63×4	3080	1	–	12,0	12	12	
Т212		L 50×4	1280	1	–	3,9	4	4	
Т213		L 50×4	1015	1	–	3,1	3	3	
Т214		L 50×4	875	1	–	2,7	3	3	
Т215		L 63×4	550	1	–	2,1	2	2	
Т216		L 50×4	1285	1	–	3,9	4	4	
Т217		L 50×4	1020	1	–	3,1	3	3	
Т218		–710×8	720	1	–	29	29	29	
Т219		–220×6	340	1	–	3,2	3	3	

Требуется на тросостойку

Марка	Кол.	Масса в кг одной марки	Масса в кг Всех	Марка	Кол.	Масса в кг. Одной марки	Масса в кг. Всех
Т210	2	12	24				
Т211	2	12	24	Т218	1	29	29
Т212	2	4	8	Т219	2	3	6
Т213	2	3	6				
Т214	4	3	12				
Т215	4	2	8				
Т216	2	4	8				
Т217	2	3	6	Итого:			131

Примечания

1. Все отверстия ф $17^{+0.6}$ мм, кроме оговоренных.
2. Все обрезы уголков 25мм, кроме оговоренных.

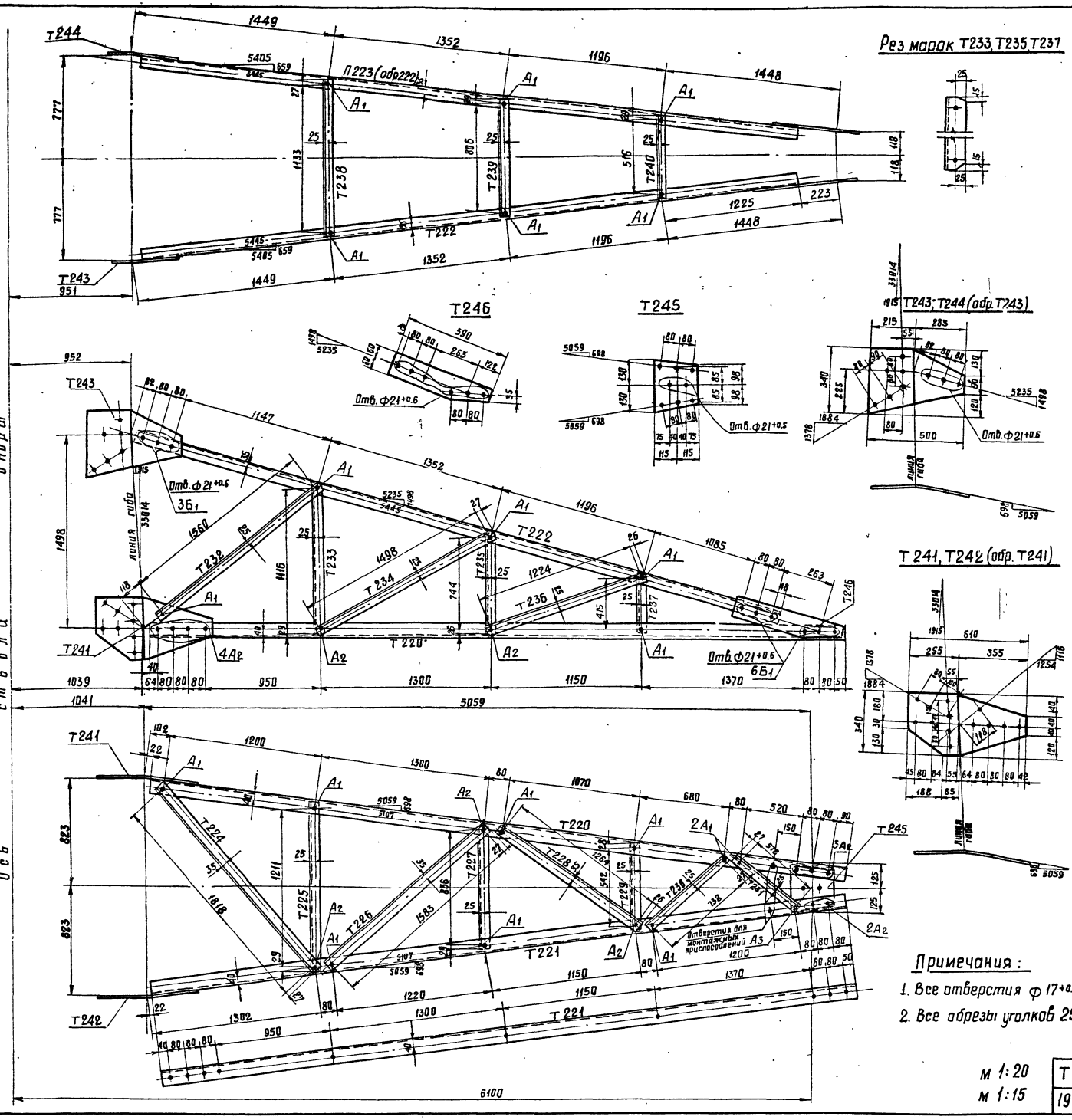
ТК	Промежуточная опора П220-3ТС. Тросостойка.	Серия 3.407-117	
1975г		Выпуск 2	Лист КМ-21

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Зав. МКЛЭС	Курноев	
Гл. спец.	Штин	
Гл. инж. пр.	Новгородцев	
Рук. гр.	Элькина	
Исполнит.	Шипков	

Проверил — Кляц — Мисловская

9206тм-Т-25



Спецификация

Марка	N.N. дет.	Профиль	Длина мм.	Колич. Т.	Колич. Н.	Масса в кг. 1 дет	Масса в кг. Всех	Масса в кг. Марки	Примечания
Т 220		L 70×6	5260	1	—	33,5	34	34	
Т 221		L 70×6	5260	1	—	33,5	34	34	
Т 222		L 63×4	5180	1	—	20,2	20	20	
Т 223 обр.Т222		L 63×4	5180	1	—	20,2	20	20	
Т 224		L 63×4	1870	1	—	7.3	7	7	
Т 225		L 50×4	1265	1	—	3,9	4	4	
Т 226		L 63×4	1635	1	—	6,4	6	6	
Т 227		L 50×4	910	1	—	2,8	3	3	
Т 228		L 63×4	1315	1	—	5.1	5	5	
Т 229		L 50×4	595	1	—	1.8	2	2	
Т 230		L 50×4	790	1	—	2.4	2	2	
Т 231		L 50×4	630	1	—	1.9	2	2	
Т 232		L 50×4	1610	1	—	4.9	5	5	
Т 233		L 50×4	1170	1	—	3.6	4	4	
Т 234		L 50×4	1550	1	—	4.7	5	5	
Т 235		L 50×4	795	1	—	2.4	2	2	
Т 236		L 50×4	1275	1	—	3.9	4	4	
Т 237		L 50×4	465	1	—	1.4	1	1	
Т 238		L 50×4	1185	1	—	3.6	4	4	
Т 239		L 50×4	860	1	—	2.6	3	3	
Т 240		L 50×4	570	1	—	1.7	2	2	
Т 241		— 340×8	610	1	—	7.9	8	8	гнуть
Т 242 обр.Т241		— 340×8	610	1	—	7.9	8	8	гнуть
Т 243		— 340×6	500	1	—	3.0	3	3	гнуть
Т 244 обр.Т243		— 340×6	500	1	—	3.0	3	3	гнуть
Т 245		— 230×8	260	1	—	3.3	3	3	
Т 246		— 120×6	590	1	—	2.6	3	3	

Требуется на траверсу.

Марка	Кол.	Масса в кг. одной марки	Масса в кг. Всех	Марка	Кол.	Масса в кг. одной марки	Масса в кг. Всех
Т 220	1	34	34	Т 235	2	2	4
Т 221	1	34	34	Т 236	2	4	8
Т 222	1	20	20	Т 237	2	1	2
Т 223	1	20	20	Т 238	1	4	4
Т 224	1	7	7	Т 239	1	3	3
Т 225	1	4	4	Т 240	1	2	2
Т 226	1	6	6	Т 241	1	8	8
Т 227	1	3	3	Т 242	1	8	8
Т 228	1	5	5	Т 243	1	3	3
Т 229	1	2	2	Т 244	1	3	3
Т 230	1	2	2	Т 245	1	3	3
Т 231	1	2	2	Т 246	2	3	6
Т 232	2	5	10				
Т 233	2	4	8				
Т 234	2	5	10	Итого:			221

Примечания:

1. Все отверстия ф 17+0.6 мм.
2. Все обрезы уголков 25 мм.

} кроме оговоренных.

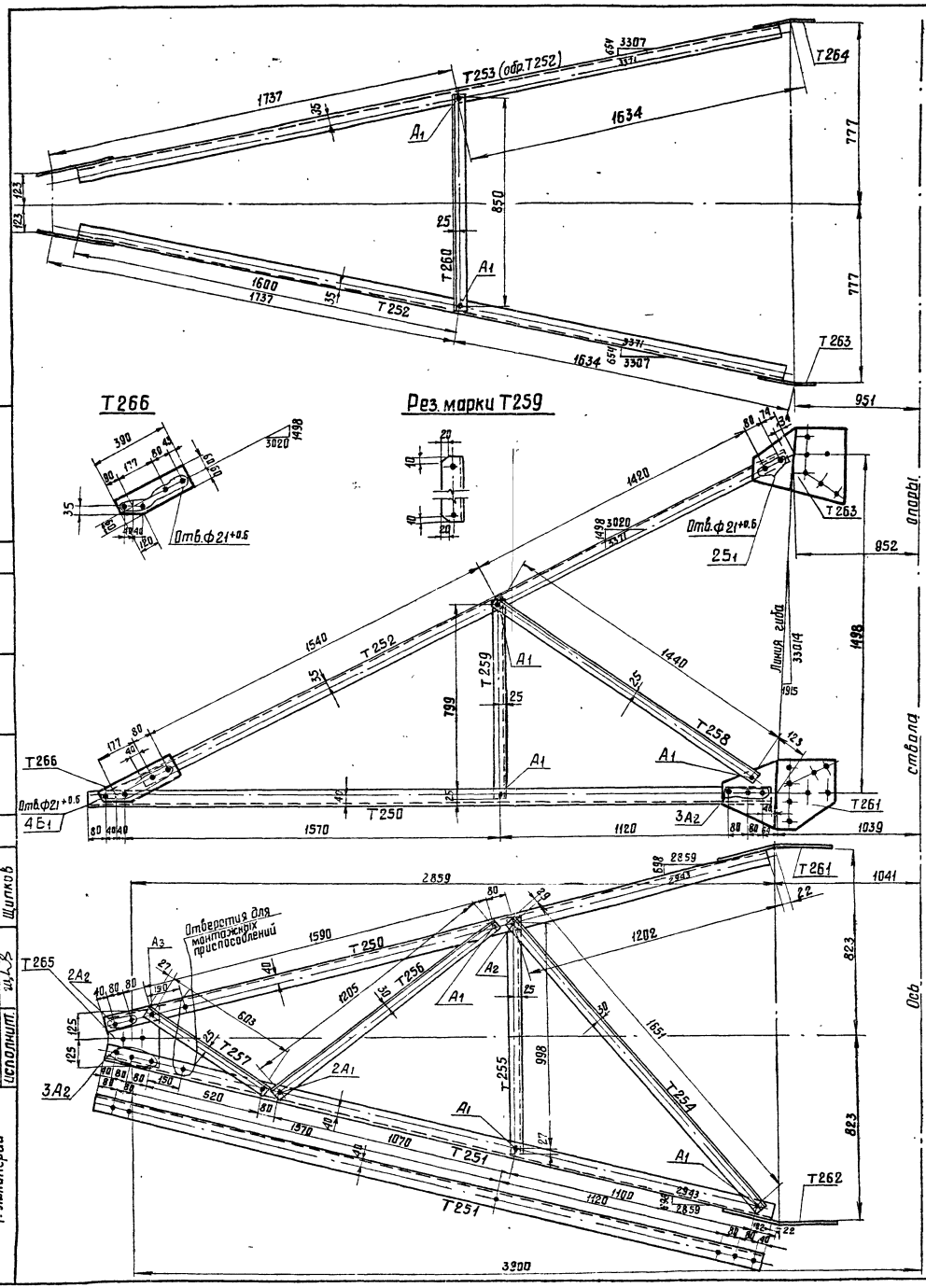
м 1:20
м 1:15

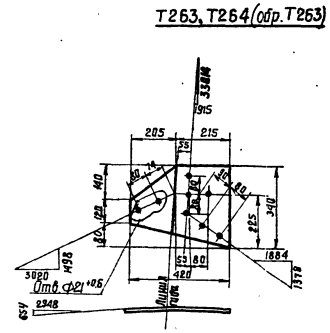
ТК	Промежуточная опора П220-3ТС. Нижняя траверса L = 6.1 м	Серия 3.407-117 Выпуск 2	Лист КМ-22
1975 г.			

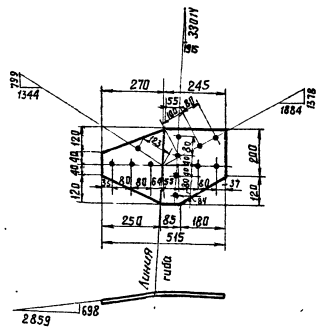
Энергосетьпроект северо-западное отделение г. Ленинград

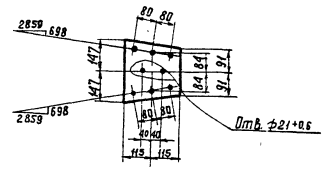
Вед. инжен.	Куриков	
Гл. спец.	Штин	
Гл. инж. пр.	Новгородцев	
Рук. гр. вл	Элькин	
Исполнит.	Шипков	

Проверил | Малевская | 9206ТМ-П-26









Спецификация.

Марка	№№ фет.	Профиль	Длина мм.	Колич. Т	Колич. Н	Масса в кг. 1фет.	Масса в кг. Всех	Масса в кг. Марки	Примечания.
Т 250		L 70×6	3050	1	—	19,4	19	19	
Т 251		L 70×6	3050	1	—	19.4	19	19	
Т 252		L 63×4	3200	1	—	12.5	13	13	
Т 253 обр. Т252		L 63×4	3200	1	—	12.5	13	13	
Т 254		L 63×4	1705	1	—	6.7	7	7	
Т 255		L 50×4	1050	1	—	3.2	3	3	
Т 256		L 63×4	1255	1	—	4.9	5	5	
Т 257		L 50×4	655	1	—	2.0	2	2	
Т 258		L 50×4	1490	1	—	4.5	5	5	
Т 259		L 50×4	850	1	—	2.6	3	3	
Т 260		L 50×4	900	1	—	2.7	3	3	
Т 261		— 320×8	515	1	—	7.1	7	7	
Т 262 обр. Т261		— 320×8	515	1	—	7.1	7	7	
Т 263		— 340×6	420	1	—	2.7	3	3	
Т 264 обр Т263		— 340×6	410	1	—	2.7	3	3	
Т 265		— 230×8	294	1	—	3.3	3	3	
Т 266		— 120×6	390	1	—	2.2	2	2	

Требуется на траверсу

Марка	Кол.	Масса в кг. одной марки	Масса в кг. Всех	Марка	Кол.	Масса в кг. одной марки	Масса в кг. Всех
Т 250	1	19	19	Т 260	1	3	3
Т 251	1	19	19	Т 261	1	7	7
Т 252	1	13	13	Т 262	1	7	7
Т 253	1	13	13	Т 263	1	3	3
Т 254	1	7	7	Т 264	1	3	3
Т 255	1	3	3	Т 265	1	3	3
Т 256	1	5	5	Т 266	2	2	4
Т 257	1	2	2				
Т 258	2	5	10				
Т 259	2	3	6	Итого:			127

Примечания:

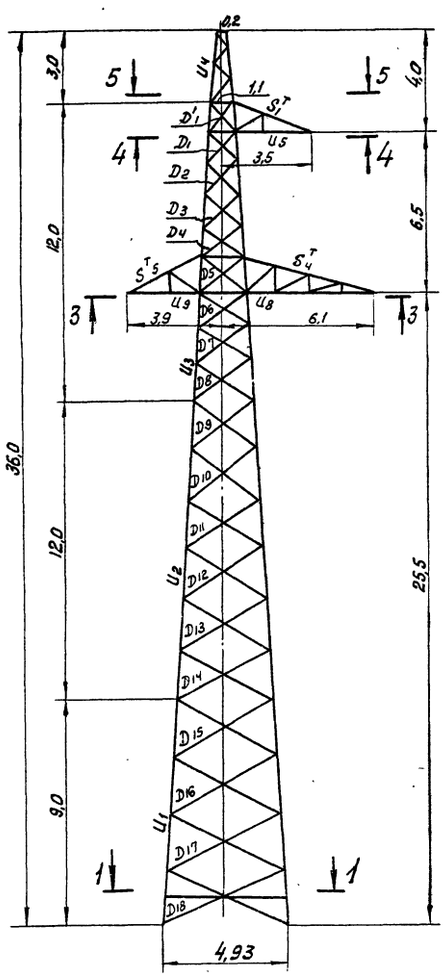
1. Все отверстия ф 17+0.6 мм. } кроме оговоренных.
2. Все обрезы уголков 25 мм. }

м 1:15

ТК 1975г	Промежуточная опора П220-3ТС Нижняя траверса L = 3.9 м	Серия 3.407-117 Выпуск 2 Лист КМ-23

Энергосетьпроект северо-западное отделение г. Ленинград	Заб. НОЛАЭ	Куносов
	Гл. спец.	Шпин
	Гл. инж. пр.	Новгородцев
	Рук. гр.	Элькина
	Исполнит.	Щитков

9206тм-II-27



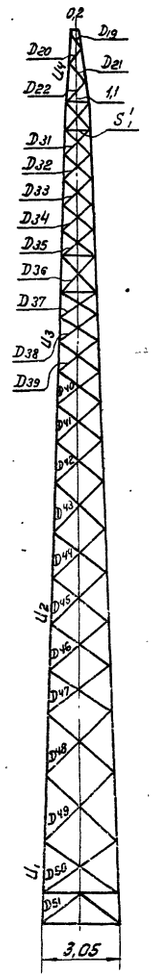


Таблица подбора сортамента

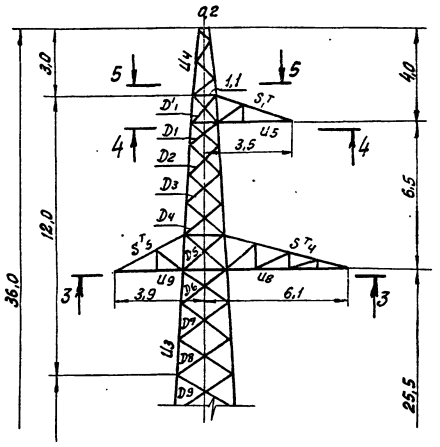
Часть опоры	Наименование элементов опоры	Обозначен. элементов	Расчетн. усилие N (т) сжат.	Расчетн. усилие N (т) раст.	Изгибающ. момент (кг см)	Схема	Сечение	Площадь сечения F(см²)	Площадь сечения нетто (см²)	Момент сопротивл. (см³)	Радиусы инерции (см) r_x	Радиусы инерции (см) r_y	Длина элем. по геометр. схеме (см)	Гибкость λ	$M_п$ / $M_р$	Гибкость $\lambda_р=(M_р/M_п)\lambda$	Гибкость $\lambda_п=M_п/M_п\lambda$	Гибкость [λ]	Коэф. с.нож. выпуск. катр. при проф. сал. φ	Коэф. условий работы m	Б-ЭП	Напряжение (кг/см²) от N	Напряжение (кг/см²) от M	Напряжение (кг/см²) Σ б	Напряжение (кг/см²) R	Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов
Нижняя секция	пояс	U1	21,58	—	—	I^a	∟110×7	15,2	—	—	3,40	—	230	68	1,14	78	120	0,762	—	1,6	1860	—	1860	2100	6М20	24,48
	раскос	D15	1,36	1,36	—	III	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	230	232	0,770	179	189	0,233	0,75	0,68	2000	—	2000	2100	1М16	2,05
	раскос	D16	1,34	1,34	—	III	∟63×4	4,96	—	—	—	1,25	250	200	0,770	154	200	0,308	0,75	1,14	1180	—	1180	2100	1М16	2,05
	раскос	D17	1,26	1,26	—	III	∟63×4	4,96	—	—	—	1,25	260	208	0,770	160	200	0,290	0,75	1,08	1170	—	1170	2100	1М16	2,05
	раскос	D18	1,20	1,20	—	III	∟80×5,5	8,63	—	—	—	1,59	280	176	0,782	138	150	0,368	0,75	2,38	500	—	500	2100	1М16	2,79
	раскос	D48	1,38	1,38	—	III	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	175	177	0,782	138	200	0,368	0,75	1,08	1280	—	1280	2100	1М16	2,05
	раскос	D49	1,34	1,34	—	III	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	185	187	0,777	145	199	0,340	0,75	0,99	1350	—	1350	2100	1М16	2,05
	раскос	D50	1,23	1,23	—	III	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	190	192	0,774	154	199	0,308	0,75	0,9	1370	—	1370	2100	1М16	2,05
	раскос	D51	1,23	1,23	—	III	∟63×4	4,96	—	—	—	1,25	200	160	0,800	128	150	0,410	0,75	1,52	810	—	810	2100	1М16	2,05
Средняя секция	пояс	U2	16,9	—	—	I^a	∟90×6	10,6	—	—	2,73	—	190	68	1,14	78	120	0,762	—	8,09	2090	—	2090	2100	6М20	24,48
	раскос	D9	2,02	2,02	—	III	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	160	161	0,798	128	193	0,410	0,75	1,2	1680	—	1680	2100	1М16	2,05
	раскос	D10	1,93	1,93	—	III	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	175	177	0,782	138	192	0,368	0,75	1,07	1800	—	1800	2100	1М16	2,05
	раскос	D11	1,79	1,79	—	III	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	190	192	0,774	149	190	0,324	0,75	0,945	1900	—	1900	2100	1М16	2,05
	раскос	D12	1,69	1,69	—	III	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	200	202	0,770	156	190	0,302	0,75	0,88	1920	—	1920	2100	1М16	2,05
	раскос	D13	1,45	1,45	—	III	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	210	212	0,770	163	192	0,281	0,75	0,82	1770	—	1770	2100	1М16	2,05
	раскос	D14	1,55	1,55	—	III	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	220	222	0,770	171	188	0,257	0,75	0,75	2070	—	2070	2100	1М16	2,05
	раскос	D41	2,17	2,17	—	III	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	120	121	0,877	106	199	0,552	0,75	1,61	1350	—	1350	2100	1М16	2,44*)
	раскос	D42	1,84	1,84	—	III	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	125	126	0,866	109	200	0,528	0,75	1,54	1190	—	1190	2100	1М16	2,05
	раскос	D43	1,90	1,90	—	III	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	140	141	0,828	117	198	0,474	0,75	1,37	1390	—	1390	2100	1М16	2,05
	раскос	D44	1,78	1,78	—	III	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	150	152	0,812	123	198	0,435	0,75	1,27	1400	—	1400	2100	1М16	2,05
	раскос	D45	1,63	1,63	—	III	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	155	157	0,804	126	199	0,420	0,75	1,23	1330	—	1330	2100	1М16	2,05
	раскос	D46	1,55	1,55	—	III	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	160	162	0,797	129	199	0,405	0,75	1,18	1310	—	1310	2100	1М16	2,05
	раскос	D47	1,36	1,36	—	III	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	160	162	0,797	129	200	0,405	0,75	1,18	1150	—	1150	2100	1М16	2,05
	раскос	D8	2,15	2,15	—	III	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	150	152	0,812	124	194	0,430	0,75	1,25	1720	—	1720	2100	1М16	2,44*)
	раскос	D40	2,06	2,06	—	III	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	110	111	0,907	101	200	0,592	0,75	1,73	1190	—	1190	2100	1М16	2,05
Верхняя секция	раскос	D'1	3,0	3,0	—	II	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	80	81	0,997	81	194	0,744	0,75	2,18	1520	—	1520	2100	2М16	4,36
	пояс	U3	13,24	—	—	II	∟80×5,5	8,63	—	—	—	1,59	120	75	1,00	75	120	0,780	—	6,75	1960	—	1960	2100	6М20	22,44
	раскос	D1	1,94	1,94	—	III	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	85	86	0,982	85	200	0,720	0,75	2,1	930	—	930	2100	1М16	2,05
	раскос	D2	1,90	1,90	—	III	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	95	96	0,952	92	200	0,672	0,75	1,96	970	—	970	2100	1М16	2,05
	раскос	D3	1,79	1,79	—	III	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	105	106	0,922	98	200	0,618	0,75	1,81	990	—	990	2100	1М16	2,05
	раскос	D4	1,73	1,73	—	III	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	115	116	0,892	104	200	0,568	0,75	1,66	1040	—	1040	2100	1М16	2,05
	раскос	D5	1,63	1,63		II	∟63×4	4,96	—	—	—	0,99	120	121	0,877	106	192	0,552	0,75	1,61	1010	—	1010	2100	2М16	4,36
	раскос	D6	2,44	2,44	—	III	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	130	131	0,852	112	199	0,506	0,75	1,48	1650	—	1650	2100	1М16	2,44*)
	раскос	D7	2,30	2,30	—	III	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	145	146	0,821	121	193	0,45	0,75	1,31	1750	—	1750	2100	1М16	2,44*)
	раскос	D31	2,43	2,43	—	III	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	75	76	1,0	76	200	0,774	0,75	2,26	1070	—	1070	2100	1М16	2,44*)
	раскос	D32	2,31	2,31	—	III	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	80	81	0,997	81	200	0,744	0,75	2,17	1060	—	1060	2100	1М16	2,44*)
	раскос	D33	2,13	2,13	—	III	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	85	86	0,982	86	200	0,714	0,75	2,09	1020	—	1020	2100	1М16	2,44*)
	раскос	D34	1,97	1,97	—	III	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	85	86	0,982	85	200	0,720	0,75	2,10	940	—	940	2100	1М16	2,05
	раскос	D35	1,91	1,91	—	III	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	90	91	0,967	88	200	0,702	0,75	2,05	930	—	930	2100	1М16	2,05
	раскос	D36	1,95	1,95	—	III	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	110	111	0,907	100	199	0,60	0,75	1,75	1110	—	1110	2100	1М16	2,05
	раскос	D37	2,44	2,44	—	III	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	100	101	0,937	95	200	0,645	0,75	1,89	1300	—	1300	2100	1М16	2,44*)
	раскос	D38	2,39	2,39	—	III	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	105	106	0,922	98	200	0,618	0,75	1,81	1320	—	1320	2100	1М16	2,44*)
	раскос	D39	2,21	2,21	—	III	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	110	111	0,907	101	200	0,592	0,75	1,73	1280	—	1280	2100	1М16	2,44*)
	распорка	S'1	4,04	4,04	—	III	∟70×6	8,15	—	—	—	1,38	115	84	0,8	67	200	0,825	0,75	5,05	800	—	800	2100	2М16	5,22
	распорка	S2	5,15	5,15	—	II	∟70×6	8,15	—	—	—	1,38	155	113	0,8	90	200	0,690	0,75	4,21	1220	—	1220	2100	2М16	5,22
	диафрагма	K1	1,39	1,39	—	III	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	85	87	—	87	200	0,708	0,75	2,08	670	—	670	2100	2М16	4,36
	диафрагма	K2	1,83	1,83	—	III	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	120	121	—	121	191	0,445	0,75	1,3	1410	—	1410	2100	2М16	4,36
Тросостойка	пояс	U4	2,23	—	—	IV	∟63×4	4,96	—	—	1,95	—	150	77	1,14	88	120	0,720	—	3,6	620	—	620	2100	4М16	10,44
	раскос	D19	2,91	2,91	—	IV	∟63×4	4,96	—	—	1,25	50	40	1,0	40	200	0,92	0,75	3,4	860	—	860	2100	1М16	3,01*)
	раскос	D20	2,44	2,44	—	IV	∟50×4	3,89	—	—	0,99	80	81	0,957	81	200	0,744	0,75	2,17	1180	—	1180	2100	1М16	2,44*)
	раскос	D21	1,02	1,02	—	IV	∟50×4	3,89	—	—	0,99	95	96	0,952	92	200	0,672	0,75	1,96	520	—	520	2100	1М16	2,05
	раскос	D22	0,70	0,70	—	IV	∟50×4	3,89	—	—	0,99	120	121	0,877	106	200	0,552	0,75	1,61	440	—	440	2100	1М16	2,05

Работать совместно с листом КМ-25

ТК	Промежуточная опора П220 - 3ТС Расчетный лист	Серия 3.407-117 Выпуск 2	Лист КМ-24
1975 г.			

М 1:150

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград	Гл. инж. проекта Никлас Гл. спец. Шитин Гл. инж. пр. Новгородцев Рук. гр. Стрекалов Исполнит. Шилков	9206 тм-II-28	
	Проверил	Н.контр. Жеваго	Яковлевская



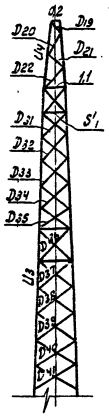
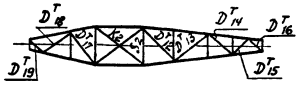


Таблица подбора сортамента

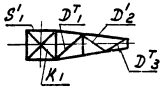
Часть опоры	Наименование элементов опоры	Обознач. элементов	Расчетн. усилие N (т) сжат.	Расчетн. усилие N (т) раст.	Изгибающ. момент (кг см)	Схема	Сечение	Площадь сечения F (см²)	Площадь сечения нетто (см²)	Момент сопротивл. (см³)	Радиусы инерции (см) r_x	Радиусы инерции (см) r_y	Длина элем. по геометр. схеме (см)	Гибкость λ	Мп / Мр	Гибкость $\lambda_p = M_p/\lambda$	Гибкость $\lambda_n = M_n/\lambda$	Гибкость [λ]	Коэф. снижен. допуск. напряж. при изгибе φb	Коэффициент условий работы m	F φm	Напряжение (кг/см²) от N	Напряжение (кг/см²) от M	Напряжение (кг/см²) Σσ	Напряжение (кг/см²) R	Количество и диаметр болтов	Несущая способн. болтов
Траверса L = 3,5 м	пояс	U_5	6,53	—	—	III	L 70×6	8,15	—	—	—	1,38	120	87	—	87	120	0,708	0,75	4,34	1500	—	1510	2100	3М16	7,83
	тяга	S'_T	—	5,72	—	II	L 63×4	4,96	4,2	—	—	1,25	140	112	—	112	250	—	—	4,2	1360	—	1360	2100	3М20	8,16
	раскос	D^T_1	0,83	0,83	4700	III	L 63×4	4,96	—	4,1	—	1,25	145	116	—	116	194	0,418	0,75	1,78	470	1150	1620	2100	1М16	2,05
	раскос	D^T_2	1,75	1,75	3570	III	L 63×4	4,96	—	4,1	—	1,25	110	88	—	88	196	0,702	0,7	2,44	720	870	1590	2100	1М16	2,05
	раскос	D^T_3	2,44	2,44	1780	III	L 50×4	3,89	—	2,54	—	0,99	55	56	—	56	193	0,872	0,7	2,38	1030	700	1730	2100	1М16	2,44*)
Траверса L = 6,1 м	пояс	U_8	7,91	—	—	III	L 70×6	8,15	—	—	—	1,38	130	94	—	94	120	0,654	0,75	4,00	1980	—	1980	2100	4М16	10,44
	тяга	S^T_4	—	6,77	—	II	L 63×4	4,96	4,2	—	—	1,25	150	120	—	120	250	—	—	4,2	1610	—	1610	2100	3М20	8,16
	раскос	D^T_{12}	0,47	0,47	6010	III	L 63×4	4,96	—	4,1	—	1,25	185	148	—	148	192	0,328	0,75	1,22	386	1470	1860	2100	1М16	2,05
	раскос	D^T_{13}	0,71	0,71	5200	III	L 63×4	4,96	—	4,1	—	1,25	160	128	—	128	194	0,410	0,75	1,52	479	1270	1750	2100	1М16	2,05
	раскос	D^T_{14}	1,21	1,21	4060	III	L 63×4	4,96	—	4,1	—	1,25	125	100	—	100	196	0,600	0,75	2,23	540	990	1530	2100	1М16	2,05
	раскос	D^T_{15}	1,72	1,72	2630	III	L 50×4	3,89	—	2,54	—	0,99	95	96	—	96	190	0,774	0,7	2,11	810	1040	1850	2100	1М16	2,44*)
	раскос	D^T_{16}	2,41	2,41	2280	III	L 50×4	3,89	—	2,54	—	0,99	65	66	—	66	191	0,830	0,7	2,26	1070	900	1970	2100	1М16	2,05
Траверса L = 3,9 м	пояс	U_9	4,73	—	—	III	L 70×6	8,15	—	—	—	1,38	120	87	—	87	120	0,708	0,75	5,78	820	—	820	2100	3М6	6,54
	тяга	S^T_5	—	4,15	—	II	L 63×4	4,96	4,2	—	—	1,25	140	112	—	112	250	—	—	4,2	990	—	990	2100	2М20	5,40
	раскос	D^T_{17}	0,50	0,50	5400	III	L 63×4	4,96	—	4,1	—	1,25	165	132	—	132	195	0,392	0,75	1,5	340	1320	1660	2100	1М16	2,05
	раскос	D^T_{18}	1,04	1,04	3900	III	L 63×4	4,96	—	4,1	—	1,25	120	96	—	96	190	0,636	0,7	2,2	470	950	1420	2100	1М16	2,05
	раскос	D^T_{19}	1,89	1,89	1950	III	L 50×4	3,89	—	2,54	—	0,99	60	61	—	61	195	0,855	0,7	2,33	810	770	1580	2100	1М16	2,05

*) Болтовое соединение с обрезом 2d.

3-3

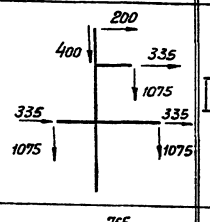
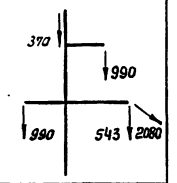
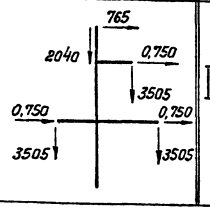
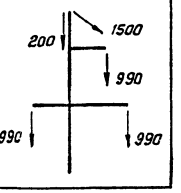


4-4



5-5

Схемы расчетных нагрузок на опоры

NN схем	Характеристика схемы	Схема загружения	NN схем	Характеристика схемы	Схема загружения
I^a	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под L 45° к оси траверс $t=-5°C$; $C=0$; $q^H_n=50$ кг/м², $q^H_T=75$ кг/м². Iр-н гололеда; провод АСО-400 трос С-70. Схема является расчетной для поясов ствола опоры нижней и средней секции		III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору $t=-5°C$; $C=0$ $q^H=0$. IIIр-н гололеда, провод АСО-400 трос С-70. Схема является расчетной для раскосов ствола опоры, распорок и диафрагм, поясов и раскосов траверс	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверс $t=-5°C$, $C=20$ мм. $q^H_n=14,0$ кг/м², $q^H_T=18,75$ кг/м². IVр-н гололеда, провод АСО-400 Трос С-70. Схема является расчетной для поясов ствола опоры верхней секции и тяг траверс		IV	Оборва один трос. $t=-5°C$; $C=0$; $q^H=0$. Iр-н гололеда провод АСО-400 трос С-70. Схема является расчетной для элементов тросостойки	

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 $P_P = 3412$ кг по схеме I; $P_\perp = 3246$ кг; $P_\parallel = 3123$ кг по схеме I^a
3. Нагрузки по схеме I^a определены по формуле $P_{Ia} = P_I \times \sin^2 45°$

Работать совместно с листом КМ-24

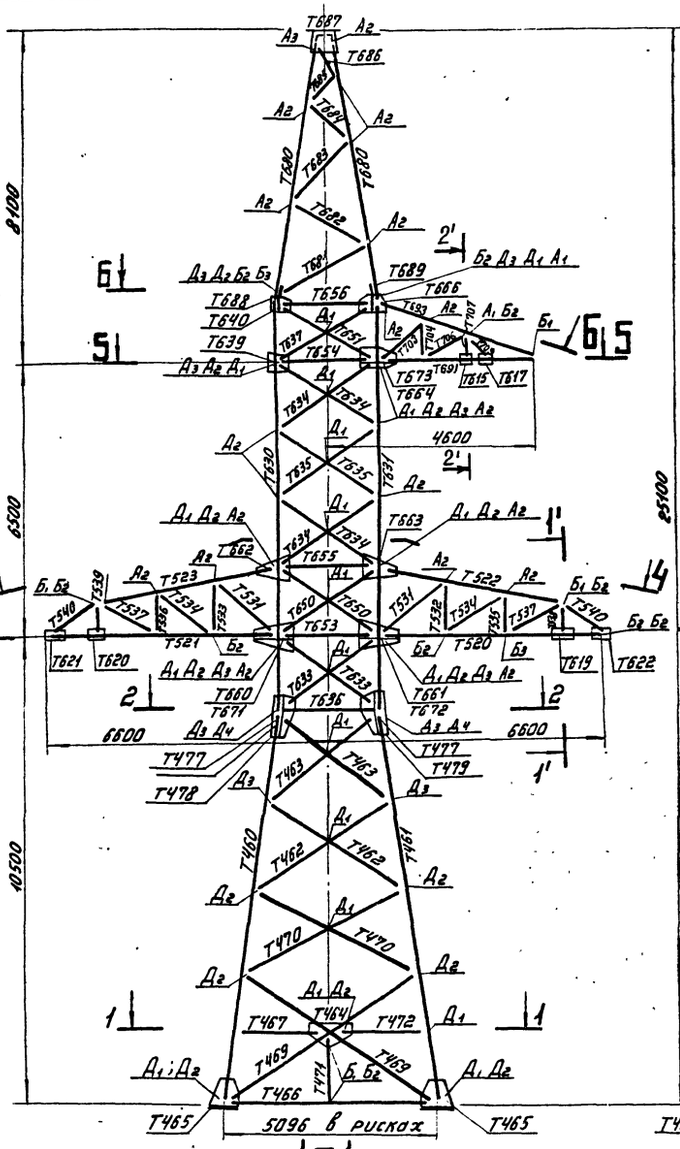
ТК 1975 г.	Промежуточная опора П220-3ТС Расчетный лист	Серия 3.407-141 Выпуск 2 Лист КМ-25

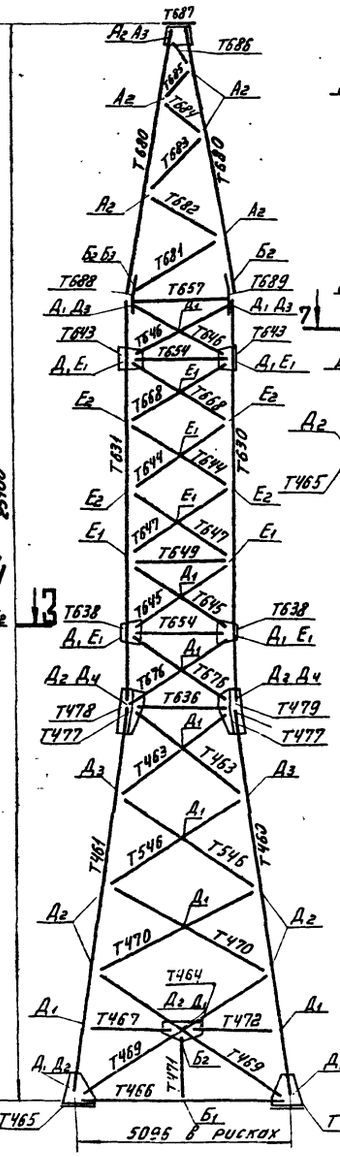
Энергосетьпроект
Северо-западное отделение
г. Ленинград

9206тм-II-29

Зав. НИЛКЗ	Куроносов	
Гл. спец.	Штин	
Гл. инж. пр.	Новгородцев	
Рук. гр.	Элькина	
Исполнит.	Щитков	

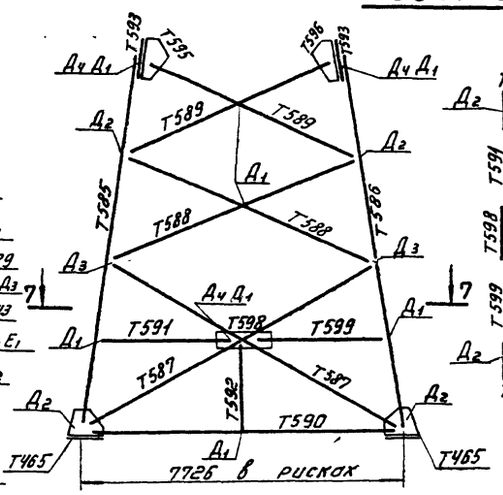
Масловская
Проверил

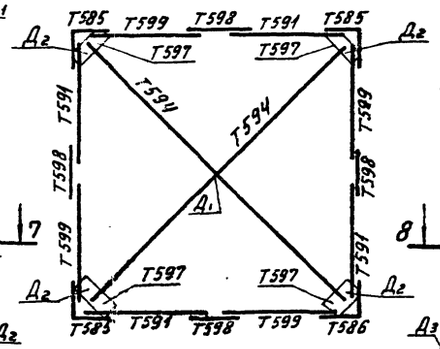




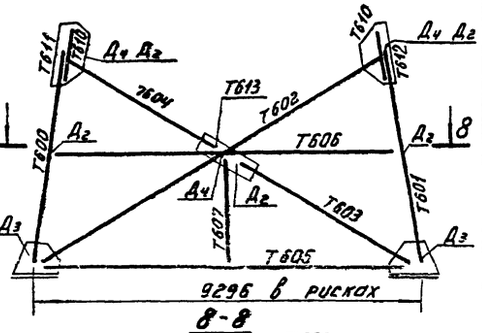
Подставка Н=9м

7-7

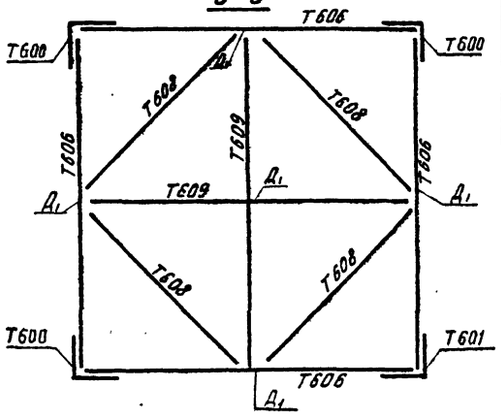




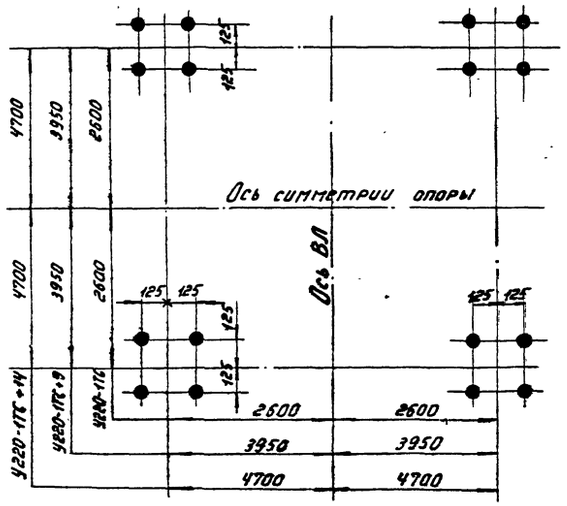
Подставка Н=5м



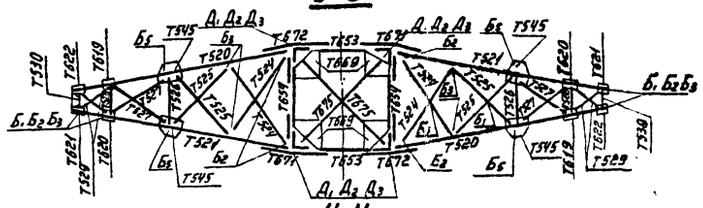
8-8



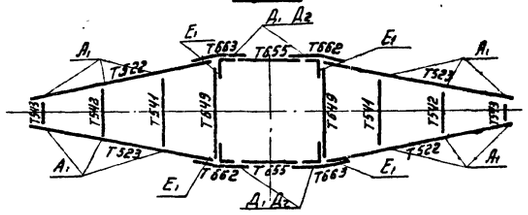
План расположения анкерных болтов



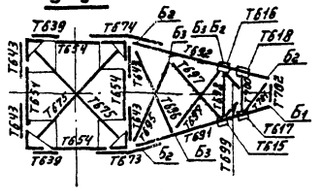
3-3



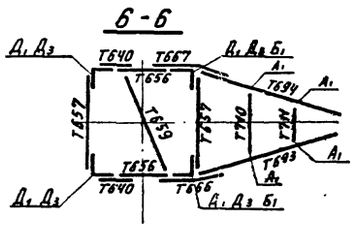
4-4



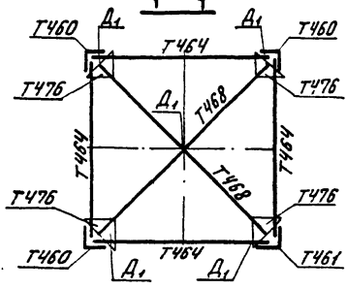
5-5



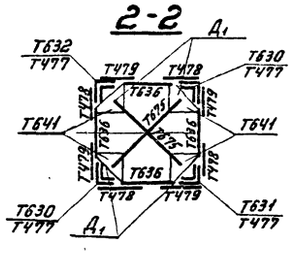
6-6



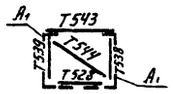
1—1



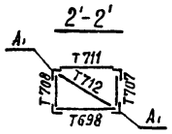
2-2



1'-1'



2'-2'



М 1:100

Работать совместно с листами КМ-27, КМ-28

ТК 1975г.	Анкерно-угловые опоры ВЛ 220 кВ У220-1ТС, У220-1ТС+9, У220-1ТС+14. Монтажная схема.	Серия 3.407-117	
		Выпуск 2	Лист КМ-26

9206тм-II-30			
Нобель	Элькинд		
Исполнит.	Проверил		
Нагов	Хорнсов	Штрин	Новгородцев	Элькинд
Гл. инж. отд.	Зол. нитэс	Отд. спец.	Гл. инж. пр.	Руков. гр.

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
г. Ленинград

Таблица отправочных марок

Марка "Т"	Чертеж. наимен. секции	Наимен. элементов	Сечение	Длина м	Масса 1 марки кг	У220-1ТС Кол-во	У220-1ТС Масса всех	У220-1ТС +9 Кол-во	У220-1ТС +9 Масса всех	У220-1ТС +14 Кол-во	У220-1ТС +14 Масса всех
585	Листы Подставка КМ-30 Н=9м	пояса	∟160×10	9,2	226	—	—	3	678	3	678
586				9,2	226	—	—	1	226	1	226
587		раскосы	∟125×8	8,1	125	—	—	8	1000	8	1000
588			∟80×5,5	6,6	45	—	—	8	360	8	360
589				5,9	40	—	—	8	320	8	320
590		распорки	∟125×8	7,4	115	—	—	4	460	—	—
591			∟90×6	3,3	28	—	—	4	112	4	112
592		стойка	∟80×5,5	2,4	17	—	—	4	68	—	—
593		ст. угол.	∟125×8	0,7	11	—	—	4	44	4	44
594		диафр.	∟110×8	10,0	132	—	—	2	264	2	264
595		фасонки	—δ=10	0,7	14	—	—	4	56	4	56
596				0,7	14	—	—	4	56	4	56
597				0,4	5	—	—	4	20	4	20
598				0,8	11	—	—	4	44	4	44
599		распорк.	∟90×6	3,3	28	—	—	4	112	4	112
600	КМ-42 Н=5м	пояса	∟180×11	5,1	156	—	—	—	—	3	468
601				5,1	156	—	—	—	—	1	156
602		раскосы	∟140×9	9,5	184	—	—	—	—	4	736
603				5,0	97	—	—	—	—	4	388
604				4,2	82	—	—	—	—	4	328
605		распор-ки	∟125×8	8,9	173	—	—	—	—	4	692
606				8,6	133	—	—	—	—	4	532
607		стойка	∟90×6	2,8	23	—	—	—	—	4	92
608	Листы Подставка	диафраг.	∟110×8	5,9	80	—	—	—	—	4	320
609			∟90×6	8,6	71	—	—	—	—	2	142
610		ст. уголок	∟140×9	0,7	13	—	—	—	—	4	52
611		фасонки	—δ=10	0,7	18	—	—	—	—	4	72
612				0,7	18	—	—	—	—	4	72
613				0,7	12	—	—	—	—	4	48
614		башмак	по чертежу	117		—	—	—	—	4	468
460	Листы КМ-31, КМ-32 Нижняя секция	пояса	∟160×10	9,1	225	3	675	3	675	3	675
461				9,1	225	1	225	1	225	1	225
462		раскосы	∟90×6	3,9	32	4	128	4	128	4	128
463			∟110×8	3,2	44	8	352	8	352	8	352
464		фасонка	—δ=8	0,7	10	4	40	4	40	4	40
465		башмак	по чертежу	70		4	280	4	280	—	—
466		распорки	∟90×6	4,7	39	4	156	—	—	—	—
467				2,1	14	4	56	4	56	4	56
468		диафраг		6,2	52	2	104	2	104	2	104
469		раскосы		5,3	44	8	352	8	352	8	352
470			∟80×5,5	4,4	30	8	240	8	240	8	240
471		распорки	∟63×5	1,6	8	4	32	—	—	—	—
472			∟90×6	2,1	14	4	56	4	56	4	56
476		фасонки	—δ=10	0,2	4	4	16	4	16	4	16
477		стыков. уголок	∟125×8	0,7	11	4	44	4	44	4	44
478		фасон-ки	—δ=10	0,7	14	4	56	4	56	4	56
479				0,7	14	4	56	4	56	4	56
546		раскос	∟100×6,5	3,9	39	4	156	4	156	4	156

Марка "Т"	Чертеж. наимен. секции	Наимен. элементов	Сечение	Длина м	Масса 1 марки кг	У220-1ТС Кол-во	У220-1ТС Масса всех	У220-1ТС +9 Кол-во	У220-1ТС +9 Масса всех	У220-1ТС +14 Кол-во	У220-1ТС +14 Масса всех
630	Листы КМ-33, КМ-34 Секция Верхняя	пояса	∟140×9	9,8	191	2	382	2	382	2	382
631				9,8	191	1	191	1	191	1	191
632				9,8	191	1	191	1	191	1	191
633		раскосы	∟80×5,5	2,4	16	4	64	4	64	4	64
634				2,7	19	8	152	8	152	8	152
635				3,0	20	4	80	4	80	4	80
636		распорка	∟90×6	2,3	19	4	76	4	76	4	76
637		раскос	∟80×5,5	2,8	19	2	38	2	38	2	38
638		фасонки	—δ=8	0,5	10	4	40	4	40	4	40
639				0,4	6	2	12	2	12	2	12
640				0,3	5	2	10	2	10	2	10
641				0,3	5	4	20	4	20	4	20
643				0,4	8	4	32	4	32	4	32
644		раскосы	∟100×6,5	3,0	30	4	120	4	120	4	120
645				2,7	28	4	112	4	112	4	112
646			∟80×5,5	2,7	19	4	76	4	76	4	76
647			∟100×6,5	2,9	29	4	116	4	116	4	116
649		распорка	∟80×5,5	2,5	17	2	34	2	34	2	34
650		раскосы		2,6	18	4	72	4	72	4	72
651				2,6	18	2	36	2	36	2	36
653		распорки	∟125×8	2,2	34	2	68	2	68	2	68
654			∟110×8	2,2	30	6	180	6	180	6	180
655			∟80×5,5	2,2	15	2	30	2	30	2	30
656				2,2	15	2	30	2	30	2	30
657				2,5	17	2	34	2	34	2	34
659		диафр.		3,2	22	1	22	1	22	1	22
660		фасонки	—δ=8	0,8	18	2	36	2	36	2	36
661				0,8	18	2	36	2	36	2	36
662				0,6	12	2	24	2	24	2	24
663				0,6	12	2	24	2	24	2	24
664				0,7	13	1	13	1	13	1	13
665				0,7	13	1	13	1	13	1	13
666				0,5	9	1	9	1	9	1	9
667				0,5	9	1	9	1	9	1	9
668		раскос	∟100×6,5	2,8	28	4	112	4	112	4	112
669		фасонка	—δ=8	0,3	5	8	40	8	40	8	40
671		стыков. уголки	∟125×8	0,7	11	2	22	2	22	2	22
672				0,7	11	2	22	2	22	2	22
673			∟80×5,5	0,7	4	1	4	1	4	1	4
674				0,7	4	1	4	1	4	1	4
675		диафр.		3,2	22	6	132	6	132	6	132
676		раскос	∟100×6,5	2,4	24	4	96	4	96	4	96
680	Лист КМ-35 Тросостойка	пояс	∟80×5,5	6,4	44	4	176	4	176	4	176
681		Раскосы	∟50×4	2,6	8	4	32	4	32	4	32
682				2,2	7	4	28	4	28	4	28
683				2,0	6	4	24	4	24	4	24
684				1,4	4	4	16	4	16	4	16
685				1,2	4	4	16	4	16	4	16

Марка "Т"	Чертеж. наимен. секции	Наимен. элементов	Сечение	Длина м	Масса 1 марки кг	У220-1ТС Кол-во	У220-1ТС Масса всех	У220-1ТС +9 Кол-во	У220-1ТС +9 Масса всех	У220-1ТС +14 Кол-во	У220-1ТС +14 Масса всех
686	Лист КМ-35 Тросостойка	раскосы фасонки	∟50×4	0,8	2	4	8	4	8	4	8
687			—δ=16,8	0,5	41	1	41	1	41	1	41
688			—δ=8	0,4	3	4	12	4	12	4	12
689				0,4	3	4	12	4	12	4	12
691	Лист КМ-36 траверса L=4,6м Нижняя	пояса	∟100×6,5	4,7	47	1	47	1	47	1	47
692				4,7	47	1	47	1	47	1	47
693		тяги	∟63×5	5,0	24	1	24	1	24	1	24
694				5,0	24	1	24	1	24	1	24
695		решетка нижней грани	∟70×6	2,7	17	1	17	1	17	1	17
696				2,7	17	1	17	1	17	1	17
697			∟63×5	2,1	14	2	28	2	28	2	28
698			∟70×6	1,3	6	1	6	1	6	1	6
699			∟63×5	0,8	5	2	10	2	10	2	10
700				1,3	6	1	6	1	6	1	6
701				1,4	7	1	7	1	7	1	7
702		решетка боковой грани	∟50×4	0,9	4	1	4	1	4	1	4
703				1,8	5	2	10	2	10	2	10
704				1,2	4	1	4	1	4	1	4
705				1,2	4	1	4	1	4	1	4
706			∟63×5	1,7	8	2	16	2	16	2	16
707				0,7	3	1	3	1	3	1	3
708				0,7	3	1	3	1	3	1	3
709				0,8	4	2	8	2	8	2	8
710		распорки	∟50×4	2,0	6	1	6	1	6	1	6
711		диафраги		1,5	4	1	4	1	4	1	4
712				1,6	5	1	5	1	5	1	5
520	Лист КМ-37 траверса L=6,6м Нижняя	пояса	∟110×8	5,9	79	2	158	2	158	2	158
521				5,9	79	2	158	2	158	2	158
522		тяги	∟63×5	5,2	25	2	50	2	50	2	50
523				5,2	25	2	50	2	50	2	50
524		раскосы		2,7	13	4	52	4	52	4	52
525				2,4	12	4	48	4	48	4	48
526		распорки		1,5	7	2	14	2	14	2	14
527		раскос	∟70×6	1,9	12	4	48	4	48	4	48
528		распорки		0,8	4	2	8	2	8	2	8
529		раскос	∟63×5	0,8	4	4	16	4	16	4	16
530		распорки		0,9	4	2	8	2	8	2	8
531		раскос	∟50×4	1,9	6	4	24	4	24	4	24
532		распорки		1,4	4	2	8	2	8	2	8
533		раскос	∟63×5	1,4	4	2	8	2	8	2	8
534		распорки		2,1	10	4	40	4	40	4	40
535				1,0	5	2	10	2	10	2	10

Марка "Т"	Чертеж. наимен. секции	Наимен. элементов	Сечение	Длина м	Масса 1 марки кг	У220-1ТС Кол-во	У220-1ТС Масса всех	У220-1ТС +9 Кол-во	У220-1ТС +9 Масса всех	У220-1ТС +14 Кол-во	У220-1ТС +14 Масса всех
536	Лист КМ-37 траверса Нижняя	распорка	∟63×5	1,0	5	2	10	2	10	2	10
537		раскос		1,8	9	4	36	4	36	4	36
538		распорки		0,6	3	2	6	2	6	2	6
539				0,6	3	2	6	2	6	2	6
540		раскос		0,7	3	4	12	4	12	4	12
541				2,1	10	2	20	2	20	2	20
542		распорки	∟50×4	1,6	5	2	10	2	10	2	10
543				1,1	3	2	6	2	6	2	6
544		диафраг.		1,2	4	2	8	2	8	2	8
545		фасонка	—δ=16	0,3	6	4	24	4	24	4	24
615	Лист КМ-38 Подвески	по чертежу		0,4	18	1	18	1	18	1	18
616				0,4	18	1	18	1	18	1	18
617				0,4	17	1	17	1	17	1	17
618				0,4	17	1	17	1	17	1	17
619				0,4	18	2	36	2	36	2	36
620				0,4	18	2	36	2	36	2	36
621				0,4	22	2	44	2	44	2	44
622				0,4	22	2	44	2	44	2	44

	У220-1ТС	У220-1ТС +9	У220-1ТС +14
Масса металла на опору	7574	11203	14961
Масса метизов	461	570	667
Масса наплавленного металла	12	12	14
Общая масса опоры без цинк. покр.	8044	11785	15628
Масса цинкового покрытия	316	460	612
Общая масса опоры с цинк. покр.	8360	12245	16240

При установке опор на одиночные фундаменты новой унификации марки Т466, Т471, Т590, Т592, Т605, Т607 не изготавливаются.
Таблица отправочных марок и выборки для этого случая см. листы КМ-29, 30

Работать совместно с листами КМ-26; КМ-28

ТК 1975	Анкерно-угловые опоры ВЛ 220 кВ У220-1ТС, У220-1ТС+9, У220-1ТС+14. Монтажная схема.	Серия 3407-117 Выпуск — Лист —

9206тм-II-31

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград

Гл. инж. отд. Носов; Зав. НИПЭС Курносов; Глав. спец. Штин; Гл. инж. пр. Элькинд; Рук. группы Новгородцев

Исполнит. Сазы; Проверил Назель; Нормоконтр. Пономарёв

Выборка металла

№№ п/п	Сечение	Масса, кг: У220-2ТС	У220-2ТС+9	У220-2ТС+14	Марка стали	ГОСТ
1	∟ 180×11	—	—	624	В Ст.3	ГОСТ 380-71*
2	∟ 160×10	900	1804	1804		
3	∟ 140×9	764	764	2960		
4	∟ 125×8	156	1660	1732		
5	∟ 110×8	848	1112	1432		
6	∟ 100×6,5	806	806	806		
7	∟ 90×6	816	884	1118		
8	∟ 80×5,5	1336	2084	2016		
9	∟ 70×6	120	120	120		
10	∟ 63×5	519	487	487		
11	∟ 50×4	221	221	221		
12	— δ=40	—	—	256		8509-72
13	— δ=25	160	160	—		
14	— δ=16	158	158	358		
15	— δ=10	370	546	630		
16	— δ=8	397	397	397		
	Итого	7571	11203	14961		82-70

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

Ведомость монтажных болтов, гаек, круглых и пружинных шайб

Диаметр	Наименован.	Шифр	Длина мм	Количество шт.: У220-1ТС	У220-1ТС+9	У220-1ТС+14	Масса кг: 1 шт.	У220-1ТС	У220-1ТС+9	У220-1ТС+14	ГОСТ
16	Болты	А1	40	21	21	21	0,0890	1,9	1,9	1,9	Болты ОСТ 34021-73; Гайки ГОСТ 5915-70 Шайбы круглые ГОСТ 11371-68; шайбы пружинные нормальные ГОСТ 6402-70*
		А2	45	90	90	90	0,0969	8,8	8,8	8,8	
	Гайки			111	111	111	0,0332	3,7	3,7	3,0	
	Шайбы круглые			111	111	111	0,0113	1,2	1,2	1,2	
	Шайбы пружин.			111	111	111	0,0080	0,9	0,9	0,9	
20	Болты	Б1	45	23	19	19	0,1577	4,1	3,0	3,0	
		Б2	50	70	66	66	0,1722	12,1	11,1	11,1	
		Б3	55	51	51	51	0,1845	9,4	9,4	9,4	
		Б4	60	20	20	20	0,1968	3,9	3,9	3,9	
		c*)	200	49	79	94	0,5646	27,7	44,6	53,1	
	Гайки			262	314	344	0,0626	16,5	19,8	21,2	
	Шайбы круглые			164	156	156	0,0229	3,8	3,6	3,6	
	Шайбы пружин.			213	235	250	0,0158	3,4	3,7	4,0	
27	Болты	Д1	60	260	301	318	0,3918	102,0	117,7	124,8	
		Д2	65	108	140	132	0,4142	44,7	58,2	54,6	
		Д3	70	68	76	140	0,4367	29,7	33,2	61,1	
		Д4	75	24	76	128	0,4592	11,0	34,9	58,8	
	Гайки			460	593	718	0,1614	73,7	96,0	116,3	
	Шайбы круглые			460	593	718	0,0529	24,4	31,2	37,8	
	Шайбы пружин.			460	593	718	0,0418	19,3	24,8	30,1	
30		Е1	60	60	60	60	0,5116	30,7	30,7	30,7	
		Е2	65	8	8	8	0,5394	4,3	4,3	4,3	
	Гайки			68	68	68	0,2245	15,2	15,2	15,2	
	Шайбы круглые			68	68	68	0,0671	4,4	4,4	4,4	
	Шайбы пружин.			68	68	68	0,0609	4,1	4,1	4,1	
Итого болтов				852	1007	1147		290,5	361,7	425,5	
Итого гаек				901	1086	1241		110,0	134,5	156,7	
Итого шайб круг.				803	928	1053		33,1	40,4	47,0	
Итого шайб пруж.				852	1007	1147		27,3	33,1	39,1	
Всего метизов								460,9	570,1	667,3	

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежей	№ чертежей: У220-1ТС	У220-1ТС+9	У220-1ТС+14
1	Монтажная схема	км-26		
2	Монтажная схема	км-27		
3	Монтажная схема	км-28		
4	Нижняя секция	км-31		
5	Нижняя секция	км-32		
6	Верхняя секция	км-33		
7	Верхняя секция	км-34		
8	Тросостойка	км-35		
9	Верхняя траверса, L=4,6 м.	км-36		
10	Нижняя траверса, L=6,6 м.	км-37		
11	Подвески	км-38		
12	Подставка, H=9 м	—	км-39	
13	Подставка, H=9 м	—	км-40	
14	Подставка, H=5 м.	—	—	км-41
15	Подставка, H=5 м	—	—	км-42
16	Расчетный лист	км-43		
17	Расчетный лист	км-44		
18	Общие примечания	лист 2		

Расчётные данные

Нормативы	ПУЭ-65, решение Н Э-12/75, СНиП II-Н.9-62.								
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III							
Провод	Марка	АС 300/39				АС 400/51			
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	σг	12,2			12,2 / 11,3			
		σ-	12,2			12,2 / 10,0			
		σэ	8,1			8,1 / 6,75			
Трос	Марка	ТК-11 (ГОСТ 3063-66)							
	допускаемое напряжение кг/мм²	40							
Наибольший угол поворота трассы	угловой опоры	60°				60°		54° / 60°	
	концевой опоры	0°-60°				0°-60°		-*) / 0-60°	

*) опора может применяться как концевая при напряжении в проводах АС 400/51 ≤ 11,3 кг/мм²

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

Шифр опоры	Наименован. и № марки	Подставка H=9м лист КМ-39,40 Башмак Т465-4 шт.		Подставка H=5м лист КМ-41,42 Башмак Т614-4 шт.		Нижняя секция лист КМ-31,32 Башмак Т465-4 шт.		Тросостойка лист КМ-35 Т687-1 шт.		Подвески марки Т615-Т622 8 шт.		Масса сварных швов на опору кг.
	Высота шва мм	h=10		h=10		h=10		h=6		h=8		
	Тип шва	Т3	Т6	Т3	Т6	Т3	Т6	Т3		Т3		
	Масса 1 марки / Всего	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех		одной / всех		
У220-1ТС	Длина, м	—	—	—	—	2,56	0,58	0,56	—	0,48	—	12,31
	Масса, кг	—	—	—	—	1,22 / 4,88	0,35 / 1,44	0,47 / 0,47	—	0,46 / 5,52	—	
У220-1ТС+9	Длина, м	—	—	2,56	0,58	—	—	0,56	—	0,48	—	12,31
	Масса, кг	—	—	1,22 / 4,88	0,36 / 1,44	—	—	0,47 / 0,47	—	0,46 / 5,52	—	
У220-1ТС+14	Длина, м	1,23	0,49	—	—	—	—	0,56	—	0,48	—	13,75
	Масса, кг	1,63 / 6,52	0,31 / 1,24	—	—	—	—	0,47 / 0,47	—	0,46 / 5,52	—	

Работать совместно с листами КМ-26, КМ-27

ТК 1975	Анкерно-угловые опоры ВЛ 220 кВ У220-1ТС, У220-1ТС+9, У220-1ТС+14 Монтажная схема	Серия 3.407-117 Выпуск 2 Лист КМ-28

9206тм-Т-32

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Гл. инж. отд. Хад. Нилкэс; Гл. спец. Гл. инж. пр. Рук. группы: Носов, Куриносов, Штин, Новгородцев, Элькина

Исполнит. Проверил: Кабель, Элькина

Таблица отправочных марок

Марка "Т"	№ чертеж. наименн. секций	Наимен. элементов	Сечение	Длина м	Масса 1 марки кг	У220-1ТС кол-во	У220-1ТС масса всех	У220-1ТС +9 кол-во	У220-1ТС +9 масса всех	У220-1ТС +14 кол-во	У220-1ТС +14 масса всех
585	Листы КМ-39, КМ-40 Подставка Н=9 м	пояса	∟160×10	9,2	226	—	—	3	678	3	678
586				9,2	226	—	—	1	226	1	226
587		раскосы	∟125×8	8,1	125	—	—	8	1000	8	1000
588			∟80×5,5	6,6	45	—	—	8	360	8	360
589				5,9	40	—	—	8	320	8	320
		распорк.									
591			∟90×6	3,3	28	—	—	4	112	4	112
593		ст. угол.	∟125×8	0,7	11	—	—	4	44	4	44
594		диафр.	∟110×8	10,0	132	—	—	2	264	2	264
595		фасонки	— δ=10	0,7	14	—	—	4	56	4	56
596				0,7	14	—	—	4	56	4	56
597				0,4	5	—	—	4	20	4	20
598				0,8	11	—	—	4	44	4	44
599		распорк.	∟90×6	3,3	28	—	—	4	112	4	112
600	Листы КМ-41, КМ-42 Подставка Н=5 м	пояса	∟180×11	5,1	156	—	—	—	—	3	468
601				5,1	156	—	—	—	—	1	156
602		раскосы	∟140×9	9,5	184	—	—	—	—	4	736
603				5,0	97	—	—	—	—	4	388
604				4,2	82	—	—	—	—	4	328
		распорки									
606			∟125×8	8,6	133	—	—	—	—	4	532
608			∟110×8	5,9	80	—	—	—	—	4	320
609			∟90×6	8,6	71	—	—	—	—	2	142
610		ст. уголок	∟140×9	0,7	13	—	—	—	—	4	52
611		фасонки	— δ=10	0,7	18	—	—	—	—	4	72
612				0,7	18	—	—	—	—	4	72
613				0,7	12	—	—	—	—	4	48
614		башмак	по чертежу		117	—	—	—	—	4	468
460	Листы КМ-31, КМ-32 Нижняя секция	пояса	∟160×10	9,1	225	3	675	3	675	3	675
461				9,1	225	1	225	1	225	1	225
462		раскосы	∟90×6	3,9	32	4	128	4	128	4	128
463			∟110×8	3,2	44	8	352	8	352	8	352
464		фасонка	— δ=8	0,7	10	4	40	4	40	4	40
465		башмак	по чертежу		70	4	280	4	280	—	—
467		распорки	∟90×6	2,1	14	4	56	4	56	4	56
468		диафрагм		6,2	52	2	104	2	104	2	104
469		раскосы		5,3	44	8	352	8	352	8	352
470			∟80×5,5	4,4	30	8	240	8	240	8	240
472		распорки	∟90×6	2,1	14	4	56	4	56	4	56
476		фасонки	— δ=10	0,2	4	4	16	4	16	4	16
477		стыков. уголок	∟125×8	0,7	11	4	44	4	44	4	44
478		фасонки	— δ=10	0,7	14	4	56	4	56	4	56
479				0,7	14	4	56	4	56	4	56
546		раскос	∟100×6,5	3,9	39	4	156	4	156	4	156

Марка "Т"	№ чертеж. наименн. секций	Наимен. элементов	Сечение	Длина м	Масса 1 марки кг	У220-1ТС кол-во	У220-1ТС масса всех	У220-1ТС +9 кол-во	У220-1ТС +9 масса всех	У220-1ТС +14 кол-во	У220-1ТС +14 масса всех
630	Листы КМ-33, КМ-34 Секция Верхняя	пояса	∟140×9	9,8	191	2	382	2	382	2	382
631				9,8	191	1	191	1	191	1	191
632				9,8	191	1	191	1	191	1	191
633		раскосы	∟80×5,5	2,4	16	4	64	4	64	4	64
634				2,7	19	8	152	8	152	8	152
635				3,0	20	4	80	4	80	4	80
636		распорка	∟90×6	2,3	19	4	76	4	76	4	76
637		раскос	∟80×5,5	2,8	19	2	38	2	38	2	38
638		Фасонки	— δ=8	0,5	10	4	40	4	40	4	40
639				0,4	6	2	12	2	12	2	12
640				0,3	5	2	10	2	10	2	10
641				0,3	5	4	20	4	20	4	20
643				0,4	8	4	32	4	32	4	32
644		Раскосы	∟100×6,5	3,0	30	4	120	4	120	4	120
645				2,7	28	4	112	4	112	4	112
646			∟80×5,5	2,7	19	4	76	4	76	4	76
647			∟100×6,5	2,9	29	4	116	4	116	4	116
649		распорки	∟80×5,5	2,5	17	2	34	2	34	2	34
650		раскосы		2,6	18	4	72	4	72	4	72
651				2,6	18	2	36	2	36	2	36
653		Распорки	∟125×8	2,2	34	2	68	2	68	2	68
654			∟110×8	2,2	30	6	180	6	180	6	180
655			∟80×5,5	2,2	15	2	30	2	30	2	30
656				2,2	15	2	30	2	30	2	30
657				2,5	17	2	34	2	34	2	34
659		диафр.		3,2	22	1	22	1	22	1	22
660		Фасонки	— δ=8	0,8	18	2	36	2	36	2	36
661				0,8	18	2	36	2	36	2	36
662				0,6	12	2	24	2	24	2	24
663				0,6	12	2	24	2	24	2	24
664				0,7	13	1	13	1	13	1	13
665				0,7	13	1	13	1	13	1	13
666				0,5	9	1	9	1	9	1	9
667				0,5	9	1	9	1	9	1	9
668		раскос	∟100×6,5	2,8	28	4	112	4	112	4	112
669		фасонка	— δ=8	0,3	5	8	40	8	40	8	40
671		Стыков. уголки	∟125×8	0,7	11	2	22	2	22	2	22
672				0,7	11	2	22	2	22	2	22
673			∟80×5,5	0,7	4	1	4	1	4	1	4
674				0,7	4	1	4	1	4	1	4
675		диафр.		3,2	22	6	132	6	132	6	132
676		раскос	∟100×6,5	2,4	24	4	96	4	96	4	96
680	Лист КМ-35 Тросостойка	пояс	∟80×5,5	6,4	44	4	176	4	176	4	176
681		Раскосы	∟50×4	2,6	8	4	32	4	32	4	32
682				2,2	7	4	28	4	28	4	28
683				2,0	6	4	24	4	24	4	24
684				1,4	4	4	16	4	16	4	16
685				1,2	4	4	16	4	16	4	16

Марка "Т"	№ чертеж. наименн. секций	Наимен. элементов	Сечение	Длина м	Масса 1 марки кг	У220-1ТС кол-во	У220-1ТС масса всех	У220-1ТС +9 кол-во	У220-1ТС +9 масса всех	У220-1ТС +14 кол-во	У220-1ТС +14 масса всех
686	Лист КМ-35 Тросостойка	раскосы	∟50×4	0,8	2	4	8	4	8	4	8
687			— δ=16;8	0,5	41	1	41	1	41	1	41
688		фасонки	— δ=8	0,4	3	4	12	4	12	4	12
689				0,4	3	4	12	4	12	4	12
691	Лист КМ-36 Решетка нижней грани траверсы L=4,6 м	пояса	∟100×6,5	4,7	47	1	47	1	47	1	47
692				4,7	47	1	47	1	47	1	47
693		тяги	∟63×5	5,0	24	1	24	1	24	1	24
694				5,0	24	1	24	1	24	1	24
695			∟70×6	2,7	17	1	17	1	17	1	17
696				2,7	17	1	17	1	17	1	17
697				2,1	14	2	28	2	28	2	28
698			∟63×5	1,3	6	1	6	1	6	1	6
699			∟70×6	0,8	5	2	10	2	10	2	10
700			∟63×5	1,3	6	1	6	1	6	1	6
701				1,4	7	1	7	1	7	1	7
702				0,9	4	1	4	1	4	1	4
703		Решетка боковой грани	∟50×4	1,8	5	2	10	2	10	2	10
704				1,2	4	1	4	1	4	1	4
705				1,2	4	1	4	1	4	1	4
706	Лист КМ-37 Нижняя траверса L=6,6 м		∟63×5	1,7	8	2	16	2	16	2	16
707				0,7	3	1	3	1	3	1	3
708				0,7	3	1	3	1	3	1	3
709				0,8	4	2	8	2	8	2	8
710		распорки	∟50×4	2,0	6	1	6	1	6	1	6
711		диафрагм		1,5	4	1	4	1	4	1	4
712				1,6	5	1	5	1	5	1	5
520		пояса	∟110×8	5,9	79	2	158	2	158	2	158
521				5,9	79	2	158	2	158	2	158
522		тяги	∟63×5	5,2	25	2	50	2	50	2	50
523				5,2	25	2	50	2	50	2	50
524		раскосы		2,7	13	4	52	4	52	4	52
525				2,4	12	4	48	4	48	4	48
526		распорка		1,5	7	2	14	2	14	2	14
527		раскос	∟70×6	1,9	12	4	48	4	48	4	48
528		распорка	∟63×5	0,8	4	2	8	2	8	2	8
529		раскос		0,8	4	4	16	4	16	4	16
530		распорка		0,9	4	2	8	2	8	2	8
531		раскос	∟50×4	1,9	6	4	24	4	24	4	24
532		распорки		1,4	4	2	8	2	8	2	8
533				1,4	4	2	8	2	8	2	8
534		раскос	∟63×5	2,1	10	4	40	4	40	4	40
535		распорка		1,0	5	2	10	2	10	2	10

Марка "Т"	№ чертеж. наименн. секций	Наимен. элемент.	Сечение	Длина м	Масса 1 марки кг	У220-1ТС кол-во	У220-1ТС масса всех	У220-1ТС +9 кол-во	У220-1ТС +9 масса всех	У220-1ТС +14 кол-во	У220-1ТС +14 масса всех
536	Лист КМ-39 Нижняя траверса	распорка	∟63×5	1,0	5	2	10	2	10	2	10
537		раскос		1,8	9	4	36	4	36	4	36
538		распорка		0,6	3	2	6	2	6	2	6
539				0,6	3	2	6	2	6	2	6
540		раскос		0,7	3	4	12	4	12	4	12
541				2,1	10	2	20	2	20	2	20
542		распорки	∟50×4	1,6	5	2	10	2	10	2	10
543				1,1	3	2	6	2	6	2	6
544		диафраг.		1,2	4	2	8	2	8	2	8
545		фасонка	— δ=16	0,3	6	4	24	4	24	4	24
615	Лист КМ-38 Подвести	по чертежу		0,4	18	1	18	1	18	1	18
616				0,4	18	1	18	1	18	1	18
617				0,4	17	1	17	1	17	1	17
618				0,4	17	1	17	1	17	1	17
619				0,4	18	2	36	2	36	2	36
620				0,4	18	2	36	2	36	2	36
621				0,4	22	2	44	2	44	2	44
622				0,4	22	2	44	2	44	2	44
Масса металла на опору						7383		10675		14177	
Масса метизов						461		570		667	
Масса наплавленного металла						12		12		14	
Общая масса опоры без цинк. покр.						7856		11257		14858	
Масса цинкового покрытия						306		440		580	
Общая масса опоры с цинк. покр.						8162		11697		15438	

Опоры на листах КМ-29, КМ-30 предназначены для установки на одиночные фундаменты новой унификации.

Для установки на фундаменты старой унификации применять опоры со связями на отметках башмаков (листы КМ-27, КМ-28)

Работать совместно с листами КМ-26, КМ-30

ТК 1975	Анкерно-угловые опоры ВЛ 220кВ У220-1ТС, У220-1ТС+9, У220-1ТС+14. Монтажная схема.	Серия 3.407-117	Выпуск 2 / Лист КМ-29

9220БТ-33

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Гл. инж. отд. Зав. НОЛЭС Глав. спец. Глав. инж. пр. Рук. группы

Исполнит. Проверил

Инв. № подл. Подпись и дата

Выборка металла

№№ п/п	Сечение	Масса, кг У220-2ТС	У220-2ТС+9	У220-2ТС+14	Марка стали	ГОСТ
1	∟ 180×11	—	—	624	ВСт.3 ГОСТ 380-71*	8509-72
2	∟ 160×10	900	1804	1804		
3	∟ 140×9	764	764	2268		
4	∟ 125×8	156	1200	1732		
5	∟ 110×8	848	1112	1432		
6	∟ 100×6,5	806	806	806		
7	∟ 90×6	660	884	1026		
8	∟ 80×5,5	1336	2016	2016		
9	∟ 70×6	120	120	120		
10	∟ 63×5	487	487	487		
11	∟ 50×4	221	221	221		
12	— δ=40	—	—	256		82-70
13	— δ=25	160	160	—		
14	— δ=16	158	158	358		
15	— δ=10	370	546	630		
16	— δ=8	397	397	397		
	Итого	7383	10675	14177		

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

Ведомость монтажных болтов, гаек, круглых и пружинных шайб

Диаметр	Наименов.	Шифр	Длина мм	Количество шт. У220-1ТС	У220-1ТС+9	У220-1ТС+14	Масса кг 1 шт.	У220-1ТС	У220-1ТС+9	У220-1ТС+14	ГОСТ
16	Болты	$А_1$	40	21	21	21	0,0890	1,9	1,9	1,9	Болты ГОСТ 5915-70 Шайбы пружинные нормальные
		$А_2$	45	90	90	90	0,0969	8,8	8,8	8,8	
	Гайки			111	111	111	0,0332	3,7	3,7	3,0	
	Шайбы круглые			111	111	111	0,0113	1,2	1,2	1,2	
	Шайбы пружин.			111	111	111	0,0080	0,9	0,9	0,9	
20	Болты	$Б_1$	45	23	19	19	0,1577	4,1	3,0	3,0	
		$Б_2$	50	70	66	66	0,1722	12,1	11,1	11,1	
		$Б_3$	55	51	51	51	0,1845	9,4	9,4	9,4	
		$Б_4$	60	20	20	20	0,1968	3,9	3,9	3,9	
		С*	200	49	79	94	0,5646	27,7	44,6	53,1	
	Гайки			262	314	344	0,0626	16,5	19,8	21,2	
	Шайбы круглые			164	156	156	0,0229	3,8	3,6	3,6	
	Шайбы пружин.			213	235	250	0,0158	3,4	3,7	4,0	
27	Болты	$Д_1$	60	260	301	318	0,3918	102,0	117,7	124,8	Гайки ГОСТ 5915-70 Шайбы пружинные нормальные
		$Д_2$	65	108	140	132	0,4142	44,7	58,2	54,6	
		$Д_3$	70	68	76	140	0,4367	29,7	33,2	61,1	
		$Д_4$	75	24	76	128	0,4592	11,0	34,9	58,8	
	Гайки			460	593	718	0,1614	73,7	96,0	116,3	
	Шайбы круглые			460	593	718	0,0529	24,4	31,2	37,8	
	Шайбы пружин.			460	593	718	0,0418	19,3	24,8	30,1	
30	Болты	$Е_1$	60	60	60	60	0,5116	30,7	30,7	30,7	Болты ГОСТ 34021-73; Гайки ГОСТ 11371-68; шайбы пружинные нормальные ГОСТ 6402-70*
		$Е_2$	65	8	8	8	0,5334	4,3	4,3	4,3	
	Гайки			68	68	68	0,2245	15,2	15,2	15,2	
	Шайбы круглые			68	68	68	0,0671	4,4	4,4	4,4	
	Шайбы пружин.			68	68	68	0,0609	4,1	4,1	4,1	
Итого болтов				852	1007	1147		290,5	361,7	425,5	
Итого гаек				901	1086	1241		140,0	134,5	155,7	
Итого шайб круг.				803	928	1053		33,1	40,4	47,0	
Итого шайб пруж.				852	1007	1147		27,3	33,5	39,1	
Всего метизов								460,9	570,1	667,3	

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

Шифр опоры	Наименован. и № марки	Подставка Н=9м лист КМ-39, 40 Башмак Т465-4шт.		Подставка Н=5м лист КМ-41, 42 Башмак Т614-4шт		Нижняя секция лист КМ-31, 32 Башмак Т465-4шт		Тросостойка лист КМ-35 Т687-1шт		Подвески марки Т615-Т622 8шт		Масса сварных швов на опору кг
	Высота шва мм	h=10		h=10		h=10		h=6		h=8		
	Тип шва	Т3	Т6	Т3	Т6	Т3	Т6	Т3		Т3		
	Масса 1 марки / Всего	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех		одной / всех		
У220-1ТС	Длина, м	—	—	—	—	2,56	0,58	0,56	—	0,48	—	12,31
	Масса, кг	—	—	—	—	1,22 / 4,88	0,35 / 1,44	0,47 / 0,47	—	0,46 / 5,52	—	
У220-1ТС+9	Длина, м	—	—	2,56	0,58	—	—	0,56	—	0,48	—	12,31
	Масса, кг	—	—	1,22 / 4,88	0,35 / 1,44	—	—	0,47 / 0,47	—	0,46 / 5,52	—	
У220-1ТС+14	Длина, м	1,23	0,49	—	—	—	—	0,56	—	0,48	—	13,75
	Масса, кг	1.63 / 6,52	0,31 / 1,24	—	—	—	—	0,47 / 0,47	—	0,46 / 5,52	—	

Список чертежей

33

№№ п/п	Наименование чертежей	№ чертежей У220-1ТС	У220-1ТС+9	У220-1ТС+14
1	Монтажная схема	КМ-26		
2	Монтажная схема	КМ-29		
3	Монтажная схема	КМ-30		
4	Нижняя секция	КМ-31		
5	Нижняя секция	КМ-32		
6	Верхняя секция	КМ-33		
7	Верхняя секция	КМ-34		
8	Тросостойка	КМ-35		
9	Верхняя траверса, L=4,6м	КМ-36		
10	Нижняя траверса, L=6,6м	КМ-37		
11	Подвески	КМ-38		
12	Подставка, Н=9м	—	КМ-39	
13	Подставка, Н=9м	—	КМ-40	
14	Подставка, Н=5м	—	—	КМ-41
15	Подставка, Н=5м	—	—	КМ-42
16	Расчётный лист	КМ-43		
17	Расчётный лист	КМ-44		
18	Общие примечания	лист 2		

Расчётные данные

Нормативы	ПУЭ-65, решение №3-12/75, СНиП II-А.9-62.							
Расчётные климатические условия	Район по гололёду	I	II	III	IV	I	II	III / IV
	Район по ветру	III						
Провод	Марка	АС 300/39				АС 400/51		
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	$б_г$	12,2			12,2 / 11,3		
		$б_-$	12,2			12,2 / 10,0		
		$б_э$	8,1			8,1 / 6,75		
Трос	марка	ТК-11 (ГОСТ 3063-66)						
	допускаемое напряжение кг/мм²	40						
Наибольший угол поворота трассы	Угловой опоры	60°				60°		54° / 60°
	Концевой опоры	0°-60°				0-60°		—* / 0-60°

*) Опора может применяться как концевая при напряжении в проводах АС 400/51 ≤ 11,3 кг/мм²

Работать совместно с листами КМ-26, КМ-29

ТК 1975	Анкерно-угловые опоры ВЛ 220 кВ У220-1ТС, У220-1ТС+9, У220-1ТС+14. Монтажная схема.	Серия 3.407-117	Выпуск 2 / Лист КМ-30

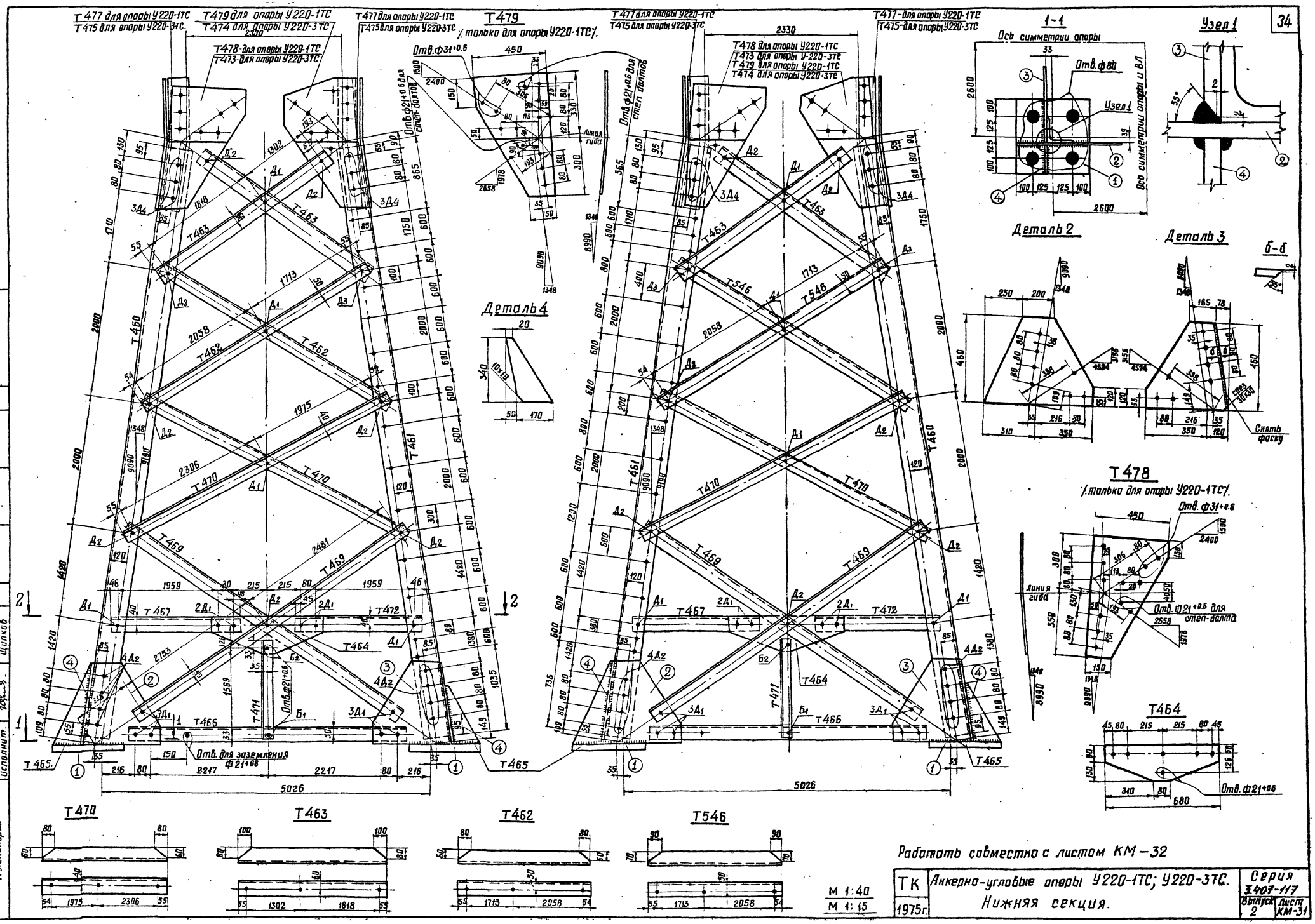
920БТМ-II-34

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Гл. инж. отд. Зоф. Ушакс; Гл. спец. Гл. инж. пр. Рыжов. гр.

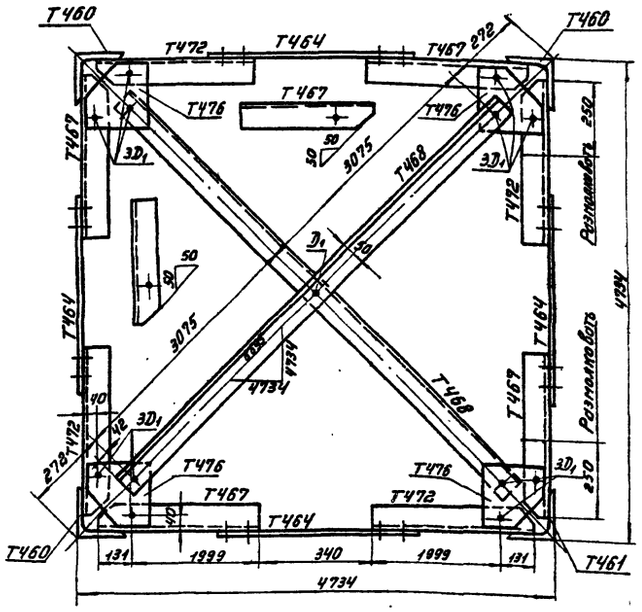
Исполнит. Провернл; Согл. Модель Элькинд

Норм. Куриносов; Шприн; Новгородцев; Элькинд

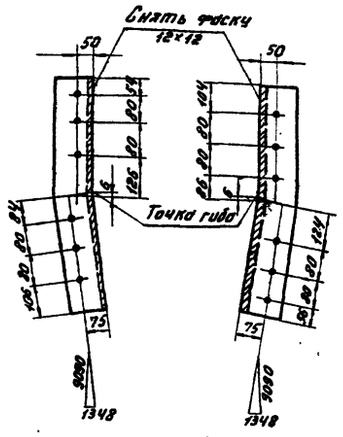


ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ северо-западное отделение г. Ленинград	Гл.инж.проекта	Курносов			
	Гл.инж.пр.	Штин			
	Рук.гр.	Новгородцев			
	Исполнит.	Элькина, Шипков			
	Гл.спец.				
	Проверил				
		Элькина			

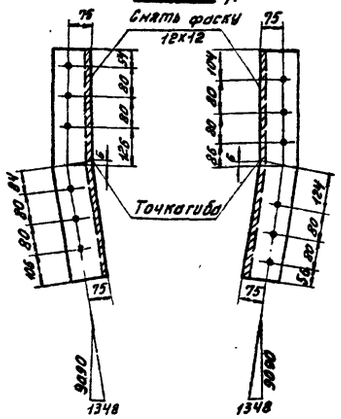
2 - 2



Т475 /.только для опоры У220-3ТС./

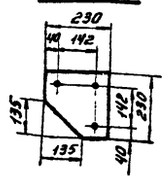


Т477 /.только для опоры У220-1ТС./



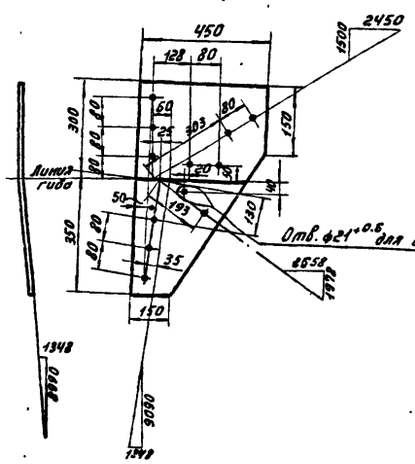
Размолковка Т467 и Т472

Т476



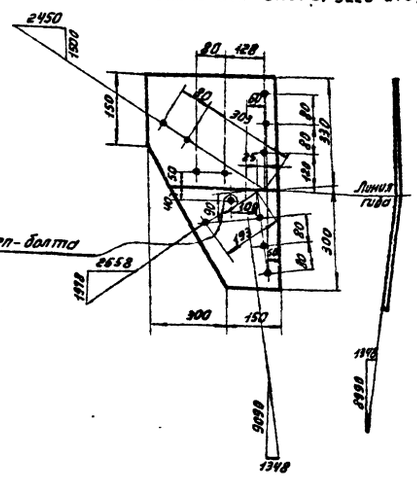
Т473

/.только для опоры У220-3ТС./.



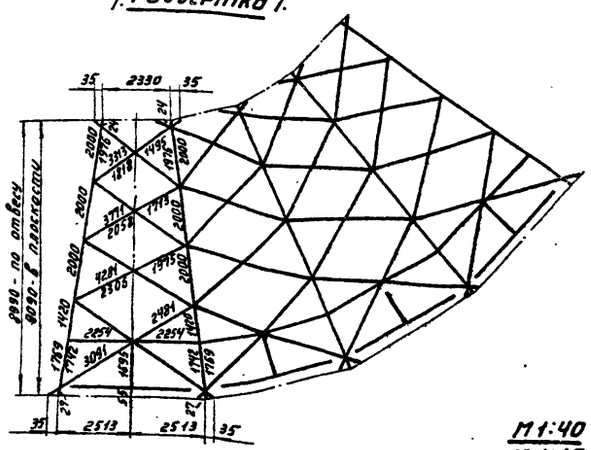
Т474

/.только для опоры У220-3ТС./.



Геометрическая схема

/.Развертка./.



Требуется на опору У220-3ТС			
Марка	Кол.	Масса в кг одной марки	Всех
Т460	3	225	675
Т461	1	225	225
Т462	4	32	128
Т463	8	44	352
Т464	4	10	40
Т465	4	70	280
Т466	4	39	156
Т467	4	14	56
Т468	2	52	104
Т469	8	44	352
Т470	8	30	240
Т471	4	8	32
Т472	4	14	56
Т473	4	14	56
Т474	4	14	56
Т475	4	11	44
Т476	4	4	16
Т546	4	39	156
Итого:			3024

Требуется на опору У220-1ТС			
Марка	Кол.	Масса в кг одной марки	Всех
Т460	3	225	675
Т461	1	225	225
Т462	4	32	128
Т463	8	44	352
464	4	10	40
Т465	4	70	280
Т466	4	39	156
Т467	4	14	56
Т468	2	52	104
Т469	8	44	352
Т470	8	30	240
Т471	4	8	32
Т472	4	14	56
Т476	4	4	16
Т477	4	11	44
Т478	4	14	56
Т479	4	14	56
Т546	4	39	156
Итого:			3024

Спецификация

35

Марка	№№ дет.	Профиль	Длина мм	Колич. Т	Колич. Н	Масса в кг 1дет.	Масса в кг Всех	Марки	Примечан.
Т460		∟ 160×10	9100	1	—	224,5	225	225	
Т461		∟ 160×10	9100	1	—	224,5	225	225	
Т462		∟ 90×6	3880	1	—	32,3	32	32	рез полки
Т463		∟ 110×8	3230	1	—	43,6	44	44	рез полки
Т464		— 220×8	680	1	—	10,0	10	10	
Т465	1	— 450×25	450	1	—	39,8	40	70	
	2	— 460×10	660	1	—	16,4	16		
	3	— 460×10	470	1	—	12,4	12		
	4	— 220×10	340	1	—	2,4	2		
Т466		∟ 90×6	4680	1	—	39,0	39	39	
Т467		∟ 80×5,5	2130	1	—	14,4	14	14	Размолковать рез полки
Т468		∟ 90×6	6235	1	—	52,0	52	52	
Т469		∟ 90×6	5320	1	—	44,3	44	44	
Т470		∟ 80×5,5	4390	1	—	29,8	30	30	Рез полки
Т471		∟ 63×5	1635	1	—	8,0	8	8	
Т472		∟ 80×5,5	2130	1	—	14,4	14	14	Размолковать рез полки
Т473		— 450×10	650	1	—	14,0	14	14	
Т474		— 450×10	630	1	—	14,0	14	14	
Т475		∟ 125×8	690	1	—	10,8	11	11	
Т476		— 230×10	230	1	—	4,0	4	4	
Т477		∟ 125×8	690	1	—	10,8	11	11	
Т478		— 450×10	650	1	—	14,0	14	14	гнуть
Т479		— 450×10	630	1	—	14,0	14	14	гнуть
Т546		∟ 100×6,5	3880	1		39,2	39	39	рез полки

Примечание:

1. Все отверстия ф $28^{+0.6}$ } кроме оговоренных
2. Все обрезы уголков 43 мм }
3. Все сварные швы $h_w = 10$ мм
4. При монтаже опоры без подставки устанавливать степ-болты, начиная с высоты 3м.

Работать совместно с листом КМ-31

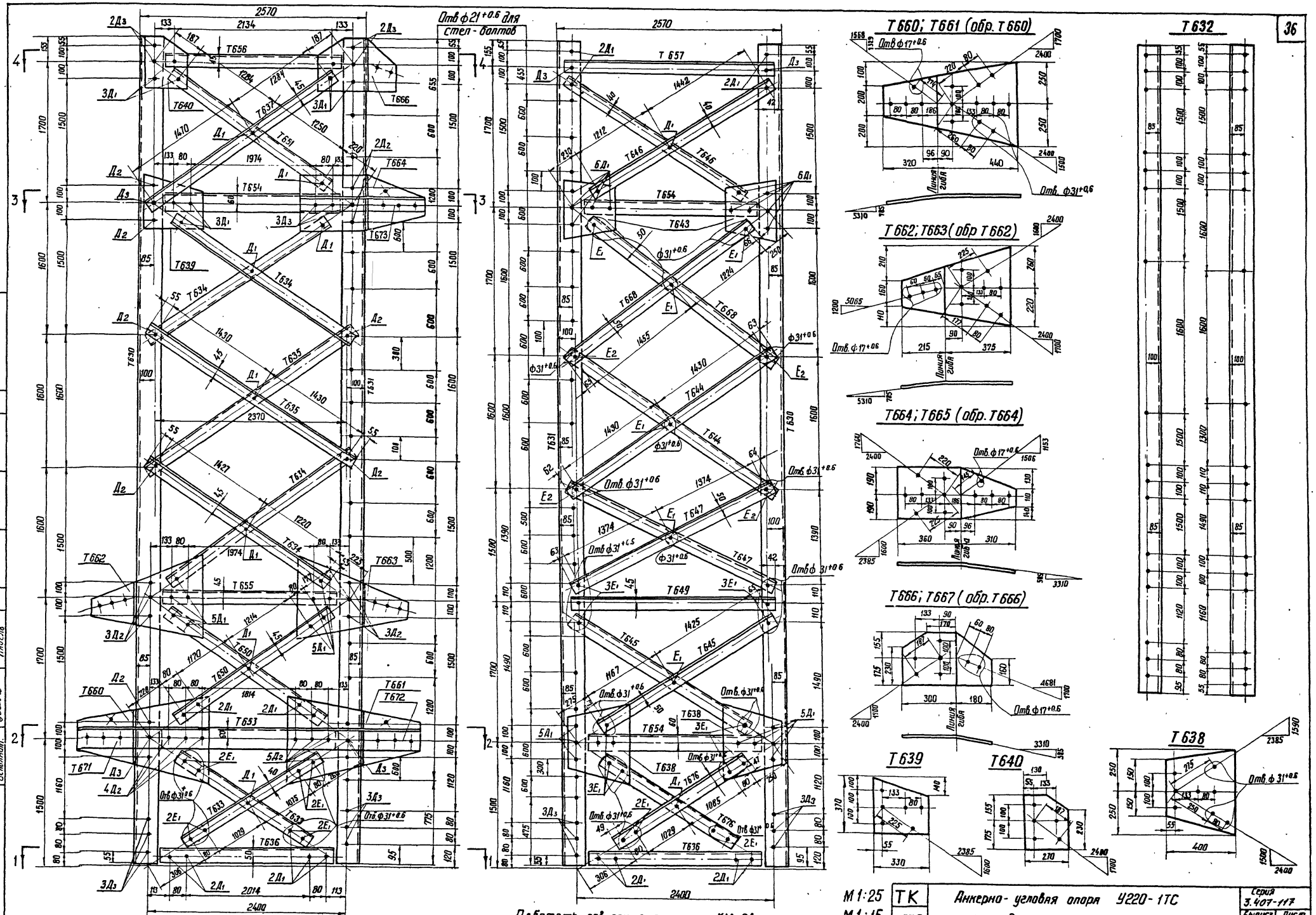
М 1:40
М 1:15

ТК 1975г.	Анкерно-угловые опоры У220-1ТС; У220-3ТС. Нижняя секция.	Серия 3.407-147 Выпуск 2 Лист КМ-32

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград

Зав. НИПЖ Курносов; Гл. спец. Штин; Гл. инж. пр. Новгородцев; Рук. гр. Зыкина; Исполнит. Шилков; Проверил; Эльвинчик

9206тм-II-36



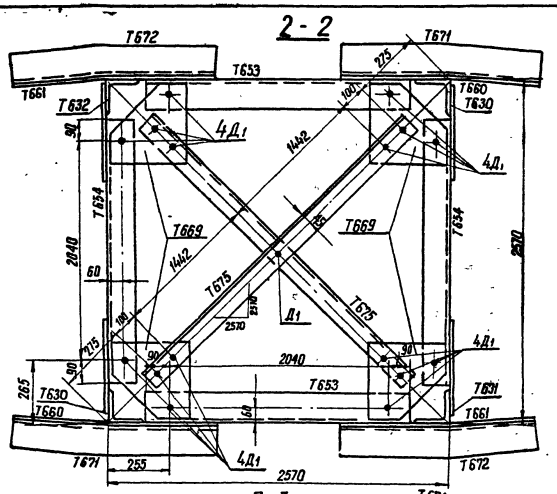
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград	Зав. ниж.с. Гл.спец. Гл.инж.пр. Ст.инж. Исполнит.	Кузнецов, Шпин, Новгородцев, Эпштейн, Найель	9206ТМ-Д-37

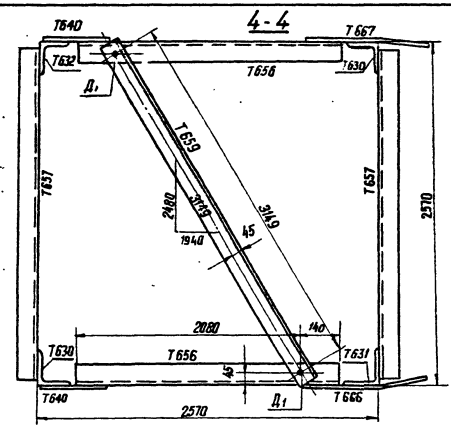
М 1:25
М 1:15

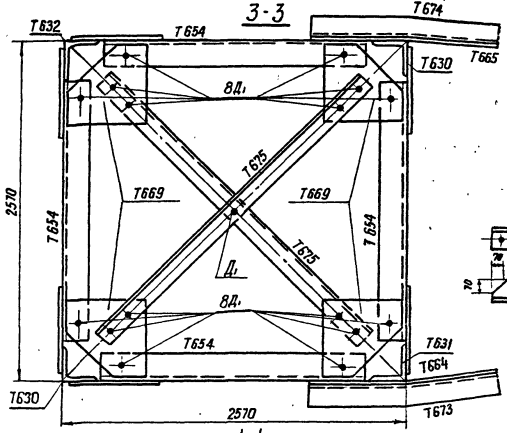
ТК 1975г

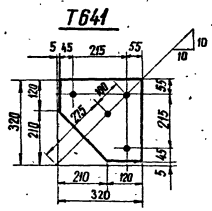
Анкерно-угловая опора У220-1ТС
Верхняя секция

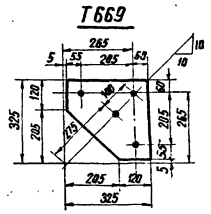
Серия 3.407-117 выпуск 2 Лист КМ-33

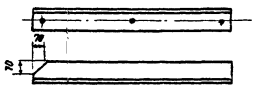


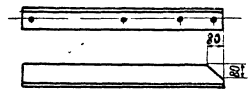


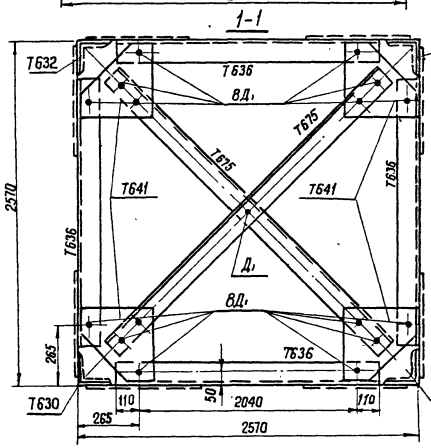


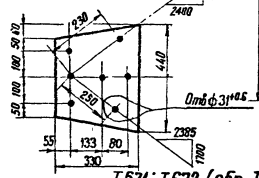




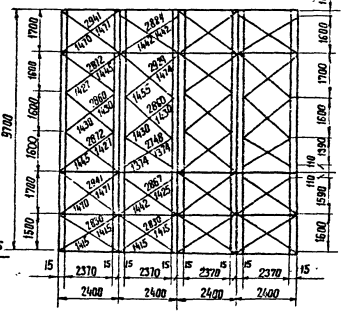


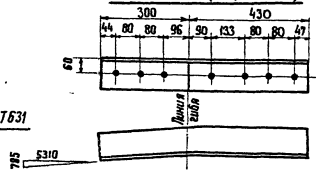


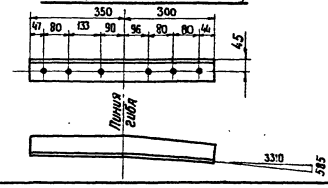




Геометрическая схема (развертка)







Требуется на опору			
Марка	К-во	Масса кг Марки	Всех
Т630	2	191	382
Т631	1	191	191
Т632	1	191	191
Т633	4	16	64
Т634	8	19	152
Т635	4	20	80
Т636	4	19	76
Т637	2	19	38
Т638	4	10	40
Т639	2	6	12
Т640	2	5	10
Т641	4	5	20
Т643	4	8	32
Т644	4	30	120
Т645	4	28	112
Т646	4	19	76
Т647	4	29	116
Т649	2	17	34
Т650	4	18	72
Т651	2	18	36
Т653	2	34	68
Т654	6	30	180
Т655	2	15	30
Т656	2	15	30
Т657	2	17	34
Т659	1	22	22
Т660	2	18	36
Т661	2	18	36
Т662	2	12	24
Т663	2	12	24
Т664	1	13	13
Т665	1	13	13
Т666	1	9	9
Т667	1	9	9
Т668	4	28	112
Т669	8	5	40
Т671	2	11	22
Т672	2	11	22
Т673	1	4	4
Т674	1	4	4
Т675	6	22	132
Т676	4	24	96
Итого			2814

Спецификация

Марка	Дет.	Сечение мм	Длина мм	Кол-во Т	Кол-во Н	Масса кг 1дет.	Масса кг Всех	Марки	Прим.
Т630		L 140×9	9830	1		190.7	191	191	
Т631		L 140×9	9830	1		190.7	191	191	
Т632		L 140×9	9830	1		190.7	191	191	
Т633		L 80×5,5	2350	1		15.9	16	16	
Т634		L 80×5,5	2755	1		18.5	19	19	
Т635		L 80×5,5	2970	1		20.0	20	20	
Т636		L 90×6	2260	1		18.8	19	19	
Т637		L 80×5,5	2840	1		19.2	19	19	
Т638		— 400×8	500	1		10.0	10	10	
Т639		— 330×8	370	1		6.2	6	6	
Т640		— 270×8	330	1		4,5	5	5	
Т641		— 320×8	320	1		5,0	5	5	
Т643		— 330×8	440	1		7.6	8	8	
Т644		L 100×6,5	2985	1		30.1	30	30	
Т645		L 100×6,5	2720	1		27.5	28	28	
Т646		L 80×5,5	2740	1		18.6	19	19	рез
Т647		L 100×6,5	2875	1		29.0	29	29	
Т649		L 80×5,5	2455	1		16.6	17	17	
Т650		L 80×5,5	2630	1		17.8	18	18	
Т651		L 80×5,5	2620	1		17.7	18	18	
Т653		L 125×8	2220	1		34.4	34	34	
Т654		L 110×8	2220	1		30.0	30	30	
Т655		L 80×5,5	2220	1		15.1	15	15	
Т656		L 80×5,5	2220	1		15.1	15	15	
Т657		L 80×5,5	2485	1		16.8	17	17	
Т659		L 80×5,5	3235	1		21.9	22	22	
Т660		— 500×8	760	1		17.7	18	18	
Т661		— 500×8	760		1	17.7	18	18	
Т662		— 480×8	590	1		11.8	12	12	гиб
Т663		— 480×8	590	1	1	11.8	12	12	гиб
Т664		— 380×8	670	1		13.4	13	13	гиб
Т665		— 380×8	670		1	13.4	13	13	гиб
Т666		— 330×8	480	1		8.6	9	9	гиб
Т667		— 330×8	480		1	8.6	9	9	гиб
Т668		L 100×6,5	2810	1		28.4	28	28	
Т669		— 320×8	320	1		5.0	5	5	
Т671		L 125×8	730	1		11.3	11	11	гиб
Т672		L 125×8	730		1	11.3	11	11	гиб
Т673		L 80×5,5	650	1		4.4	4	4	гиб
Т674		L 80×5,5	650		1	4.4	4	4	гиб
Т675		L 80×5,5	3170	1		21.5	22	22	
Т676		L 100×6,5	2370	1		23.9	24	24	

Примечания

1. Все отверстия ф $28^{+0.6}$ мм
2. Все обрезы уголков 4.3 мм

} кроме оговоренных

Работать совместно с листом КМ-33

М1:25
М1:15

ТК 1975г

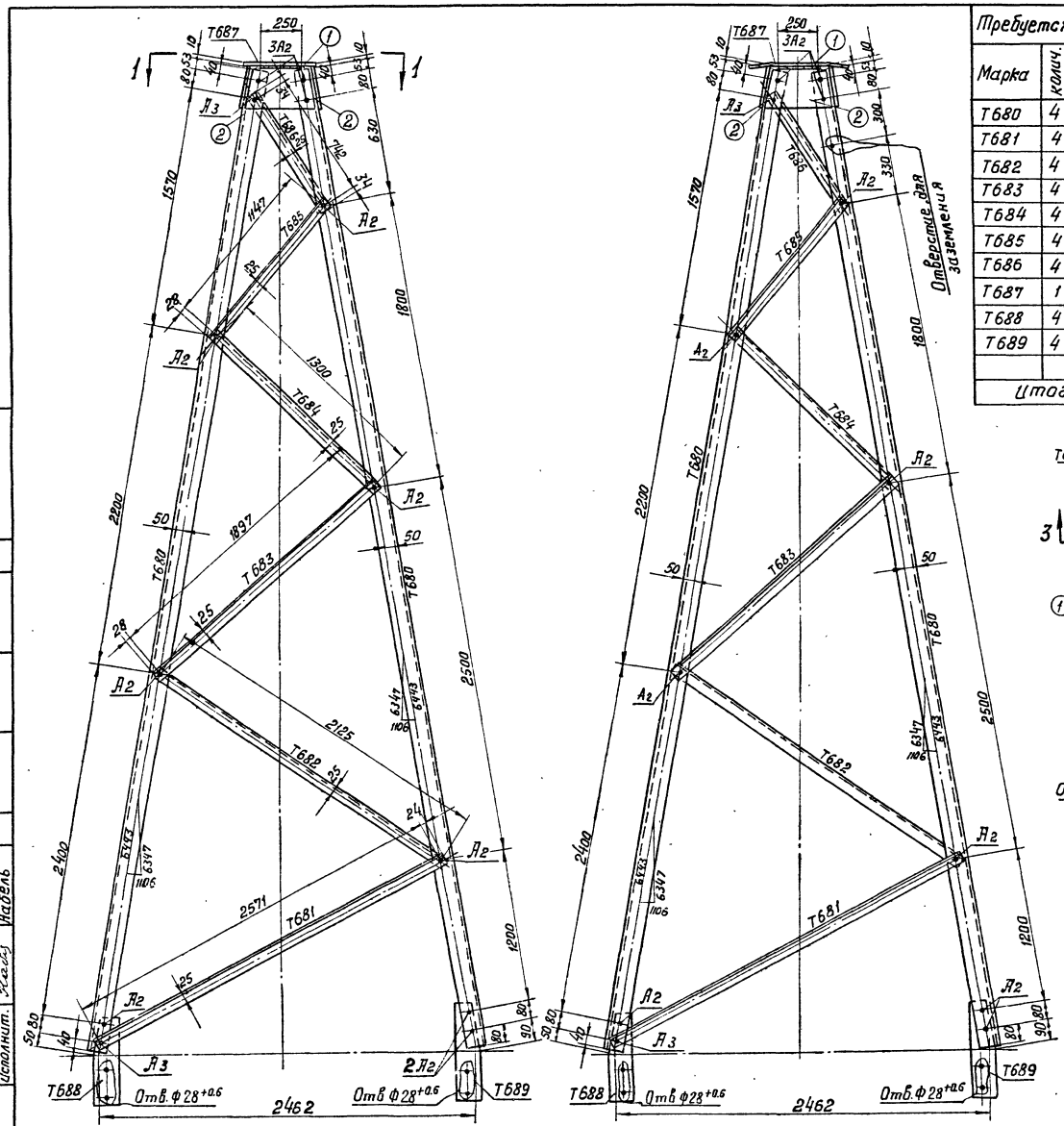
Анкерно-угловая опора У220-1ТС
Верхняя секция

Серия 3.407-117
Выпуск 2
Лист КМ-34

9206тм-Д-38

Главный инж. проекта Тарасов
Гл. спец. Шпин
Гл. инж. пр. Новгородцев
Рук. гр. Элькин
Исполнит. Набель

энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
г. Ленинград

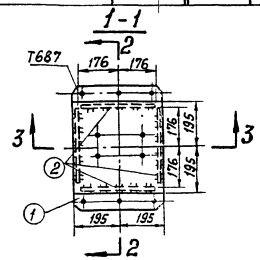


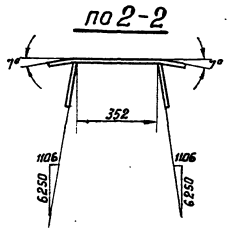
Требуется на опору			
Марка	колич.	Масса, кг 1 марки	Всех
Т680	4	44	176
Т681	4	8	32
Т682	4	7	28
Т683	4	6	24
Т684	4	4	16
Т685	4	4	16
Т686	4	2	8
Т687	1	41	41
Т688	4	3	12
Т689	4	3	12
Итого			365

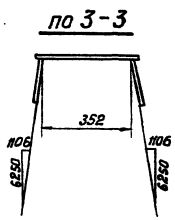
Спецификация

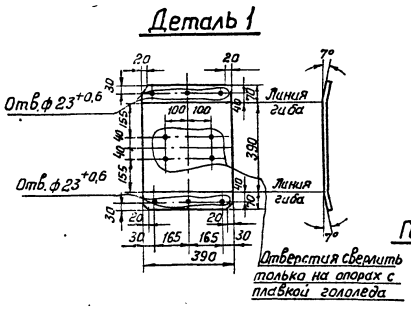
38

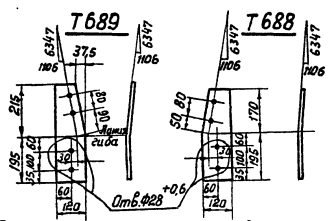
Марка	№ № дет.	Сечение	Длина мм	кол. шт. Т	кол. шт. Н	Масса кг 1 дет.	Масса кг Всех	Масса кг марки	Примеч.
Т680		∟ 80×5,5	6410	1		43,5	44	44	
Т681		∟ 50×4	2620	1		8,0	8	8	
Т682		∟ 50×4	2175	1		6,6	7	7	
Т683		∟ 50×4	1950	1		5,9	6	6	
Т684		∟ 50×4	1350	1		4,1	4	4	
Т685		∟ 50×4	1200	1		3,7	4	4	
Т686		∟ 50×4	810	1		2,4	2	2	
Т687	1	— 390×16	530	1		25,7	26	41	гнуть
Т688	2	— 180×8	380	4		3,8	15		
Т688		— 120×8	365	1		3,0	3	3	гнуть
Т689		— 120×8	365	1		3,0	3	3	гнуть



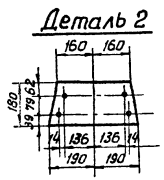


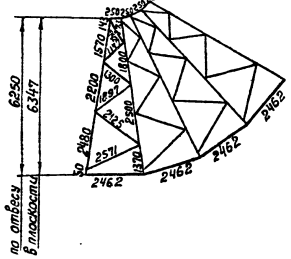






Геометрическая схема (Развертка)





Примечания:

1. Все отверстия ф17 +0,6 мм
2. Все обрезы уголков 25 мм.
3. Все швы h=6 мм

} кроме оговоренных

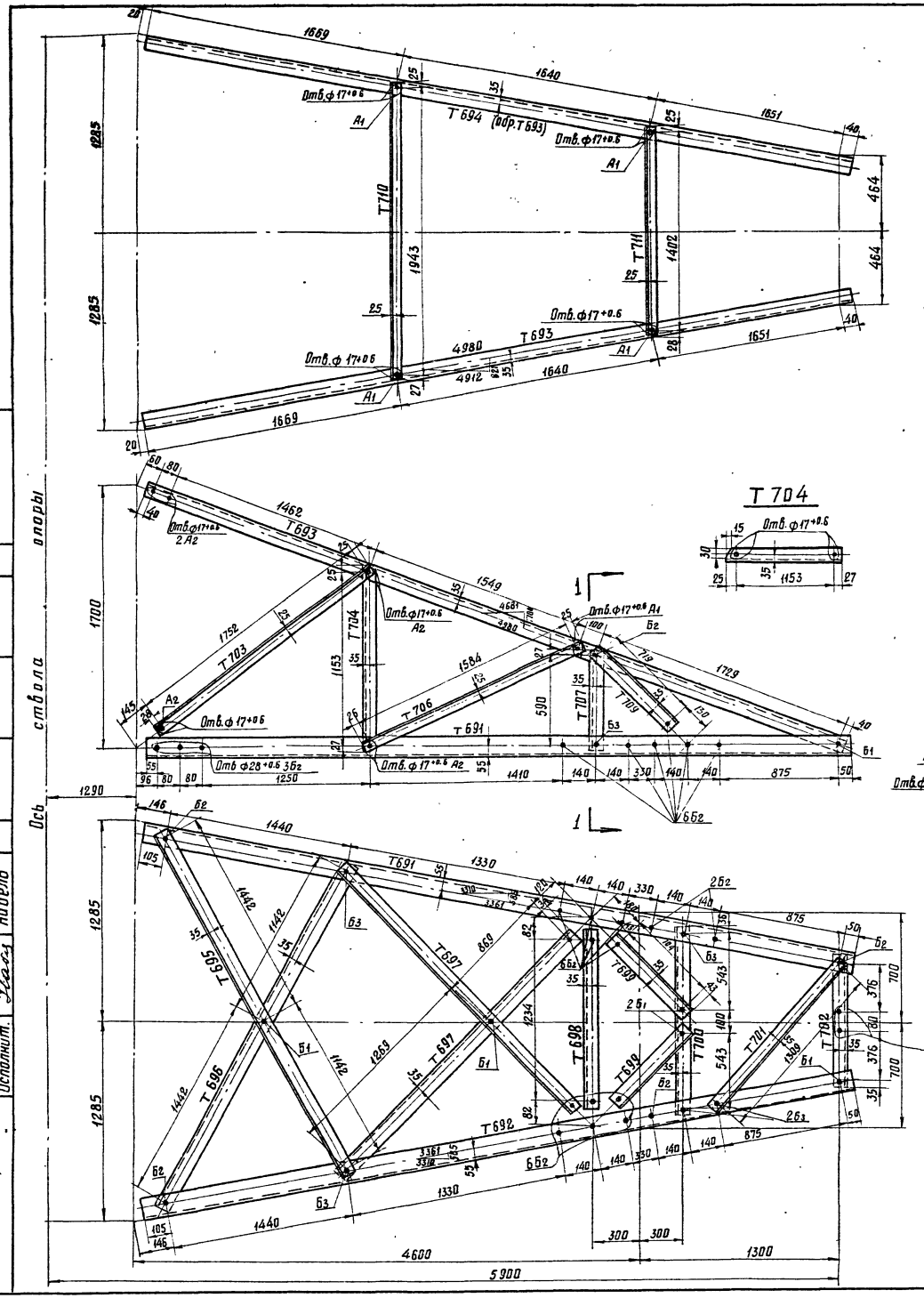
М 1:20
1:15

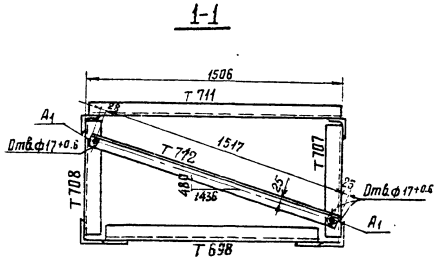
ТК 1975г.	Анкерно-угловые опоры У220-1ТС, У220-2ТС. Тросостойка	Серия 3.407-117 Выпуск 2	Лист КМ-35

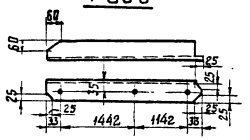
Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
г. Ленинград

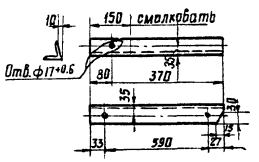
Зав.пилкз	Куросов		
Гл.спец.	Штин		
Гл.инж.пр.	Новгородцев		
Рук.гр.	Зюкина		
Исполнит.	Надель		
Проверил		Масловская	

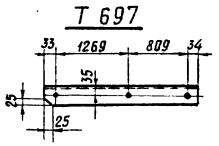
9206 тм-Т-39

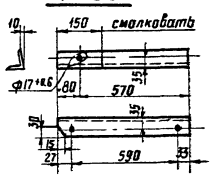


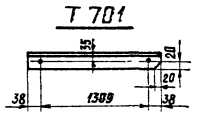












Требуется на траверсу			
Марка	Кол.	Масса, кг одной марки	Масса, кг всех
Т 691	1	47	47
Т 692	1	47	47
Т 693	1	24	24
Т 694	1	24	24
Т 695	1	17	17
Т 696	1	17	17
Т 697	2	14	28
Т 698	1	6	6
Т 699	2	5	10
Т 700	1	6	6
Т 701	1	7	7
Т 702	1	4	4
Т 703	2	5	10
Т 704	1	4	4
Т 705	1	4	4
Т 706	2	8	16
Т 707	1	3	3
Т 708	1	3	3
Т 709	2	4	8
Т 710	1	6	6
Т 711	1	4	4
Т 712	1	5	5
Итого			300

Спецификация

Марка	N дет	Сечение	Длина мм	Кол-во Т	Кол-во Н	Масса, кг. 1 дет	Масса, кг. всех	Масса, кг. марки	Примеч.
Т 691		L 100×6.5	4690	1		47.3	47	47	
Т 692		L 100×6.5	4690	1		47.3	47	47	
Т 693		L 63×5	5000	1		24.1	24	24	
Т 694 (обр. 693)		L 63×5	5000		1	24.1	24	24	
Т 695		L 70×6	2650	1		16.9	17	17	
Т 696		L 70×6	2650	1		16.9	17	17	
Т 697		L 70×6	2145	1		13.7	14	14	
Т 698		L 63×5	1300	1		6.3	6	6	
Т 699		L 70×6	790	1		4.9	5	5	
Т 700		L 63×5	1255	1		6.0	6	6	
Т 701		L 63×5	1375	1		6.7	7	7	
Т 702		L 63×5	900	1		4.3	4	4	
Т 703		L 50×4	1805	1		5.4	5	5	
Т 704		L 50×4	1205	1		3.7	4	4	
Т 705 обр. 704		L 50×4	1205		1	3.7	4	4	
Т 706		L 63×5	1635	1		8.0	8	8	
Т 707		L 63×5	650	1		3.1	3	3	смалковать
Т 708		L 63×5	650	1		3.1	3	3	смалковать
Т 709		L 63×5	785	1		3.8	4	4	
Т 710		L 50×4	1995	1		6.1	6	6	
Т 711		L 50×4	1455			4.4	4	4	
Т 712		L 50×4	1570			4.8	5	5	

Примечания

1. Все отверстия ф21+0.6 мм } кроме
2. Все обрезы уголков 33 мм } оговоренных

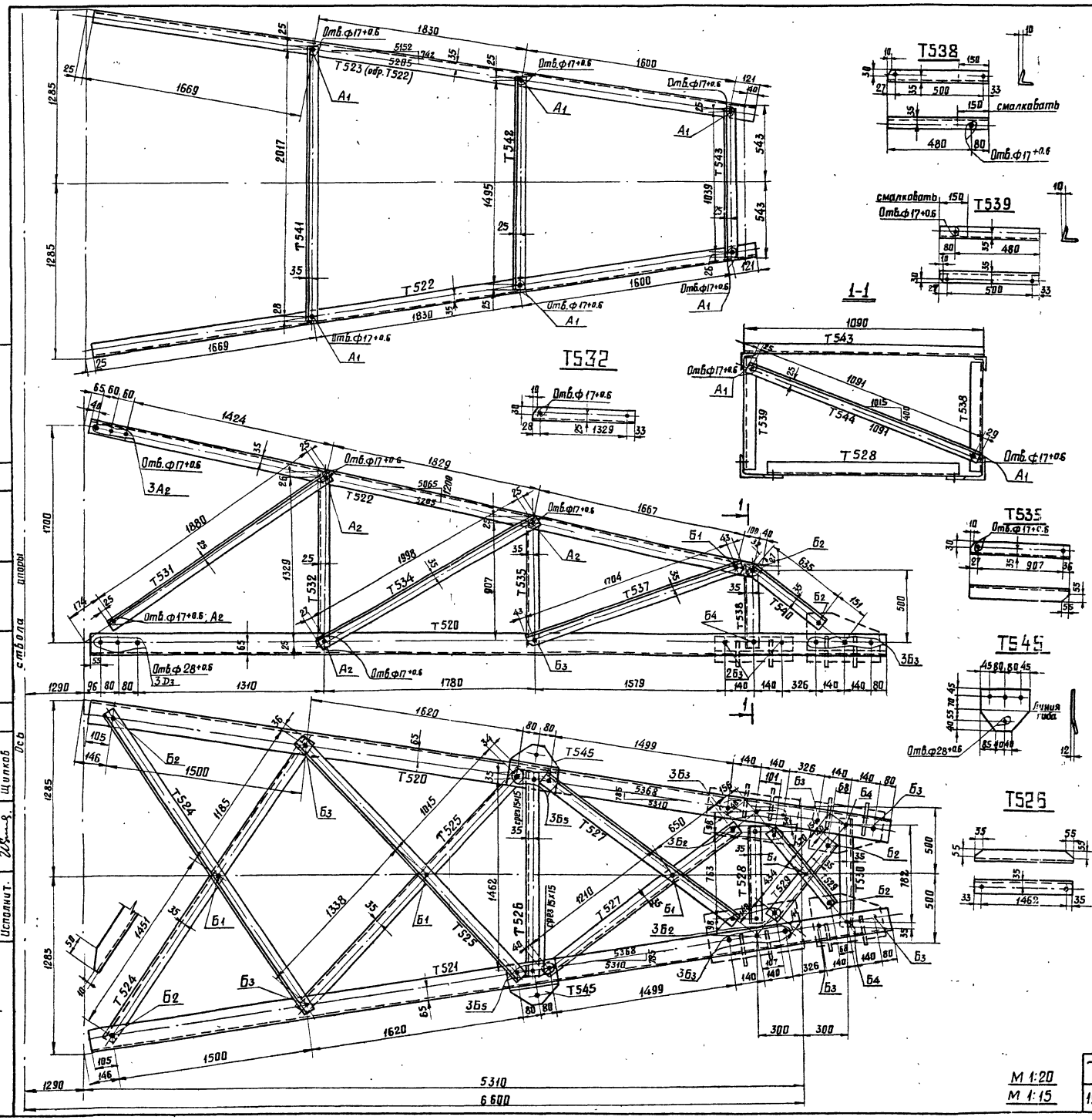
М 1:25
1:15

ТК 1975	Анкерно-угловые опоры У220-1ТС, У220-2ТС. Траверса L=4.6 м	Серия 3.407-117 Выпуск 2 Лист КМ-36

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ северо-западное отделение г. Ленинград

Зав. пилхэс	Курносов	
Гл. спец.	Штин	
Гл. инж. пр.	Новгородцев	
Рукв. гр.	Элькина	
Исполнит.	Надель	

Проверил	Элькина	9206тм-Т-40



Спецификация

Марка	Дет N.N	Сечение	Длина в мм.	Колич. Т	Колич. Н	Масса в кг. 1 дет.	Масса в кг. Всех	Марка	Примечание
Т520		L 110×8	5850	1	—	79.3	79	79	
Т521		L 110×8	5850	—	1	79.3	79	79	
Т522		L 63×5	5220	1	—	25.1	25	25	
Т523 (обр. Т522)		L 63×5	5220	—	1	25.1	25	25	
Т524		L 63×5	2705	1	—	13.0	13	13	
Т525		L 63×5	2420	1	—	11.7	12	12	срез
Т526		L 63×5	1530	1	—	7.3	7	7	
Т527		L 70×6	1940	1	—	12.3	12	12	
Т528		L 63×5	830	1	—	4.0	4	4	
Т529		L 63×5	835	1	—	3.9	4	4	
Т530		L 63×5	850	1	—	4.1	4	4	
Т531		L 50×4	1930	1	—	5.9	6	6	
Т532		L 50×4	1380	1	—	4.2	4	4	
Т533 (обр. Т532)		L 50×4	1380	—	1	4.2	4	4	
Т534		L 63×5	2050	1	—	9.9	10	10	
Т535		L 63×5	965	1	—	4.7	5	5	
Т536 (обр. Т535)		L 63×5	965	1	—	4.7	5	5	
Т537		L 63×5	1790	1	—	8.7	9	9	
Т538		L 63×5	560	1	—	2.7	3	3	смалковать
Т539		L 63×5	560	1	—	2.7	3	3	смалковать
Т540		L 63×5	700	1	—	3.4	3	3	
Т541		L 63×5	2070	1	—	10.0	10	10	
Т542		L 50×4	1545	1	—	4.7	5	5	
Т543		L 50×4	1090	1	—	3.3	3	3	
Т544		L 50×4	1145	1	—	3.5	4	4	
Т545		— 210×16	250	1	—	5.6	6	6	

Требуется на траверсу

Марка	К-во	Масса в кг одной марки	Масса в кг всех	Марка	К-во	Масса в кг одной марки	Масса в кг всех
Т520	1	79	79	Т535	1	5	5
Т521	1	79	79	Т536	1	5	5
Т522	1	25	25	Т537	2	9	18
Т523	1	25	25	Т538	1	3	3
Т524	2	13	26	Т539	1	3	3
Т525	2	12	24	Т540	2	3	6
Т526	1	7	7	Т541	1	10	10
Т527	2	12	24	Т542	1	5	5
Т528	1	4	4	Т543	1	3	3
Т529	2	4	8	Т544	1	4	4
Т530	1	4	4	Т545	2	6	12
Т531	2	6	12				
Т532	1	4	4				
Т533	1	4	4				
Т534	2	10	20	Итого:			419

Примечание:

1. Все отверстия ф 21+0.6 мм
2. Все обрезы уголков 33 мм.
3. Все сварные швы $h_ш$=6мм.

} кроме оговоренных.

М 1:20
М 1:15

ТК 1975г.	Анкерно-угловые опоры. У220-1ТС, У220-2ТС, У220-3ТС. Нижняя траверса ℓ=6,6м.	Серия 3.407-117 Выпуск 2	Лист КМ-37

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-западное отделение г. Ленинград

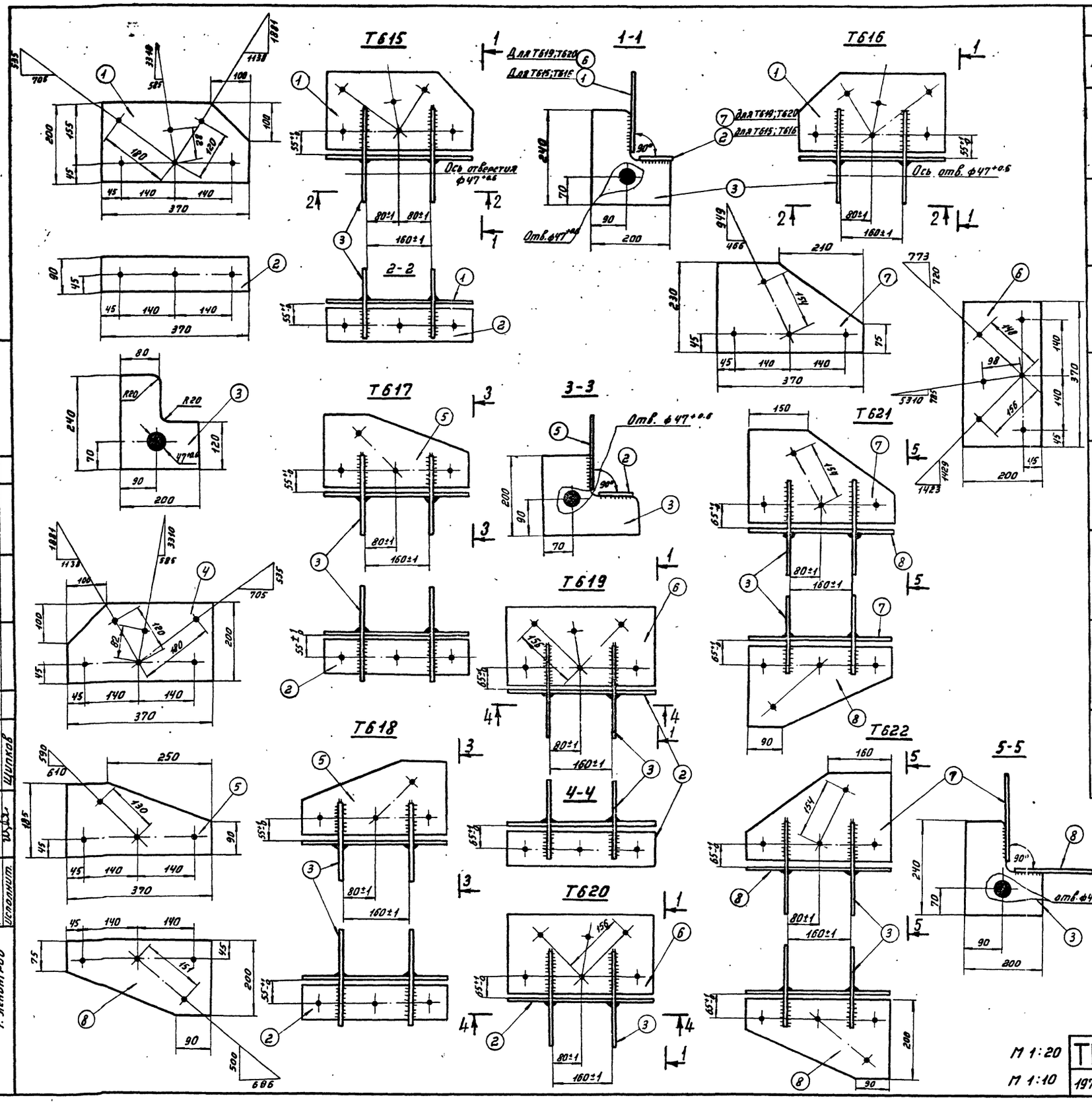
Зав. КИПиЭС Курносов; Гл. спец. Штин; Гл. инж. проект. Чобгородцев; Рук. группы Элькин; Исполнит. Щипков

9206тм-Т-41

Элькин

Проверил

ствола опоры



Спецификация

41

Марка	№ дет.	Профиль	Длина в мм	Колич. Т	Колич. Н	Масса в кг 1 дет.	Масса в кг Всех	Марка	Примечание
Т615	1	— 200×10	370	1		6,0	6	18	
	2	— 90×10	370	1		2,6	3		
	3	— 200×16	240	2		4,5	9		
Т616	1	— 200×10	370	1		6,0	6	18	
	2	— 90×10	370	1		2,6	3		
	3	— 200×16	240	2		4,5	9		
Т617	5	— 185×10	370	1		5,3	5	17	
	2	— 90×10	370	1		2,6	3		
	3	— 200×16	240	2		4,5	9		
Т618	5	— 185×10	370	1		5,3	5	17	
	2	— 90×10	370	1		2,6	3		
	3	— 200×16	240	2		4,5	9		
Т619	6	— 200×10	370	1		6,0	6	18	
	2	— 90×10	370	1		2,6	3		
	3	— 200×16	240	2		4,5	9		
Т620	6	— 200×10	370	1		6,0	6	18	
	2	— 90×10	370	1		2,6	3		
	3	— 200×16	240	2		4,5	9		
Т621	7	— 230×10	370	1		6,6	7	22	
	8	— 200×10	370	1		6,0	6		
	3	— 200×16	240	2		4,5	9		
Т622	7	— 230×10	370	1		6,6	7	22	
	8	— 200×10	370	1		6,0	6		
	3	— 200×16	240	2		4,5	9		

Примечание.

1. Все отв. ф21+0.6, кроме оговоренных.
2. Все сварные швы h=8 мм.

М 1:20
М 1:10

ТК 1975г

Анкерно-угловые опоры У220-1ТС; У220-2ТС; У220-3ТС.
Подвески для крепления гирлянд

Серия 3.407-117
Выпуск 2
Лист КП-38

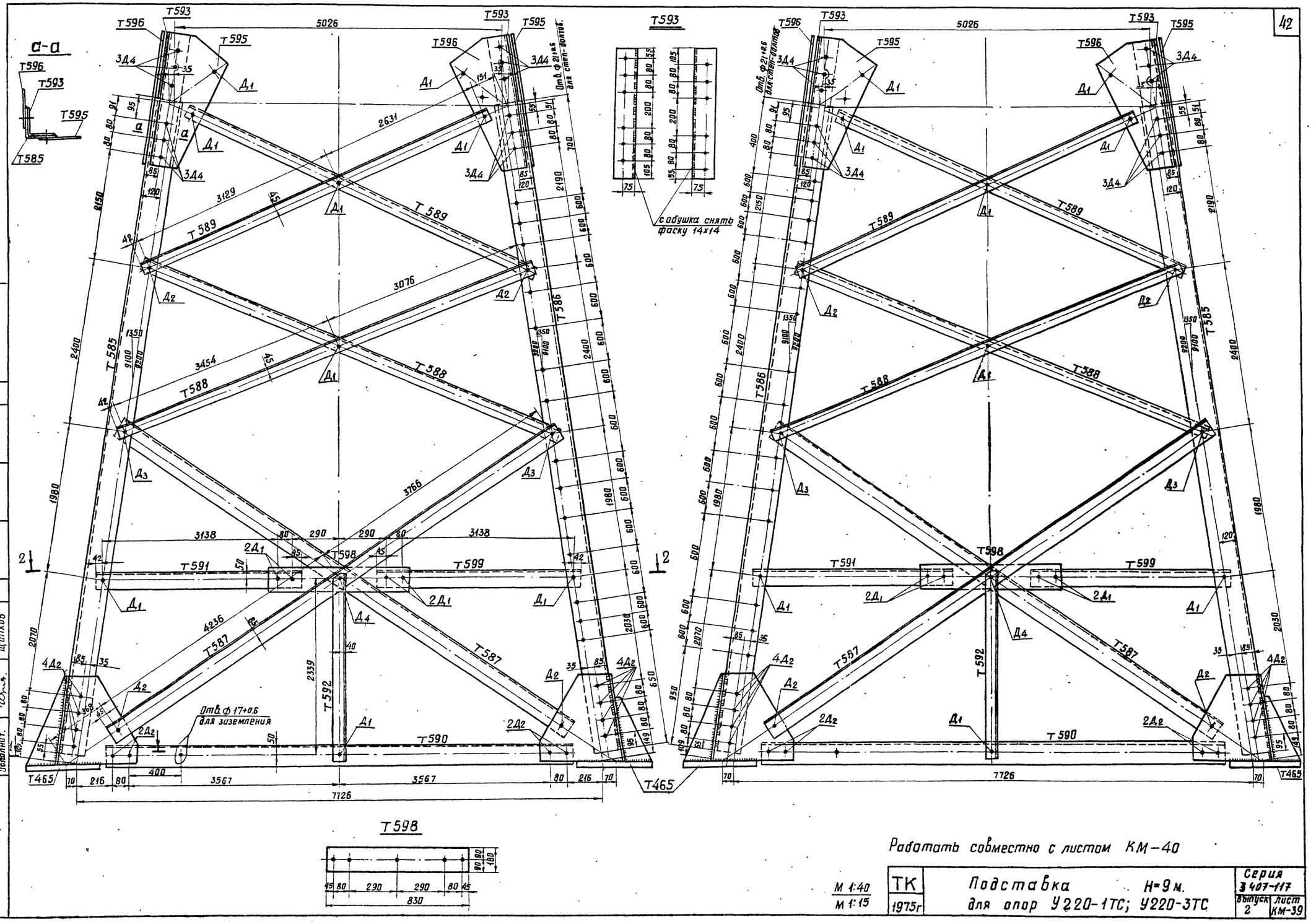
ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
г. Ленинград

Зав. НИПКС Курносов
Гл. спец. Штин
Гл. инж. пр. Новгородцев
Рук. группы Злыкин
Исполнит. Шипков

Проверил

Элькина

9206тм-II-42



Работать совместно с листом КМ-40

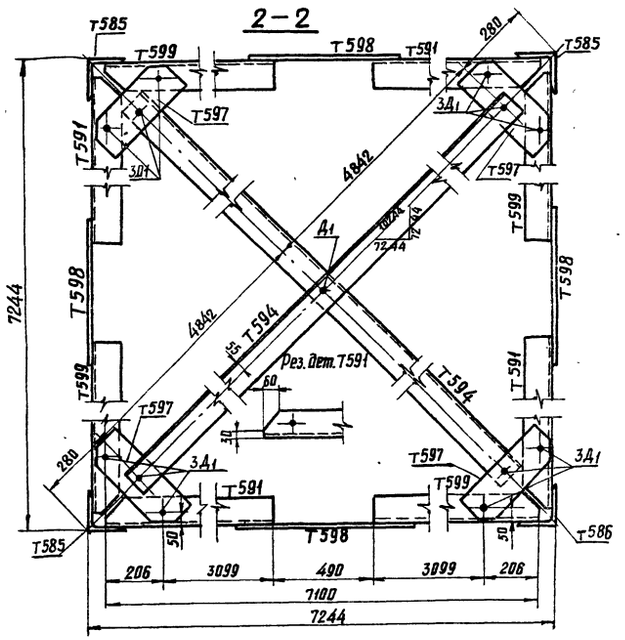
М 1:40 М 1:15	ТК 1975г	Подставка Н=9м. для опор У220-1ТС; У220-3ТС	Серия 3.407-117 Выпуск 2 Лист КМ-39

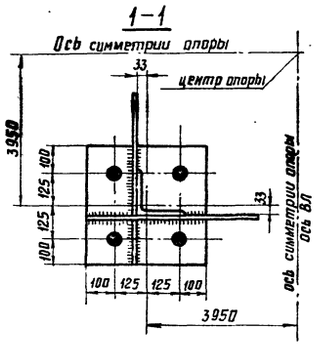
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
северо-западное отделение
г. Ленинград

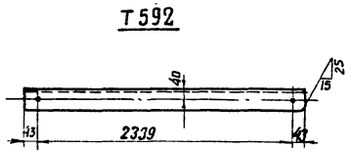
Зав. НИЛКЭС	Курносов		
Глав. спец.	Штин	Новгородцев	
Гл. инж. проекта		Элькина	
Рук. группы		Щипков	
Исполнит.			

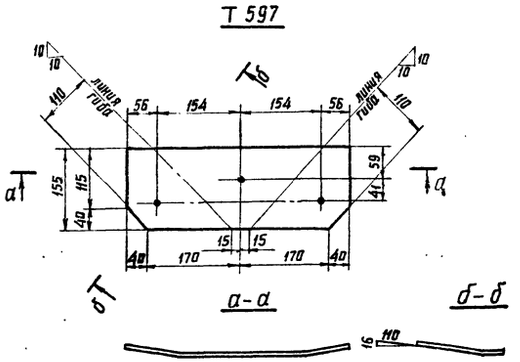
Проверил — Элькина

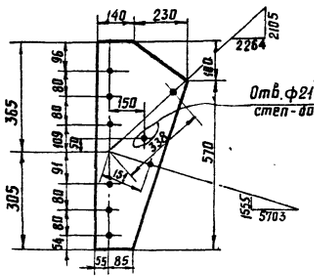
9206тм-Т-43

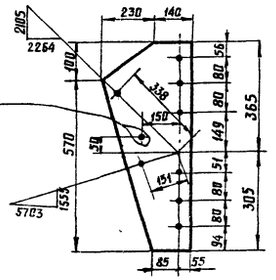


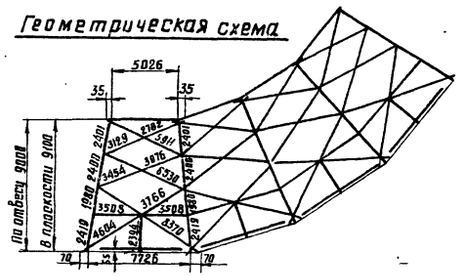












Спецификация

Марка	N.N. дет	Профиль	Длина в мм	Колич. т.	Колич. н.	Масса в кг. 1 дет.	Масса в кг. Всех	Масса в кг. Марка	Примечание
Т585		∟ 160×10	9150	1	—	226.0	226	226	
Т586		∟ 160×10	9150	1	—	226.0	226	226	
Т587		∟ 125×8	8090	1	—	125.0	125	125	
Т588		∟ 80×5.5	6615	1	—	44.8	45	45	
Т589		∟ 80×5.5	5845	1	—	39.7	40	40	
Т590		∟ 125×8	7380	1	—	114.5	115	115	
Т591		∟ 90×6	3305	1	—	27.6	28	28	
Т592		∟ 80×5.5	2425	1	—	16.5	17	17	
Т593		∟ 125×8	680	1	—	10.5	11	11	
Т594		∟ 110×8	9770	1	—	132.0	132	132	
Т595		— 370×10	670	1	—	13.5	14	14	
Т596		— 370×10	670	1	—	13.5	14	14	
Т597		— 155×10	420	1	—	5.0	5	5	
Т598		— 180×10	830	1	—	11.4	11	11	
Т599		∟ 90×6	3305	—	1	27.6	28	28	

Требуется на опору

Марка	К-во	Масса в кг. одной марки	Масса в кг. Всех	Марка	К-во	Масса в кг. одной марки	Масса в кг. Всех.
Т585	3	226	678	Т593	4	11	44
Т586	1	226	226	Т594	2	132	264
Т587	8	125	1000	Т595	4	14	56
Т588	8	45	360	Т596	4	14	56
Т589	8	40	320	Т597	4	5	20
Т590	4	115	460	Т598	4	11	44
Т591	4	28	112	Т599	4	28	112
Т592	4	17	68	Итого:			3820

Примечание:

1. Все отверстия $\phi 28^{+0.6}$
2. Все обрезы уголков 43мм, кроме оговоренных.
3. Все сварные швы $h=8$ мм.
4. При монтаже опоры без подставки $H=5$м (листы КМ-41,42) устанавливать степ-болты, начиная с высоты 3м.

Работать совместно с листом КМ-39

М 1:40
М 1:15

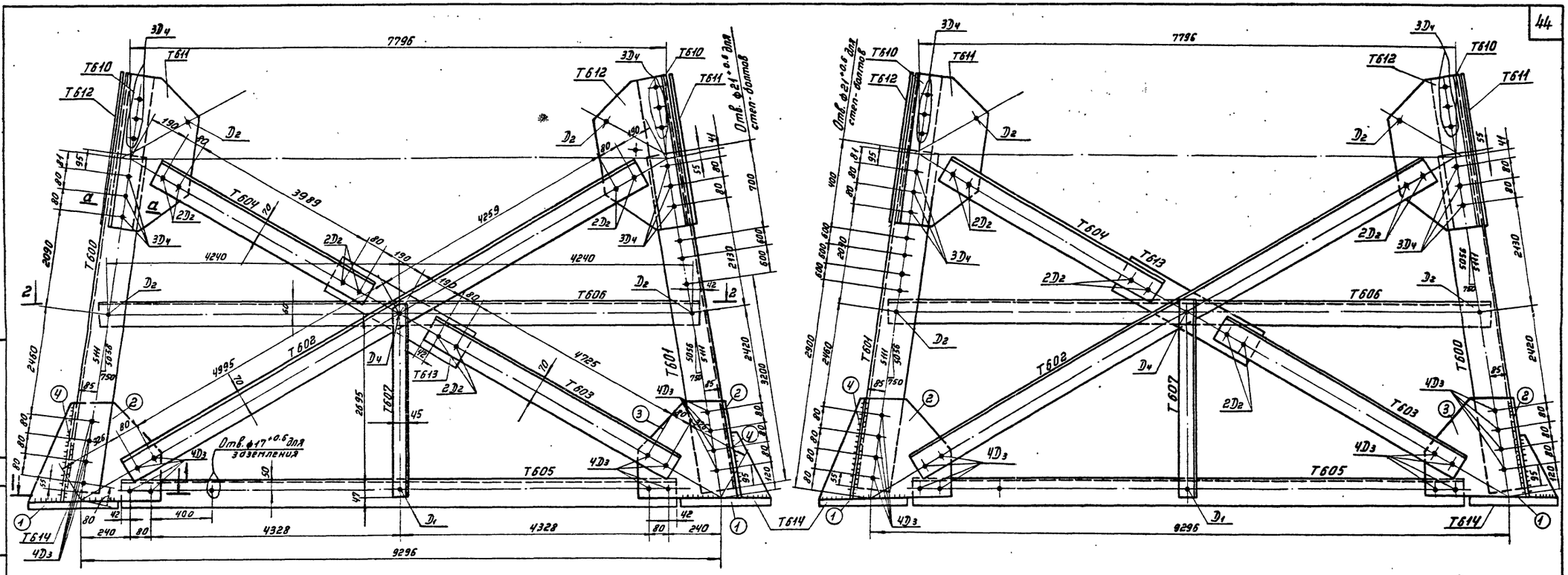
Т К 1975г.	Подставка $H=9$м. для опор У220-1ТС; У220-3ТС.	Серия 3.407-117 Выпуск 2	Лист КМ-40

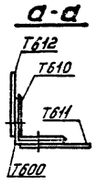
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ северо-западное отделение г. Ленинград

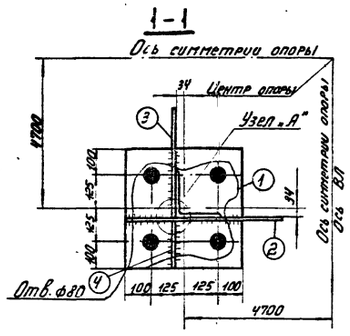
Зав. НИЛКЭ	Куриков	
Глав. спец.	Штин	
Гл. инж. пр-а	Новгородцев	
Рук. группы	Элькина	
Исполнит.	Шишков	

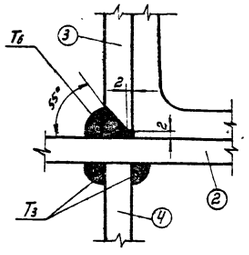
92Обтм-II-44

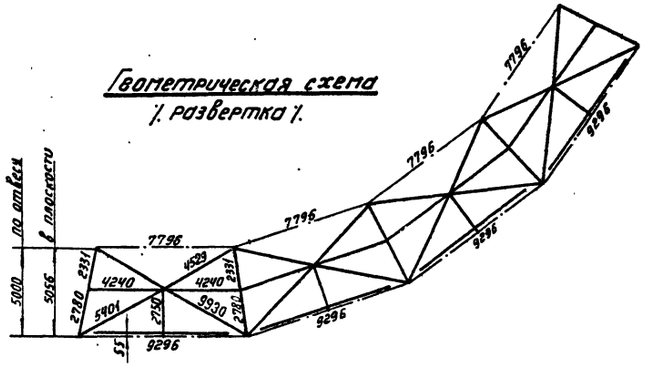
Проверил | Элькина

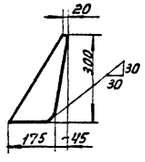


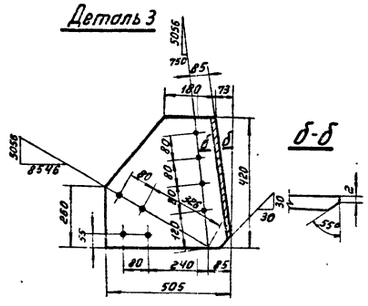


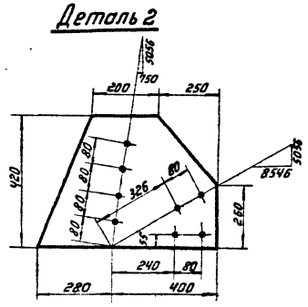












Работать совместно с листом КМ-42

М 1:40
М 1:15

ТК 1975г.	Подставка для опор У220-1ТС; У220-3ТС. Н=5м.	Серия 3.407-117 Выпуск 2	Лист КМ-41

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград

9206тм-II-45

Зав. КШПЭС Курносов; Гл. спец. Штин; Гл. инж. пр. Новгородцев; Рук. группы Элькинд; Исполнит. Шишков

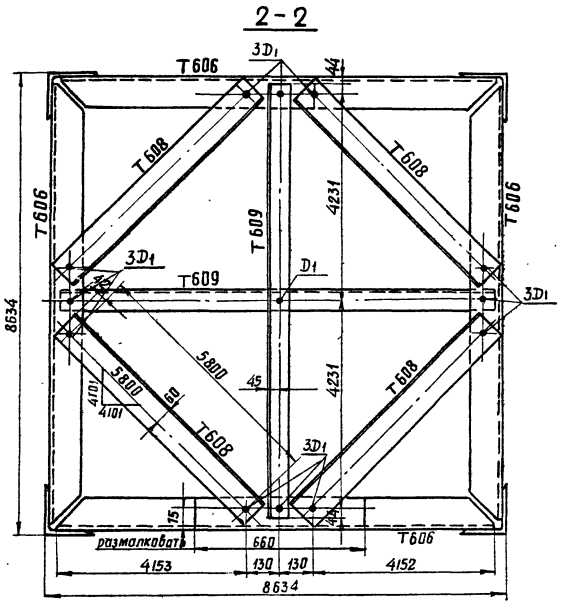
Элькинд; Проверил Штин

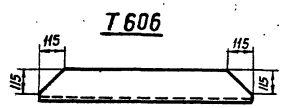
Спецификация

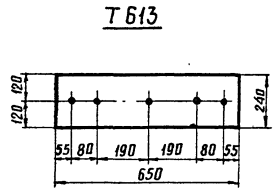
Марка	NN дет.	Профиль	Длина в мм	Колич. т	Колич. н	Масса в кг. 1 дет.	Масса в кг. всех	Масса в кг. марки	Примеч.
Т 600		L 180×11	5100	1		155.5	156	156	
Т 601		L 180×11	5100	1		155.5	156	156	
Т 602		L 140×9	9500	1		184.0	184	184	
Т 603		L 140×9	4970	1		96.5	97	97	
Т 604		L 140×9	4235	1		82.0	82	82	
Т 605		L 140×9	8900	1		173.0	173	173	
Т 606		L 125×8	8565	1		132.9	133	133	размалковать
Т 607		L 90×6	2785	1		23.2	23	23	
Т 608		L 110×8	5885	1		80.0	80	80	
Т 609		L 90×6	8550	1		71.3	71	71	
Т 610		L 140×9	660	1		12.7	13	13	
Т 611		— 360×10	660	1		18.3	18	18	
Т 612		— 360×10	660	1		18.3	18	18	
Т 613		— 240×10	650	1		12.2	12	12	
Т 614	1	— 450×40	450	1		63.7	64	117	
	2	— 420×16	680	1		27.6	28		
	3	— 420×16	485	1		21.6	22		
	4	— 220×10	300	1		2.6	3		

Требуется на подставку

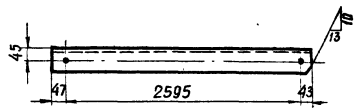
Марка	К-во шт.	Масса в кг одной марки	Масса в кг всех	Марка	К-во шт.	Масса в кг одной марки	Масса в кг всех
Т 600	3	156	468	Т 608	4	80	320
Т 601	1	156	156	Т 609	2	71	142
Т 602	4	184	736	Т 610	4	13	52
Т 603	4	97	388	Т 611	4	18	72
Т 604	4	82	328	Т 612	4	18	72
Т 605	4	173	692	Т 613	4	12	48
Т 606	4	133	532	Т 614	4	117	468
Т 607	4	23	92	Итого:			4566

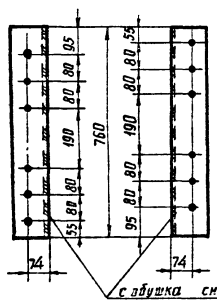


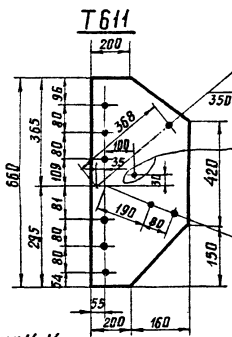


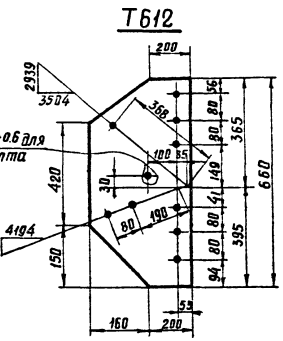


Размалковка Т606









Примечание

1. Все отверстия ф 28 +0.6 } кроме
2. Все обрезы уголков h=43 мм } оговоренных.
3. Все сварные швы h=10мм.

Работать совместно с листом КМ-41

м 1:40	ТК	Подставка Н=5м	Серия 3.407-117
м 1:15	1975г	для опор У220-1ТС; У220-3ТС.	Выпуск 2 / Лист КМ-42

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ северо-западное отделение г. Ленинград

920бтм-II-46

Зав. НИЛКЭ	Куроносов		
Глав. спец.	Штцин		
Гл. инж. пр.	Новгородцев		
Рук. группы	Элькина		
Исполнит.	Щипков		
Проверил			
	Элькина		

Таблица подбора сортамента

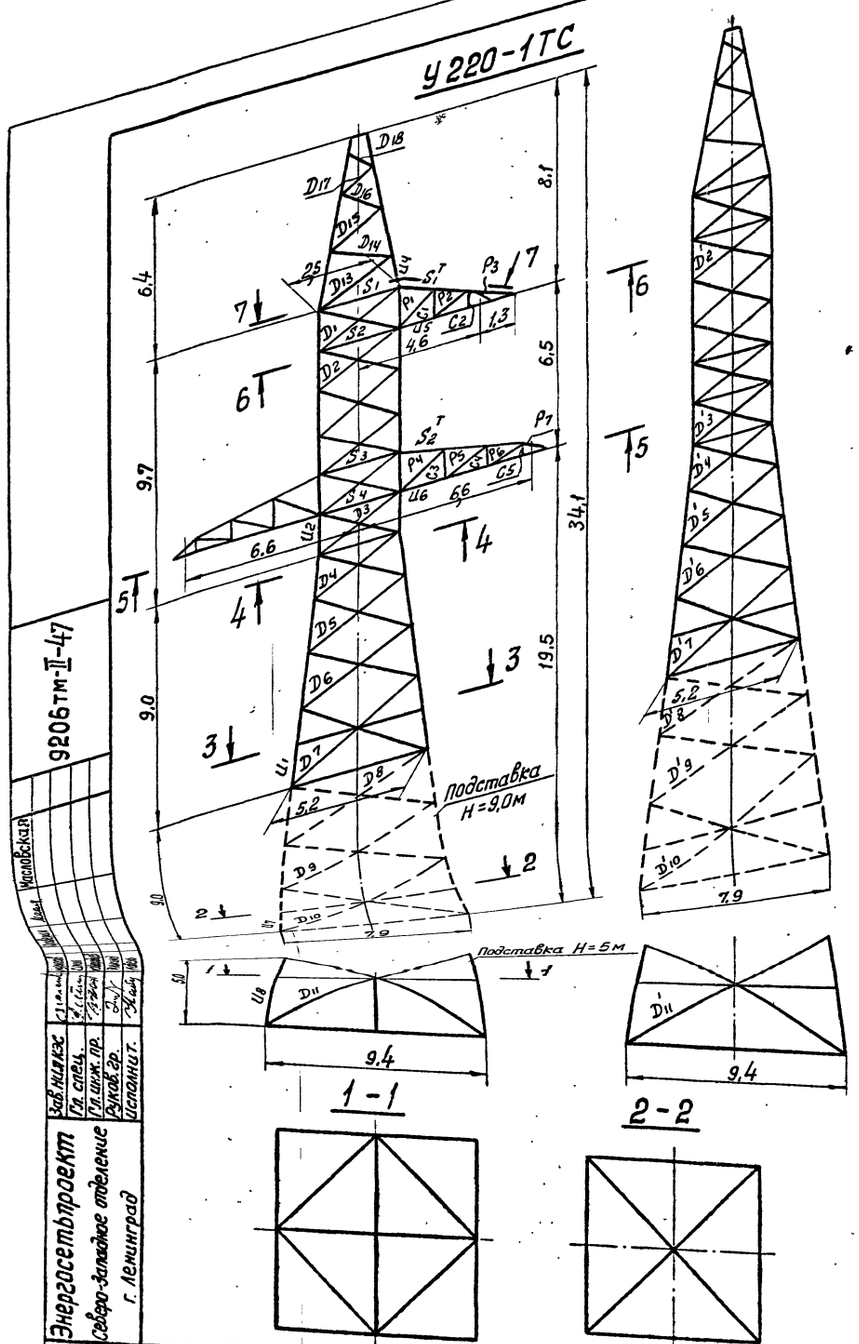
Часть опоры	Наименование элементов опоры	Обозначен. элементов	Расчетное усилие N (т) сжат.	Расчетное усилие N (т) раст.	Изгибающий момент (кг см)	Схема	Сечение	Площадь сечения F (см²)	Площадь сечения нетто (см²)	Момент сопротивлен. (см³)	Радиусы инерции (см) r_x	Радиусы инерции (см) r_y	Длина элем. по расчетн. схеме (см)	Гибкость λ	$M_п$ / $M_р$	Гибкость $\lambda_p = M_p l$, $\lambda_n = M_n l$	$[\lambda]$	Коэф. снижен. основ. допускаем. напряжен.	Коэф. 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
Нижняя секция	пояс	U1	47,47	—	—	II	L 160×10	31,4	—	—	—	3,19	170	53	—	53	120	0,881	0,9	24,9	1890	—	1890	2100	8м27	59,5
	раскос	D4	6,32	6,32	—	III	L 110×8	17,2	—	—	—	2,18	185	85	0,985	84	200	0,726	0,75	9,37	675	—	675	2100	1м27	8,21*)
	раскос	D5	4,94	4,94	—	III	L 90×6	10,6	—	—	—	1,79	215	120	0,880	104	199	0,568	0,75	4,5	1100	—	1100	2100	1м27	6,16*)
	раскос	D6	3,98	3,98	—	III	L 80×6,5	8,63	—	—	—	1,59	240	151	0,813	123	194	0,435	0,75	2,82	1410	—	1410	2100	1м27	4,75
	раскос	D7	3,61	3,61	—	III	L 90×6	10,6	—	—	—	1,79	310	173	0,784	136	150	0,376	0,75	2,98	1210	—	1210	2100	1м27	5,18
	раскос	D'4	8,20	8,20	—	IIIK	L 110×8	17,2	—	—	—	2,18	185	85	0,985	84	200	0,726	0,75	9,37	875	—	875	2100	1м27	8,21*)
	раскос	D'5	6,64	6,64	—	IIIK	L 100×6,5	12,8	—	—	—	1,99	215	108	0,916	117	192	0,471	0,75	4,5	1470	—	1470	2100	1м27	6,67*)
	раскос	D'6	5,38	5,38	—	IIIK	L 80×5,5	8,63	—	—	—	1,59	240	151	0,813	123	184	0,435	0,75	2,82	1910	—	1910	2100	1м27	5,65*)
	раскос	D'7	4,88	4,88	—	IIIK	L 90×6	10,6	—	—	—	1,79	310	173	0,784	136	150	0,376	0,75	2,98	1640	—	1640	2100	1м27	5,18
Верхняя секция	пояс	U2	37,0	—	—	II	L 140×9	24,7	—	—	—	2,79	150	54	—	54	120	0,878	1,0	21,7	1700	—	1700	2100	6м27	49,56
	раскос	D1	2,7	2,7	—	III	L 80×5,5	8,63	—	—	—	1,59	150	94	0,958	90	200	0,69	0,75	4,48	600	—	600	2100	1м27	4,75
	раскос	D2	4,95	4,95	—	III	L 80×5,5	8,63	—	—	—	1,59	150	94	0,958	90	200	0,69	0,75	4,48	1110	—	1110	2100	1м27	5,65*)
	раскос	D3	9,65	9,65	—	III	L 80×5,5	8,63	—	—	—	1,59	145	91	0,876	80	182	0,75	0,75	4,85	1990	—	1990	2100	2м27	10,1
	раскос	D'2	7,15	7,15	—	IIK	L 100×6,5	12,8	—	—	—	1,99	150	76	0,988	75	197	0,743	0,75	7,15	1000	—	1000	2100	1м30	7,4*)
	раскос	D'3	12,85	12,85	—	IIIK	L 100×6,5	12,8	—	—	—	1,99	145	73	0,955	69	180	0,775	0,75	7,45	1730	—	1730	2100	2м30	13,28
	распорка	S1	—	2,13	—	II	L 80×5,5	8,63	7,06	—	—	1,59	250	157	—	157	350	—	1,0	7,06	300	—	300	2100	2м27	10,1
	распорка	S2	12,67	—	—	IIK	L 110×8	17,2	—	—	—	2,18	250	115	0,8	92	192	0,612	0,75	8,7	1460	—	1460	2100	2м27	14,68
	распорка	S3	—	6,7	—	II	L 80×5,5	8,63	7,06	—	—	1,59	250	157	—	157	350	—	1,0	7,06	950	—	950	2100	2м27	10,1
	распорка	S4	22,0	—	—	IK	L 125×8	19,7		—	—	2,49	250	105	0,8	84	181	0,726	0,75	10,78	2070	—	2070	2100	3м27	22,0
	диафрагма	K1	2,4	—	—	IIIK	L 80×5,5	8,63	—	—	—	1,59	175	110	—	110	200	0,52	0,75	3,36	710	—	710	2100	2м27	10,1
	диафрагма	K2	4,35	—	—	IIK	L 80×5,5	8,63	—	—	—	1,59	175	110	—	110	196	0,52	0,75	3,36	1260	—	1260	2100	1м27	4,75
Тросостойка	пояс	U4	6,95	—	—	II	L 80×5,5	8,63	—	—	2,47	—	250	101	1,14	116	120	0,478	1,0	4,13	1680	—	1680	2100	4м16	11,96
	раскос	D13	0,36	0,36	—	II	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	255	258	0,77	199	200	0,192	0,75	0,56	640	—	640	2100	1м16	2,05
	раскос	D14	0,46	0,46	—	II	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	220	222	0,77	171	200	0,257	0,75	0,75	610	—	610	2100	1м16	2,05
	раскос	D15	0,65	0,65	—	II	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	185	187	0,777	145	200	0,340	0,75	0,99	670	—	670	2100	1м16	2,05
	раскос	D16	0,92	0,92	—	II	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	150	152	0,812	123	200	0,435	0,75	1,27	720	—	720	2100	1м16	2,05
	раскос	D17	1,52	1,52	—	II	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	115	116	0,892	103	200	0,576	0,75	1,68	900	—	900	2100	1м16	2,05
	раскос	D18	2,28	2,28	—	II	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	80	81	0,997	81	200	0,744	0,75	2,17	1050	—	1050	2100	1м16	2,44*)
Подставка H=9,0м.	пояс	U7	49,51	—	—	II	L 160×10	31,4	—	—	—	3,19	210	66	—	66	120	0,83	0,9	23,6	2100	—	2100	2100	8м27	59,5
	раскос	D8	2,83	2,83	—	III	L 80×5,5	8,63	—	—	—	1,59	325	204	0,77	157	192	0,299	0,75	1,94	1460	—	1460	2100	1м27	4,75
	раскос	D9	2,48	2,48	—	III	L 80×5,5	8,63	—	—	—	1,59	360	226	0,77	174	191	0,248	0,75	1,61	1540	—	1540	2100	1м27	4,75
	раскос	D10	2,29	2,29	—	III	L 125×8	19,7	—	—	—	2,49	455	183	0,779	143	150	0,348	0,75	5,15	445	—	445	2100	1м27	6,91
	раскос	D'8	3,79	3,79	—	IIIK	L 80×5,5	8,63	—	—	—	1,59	325	204	0,77	157	183	0,299	0,75	1,94	1960	—	1960	2100	1м27	4,75
	раскос	D'9	3,21	3,21	—	IIIK	L 80×5,5	8,63	—	—	—	1,59	360	226	0,77	174	182	0,248	0,75	1,61	2000	—	2000	2100	1м27	4,75
	раскос	D'10	2,94	2,94	—	IIIK	L 125×8	19,7	—	—	—	2,49	455	183	0,779	143	150	0,348	0,75	5,15	570	—	570	2100	1м27	6,91
Подставка H=5,0м.	пояс	U8	51,3	—	—	II	L 180×11	38,8				3,59	270	75	—	75	120	0,78	0,9	27,2	1890	—	1890	2100	8м27	59,5
	раскос	D11	2,49	2,49	—	III	L 140×9	24,7				2,79	540	194	0,773	150	200	0,32	0,75	5,9	420	—	420	2100	2м27	14,88
	раскос	D'11	4,94	4,94	—	IIIK	L 140×9	24,7				2,79	540	194	0,773	150	200	0,32	0,75	5,9	840	—	840	2100	2м27	14,88

*) Одноболтовые соединения с обрезом 2d

Примечания

1. Расчёт выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СН и П II-И. 9-62
2. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры Pрасч. = 5560 кг по схеме I.

Работать совместно с листом КМ-44



М 1:150

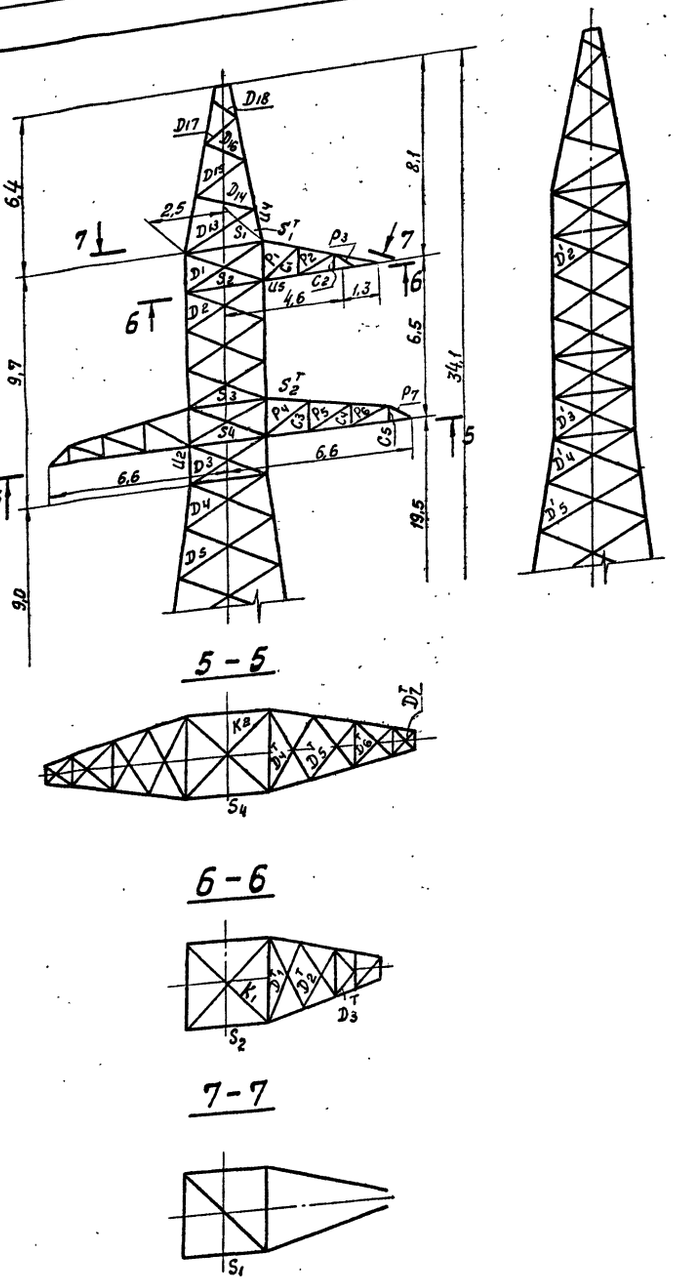
ТК 1975г.	Анкерно-угловая опора У220-1ТС Расчетный лист	Серия 3.407-117 Выпуск 2	Лист КМ-43

9206тм-II-47

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Зав. мастер. Гл. спец. Гл. инж. пр. Рыков. гр. Исполнит.

Чистовская



5-5

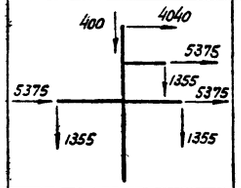
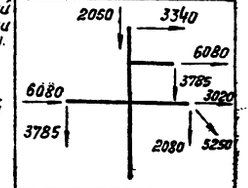
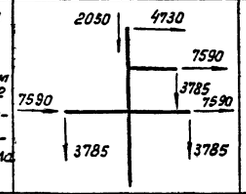
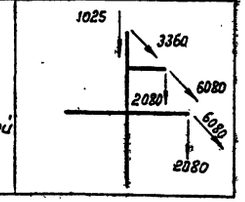
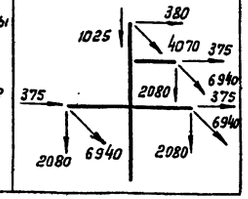
6-6

7-7

Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименование элемент. опоры	Обознач. элементов	Расчетное усилие N (т) сжат.	Расчетное усилие N (т) раст.	Изгибающ. момент (кг см)	Схема	Сечение	Площадь сечения F (см²)	Площадь сечен. нетто (см²)	Момент сопротивлен. (см³)	Радиусы инерции (см) r_x	Радиусы инерции (см) r_y	Длина элем. по геометр. схеме (см)	Гибкость λ	Mп / Mр	Гибкость $\lambda_p M_p / \lambda_n M_n$	Гибкость [λ]	Коэф. снижен. допуск. напр. при продольн. изгибе	Коэф. услов. работы m	φ_m	Напряжение (кг/см²) от N	Напряжение (кг/см²) от M	Напряжение (кг/см²) Σσ	Напряжение (кг/см²) R	Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов
Траверса L = 4,6 м	пояс	U_5	13,67	—	—	III	L 100×6,5	12,8	—	—	—	1,99	150	75	—	75	120	0,78	0,75	7,5	1820	—	1820	2100	3М27	17,88
	тяга	S^T_1	—	4,6	—	II	L 63×5	6,13	5,26	—	—	1,25	160	128	—	128	250	—	1,0	5,26	870	—	870	2100	2М16	5,22
	раскос	P_1	0,96	—	—	II	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	175	177	—	177	194	0,239	0,75	0,7	1370	—	1370	2100	1М16	2,05
	раскос	P_2	2,15	—	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	150	120	—	120	200	0,45	0,75	2,07	1040	—	1040	2100	1М16	2,56
	раскос	P_3	—	3,04	—	II	L 63×5	6,13	5,06	—	—	1,25	80	64	—	64	350	—	1,0	5,06	600	—	600	2100	1М20	3,2
	стойка	C_1	—	0,83	—	II	L 50×4	3,89	3,19	—	—	0,99	105	106	—	106	350	—	1,0	3,19	260	—	260	2100	1М16	2,05
	стойка	C_2	—	1,0	—	II	L 63×5	6,13	5,06	—	—	1,25	50	40	—	40	350	—	1,0	5,06	200	—	200	2100	1М20	3,2
	раскос	D^T_1	2,86	2,86	4400	IIк	L 70×6	8,15	—	7,4	—	1,37	150	110	—	110	191	0,52	0,75	3,19	900	600	1500	2100	1М20	3,84
	раскос	D^T_2	3,68	3,68	3900	IIк	L 70×6	8,15	—	7,4	—	1,37	130	95	—	95	192	0,645	0,75	3,92	940	530	1470	2100	1М20	3,84
	раскос	D^T_3	4,50	4,50	3200	IIк	L 70×6	8,15	—	7,4	—	1,37	100	73	—	73	194	0,792	0,75	4,83	930	430	1360	2100	1М20	4,56*)
Траверса L = 6,6 м	пояс	U_6	21,4	—	—	III	L 110×8	17,2	—	—	—	2,18	150	69	—	69	120	0,815	0,75	10,6	2020	—	2020	2100	3М27	22,0
	тяга	S^T_2	—	6,9	—	II	L 63×5	6,13	5,26	—	—	1,25	160	128	—	128	250	—	1,0	5,26	1310	—	1310	2100	3М16	7,83
	раскос	P_4	0,9	—	—	II	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	190	192	—	192	192	0,206	0,75	0,6	1500	—	1500	2100	1М16	2,05
	раскос	P_5	1,55	—	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	180	144	—	144	200	0,344	0,75	1,58	980	—	1980	2100	1М16	2,56
	раскос	P_6	3,35	—	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	180	144	—	144	180	0,344	0,75	1,59	2100	—	2100	2100	1М20	3,8*)
	раскос	P_7	—	3,1	—	II	L 63×5	6,13	5,06	—	—	1,25	80	64	—	64	350	—	1,0	5,06	610	—	610	2100	1М20	3,20
	стойка	C_3	—	0,7	—	II	L 50×4	3,89	3,19	—	—	0,99	130	131	—	131	350	—	1,0	3,19	220	—	220	2100	1М16	2,05
	стойка	C_4	—	1,0	—	II	L 63×5	6,13	5,06	—	—	1,25	90	72	—	72	350	—	1,0	5,06	220	—	220	2100	1М16	2,56
	стойка	C_5	—	1,0	—	II	L 63×5	6,13	5,06	—	—	1,25	50	40	—	40	350	—	1,0	5,06	200	—	200	2100	1М20	3,2
	раскос	D^T_4	1,95	1,95	4500	IIк	L 63×5	6,13	—	5,06	—	1,25	150	120	—	120	185	0,45	0,75	2,07	940	890	1830	2100	1М20	3,2
	раскос	D^T_5	2,74	2,74	3900	IIк	L 63×5	6,13	—	5,06	—	1,25	130	104	—	104	200	0,568	0,75	2,61	1050	770	1820	2100	1М20	3,2
	раскос	D^T_6	4,3	4,3	3600	IIк	L 70×6	8,15	—	7,4	—	1,37	130	95	—	95	200	0,645	0,75	3,94	1090	430	1580	2100	1М20	4,56*)
	раскос	D^T_7	3,7	3,7	1800	IIк	L 63×5	6,13	—	5,06	—	1,25	65	52	—	52	195	0,884	0,75	4,06	910	360	1270	2100	1М20	3,8*)

Схемы расчетных нагрузок на опору (провод АСО-400, трос С-70)

№ схемы	Характеристика схемы	Схема загружения	№ схемы	Характеристика схемы	Схема загружения
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда ветер направлен вдоль осей траверс $t°=-5°C$; $c=0$ $q^H_n=50$ кг/м²; $q^H_T=75$ кг/м² I р-н гололеда; $\alpha=60°$ без разности тяжений		III	Оборван один провод, дающий наибольший изгибающий или крутящий момент на опору. Трос не оборван. $t°=-5°C$; $c=20$ мм $q=0$; IV р-н гололеда, $\alpha=60°$ Схема является расчетной для раскосов ствола опоры, поясов траверс	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом ветер направлен вдоль осей траверс. $t=-5°$, $c=20$ мм $q^H_n=14,0$ кг/м², $q^H_T=18,75$ кг/м² IV р-н гололеда, $\alpha=60°$. Без разности тяжений. Схема является расчетной для поясов ствола опоры, тросостойки и боковых граней траверс.		IIIк	Опора концевая. Оборван провод, дающий наибольший крутящий момент на опоре. Трос не оборван. $t=-5°C$; $C=20$ мм. $q=0$ IV р-н гололеда; $\alpha=0°$. Схема является расчетной для раскосов ствола опоры, диафрагмы.	
IIк	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс. $t°=-5°C$; $C=20$ мм $q^H_n=14,0$ кг/м², $q^H_T=18,75$ кг/м² IV р-н гололеда $\alpha=0°$ Схема является расчетной для раскосов траверс, распорок.				

Работать совместно с листом КМ-43

М 1:150

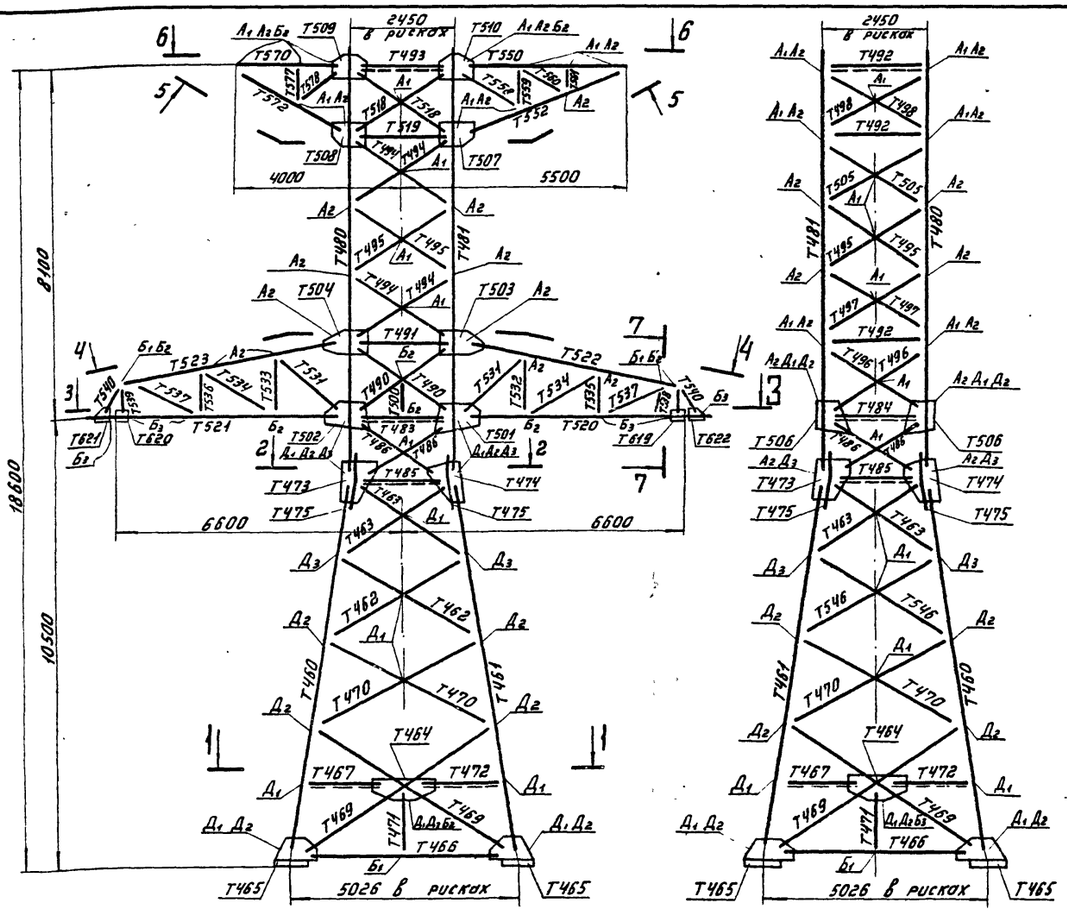
ТК	Анкерно-угловая опора У220-1ТС Расчетный лист	Серия 3.407-1/77 Выпуск 2	Лист КМ-44
1975			

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
г. Ленинград

Зав. НИЛ КЗС		Гл. инж. проекта	Курносов
Гл. спец.		Гл. инж. пр.	Штин
Рук. гр.		Проверил	Новгородцев
Исполнит.		Нормоконтр.	Элькина
			Надель

9206тм-ТС 48

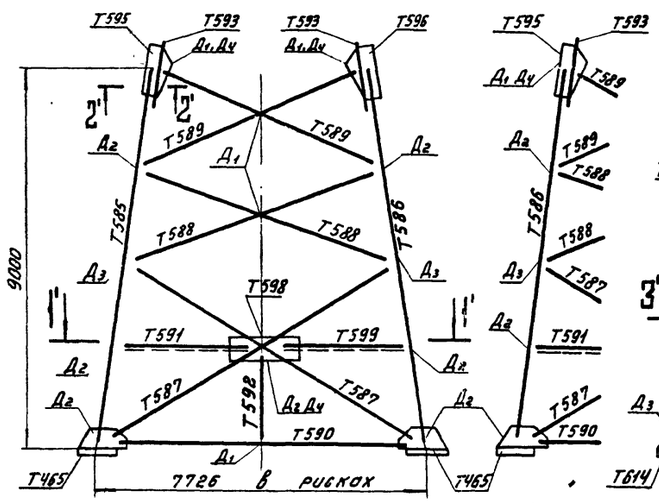
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №



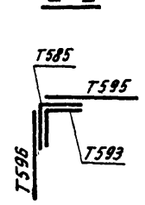
1-1

Подставка H=9м

1'-1'

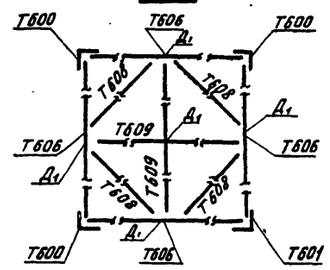


2'-2'

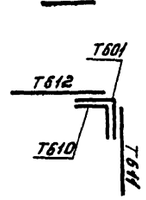


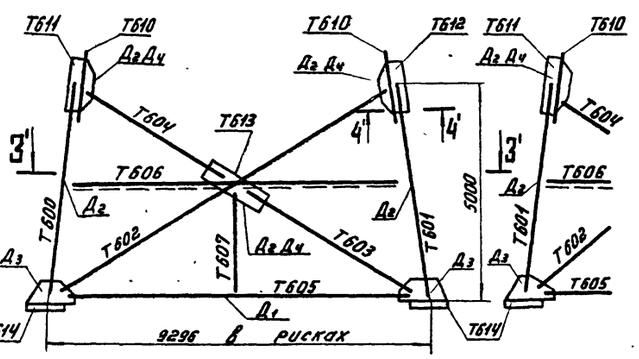
Подставка H=5м

3'-3'

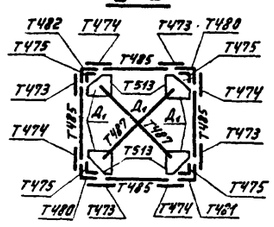


4'-4'

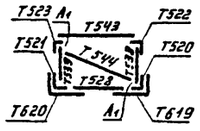


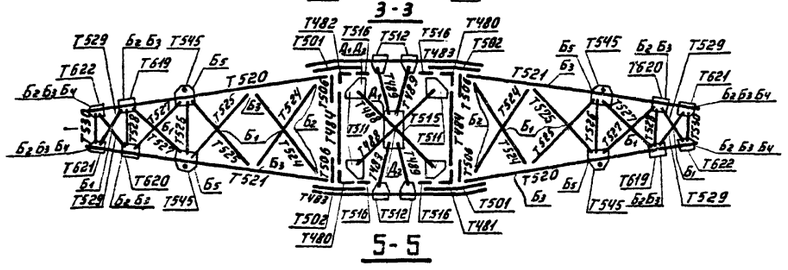


2-2



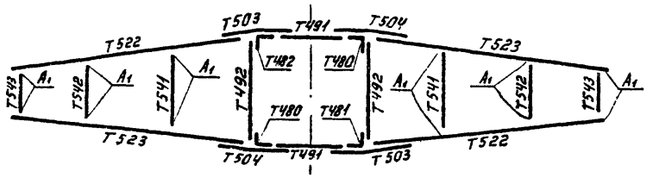
7-7



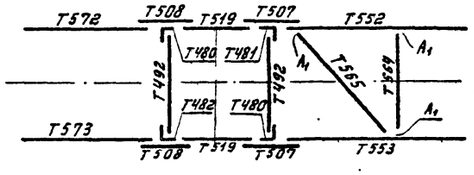


3-3

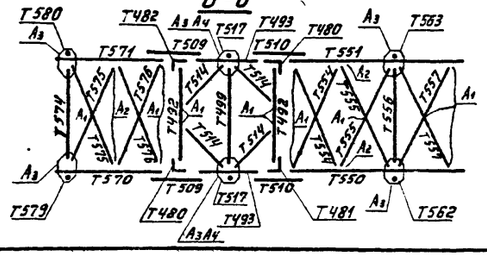
4-4



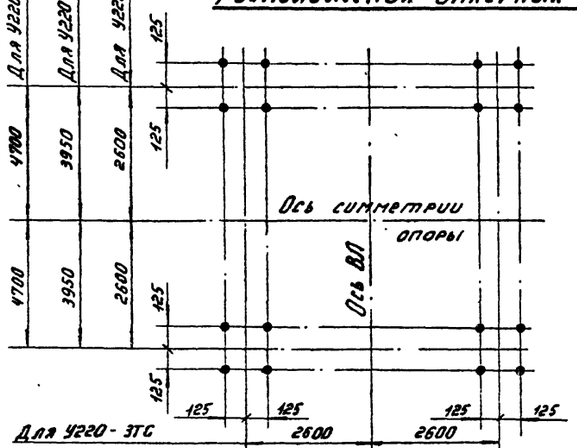
5-5



6-6



План расположения анкерных болтов



	Для У220-3ТС+14	Для У220-3ТС+9	Для У220-3ТС
Для У220-3ТС		2600	2600
Для У220-3ТС+9		3950	3950
Для У220-3ТС+14		4700	4700

Работать совместно с листами КМ-46, КМ-47

М 1:100
М 1:20

ТК 1975г.	Анкерно-угловые опоры ВЛ 220кВ У220-3ТС; У220-3ТС+9; У220-3ТС+14. Монтажная схема.	Серия 3.407-117	Выпуск 2 / Лист КМ-45

Гл.инж. отд.	Зав.НИКЗС	Шипков	92.06тм-II-49
Гл.спец.		Залькинд	
Гл.инж. пр.			
Рук.группы			
Исполнит.		Проверил	Залькинд
Нач.отд.	Курносов	Штин	Новгородцев	Залькинд

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград

Таблица отправочных марок

Марка "Т"	№№ листов	Наимен. монтаж. элемент.	Сечение	Длина в м	Масса марки	У220-3ТС Т-80 марок	У220-3ТС масса всех марок	У220-3ТС+9 Т-80 марок	У220-3ТС+9 масса всех марок	У220-3ТС+14 Т-80 марок	У220-3ТС+14 масса всех марок
600	Подставка листы КМ-41, КМ-42 Н=5м	Пояса	∟180×11	5,1	156	—	—	—	—	3	468
601				5,1	156	—	—	—	—	1	156
602		Раскосы	∟140×9	9,5	184	—	—	—	—	4	736
603				5,0	97	—	—	—	—	4	388
604				4,2	82	—	—	—	—	4	328
605		Распорки		8,9	173	—	—	—	—	4	692
606			∟125×8	8,6	133	—	—	—	—	4	532
607			∟90×6	2,8	23	—	—	—	—	4	92
608		Раскос	∟110×8	5,9	80	—	—	—	—	4	320
609		Диафр.	∟90×6	8,6	71	—	—	—	—	2	142
610		стыковой уголок	∟140×9	0,7	13	—	—	—	—	4	52
611		Стыковые фасонки	—δ=10	0,7	18	—	—	—	—	4	72
612				0,7	18	—	—	—	—	4	72
613		Фасонка		0,7	12	—	—	—	—	4	48
614		Башмак	по чертежу	0,7	117	—	—	—	—	4	468
585	Подставка листы КМ-39, КМ-40 Н=9м	Пояса	∟160×10	9,2	226	—	—	3	678	3	678
586				9,2	226	—	—	1	226	1	226
587		Раскосы	∟125×8	8,1	125	—	—	8	1000	8	1000
588			∟80×5,5	6,6	45	—	—	8	360	8	360
589				5,9	40	—	—	8	320	8	320
590		Распорки	∟125×8	7,4	115	—	—	4	460	—	—
591			∟90×6	3,3	28	—	—	4	112	4	112
592			∟80×5,5	2,4	17	—	—	4	68	—	—
593		стыковой уголок	∟125×8	0,7	11	—	—	4	44	4	44
594		Диафр.	∟110×8	10,0	132	—	—	2	264	2	264
595		Фасонки	—δ=10	0,7	14	—	—	4	56	4	56
596				0,7	14	—	—	4	56	4	56
597				0,4	5	—	—	4	20	4	20
598				0,8	11	—	—	4	44	4	44
599		Распорка	∟90×6	3,3	28	—	—	4	112	4	112
460	Нижняя секция, листы КМ-31, КМ-32	Пояса	∟160×10	9,1	225	3	675	3	675	3	675
461				9,1	225	1	225	1	225	1	225
462		Раскосы	∟90×6	3,9	32	4	128	4	128	4	128
463			∟110×8	3,2	44	8	352	8	352	8	352
464		Фасонка	—δ=8	0,7	10	4	40	4	40	4	40
465		Башмак	по чертежу	0,7	70	4	280	4	280	—	—
466		Распорки	∟90×6	4,7	39	4	156	—	—	—	—
467				2,1	14	4	56	4	56	4	56
468		Диафр.		6,2	52	2	104	2	104	2	104
469		Раскосы		5,3	44	8	352	8	352	8	352
470			∟80×5,5	4,4	30	8	240	8	240	8	240
471		Распорки	∟63×5	1,6	8	4	32	—	—	—	—
472			∟90×6	2,1	14	4	56	4	56	4	56
473		Фасонки	—δ=10	0,7	14	4	56	4	56	4	56
474				0,7	14	4	56	4	56	4	56
475		Стыков. уголок	∟125×8	0,8	11	4	44	4	44	4	44
476		Фасонка	—δ=10	0,2	4	4	16	4	16	4	16
546		Раскос	∟100×6,5	3,9	39	4	156	4	156	4	156

Марка "Т"	№№ листов	Наимен. монтаж. элемент.	Сечение	Длина в м	Масса марки	У220-3ТС Т-80 марок	У220-3ТС масса всех марок	У220-3ТС+9 Т-80 марок	У220-3ТС+9 масса всех марок	У220-3ТС+14 Т-80 марок	У220-3ТС+14 масса всех марок
480	Секция, листы КМ-50, КМ-51 Верхняя	Пояса	∟110×8	9,7	131	2	262	2	262	2	262
481				9,7	131	1	131	1	131	1	131
482				9,7	131	1	131	1	131	1	131
483		Распорки	—δ8, δ16	3,2	56	2	112	2	112	2	112
484			∟110×8	2,3	31	2	62	2	62	2	62
485			∟90×6	2,3	19	4	76	4	76	4	76
486		Раскос		2,4	20	8	160	8	160	8	160
487		Диафр.	∟80×5,5	3,3	22	2	44	2	44	2	44
488			∟90×6	3,2	26	2	52	2	52	2	52
489			∟80×5,5	1,1	8	4	32	4	32	4	32
490		Раскос		2,7	13	4	52	4	52	4	52
491		Распорки	∟63×5	2,3	11	2	22	2	22	2	22
492				2,5	12	6	72	6	72	6	72
493				2,3	11	2	22	2	22	2	22
494		Раскосы	∟56×5	2,8	12	8	96	8	96	8	96
495			∟56×5	3,0	13	8	104	8	104	8	104
496				2,8	12	4	48	4	48	4	48
497				2,9	12	4	48	4	48	4	48
498				2,9	12	4	48	4	48	4	48
499		Диафр.	∟63×5	2,6	12	1	12	1	12	1	12
500		Распорка		0,9	4	2	8	2	8	2	8
501		Фасонки	—δ8	0,8	15	2	30	2	30	2	30
502				0,8	15	2	30	2	30	2	30
503				0,6	11	2	22	2	22	2	22
504				0,6	11	2	22	2	22	2	22
505		Раскос	∟56×5	3,0	13	4	52	4	52	4	52
506		Фасонки	—δ=8	0,4	9	4	36	4	36	4	36
507				0,5	7	2	14	2	14	2	14
508				0,5	7	2	14	2	14	2	14
509				0,5	6	2	12	2	12	2	12
510				0,5	6	2	12	2	12	2	12
511				0,3	6	4	24	4	24	4	24
512				0,4	6	4	24	4	24	4	24
513				0,3	4	4	16	4	16	4	16
514		Диафр.	∟50×4	1,8	5	4	20	4	20	4	20
515		Фасонка	—δ=8	0,8	15	1	15	1	15	1	15
516		Коротыш	∟110×8	0,2	2	4	8	4	8	4	8
517		Фасонка	—δ=16	0,2	6	2	12	2	12	2	12
518		Раскос	∟56×5	2,7	11	4	44	4	44	4	44
519		Распорка	∟63×5	2,3	11	2	22	2	22	2	22
520	Нижняя траверса ℓ=6,6м лист КМ-37	Пояса	∟110×8	5,9	79	2	158	2	158	2	158
521				5,9	79	2	158	2	158	2	158
522		Тяги	∟63×5	5,2	25	2	50	2	50	2	50
523				5,2	25	2	50	2	50	2	50
524		Раскосы		2,7	13	4	52	4	52	4	52
525				2,4	12	4	48	4	48	4	48
526		Распорка		1,5	7	2	14	2	14	2	14
527		Раскос	∟70×6	1,9	12	4	48	4	48	4	48
528		Распорка	∟63×5	0,8	4	2	8	2	8	2	8

Марка "Т"	№№ листов	Наимен. монтаж. элемент.	Сечение	Длина в м	Масса марки	Т-80 марок	Масса всех марок	Т-80 марок	Масса всех марок	Т-80 марок	Масса всех марок
529	Нижняя траверса ℓ=6,6м, лист КМ-37	Раскос	∟63×5	0,8	4	4	16	4	16	4	16
530		Распорка		0,9	4	2	8	2	8	2	8
531		Раскос	∟50×4	1,9	6	4	24	4	24	4	24
532		Распорки		1,4	4	2	8	2	8	2	8
533				1,4	4	2	8	2	8	2	8
534		Раскос	∟63×5	2,1	10	4	40	4	40	4	40
535		Распорки		1,0	5	2	10	2	10	2	10
536				1,0	5	2	10	2	10	2	10
537		Раскос		1,8	9	4	36	4	36	4	36
538		Распорки		0,6	3	2	6	2	6	2	6
539				0,6	3	2	6	2	6	2	6
540		Раскос		0,7	3	4	12	4	12	4	12
541				2,1	10	2	20	2	20	2	20
542		Распорки	∟50×4	1,6	5	2	10	2	10	2	10
543				1,1	3	2	6	2	6	2	6
544		Диафр.		1,2	4	2	8	2	8	2	8
545		Фасонка	—δ=16	0,3	6	4	24	4	24	4	24
550	Траверса ℓ=5,5м лист КМ-53	Пояса	∟80×5,5	4,4	30	1	30	1	30	1	30
551				4,4	30	1	30	1	30	1	30
552		Тяги		4,5	31	1	31	1	31	1	31
553				4,5	31	1	31	1	31	1	31
554		Раскосы	∟63×5	2,9	14	2	28	2	28	2	28
555				2,7	13	2	26	2	26	2	26
556		Распорка	∟50×4	2,4	7	1	7	1	7	1	7
557		Раскосы	∟63×5	2,8	13	2	26	2	26	2	26
558			∟50×4	1,7	5	2	10	2	10	2	10
559		Распорка		1,2	4	2	8	2	8	2	8
560		Раскос		1,6	5	2	10	2	10	2	10
561		Распорка		0,6	2	2	4	2	4	2	4

Марка "Т"	№№ листов	Наимен. монтаж. элемент.	Сечение	Длина в м	Масса марки	Т-80 марок	Масса всех марок	Т-80 марок	Масса всех марок	Т-80 марок	Масса всех марок
562	Траверса ℓ=5,5м; лист КМ-53	Фасонки	—δ=16	0,3	7	1	7	1	7	1	7
563				0,3	7	1	7	1	7	1	7
564		Распорка	∟50×4	2,5	8	1	8	1	8	1	8
565		Раскос	∟80×5,5	3,8	25	1	25	1	25	1	25
570	Траверса ℓ=4,0м лист КМ-52	Пояса	∟80×5,5	2,8	19	1	19	1	19	1	19
571				2,8	19	1	19	1	19	1	19
572		Тяги		3,2	21	1	21	1	21	1	21
573				3,2	21	1	21	1	21	1	21
574		Распорка	∟50×4	2,4	7	1	7	1	7	1	7
575		Раскосы	∟63×5	2,7	13	2	26	2	26	2	26
576				2,9	14	2	28	2	28	2	28
577		Распорка	∟50×4	0,9	3	2	6	2	6	2	6
578		Раскос		1,5	4	2	8	2	8	2	8
579		Фасонки	—δ=16	0,3	6	1	6	1	6	1	6
580				0,3	6	1	6	1	6	1	6
619	Подвески лист КМ-38	По чертежу		0,4	18	2	36	2	36	2	36
620				0,4	18	2	36	2	36	2	36
621				0,4	22	2	44	2	44	2	44
622				0,4	22	2	44	2	44	2	44

Масса металла на опору	6500	10132	13890
Масса метизов	349	456	548
Масса наплавленного металла	12	12	13
Общая масса опоры без цинкового покрытия	6861	10600	14451
Масса цинкового покрытия	269	415	564
Общая масса опоры с цинковым покрытием	7130	11015	15015

При установке опоры на одиночные фундаменты новой унификации марки Т466, Т471, Т590, Т592, Т605, Т607 не изготавливаются.
Таблица отправочных марок и выборки для этого случая см. листы КМ-48, КМ-49.

Работать совместно с листами КМ-45, КМ-47.

ТК 1976г.	Анкерно-угловые опоры ВЛ220кВ У220-3ТС; У220-3ТС+9; У220-3ТС+14. Монтажная схема.	Серия 3.407-117 Выпуск 2	Лист КМ-46

9206тм-II-50

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград

Гл. инж. отд. Носов; Зав. лабораторией Курносов; Гл. спец. Штин; Гл. инж. пр. Новгородцев; Рук. группы Элькин; Исполнит. Проверил Щитов, Элькин

Выборка металла

NN п/п	Профиль	Масса в кг У220-3ТС	У220-3ТС+9	У220-3ТС+14	Марка стали	ГОСТ
1	∟ 180×11	—	—	624	В. Ст. 3	8509-72
2	∟ 160×10	900	1804	1804		
3	∟ 140×9	—	—	2196		
4	∟ 125×8	142	1646	1718		
5	∟ 110×8	1262	1526	1846		
6	∟ 100×6,5	156	156	156		
7	∟ 90×6	1028	1096	1330		
8	∟ 80×5,5	655	1403	1335		
9	∟ 70×6	48	48	48		
10	∟ 63×5	762	730	730		
11	∟ 56×5	504	504	504		
12	∟ 50×4	88	88	88		
13	— б=40	—	—	256		82-70
14	— б=25	160	160	—		
15	— б=16	148	148	348		
16	— б=10	336	512	596		
17	— б=8	311	311	311		
	Итого:	6500	10132	13890		

Ведомость монтажных болтов, гаек, круглых и пружин. шайб

Диаметр	Наименов.	Шифр	Длина мм	Количество (шт) У220-3ТС	У220-3ТС+9	У220-3ТС+14	Масса (кг) 1 шт.	У220-3ТС	У220-3ТС+9	У220-3ТС+14	ГОСТ
27	Болты	Д1	60	166	199	205	0,3918	65,1	78,0	80,4	Болты ОСТ 34 021-73
		Д2	65	113	153	136	0,4142	46,8	63,4	52,2	
		Д3	70	44	52	132	0,4367	19,4	22,8	57,7	
		Д4	75	24	72	124	0,4592	11,0	33,0	57,0	
	Гайки			347	476	597	0,1614	55,8	76,8	96,4	
	Шайбы круглые			347	476	597	0,0529	18,4	25,2	31,6	
	Шайбы пружинные			347	476	597	0,0418	14,7	19,9	25,0	
20	Болты	Б1	45	16	12	12	0,1577	2,5	1,9	1,9	Гайки 5915-70*
		Б2	50	48	44	44	0,1722	8,3	7,6	7,6	
		Б3	55	48	48	48	0,1845	8,9	8,9	8,9	
		Б4	60	8	8	8	0,1968	1,6	1,6	1,6	
		Б5	65	12	12	12	0,2092	2,5	2,5	2,5	
		С*)	200	49	79	94	0,5646	27,7	44,6	53,1	Шайбы пружин. нормальные 6402-70*
	Гайки			230	282	312	0,0625	14,4	17,6	19,5	
	Шайбы круглые			132	124	124	0,0229	3,0	2,8	2,8	
	Шайбы пружинные			181	203	218	0,0158	2,9	3,2	3,4	
16	Болты	А1	40	93	93	93	0,0890	8,3	8,3	8,3	Шайбы круглые 11371-68*
		А2	45	188	188	188	0,0969	18,2	18,2	18,2	
		А3	50	24	24	24	0,1048	2,5	2,5	2,5	
		А4	55	6	6	6	0,1127	0,7	0,7	0,7	
	Гайки			311	311	311	[illegible]	10,3	10,3	10,3	
	Шайбы круглые			311	311	311	[illegible]	[illegible]	3,5	3,5	
	Шайбы пружинные			311	311	311	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2,5	
Итого болтов				839	990	1126	—	[illegible]	294,0	352,6	
——"—— гаек				888	1069	1220	—	80,5	104,7	126,2	
——"—— круглых шайб				790	911	1032	—	24,9	31,5	37,9	
——"—— пружинных шайб				839	990	1126	—	20,1	25,6	30,9	
Всего метизов:								349	455,8	547,6	

*) Степ-болты для подъема на опору, комплектуются двумя гайками и одной пружинной шайбой.

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69).

Шифр опоры		Нижняя секция листы КМ-31,32 Марка Т465 (4шт)		Верхняя секция листы КМ-50,51 Марка Т483 (2шт)		Подставка Н-5м листы КМ-41,42 Марка Т614 (4шт)		Подставка Н-9м листы КМ-39,40 Марка Т465 (4шт)		Подвески для крепл. грозозащ. троса лист КМ-38 Марки Т619 ÷ Т622			Масса сварных швов на опору кг
	Высота шва мм	h=10		h=10		h=10		h=10		h=8			
	Тип шва	Т6	Т3	Т3		Т3	Т6	Т6	Т3	Т3			
	Масса на 1 марку / Всего	Одной / Всех	Одной / Всех	Одной / Всех	Одной / Всех	Одной / Всех	Одной / Всех	Одной / Всех	Одной / Всех	Одной / Всех	Одной / Всех	Одной / Всех	
У220-3ТС	Длина (м)	0,58	2,56	1,76	—	—	—	—	—	0,48			11,68
	Масса (кг)	0,36 / 1,44	1,22 / 4,88	0,84 / 1,68	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	0,46 / 3,68			
У220-3ТС+9	Длина (м)	—	—	1,76	—	—	—	0,58	2,56	0,48			11,68
	Масса (кг)	— / —	— / —	0,84 / 1,68	— / —	— / —	— / —	0,36 / 1,44	1,22 / 4,88	0,46 / 3,68			
У220-3ТС+14	Длина (м)	—	—	1,76	—	1,23	0,49	—	—	0,48			13,12
	Масса (кг)	— / —	— / —	0,84 / 1,68	— / —	1,63 / 0,52	0,31 / 1,24	— / —	— / —	0,46 / 3,68			

Список чертежей

50

NN п/п	Наименование чертежей	NN листов У220-3ТС	У220-3ТС+9	У220-3ТС+14
1	Монтажная схема	КМ-45		
2	Монтажная схема	КМ-46		
3	Монтажная схема	КМ-47		
4	Нижняя секция	КМ-31		
5	Нижняя секция	КМ-32		
6	Верхняя секция	КМ-50		
7	Верхняя секция	КМ-51		
8	Нижняя траверса ℓ=6,6м	КМ-37		
9	Тросовая траверса ℓ=4,0м	КМ-52		
10	Тросовая траверса ℓ=5,5м	КМ-53		
11	Подвески	КМ-38		
12	Подставка Н=9м	—	КМ-39	
13	Подставка Н=9м	—	КМ-40	
14	Подставка Н=5м	—	—	КМ-41
15	Подставка Н=5м	—	—	КМ-42
16	Расчетный лист	КМ-54		
17	Расчетный лист	КМ-55		
18	Общие примечания	Лист 2		

Расчетные данные

Нормативы: ПУЭ-65, решение N 3-12/75, СНиП II-Н.9-62.

Расчётные климатич. условия	Район по гололёду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III							
Провод	Марка			АС 300/39		АС 400/51			
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	$\sigma_г$		12,2		12,2		12,2 / 11,3	
		σ_-		12,2		12,2		12,2 / 10,0	
		$\sigma_з$		8,1		8,1		8,1 / 6,75	
Трос	Марка			ТК-11 (ГОСТ 3063-66)					
	Допускаемое напряжение кг/мм²			40					
Наибольший угол поворота трассы	Угловой опоры			60°				54° / 60°	
	Концевой опоры			60°				— / 45°	

Работать совместно с листами КМ-45, КМ-46

ТК 1976г.	Анкерно-угловые опоры ВЛ 220 кВ У220-3ТС; У220-3ТС+9; У220-3ТС+14. Монтажная схема	Серия 3.407-117 Выпуск 2 Лист КМ-47

9206тм-II-51

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Гл. инж. отд. Зак. инж. сект. Гл. спец. Рук. группы Насов Кузнецов Штин Новгородцев

Исполнил. Проверил. Щукков Электрик

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Таблица отправочных марок

Марка "Т"	№ листов	Наимен. монтаж. элемент	Сечение	Длина в м	Масса марки	У220-3ТС К-во марок	У220-3ТС Масса всех марок	У220-3ТС+9 К-во марок	У220-3ТС+9 Масса всех марок	У220-3ТС+14 К-во марок	У220-3ТС+14 Масса всех марок
600	Подставка листы КМ-41, КМ-42 H=5м	Пояса	∟180×11	5,1	156	—	—	—	—	3	468
601				5,1	156	—	—	—	—	1	156
602		Раскосы	∟140×9	9,5	184	—	—	—	—	4	736
603				5,0	97	—	—	—	—	4	388
604				4,2	82	—	—	—	—	4	328
606		Распорки	∟125×8	8,6	133	—	—	—	—	4	532
608		Раскос	∟110×8	5,9	80	—	—	—	—	4	320
609		Диафр.	∟90×6	8,6	71	—	—	—	—	2	142
610		Стыков. уголок	∟140×9	0,7	13	—	—	—	—	4	52
611		Стыковые фасонки	—δ=10	0,7	18	—	—	—	—	4	72
612				0,7	18	—	—	—	—	4	72
613		Фасонка		0,7	12	—	—	—	—	4	48
614		Башмак	по чертежу	0,7	117	—	—	—	—	4	468
585	Подставка листы КМ-39, КМ-40 H=9м	Пояса	∟160×10	9,2	226	—	—	3	678	3	678
586				9,2	226	—	—	1	226	1	226
587		Раскосы	∟125×8	8,1	125	—	—	8	1000	8	1000
588			∟80×5,5	6,6	45	—	—	8	360	8	360
589				5,9	40	—	—	8	320	8	320
591		Распорки	∟90×6	3,3	28	—	—	4	112	4	112
593		Стыков. уголок	∟125×8	0,7	11	—	—	4	44	4	44
594		Диафр.	∟110×8	10,0	132	—	—	2	264	2	264
595		Фасонки	—δ=10	0,7	14	—	—	4	56	4	56
596				0,7	14	—	—	4	56	4	56
597				0,4	5	—	—	4	20	4	20
598				0,8	11	—	—	4	44	4	44
599		Распорка	∟90×6	3,3	28	—	—	4	112	4	112
460	Нижняя секция, листы КМ-31, КМ-32	Пояса	∟160×10	9,1	225	3	675	3	675	3	675
461				9,1	225	1	225	1	225	1	225
462		Раскосы	∟90×6	3,9	32	4	128	4	128	4	128
463			∟110×8	3,2	44	8	352	8	352	8	352
464		Фасонка	—δ=8	0,7	10	4	40	4	40	4	40
465		Башмак	по чертежу	0,7	70	4	280	4	280	—	—
467		Распорки	∟90×6	2,1	14	4	56	4	56	4	56
468		Диафр.		6,2	52	2	104	2	104	2	104
469		Раскосы		5,3	44	8	352	8	352	8	352
470			∟80×5,5	4,4	30	8	240	8	240	8	240
472		Распорки	∟90×6	2,1	14	4	56	4	56	4	56
473		Фасонки	—δ=10	0,7	14	4	56	4	56	4	56
474				0,7	14	4	56	4	56	4	56
475		Стыковой уголок	∟125×8	0,8	11	4	44	4	44	4	44
476		Фасонка	—δ=10	0,2	4	4	16	4	16	4	16
546		Раскос	∟100×6,5	3,9	39	4	156	4	156	4	156

Марка "Т"	№ листов	Наимен. монтаж. элемент	Сечение	Длина в м	Масса марки	У220-3ТС К-во марок	У220-3ТС Масса всех марок	У220-3ТС+9 К-во марок	У220-3ТС+9 Масса всех марок	У220-3ТС+14 К-во марок	У220-3ТС+14 Масса всех марок
480	Листы КМ-50, КМ-51, секция, верхняя	Пояса	∟110×8	9,7	131	2	262	2	262	2	262
481				9,7	131	1	131	1	131	1	131
482				9,7	131	1	131	1	131	1	131
483		Распорки	—δ8, δ16	3,2	56	2	112	2	112	2	112
484			∟110×8	2,3	31	2	62	2	62	2	62
485			∟90×6	2,3	19	4	76	4	76	4	76
486		Раскос		2,4	20	8	160	8	160	8	160
487		Диафр.	∟80×5,5	3,3	22	2	44	2	44	2	44
488			∟90×6	3,2	26	2	52	2	52	2	52
489			∟80×5,5	1,1	8	4	32	4	32	4	32
490		Раскос	∟63×5	2,7	13	4	52	4	52	4	52
491		Распорки		2,3	11	2	22	2	22	2	22
492				2,5	12	6	72	6	72	6	72
493				2,3	11	2	22	2	22	2	22
494		Раскосы	∟56×5	2,8	12	8	96	8	96	8	96
495			∟56×5	3,0	13	8	104	8	104	8	104
496				2,8	12	4	48	4	48	4	48
497				2,9	12	4	48	4	48	4	48
498				2,9	12	4	48	4	48	4	48
499		Диафр.	∟63×5	2,6	12	1	12	1	12	1	12
500		Распорки		0,9	4	2	8	2	8	2	8
501		Фасонки	—δ8	0,8	15	2	30	2	30	2	30
502				0,8	15	2	30	2	30	2	30
503				0,6	11	2	22	2	22	2	22
504				0,6	11	2	22	2	22	2	22
505		Раскос	∟56×5	3,0	13	4	52	4	52	4	52
506		Фасонки	—δ=8	0,4	9	4	36	4	36	4	36
507				0,5	7	2	14	2	14	2	14
508				0,5	7	2	14	2	14	2	14
509				0,5	6	2	12	2	12	2	12
510				0,5	6	2	12	2	12	2	12
511				0,3	6	4	24	4	24	4	24
512				0,4	6	4	24	4	24	4	24
513				0,3	4	4	16	4	16	4	16
514		Диафр.	∟50×4	1,8	5	4	20	4	20	4	20
515		Фасонка	—δ=8	0,8	15	1	15	1	15	1	15
516		Коротыш	∟110×8	0,2	2	4	8	4	8	4	8
517		Фасонка	—δ=16	0,2	6	2	12	2	12	2	12
518		Раскос	∟56×5	2,7	11	4	44	4	44	4	44
519		Распорка	∟63×5	2,3	11	2	22	2	22	2	22
520	Нижняя траверса ℓ=6,6м лист КМ-37	Пояса	∟110×8	5,9	79	2	158	2	158	2	158
521				5,9	79	2	158	2	158	2	158
522		Тяги	∟63×5	5,2	25	2	50	2	50	2	50
523				5,2	25	2	50	2	50	2	50
524		Раскосы		2,7	13	4	52	4	52	4	52
525				2,4	12	4	48	4	48	4	48
526		Распорка		1,5	7	2	14	2	14	2	14
527		Раскос	∟70×6	1,9	12	4	48	4	48	4	48
528		Распорка	∟63×5	0,8	4	2	8	2	8	2	8

Марка "Т"	№ листов	Наимен. монтаж. элемент	Сечение	Длина в м	Масса марки	У220-3ТС К-во марок	У220-3ТС Масса всех марок	У220-3ТС+9 К-во марок	У220-3ТС+9 Масса всех марок	У220-3ТС+14 К-во марок	У220-3ТС+14 Масса всех марок
529	Нижняя траверса ℓ=6,6м лист КМ-37	Раскос	∟63×5	0,8	4	4	16	4	16	4	16
530		Распорка		0,9	4	2	8	2	8	2	8
531		Раскос	∟50×4	1,9	6	4	24	4	24	4	24
532		Распорки		1,4	4	2	8	2	8	2	8
533				1,4	4	2	8	2	8	2	8
534		Раскос	∟63×5	2,1	10	4	40	4	40	4	40
535		Распорки		1,0	5	2	10	2	10	2	10
536				1,0	5	2	10	2	10	2	10
537		Раскос		1,8	9	4	36	4	36	4	36
538		Распорка		0,6	3	2	6	2	6	2	6
539				0,6	3	2	6	2	6	2	6
540		Раскос		0,7	3	4	12	4	12	4	12
541		Распорки		2,1	10	2	20	2	20	2	20
542			∟50×4	1,6	5	2	10	2	10	2	10
543				1,1	3	2	6	2	6	2	6
544		Диафр.		1,2	4	2	8	2	8	2	8
545		Фасонка	—δ=16	0,3	6	4	24	4	24	4	24
550	Трасовая траверса ℓ=5,5м лист КМ-53	Пояса	∟80×5,5	4,4	30	1	30	1	30	1	30
551				4,4	30	1	30	1	30	1	30
552		Тяги		4,5	31	1	31	1	31	1	31
553				4,5	31	1	31	1	31	1	31
554		Раскосы	∟63×5	2,9	14	2	28	2	28	2	28
555				2,7	13	2	26	2	26	2	26
556		Распорка	∟50×4	2,4	7	1	7	1	7	1	7
557		Раскосы	∟63×5	2,8	13	2	26	2	26	2	26
558		Распорка	∟50×4	1,7	5	2	10	2	10	2	10
559		Раскос		1,2	4	2	8	2	8	2	8
560		Распорка		1,6	5	2	10	2	10	2	10
561				0,6	2	2	4	2	4	2	4

Марка "Т"	№ листов	Наимен. монтаж. элемент	Сечение	Длина в м	Масса марки	У220-3ТС К-во марок	У220-3ТС Масса всех марок	У220-3ТС+9 К-во марок	У220-3ТС+9 Масса всех марок	У220-3ТС+14 К-во марок	У220-3ТС+14 Масса всех марок
562	Трасовая траверса ℓ=5,5м; лист КМ-53	Фасонки	—δ=16	0,3	7	1	7	1	7	1	7
563				0,3	7	1	7	1	7	1	7
564		Распорки	∟50×4	2,5	8	1	8	1	8	1	8
565		Раскос	∟80×5,5	3,8	25	1	25	1	25	1	25
570	Трасовая траверса ℓ=4,0м лист КМ-52	Пояса	∟80×5,5	2,8	19	1	19	1	19	1	19
571				2,8	19	1	19	1	19	1	19
572		Тяги		3,2	21	1	21	1	21	1	21
573				3,2	21	1	21	1	21	1	21
574		Распорка	∟50×4	2,4	7	1	7	1	7	1	7
575		Раскосы	∟63×5	2,7	13	2	26	2	26	2	26
576				2,9	14	2	28	2	28	2	28
577		Распорка	∟50×4	0,9	3	2	6	2	6	2	6
578		Раскос		1,5	4	2	8	2	8	2	8
579		Фасонка	—δ=16	0,3	6	1	6	1	6	1	6
580				0,3	6	1	6	1	6	1	6
619	Подвески лист КМ-38	По чертежу		0,4	18	2	36	2	36	2	36
620				0,4	18	2	36	2	36	2	36
621				0,4	22	2	44	2	44	2	44
622				0,4	22	2	44	2	44	2	44

Масса металла на опору	6312	9604	13106
Масса метизов	349	456	548
Масса наплавленного металла	12	12	13
Общая масса опоры без цинкового покрытия.	6673	10072	13667
Масса цинкового покрытия	260	393	534
Общая масса опоры с цинковым покрытием	6933	10465	14201

Опоры на листах КМ-48, КМ-49 предназначены для установки на одиночные фундаменты новой унификации.
Для установки на фундаменты старой унификации применять опоры со связями на отметках башмаков (см. листы КМ 46, КМ-47).

Работать совместно с листами КМ-45, КМ-49

ТК 1976г.	Анкерно-угловые опоры ВЛ 220кВ У220-3ТС; У220-3ТС+9; У220-3ТС+14. Монтажная схема	Серия 3.407-117 Выпуск 2	Лист КМ-48

9206тп-II-52

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Гл. инж. отд. Зав. КМ/ПЗС Гл. спец. Гл. инж. пр. Рук. группы

Нос Кирносов Штин Новгородцев Элькина

Исполнит. Шипков Проверил Элькина

Выборка металла

NN п/п.	Профиль	Масса в кг: У220-3ТС	У220-3ТС +9	У220-3ТС +14	Марка стали	ГОСТ
1	∟ 180×11	—	—	624	В. Ст. 3	8509-72
2	∟ 160×10	900	1804	1804		
3	∟ 140×9	—	—	1504		
4	∟ 125×8	142	1186	1718		
5	∟ 110×8	1262	1526	1846		
6	∟ 100×6,5	156	156	156		
7	∟ 90×6	872	1096	1238		
8	∟ 80×5,5	655	1335	1335		
9	∟ 70×6	48	48	48		
10	∟ 63×5	730	730	730		
11	∟ 56×5	504	504	504		
12	∟ 50×4	88	88	88		
13	— δ=40	—	—	256		82-70
14	— δ=25	160	160	—		
15	— δ=16	148	148	348		
16	— δ=10	336	512	596		
17	— δ=8	311	311	311		
	Итого:	6312	9604	13106		

Ведомость монтажных болтов, гаек, круглых и пружин. шайб

Диаметр	Наименован.	Шифр	Длина мм.	Количество (шт) У220-3ТС	У220-3ТС +9	У220-3ТС +14	Масса (кг) 1шт.	У220-3ТС	У220-3ТС +9	У220-3ТС +14	ГОСТ
27	Болты	Д1	60	166	199	205	0,3918	65,1	78,0	80,4	Болты ОСТ 34 021-73
		Д2	65	113	153	136	0,4142	46,8	63,4	52,2	
		Д3	70	44	52	132	0,4367	19,4	22,8	57,7	
		Д4	75	24	72	124	0,4592	11,0	33,0	57,0	
	Гайки			347	476	597	0,1614	55,8	76,8	96,4	Гайки 5915-70*
	Шайбы круглые			347	476	597	0,0529	18,4	25,2	31,6	
	Шайбы пружинные			347	476	597	0,0418	14,7	19,9	25,0	
20	Болты	Б1	45	16	12	12	0,1577	2,5	1,9	1,9	
		Б2	50	48	44	44	0,1722	8,3	7,6	7,6	
		Б3	55	48	48	48	0,1845	8,9	8,9	8,9	
		Б4	60	8	8	8	0,1968	1,6	1,6	1,6	
		Б5	65	12	12	12	0,2092	2,5	2,5	2,5	
		С *)	200	49	79	94	0,5646	27,7	44,6	53,1	Шайбы пружин. нормальные 6402-70*
	Гайки			230	282	312	0,0626	14,4	17,6	19,5	
	Шайбы круглые			132	124	124	0,0229	3,0	2,8	2,8	
	Шайбы пружинные			181	203	218	0,0158	2,9	3,2	3,4	
16	Болты	А1	40	93	93	93	0,0890	8,3	8,3	8,3	Шайбы круглые 11371-68*
		А2	45	188	188	188	0,0969	18,2	18,2	18,2	
		А3	50	24	24	24	0,1048	2,5	2,5	2,5	
		А4	55	6	6	6	0,1127	0,7	0,7	0,7	
	Гайки			311	311	311	0,0332	10,3	10,3	10,3	
	Шайбы круглые			311	311	311	0,0113	3,5	3,5	3,5	
	Шайбы пружинные			311	311	311	0,0080	2,5	2,5	2,5	
Итого болтов				839	990	1126	—	223,5	294,0	352,6	
—"— гаек				888	1069	1220	—	80,5	104,7	126,2	
—"— круглых шайб				790	911	1032	—	24,9	31,5	37,9	
—"— пружинных шайб				839	990	1126	—	20,1	25,6	30,9	
Всего метизов:								349	455,8	547,6	

*) Стен-болты для подъёма на опору, комплектуются двумя гайками и одной пружинной шайбой.

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

Шифр опоры		Нижняя секция листы КМ-31, 32 Марка Т465 (4шт)		Верхняя секция листы КМ-50, 51 Марка Т483 (2шт)		Подставка H=5м листы КМ-41, 42 Марка Т614 (4шт)		Подставка H=9м листы КМ-39, 40 Марка Т465 (4шт)		Подвески для крепл. гирлянд лист КМ-38 Марки Т619 ÷ Т622			Масса сварных швов на опору кг.
	Высота шва мм	h=10		h=10		h=10		h=10		h=8			
	Тип шва	Т6	Т3	Т3		Т3	Т6	Т6	Т3	Т3			
	Масса на 1 марку / Всего	одной / Всех	одной / Всех	одной / Всех	одной / Всех	одной / Всех	одной / Всех	одной / Всех	одной / Всех	одной / Всех	одной / Всех	одной / Всех	
У220-3ТС	Длина (м)	0,58	2,56	1,76	—	—	—	—	—	0,48			11,68
	Масса (кг)	0,36 / 1,44	1,22 / 4,88	0,84 / 1,68	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	0,46 / 3,68			
У220-3ТС+9	Длина (м)	—	—	1,76	—	—	—	0,58	2,56	0,48			11,68
	Масса (кг)	— / —	— / —	0,84 / 1,68	— / —	— / —	— / —	0,36 / 1,44	1,22 / 4,88	0,46 / 3,68			
У220-3ТС+14	Длина (м)	—	—	1,76	—	1,23	0,49	—	—	0,48			13,12
	Масса (кг)	— / —	— / —	0,84 / 1,68	— / —	1,63 / 6,52	0,31 / 1,24	— / —	— / —	0,46 / 3,68			

Список чертежей

52

NN п/п.	Наименование чертежей	NN листов У220-3ТС	У220-3ТС +9	У220-3ТС +14
1	Монтажная схема	КМ-45		
2	Монтажная схема	КМ-48		
3	Монтажная схема	КМ-49		
4	Нижняя секция	КМ-31		
5	Нижняя секция	КМ-32		
6	Верхняя секция	КМ-50		
7	Верхняя секция	КМ-51		
8	Нижняя траверса ℓ=6,6 м.	КМ-37		
9	Тросовая траверса ℓ=4,0 м.	КМ-52		
10	Тросовая траверса ℓ=5,5 м.	КМ-53		
11	Подвески	КМ-38		
12	Подставка H=9 м.	—	КМ-39	
13	Подставка H=9 м.	—	КМ-40	
14	Подставка H=5 м	—	—	КМ-41
15	Подставка H=5 м.	—	—	КМ-42
16	Расчетный лист	КМ-54		
17	Расчетный лист	КМ-55		
18	Общие примечания	лист 2		

Расчетные данные

Нормативы	ПУЭ-65, Решение №3-12/75, СНиП II-А. 9-62.							
Расчетные климатич. условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III / IV
	Район по ветру	III						
Провод	Марка		АС 300/39			АС 400/51		
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	Бг	12,2			12,2		12,2 / 11,3
		Б-	12,2			12,2		12,2 / 10,0
		Бэ	8,1			8,1		8,1 / 6,75
Трос	Марка	ТК-11 (ГОСТ 3063-66)						
	Допускаемое напряжение кг/мм²	40						
Наибольший угол поворота трассы	Угловой опоры	60°						54° / 60°
	Концевой опоры	60°						— / 45

Работать совместно с листами КМ-45, КМ-48

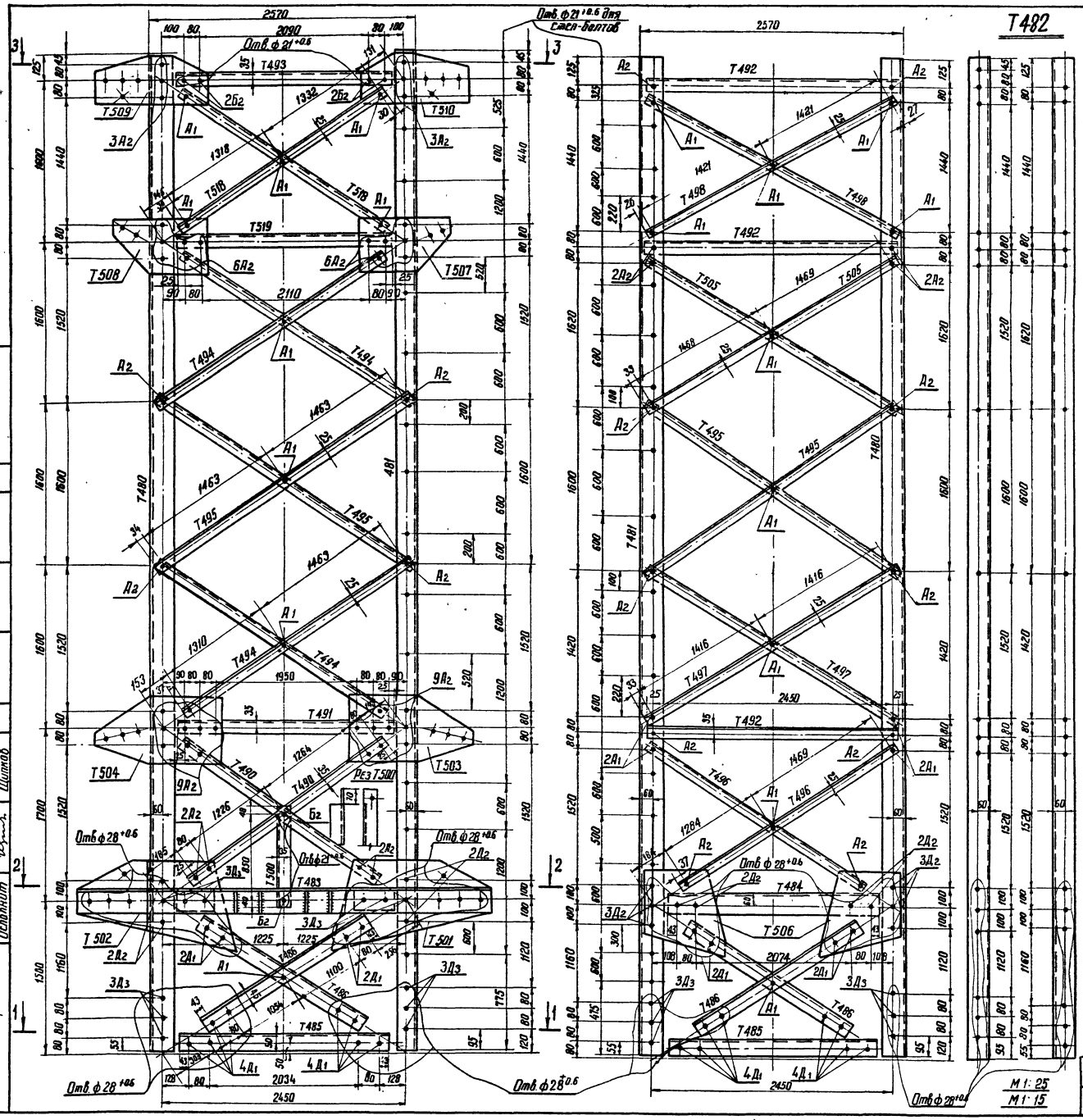
ТК 1976г.	Анкерно-угловые опоры ВЛ 220 кВ У220-3ТС; У220-3ТС+9; У220-3ТС+14. Монтажная схема.	Серия 3.407-1/1 Выпуск 2	Лист КМ-49

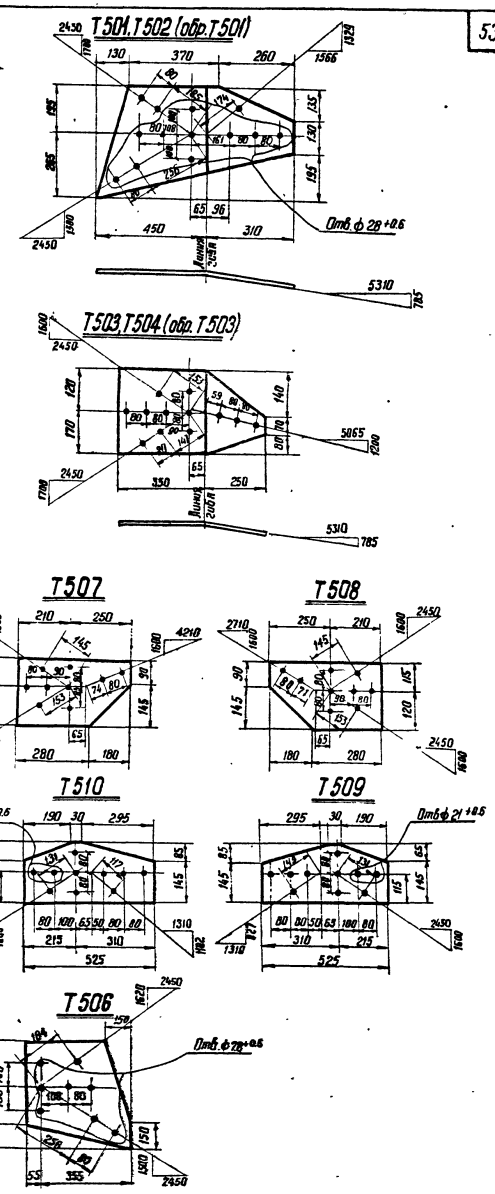
9206тм-Т-53

Энергосетьпроект Северо-западное отделение г. Ленинград

Гл. инж. проект. Зав. лабор. Гл. спец. Гл. инж. проект. Рук. группы Н. контр. Нач. отд. Гл. спец. Ст. инж. Инж. 1 кат. Инж. 2 кат.

Куриков, Шитин, Новгородцев, Элькин, Шипков, Элькин, Проворин, Ежов

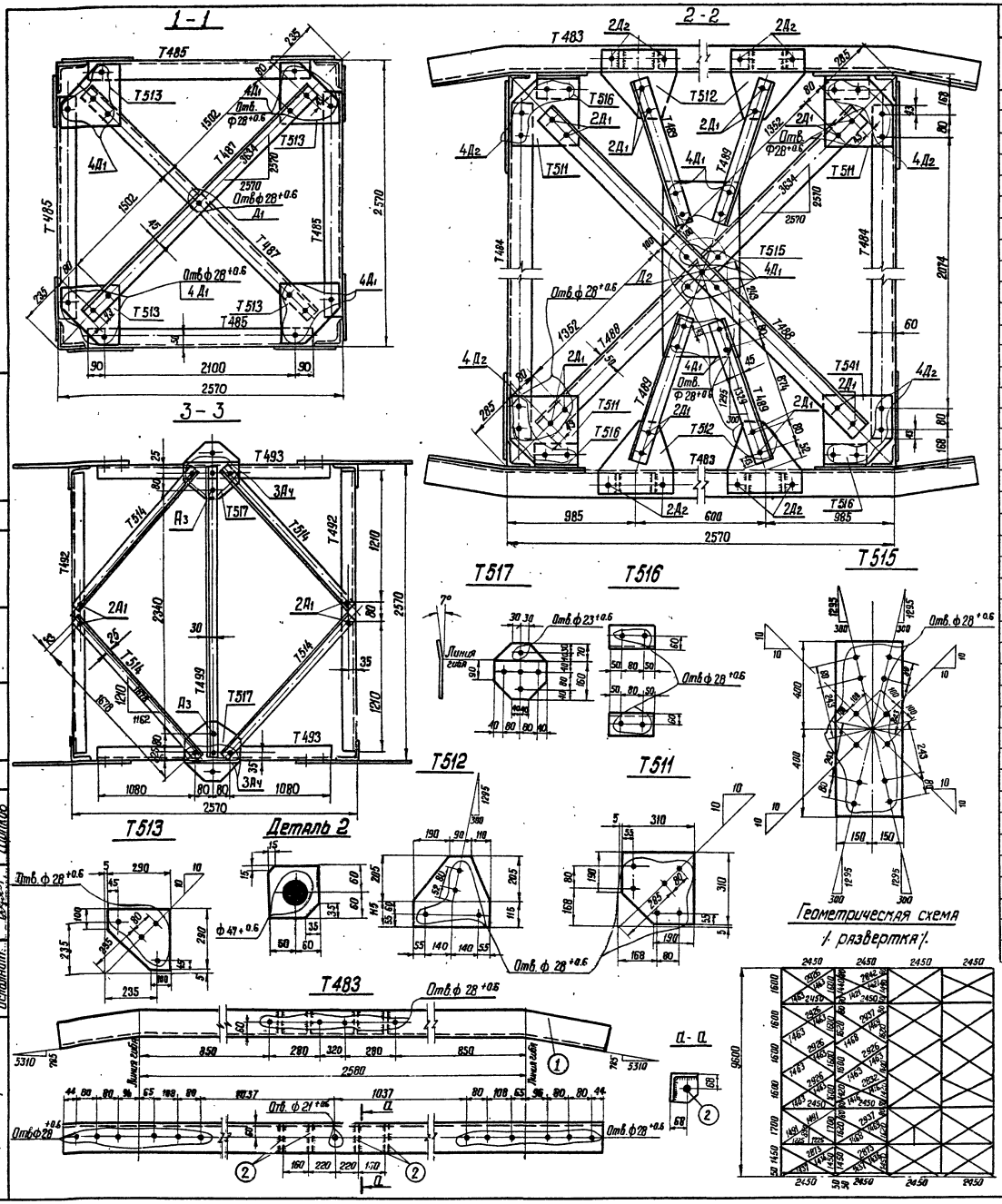




Работать совместно с листом КМ-51

ТК 1975г	Анкерно-угловая опора У220-3ТС Верхняя секция	Серия 3.407-117 Выпуск 2	Лист КМ-50

Энергосетьпроект Северо Западное отделение г. Ленинград	Зав. КМКЖ	Кузнецов	
	Гл. спец.	Шмин	
	Гл. инж. пр.	Новгородцев	
	Рук. группы	Элькин	
	Исполнил	Шитов	
9206ТМ-Т-34	Проверил	Элькин	



Требуется на опору			
Марка	Кол.	Масса в кг: Одной марки	Всех
Т480	2	131	262
Т481	1	131	131
Т482	1	131	131
Т483	2	56	112
Т484	2	31	62
Т485	4	19	76
Т486	8	20	160
Т487	2	22	44
Т488	2	26	52
Т489	4	8	32
Т490	4	13	52
Т491	2	11	22
Т492	6	12	72
Т493	2	11	22
Т494	8	12	96
Т495	8	13	104
Т496	4	12	48
Т497	4	12	48
Т498	4	12	48
Т499	1	12	12
Т500	2	4	8
Т501	2	15	30
Т502	2	15	30
Т503	2	11	22
Т504	2	11	22
Т505	4	13	52
Т506	4	9	36
Т507	2	7	14
Т508	2	7	14
Т509	2	6	12
Т510	2	6	12
Т511	4	6	24
Т512	4	6	24
Т513	4	4	16
Т514	4	5	20
Т515	1	15	15
Т516	4	2	8
Т517	2	6	12
Т518	4	11	44
Т519	2	11	22
Итого:			2023

Спецификация

54

Марка	№/№ дет	Профиль	Длина мм	Колич. Т	Колич. Н	Масса в кг 1 дет.	Масса в кг Всех	Марки	Примечание
Т480		∟ 110×8	9700	1	—	131,0	131	131	
Т481		∟ 110×8	9700	1	—	131,0	131	131	
Т482		∟ 110×8	9700	1	—	131,0	131	131	
Т483	1	∟ 125×8	3180	1	—	49,3	49	49	
	2	— 120×16	120	4	—	1,8	7	7	
Т484		∟ 110×8	2320	1	—	31,3	31	31	
Т485		∟ 90×6	2280	1	—	19,0	19	19	
Т486		∟ 90×6	2400	1	—	20,0	20	20	
Т487		∟ 80×5,5	3250	1	—	22,2	22	22	
Т488		∟ 90×6	3150	1	—	26,2	26	26	
Т489		∟ 80×5,5	1120	1	—	7,6	8	8	
Т490		∟ 63×5	2700	1	—	13,0	13	13	
Т491		∟ 63×5	2320	1	—	11,1	11	11	
Т492		∟ 63×5	2500	1	—	12,1	12	12	
Т493		∟ 63×5	2320	1	—	11,1	11	11	
Т494		∟ 56×5	2845	1	—	12,1	12	12	
Т495		∟ 56×5	2995	1	—	12,7	13	13	
Т496		∟ 56×5	2825	1	—	12,1	12	12	
Т497		∟ 56×5	2900	1	—	12,3	12	12	
Т498		∟ 56×5	2895	1	—	12,2	12	12	
Т499		∟ 63×5	2550	1	—	12,4	12	12	
Т500		∟ 63×5	930	1	—	4,3	4	4	
Т501		— 460×8	760	1		14,6	15	15	
Т502 (обр. Т501)		— 460×8	760	—	1	14,6	15	15	
Т503		— 290×8	600	1	—	10,6	11	11	
Т504 (обр. Т503)		— 290×8	600	—	1	10,6	11	11	
Т505		∟ 56×5	3005	1	—	12,7	13	13	
Т506		— 410×8	410	1	—	8,6	9	9	
Т507		— 235×8	460	1	—	7,2	7	7	
Т508		— 235×8	460	1	—	7,2	7	7	
Т509		— 230×8	525	1	—	6,0	6	6	
Т510		— 230×8	525	1	—	6,0	6	6	
Т511		— 310×8	310	1	—	5,8	6	6	
Т512		— 320×8	390	1	—	5,6	6	6	
Т513		— 290×8	290	1	—	4,2	4	4	
Т514		∟ 50×4	1745	1	—	5,2	5	5	
Т515		— 300×8	800	1	—	15,1	15	15	
Т516		∟ 110×8	180	1	—	2,4	2	2	
Т517		— 230×16	240	1	—	6,0	6	6	
Т518		∟ 56×5	2710	1		11,3	11	11	
Т519		∟ 63×5	2320	1		11,1	11	11	

Примечание:

1. Все отверстия ф 17 +0.6 мм
2. Все обрезы уголков 35 мм
3. Все сварные швы h = 10 мм.

} кроме оговоренных

Работать совместно с листом КМ-50

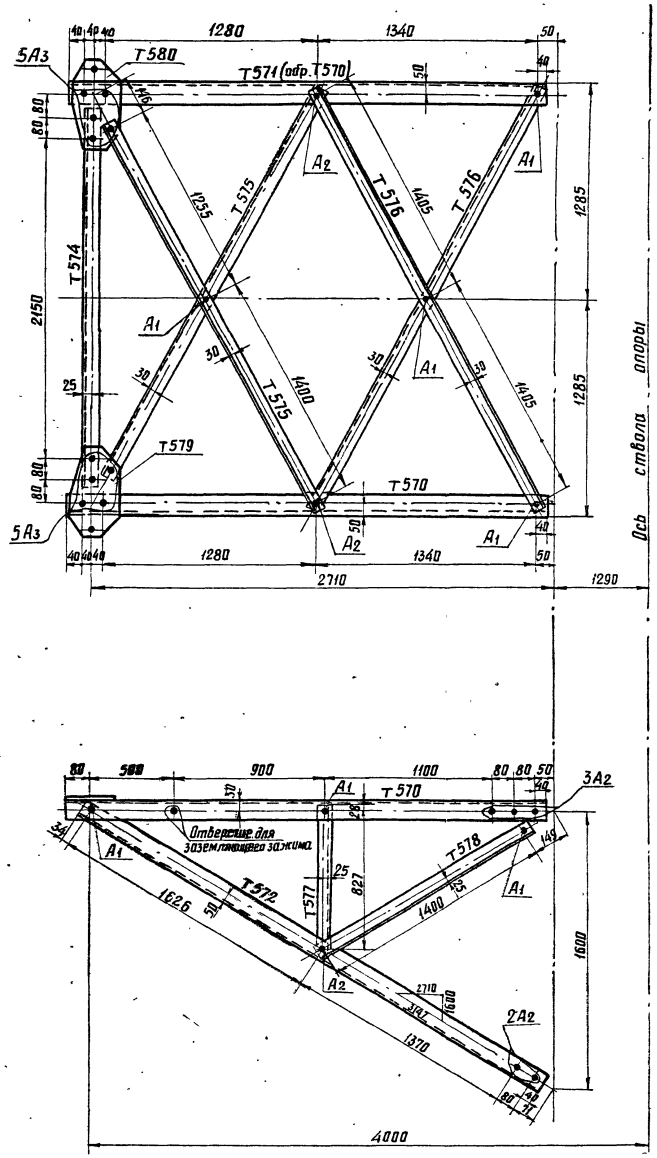
М1:25
М1:15

ТК 1975г	Анкерно-угловая опора У220-3ТС. Верхняя секция	Серия 3.407-117 Выпуск 2	Лист КМ-51

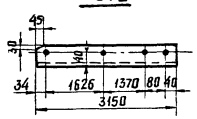
9206тм-II-55

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

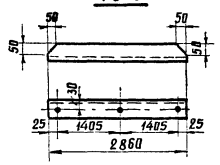
Гл. инж. проекта Кирюшов; Гл. спец. Штин; Гл. инж. пр-та Новгородцев; Рук. группы Зимин; Исполнил Шилов



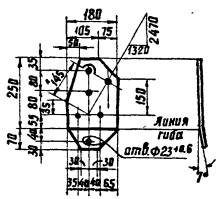
Т572



Т576



Т579



Спецификация

Марка	NN дет.	Профиль	Длина в мм.	Колич. Т	Колич. Н	Масса в кг. 1 дет.	Масса в кг. Всех	Масса в кг. Марка	Примечание
Т570		∟ 80×5.5	2780	1	—	18.7	19	19	
Т571 (обр. Т570)		∟ 80×5,5	2780	1	—	18.7	19	19	
Т572		∟ 80×5,5	3150	1	—	21.4	21	21	
Т573 (обр. Т572)		∟ 80×5,5	3150	1	—	21.4	21	21	
Т574		∟ 50×4	2360	1	—	7.2	7	7	
Т575		∟ 63×5	2705	1	—	13.0	13	13	
Т576		∟ 63×5	2860	1	—	13.7	14	14	
Т577		∟ 50×4	880	1	—	2.7	3	3	
Т578		∟ 50×4	1450	1	—	4.4	4	4	
Т579		— 180×16	320	1	—	6.0	6	6	
Т580 (обр. Т579)		— 180×16	320	1	—	6.0	6	6	

Требуется на траверсу

Марка	К-во	Масса в кг одной марки	Масса в кг всех	Марка	К-во	Масса в кг одной марки	Масса в кг всех
Т 570	1	19	19	Т 577	2	3	6
Т 571	1	19	19	Т 578	2	4	8
Т 572	1	21	21	Т 579	1	6	6
Т 573	1	21	21	Т 580	1	6	6
Т 574	1	7	7				
Т 575	2	13	26				
Т 576	2	14	28	Итого:			167

Примечание:

1. Все отверстия ф 17 +0.6 мм. } кроме
2. Все обрезы уголков 25 мм. } оговоренных

М 1:20
М 1:15

ТК 1975 г.

Анкерно-угловые опоры У220-3ТС; У220-3ТС+9; У220-3ТС+14
Тросовая траверса $\ell = 4{,}0$ м

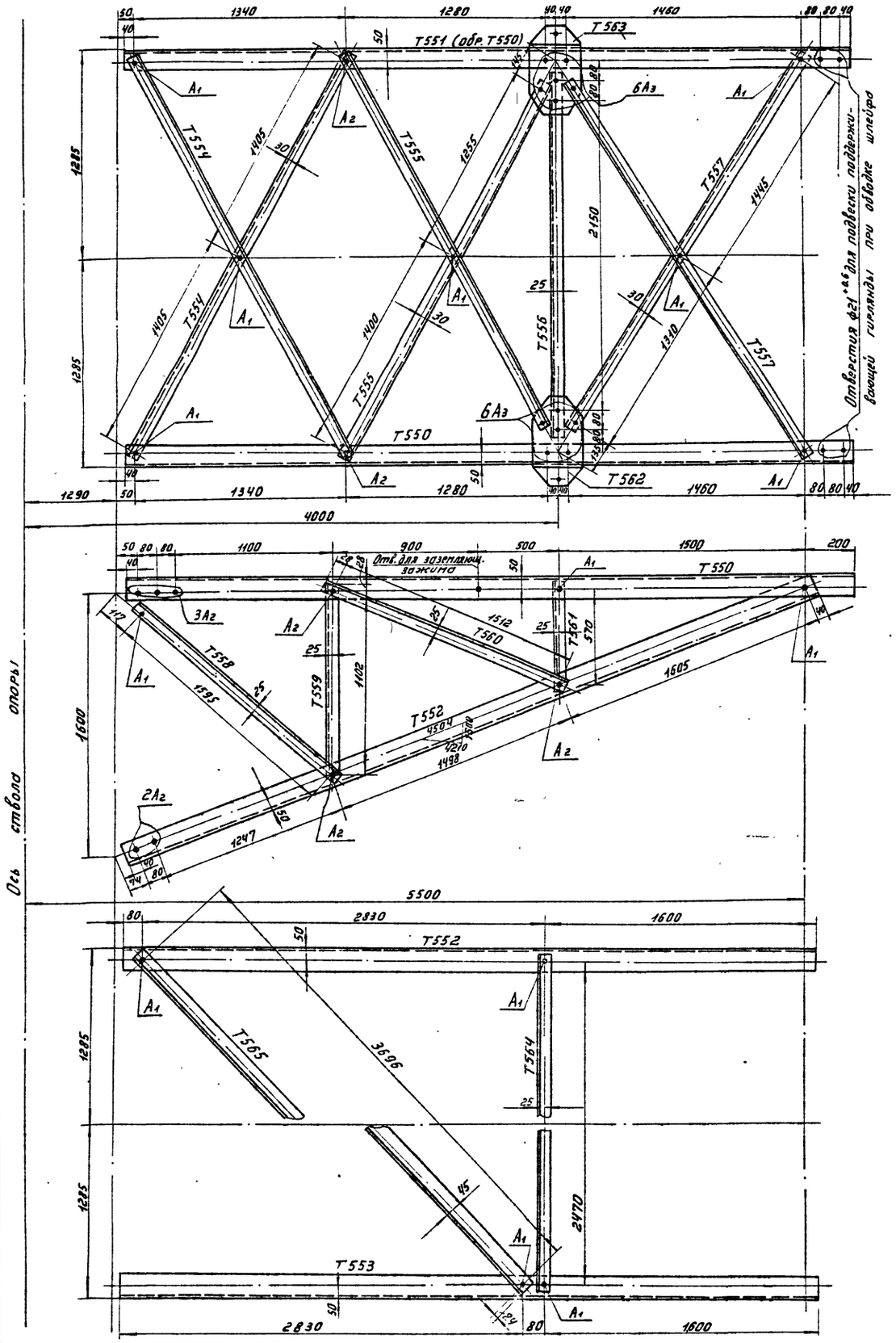
Серия 3.407-117
Выпуск 2
Лист КМ-52

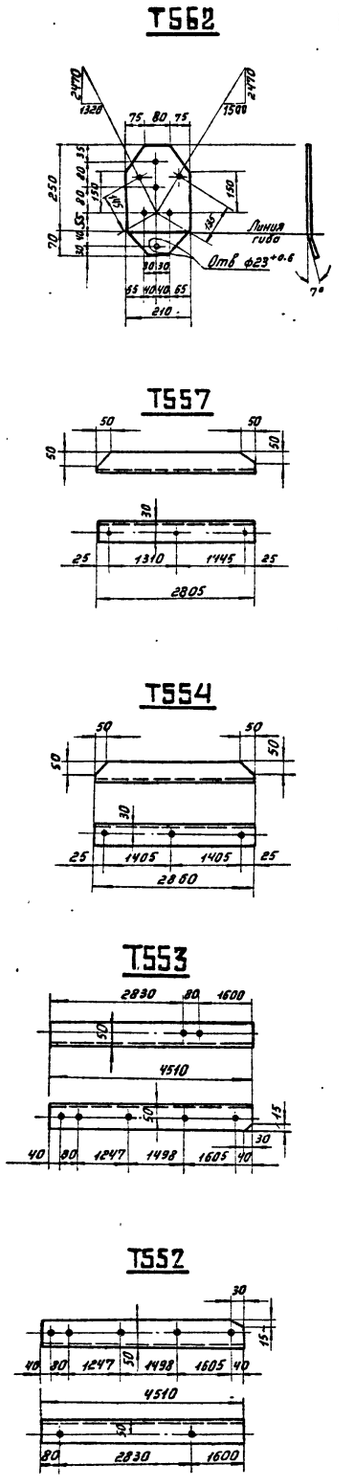
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
северо-западное отделение
г. Ленинград

9206тм-Т-56

Зав. НИКЗС Куносов
Гл. спец. Шпин
Гл. инж. пр. Нейгаузиев
Рук. группы Элькина
Исполнил Чинков

Элькина
Проверил





Спецификация

56

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина мм	Колич. т	Колич. н	Масса в кг 1 дет.	Масса в кг всех	Марка	Примечание
Т550		∟ 80×5,5	4400	1	—	29,8	30	30	
Т551 (обр. Т550)		∟ 80×5,5	4400	1	—	29,8	30	30	
Т552		∟ 80×5,5	4510	1	—	30,6	31	31	
Т553		∟ 80×5,5	4510	1	—	30,6	31	31	
Т554		∟ 63×5	2860	1	—	13,7	14	14	
Т555		∟ 63×5	2705	1	—	13,0	13	13	
Т556		∟ 50×4	2360	1	—	7,2	7	7	
Т557		∟ 63×5	2805	1	—	13,3	13	13	
Т558		∟ 50×4	1645	1	—	5,0	5	5	
Т559		∟ 50×4	1155	1	—	3,5	4	4	
Т560		∟ 50×4	1565	1	—	4,8	5	5	
Т561		∟ 50×4	620	1	—	1,9	2	2	
Т562		— 210×16	320	1	—	7,1	7	7	гнуть
Т563 (обр. Т562)		— 210×16	320	1	—	7,1	7	7	гнуть
Т564		∟ 50×4	2520	1	—	7,7	8	8	
Т565		∟ 80×5,5	3745	1	—	25,4	25	25	

Требуется на траверсу

Марка	Колич.	Масса в кг одной марки	Масса в кг всех	Марка	Колич.	Масса в кг одной марки	Масса в кг всех
Т550	1	30	30	Т560	2	5	10
Т551	1	30	30	Т561	2	2	4
Т552	1	31	31	Т562	1	7	7
Т553	1	31	31	Т563	1	7	7
Т554	2	14	28	Т564	1	8	8
Т555	2	13	26	Т565	1	25	25
Т556	1	7	7				
Т557	2	13	26				
Т558	2	5	10				
Т559	2	4	8	Итого:			288

Примечание:

1. Все отверстия $\phi 17^{+0.6}$ мм
2. Все обрезы уголков 25 мм

} кроме оговоренных

М 1:20	ТК	Анкерно-угловые опоры У220-3ТС; У220-3ТС+9; У220-3ТС+14. Тросовая траверса l=5,5 м	Серия 3.407-117
М 1:15	1975г.		Выпуск 2 / Листа КМ-53

9206тм-II-57

Электроэнергетика

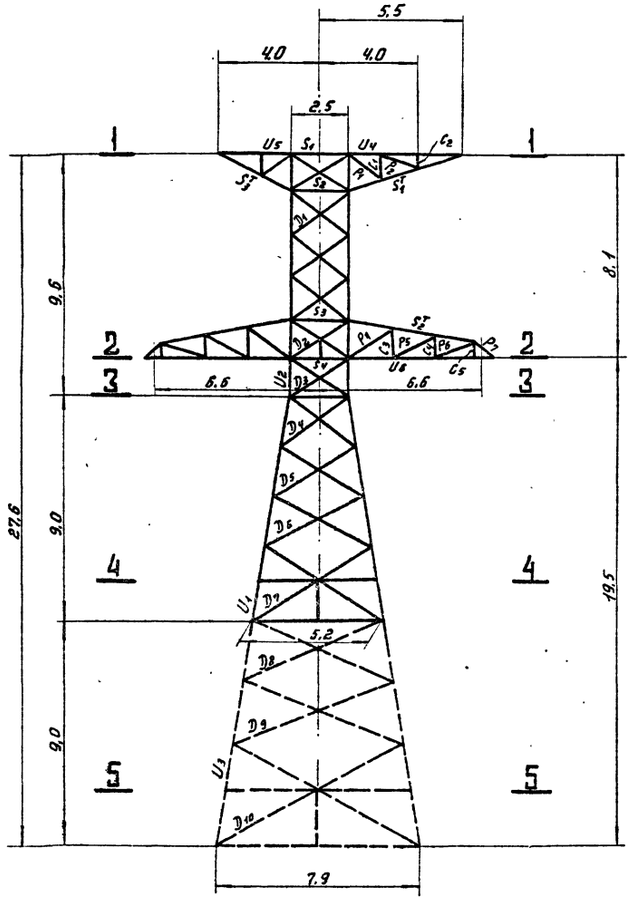
Проверил

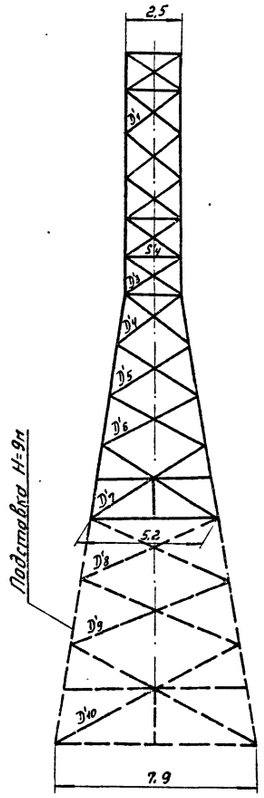
Разработ. Курносов, Шпин, Новгородцев, Элькинд, Шупков

Зав. НИЛЭТ, Глав. спец., Гл. инж. пр., Рук. гр., Исполнит.

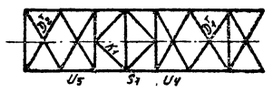
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград

У220-3ТС

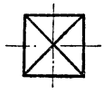




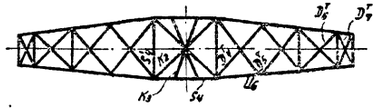
1-1



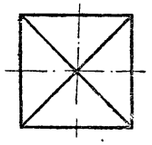
3-3



2-2



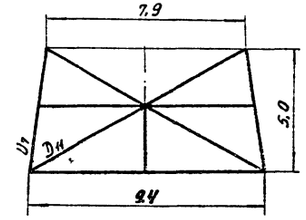
4-4

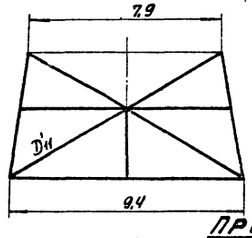


Схемы расчетных нагрузок на опору (Провод АСО-400, трос С-70)

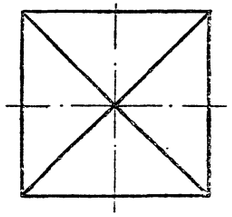
№№ схем	Характеристика схем	Схема загружения	№№ схем	Характеристика схем	Схема загружения
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололёда. Ветер направлен вдоль осей траверс. $t^\circ=-5^\circ C$; $C=0$; $q_n^н=50$ кг/м²; $q_т^н=75$ кг/м². I р-н гололеда, $\alpha=60^\circ$, без разности тяжений.	4040 - 4040; 400; 400; 5375 5375 5375; 1355 1355 1355	III	Оборван один провод, дающий наибольший изгибающий или крутящий момент на опору. Трос не оборван $t^\circ=-5^\circ C$; $C=20$мм; $q=0$; IV р-н гололеда, $\alpha=60^\circ$. Схема явл. расчётной для раскосов ствола опоры, поясов траверс.	3340 3340; 2050; 2050; 6080 6080 3020 5250; 3785 3785 2080
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололёдом. Ветер направлен вдоль осей траверс; $t^\circ=-5^\circ C$; $C=20$мм; $q_n^н=14{,}0$ кг/м²; $q_т^н=18{,}75$ кг/м². IV р-н гололеда; $\alpha=60^\circ$; без разности тяжений. Схема явл. расчетной для поясов ствола опоры, решетки боковых граней траверс.	4730 4730; 2050; 2050; 7590 7590 7590; 3785 3785 3785	IIIк	Опора концевая. Оборван провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. Трос не оборван $t^\circ=-5^\circ C$; $C=20$мм; $q=0$; IV р-н гололеда; $\alpha=0^\circ$; Схема явл. расчетной для раскосов ствола опоры, диафрагм.	3360 3360; 1025 1025; 6080 6080; 2080 2080
IIк	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололёдом. Ветер направлен вдоль осей траверс. $t^\circ=-5^\circ C$; $C=20$мм; $q_n^н=14{,}0$ кг/м²; $q_т^н=18{,}75$ кг/м². IV р-н гололеда, $\alpha=0^\circ$; Схема явл. расчетной для раскосов траверс.	380 380; 4070 4070; 1025 1025; 375 375 375; 6940 6940 6940; 2080 2080 2080	IV	Оборван трос. Провода не оборваны. $t^\circ=-5^\circ C$; $C=20$мм; $q=0$; IV р-н гололеда, $\alpha=60^\circ$ Схема явл. расчётной для раскосов ствола опоры, тросовых траверс.	3340 1690; 2940; 2050 1025; 6080 6080 6080; 3785 3785 3785

Подставка H=5,0м





5-5



Примечания

1. Расчёт выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СНиП II-А. 9-62.
2. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры $P_{расч.}=5065$ кг по схеме I.

Работать совместно с листом КМ-55

М 1:150

ТК 1975г.	Анкерно-угловая опора 220кВ У220-3ТС. Расчётный лист.	Серия 3.407-117	Лист КМ-54
		Вып. 2	

9206тп II-58

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Гл. инж. проекта Пуриков; Гл. спец. Штин; Гл. инж. пр. Новгородцев; Рук. группы Яльгина; Исполнит. Голикова

Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наимен. элемент. опоры	Обознач. элемент.	Расчетное усилие N (т) Сжат.	Растяж.	Изгиб. момент (кг см.)	Эскиз	Сечение	Площадь сечения F (см²)	Площадь сеч. нетто (см²)	Момент сопротив. (см³)	Радиусы инерции (см) r_x	r_y	Длина элемента по геом. схеме (см)	Гибкость λ	J_{yo}	$i=\frac{J_{yo}}{F_{геом}}$	$K=\frac{l_n}{l_p}$	$\frac{M_n}{M_p}$	Гибкость $\lambda_p=\frac{M_p}{M_n}\lambda$ $\lambda_n=\frac{M_n}{M_n}\lambda$	$[\lambda]$	Коэфф. снижн. допускн. напряж. при пров. испытан. γ	Коэфф. условн. работы m	F·φ·m	Напряжение (кг/см²) от N	от M	Σσ	R	Наличие в фермах болтов	Несущая способн. 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	44,6	—	—	II	∟160×10	31,4	—	—	—	3,19	170	53	—	—	—	—	53	120	0,881	0,9	24,9	1790	—	1790	2100	8М27	59,5
	Раскос	D_4	7,61	7,61	—	III	∟110×8	17,2	—	—	—	2,18	185	85	—	—	—	0,985	84	200	0,726	0,75	9,37	815	—	815	2100	1М27	8,27*)
	Раскос	D_5	5,92	5,92	—	III	∟90×6	10,6	—	—	—	1,79	215	120	—	—	—	0,880	104	195	0,568	0,75	4,5	1320	—	1320	2100	1М27	6,16*)
	Раскос	D_6	4,78	4,78	—	III	∟80×5,5	8,63	—	—	—	1,59	240	151	—	—	—	0,813	123	188	0,435	0,75	2,82	1700	—	1700	2100	1М27	4,75
	Раскос	D_7	4,30	4,30	—	III	∟90×6	10,6	—	—	—	1,79	310	173	—	—	—	0,784	136	150	0,376	0,75	2,98	1440	—	1440	2100	1М27	5,18
	Раскос	D'_4	7,14	7,14	—	IIIк	∟110×8	17,2	—	—	—	2,18	185	85	—	—	—	0,985	84	200	0,726	0,75	9,37	760	—	760	2100	1М27	8,21*)
	Раскос	D'_5	5,54	5,54	—	IIIк	∟100×6,5	12,8	—	—	—	1,99	215	108	—	—	—	0,916	117	192	0,471	0,75	4,5	1240	—	1240	2100	1М27	6,67*)
	Раскос	D'_6	4,50	4,50	—	IIIк	∟80×5,5	8,63	—	—	—	1,59	240	151	—	—	—	0,813	123	184	0,435	0,75	2,82	1600	—	1600	2100	1М27	5,85*)
	Раскос	D'_7	4,08	4,08	—	IIIк	∟90×6	10,6	—	—	—	1,79	310	173	—	—	—	0,784	136	150	0,376	0,75	2,98	1370		1370	2100	1М27	5,18
Верхняя секция	Пояс	U_2	25,06	—	—	II	∟110×8	17,2	—	—	—	2,18	150	69	81,8	0,55	—	—	69	120	0,815	1,0	14,0	1800	—	1800	2100	6М27	44,04
	Раскос	D_1	2,93	2,93	—	IV	∟56×5	5,41	—	—	—	1,1	150	136	—	—	—	0,84	114	192	0,492	0,75	2,0	1470	—	1470	2100	1М16	3,01*)
	Раскос	D_2	4,80	4,80	—	IV	∟63×5	6,13	—	—	—	1,25	150	120	9,52	0,064	8,6	0,78	94	189	0,654	0,75	3,01	1590	—	1590	2100	2М16	5,22
	Раскос	D_3	10,52	10,62	—	III	∟90×6	10,6	—	—	—	1,79	145	81	23,5	0,162	3,4	0,997	81	186	0,744	0,75	5,94	1800	—	1800	2100	2М27	11,02
	Раскос	D'_1	2,6	2,6	—	IV	∟56×5	5,41	—	—	—	1,1	150	136	—	—	—	0,84	114	195	0,493	0,75	2,0	1300	—	1300	2100	1М16	3,01*)
	Раскос	D'_3	10,4	10,4	—	IIIк	∟90×6	10,6	—	—	—	1,79	145	81	23,5	0,162	3,4	0,997	81	187	0,744	0,75	5,94	1760	—	1760	2100	2М27	11,02
	Распорка	S_1	2,7	6,3	—	IIк	∟63×5	6,13	—	—	—	1,25	250	200	—	—	—	0,8	160	182	0,29	0,75	1,35	2000	—	2000	2100	2М20	6,8
	Распорка	S_2	1,8	—	—	IV	∟63×5	6,13	—	—	—	1,25	250	200	—	—	—	0,8	160	194	0,29	0,75	1,35	1330	—	1330	2100	2М16	5,22
	Распорка	S_3	—	6,7	—	II	∟63×5	6,13	5,1	—	—	1,25	250	200	—	—	—	—	200	350	—	1,0	5,1	1320	—	1320	2100	2М20	6,8
	Распорка	S_4	22,0	—	—	IIк	∟125×8	19,7	—	—	—	2,49	125	50	—	—	—	—	50	187	0,89	0,75	13,2	1670	—	1670	2100	3М27	22,0
	Распорка	S'_4	13,8	—	—	IIIк	∟110×8	17,2	—	—	—	2,18	250	114	—	—	—	0,8	91	190	0,681	0,75	8,8	1570	—	1570	2100	2М27	14,68
	Диафрагма	K_1	0,72	—	—	IV	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	175	176	—	—	—	—	176	200	0,242	0,75	0,71	1010	—	1010	2100	1М16	2,05
	Диафрагма	K_2	8,1	—	—	IIIк	∟90×6	10,6	—	—	—	1,79	175	98	—	—	—	—	98	192	0,618	0,75	5,7	1420	—	1420	2100	2М27	11,02
	Диафрагма	K_3	—	6,94	—	IIIк	∟80×5,5	8,63	7,06	—	—	1,59	250	157	—	—	—	—	157	350	—	1,0	7,06	980	—	980	2100	2М27	10,1
Нижняя траверса $\ell=6,6$м	Пояс	U_8	21,4	—	—	III	∟110×8	17,2	—	—	—	2,18	150	69	—	—	—	—	69	120	0,815	0,75	10,6	2020	—	2020	2100	3М27	22,0
	Тяга	S'_2	—	6,9	—	II	∟63×5	6,13	5,26	—	—	1,25	160	128	—	—	—	—	128	250	—	1,0	5,26	1310	—	1310	2100	3М16	7,83
	Раскос	P_4	0,9	—	—	II	∟50×4	3,89	—	—	—	0,99	190	192	—	—	—	—	192	192	0,206	0,75	0,6	1500	—	1500	2100	1М16	2,05
	Раскос	P_5	1,55	—	—	II	∟63×5	6,13	—	—	—	1,25	180	144	—	—	—	—	144	200	0,344	0,75	1,58	980	—	980	2100	1М16	2,56
	Раскос	P_6	3,35	—	—	II	∟63×5	6,13	—	—	—	1,25	180	144	—	—	—	—	144	180	0,344	0,75	1,59	2100	—	2100	2100	1М20	3,8*)
	Раскос	P_7	—	3,1	—	II	∟63×5	6,13	—	—	—	1,25	80	64	—	—	—	—	64	350	—	1,0	5,06	610	—	610	2100	1М20	3,20
	Стойка	C_3	—	0,7	—	II	∟50×4	3,89	3,19	—	—	0,99	130	131	—	—	—	—	131	350	—	1,0	3,19	220	—	220	2100	1М16	2,05
	Стойка	C_4	—	1,0	—	II	∟63×6	6,13	5,06	—	—	1,25	90	72	—	—	—	—	72	350	—	1,0	5,06	220	—	220	2100	1М16	2,56
	Стойка	C_5	—	1,0	—	II	∟63×5	6,13	5,06	—	—	1,25	50	40	—	—	—	—	40	350	—	1,0	5,06	200	—	200	2100	1М20	3,20
	Раскос	D^T_4	1,95	1,95	4500	IIк	∟63×5	6,13	—	5,06	—	1,25	150	120	—	—	—	—	120	185	0,45	0,75	2,07	940	890	1830	2100	1М20	3,20
	Раскос	D^T_5	2,74	2,74	3900	IIк	∟63×5	6,13	—	5,06	—	1,25	130	104	—	—	—	—	104	200	0,568	0,75	2,61	1050	770	1820	2100	1М20	3,20
	Раскос	D^T_6	4,3	4,3	3600	IIк	∟70×6	8,15	—	7,4	—	1,37	130	95	—	—	—	—	95	200	0,645	0,75	3,94	1090	490	1580	2100	1М20	4,55*)
	Раскос	D^T_7	3,7	3,7	1800	IIк	∟63×5	6,13	—	5,06	—	1,25	65	52	—	—	—	—	52	195	0,884	0,75	4,06	910	360	1270	2100	1М20	3,8*)
Траверса $\ell=5,5$м	Пояс	U_4	2,8	5,34	—	IV	∟80×5,5	8,63	—	—	—	1,59	135	85	—	—	—	—	85	120	0,72	0,75	4,65	600	—	600	2100	3М16	7,83
	Подкос	S^T_1	1,87	—	—	IV	∟80×5,5	8,63	—	—	2,47	—	290	118	—	—	—	—	118	120	0,464	0,75	2,94	640	—	640	2100	2М16	5,22
	Раскос	D^T_1	1,92	1,92	4550	IV	∟63×5	6,13	—	5,06	—	1,25	140	112	—	—	—	—	112	200	0,506	0,75	2,33	825	900	1725	2100	1М16	2,56
	Раскос	P_1	—	0,59	—	IV	∟50×4	3,9	3,19	—	—	0,99	160	162	—	—	—	—	162	350	—	1,0	3,19	190	—	190	2100	1М16	2,05
	Раскос	P_2	—	1,25	—	IV	∟50×4	3,9	3,19	—	—	0,99	140	141	—	—	—	—	141	350	—	1,0	3,19	390	—	390	2100	1М16	2,05
	Стойка	C_1	0,54	—	—	IV	∟50×4	3,9	—	—	—	0,99	110	111	—	—	—	—	111	200	0,513	0,75	1,49	360	—	360	2100	1М16	2,05
	Стойка	C_2	1,03	—	—	IV	∟50×4	3,9	—	—	—	0,99	60	61	—	—	—	—	61	200	0,855	0,75	2,5	410	—	410	2100	1М16	2,05
Траверса $\ell=4,0$м	Пояс	U_5	2,3	5,84	—	IV	∟80×5,5	8,63	—	—	—	1,59	135	85	—	—	—	—	85	120	0,72	0,75	4,65	500	—	500	2100	3М16	7,83
	Подкос	S^T_3	2,05	—	—	IV	∟80×5,5	8,63	—	—	2,47	—	295	119	—	—	—	—	119	120	0,457	0,75	2,96	690	—	690	2100	1М16	5,22
	Раскос	D^T_2	1,92	1,92	4550	IV	∟63×5	6,13	—	5,06	—	1,25	140	112	—	—	—	—	112	200	0,506	0,75	2,33	825	900	1725	2100	1М16	2,56
Подставка $H=9,0$м	Пояс	U_3	49,4	—	—	II	∟160×10	31,4	—	—	—	3,19	210	66	—	—	—	—	66	120	0,83	0,9	23,6	2090	—	2090	2100	8М27	59,5
	Раскос	D_8	3,4	3,4	—	III	∟80×5,5	8,63	—	—	—	1,59	325	204	—	—	—	0,77	157	187	0,299	0,75	1,94	1750	—	1750	2100	1М27	4,75
	Раскос	D_9	3,01	3,01	—	III	∟80×5,5	8,63	—	—	—	1,59	360	226	—	—	—	0,77	174	185	0,248	0,75	1,61	1870	—	1870	2100	1М27	4,75
	Раскос	D_{10}	2,76	2,76	—	III	∟125×8	19,7	—	—	—	2,49	455	183	—	—	—	0,779	143	150	0,348	0,75	5,15	535	—	535	2100	1М27	6,91
	Раскос	D'_8	3,20	3,20	—	IIIк	∟80×5,5	8,63	—	—	—	1,59	325	204	—	—	—	0,77	157	189	0,299	0,75	1,94	1650	—	1650	2100	1М27	4,75
	Раскос	D'_9	2,83	2,83	—	IIIк	∟80×5,5	8,63	—	—	—	1,59	360	226	—	—	—	0,77	174	187	0,248	0,75	1,61	1750	—	1750	2100	1М27	4,75
	Раскос	D'_{10}	2,58	2,58	—	IIIк	∟125×8	19,7	—	—	—	2,49	455	183	—	—	—	0,779	143	150	0,348	0,75	5,15	500	—	500	2100	1М27	6,91
Подставка $H=5,0$м тип 602	Пояс	U_7	52,9	—	—	II	∟180×11	38,8	—	—	—	3,59	270	75	—	—	—	—	75	120	0,780	0,9	27,2	1940	—	1940	2100	8М27	59,5
	Раскос	D_{11}	3,25	3,25	—	III	∟140×9	24,7	—	—	—	2,79	540	194	—	—	—	0,773	150	200	0,32	0,75	5,9	550	—	550	2100	2М27	14,88
	Раскос	D'_{11}	3,54	3,54		IIIк	∟140×9	24,7	—	—	—	2,79	540	194	—	—	—	0,773	150	200	0,32	0,75	5,9	600		600	2100	2М27	14,88

*) Одноболтовое соединение с обрезом 2d

Работать совместно с листом КМ-54

ТК 1975г.	Анкерно-угловая опора 220кВ У220-3ТС. Расчётный лист.	Серия 3.407-117 Выпуск 2 Лист КМ-55

9206тм-II-59

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград

Зав. НОПЭС Куликов; Гл. спец. Штин; Гл. инж. пр. Новгородов; Рук. группы Зыкина; Исполнит. Токмачева

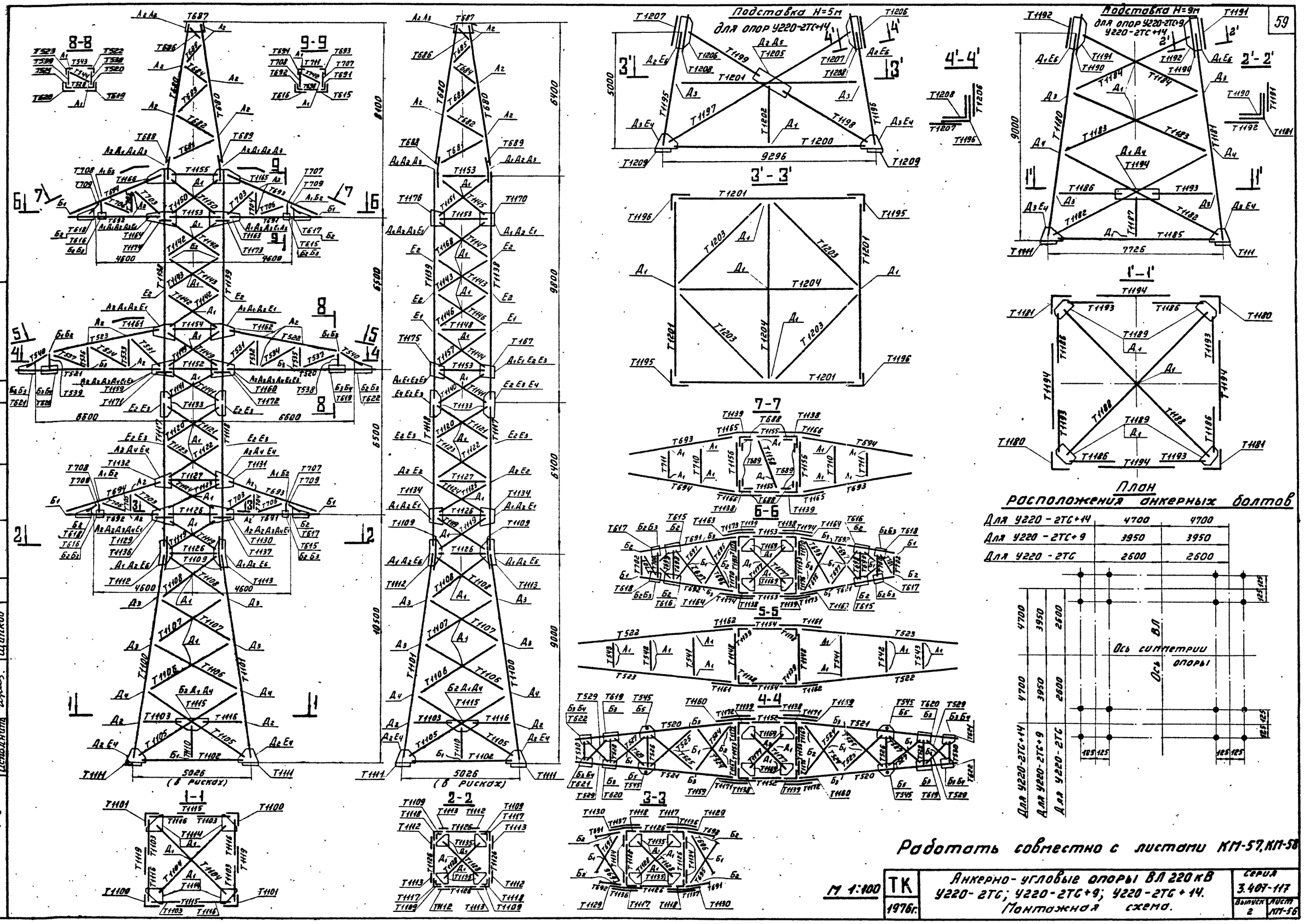

Подставка Н=5м
для опор У220-2ТС+14
Подставка Н=9м
для опор У220-2ТС+9
У220-2ТС+14
8-8
9-9
1-1
2-2
3-3
4-4
5-5
6-6
7-7
1'-1'
2'-2'
3'-3'
4'-4'
9296
7726
5026
(в рисках)
9000
10500
8100
6400
6500
6800
8600
4600
4700
5000
Ось симметрии опоры
ВЛ
125
185
Для У220-2ТС+14 4700 4700
Для У220-2ТС+9 3950 3950
Для У220-2ТС 2600 2600
Работать совместно с листами КМ-57, КМ-58
М 1:100
ТК
1976г.
Анкерно-угловые опоры ВЛ 220 кВ
У220-2ТС; У220-2ТС+9; У220-2ТС+14.
Монтажная схема.
Серия 3.407-117
Выпуск 2
Лист КМ-56
Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
г. Ленинград
9206тм-II-60
Зав.НИЛКЭС Куриков
Гл.спец. Штин
Гл.инж.пр. Новоградчев
Рук.группы Зыкина
Исполнит. Щипков

Таблица отправочных марок

Марка „Т"	Наименов. и № листа	Наименов. монтаж. элемента	Сечение	Длина м	Масса марки кг	У220-2ТС Кол-во шт.	У220-2ТС Масса всех	У220-2ТС+9 Кол-во шт.	У220-2ТС+9 Масса всех	У220-2ТС+14 Кол-во шт.	У220-2ТС+14 Масса всех
1100	Нижняя секция, листы КМ-61, КМ-62	пояса	L 200×16	9,1	443	2	886	2	886	2	886
1101				9,1	443	2	886	2	886	2	886
1102		распорки	L 90×6	4,7	39	4	156	—	—	—	—
1103			L 80×5,5	2,1	10	4	56	4	56	4	56
1104		Диафрагма	L 90×6	6,2	52	2	104	2	104	2	104
1105		раскосы		5,3	44	8	352	8	352	8	352
1106			L 80×5,5	4,4	30	8	240	8	240	8	240
1107				3,9	26	8	208	8	208	8	208
1108				3,2	22	8	176	8	176	8	176
1109		стык. уголок	L 200×14	0,9	36	4	144	4	144	4	144
1110		стойка	L 63×5	1,6	8	4	32	—	—	—	—
1111		башмак	по чертежу	0,7	107	4	428	4	428	—	—
1112		фасонки	— δ10	0,8	26	4	104	4	104	4	104
1113				0,8	26	4	104	4	104	4	104
1114			— δ8	0,2	3	4	12	4	12	4	12
1115				0,7	7	4	28	4	28	4	28
1116		распорки	L 80×5,5	2,1	14	4	56	4	56	4	56
1117	Средняя секция, листы КМ-63, КМ-64	пояса	L 200×14	6,4	272	2	544	2	544	2	544
1118				6,4	272	2	544	2	544	2	544
1119		раскосы	L 110×8	2,3	31	8	248	8	248	2	248
1120			L 90×6	2,7	23	4	92	4	92	4	92
1121				2,7	23	4	92	4	92	4	92
1122				2,9	24	4	96	4	96	4	96
1123				2,9	24	4	96	4	96	4	96
1124				2,7	23	4	92	4	92	4	92
1125				2,7	23	4	92	4	92	4	92
1126		распорки	L 110×8	2,1	28	8	224	8	224	8	224
1127			L 80×5,5	2,5	17	4	68	4	68	4	68
1128		Диафрагма		3,2	21	4	84	4	84	4	84
1129		фасонки	— δ10	0,8	20	2	40	2	40	2	40
1130				0,8	20	2	40	2	40	2	40
1131			— δ8	0,5	8	2	16	2	16	2	16
1132				0,5	8	2	16	2	16	2	16
1133			— δ16	0,6	27	8	254	8	254	8	254
1134			— δ8	0,5	10	4	40	4	40	4	40
1135				0,4	6	8	48	8	48	8	48
1136		Коротыш	L 80×5,5	0,7	5	2	10	2	10	2	10
1137				0,7	5	2	10	2	10	2	10

Марка „Т"	Наименов. и № листа	Наименов. монтаж. элемента	Сечение	Длина м	Масса марки кг	У220-2ТС Кол-во шт.	У220-2ТС Масса всех	У220-2ТС+9 Кол-во шт.	У220-2ТС+9 Масса всех	У220-2ТС+14 Кол-во шт.	У220-2ТС+14 Масса всех
1138	Верхняя секция, листы КМ-65, КМ-66	пояса	L 160×10	9,9	245	2	490	2	490	2	490
1139				9,9	245	2	490	2	490	2	490
1140		раскосы	L 90×6	2,8	23	2	46	2	46	2	46
1141				2,5	21	6	126	6	126	6	126
1142				2,8	23	8	184	8	184	8	184
1143				3,0	25	8	200	8	200	8	200
1144				2,8	23	2	46	2	46	2	46
1145			L 80×5,5	3,0	20	2	40	2	40	2	40
1146			L 90×6	2,9	24	4	96	4	96	4	96
1147				2,8	24	2	48	2	48	2	48
1148		Распорка	L 80×5,5	2,5	17	2	34	2	34	2	34
1149		раскосы	L 90×6	2,6	22	4	88	4	88	4	88
1150			L 80×5,5	2,6	18	4	72	4	72	4	72
1151				2,8	19	2	38	2	38	2	38
1152		распорки	L 125×8	2,2	35	2	70	2	70	2	70
1153			L 110×8	2,2	30	6	180	6	180	6	180
1154			L 80×5,5	2,2	15	2	30	2	30	2	30
1155				2,2	15	2	30	2	30	2	30
1156				2,5	17	2	34	2	34	2	34
1157		Раскос	L 90×6	3,0	25	2	50	2	50	2	50
1158		Диафрагма	L 80×5,5	3,2	22	1	22	1	22	1	22
1159		фасонки	— δ10	0,8	22	2	44	2	44	2	44
1160				0,8	22	2	44	2	44	2	44
1161			— δ8	0,6	11	2	22	2	22	2	22
1162				0,6	11	2	22	2	22	2	22
1163			— δ10	0,7	14	2	28	2	28	2	28
1164				0,7	14	2	28	2	28	2	28
1165			— δ8	0,5	7	2	14	2	14	2	14
1166				0,5	7	2	14	2	14	2	14
1167				0,3	7	2	14	2	14	2	14
1168		раскос	L 90×6	2,9	24	2	48	2	48	2	48
1169		фасонки	— δ8	0,3	5	8	40	8	40	8	40
1170				0,3	7	2	14	2	14	2	14
1171		Коротыши	L 125×8	0,7	11	2	22	2	22	2	22
1172				0,7	11	2	22	2	22	2	22
1173			L 80×5,5	0,6	4	2	8	2	8	2	8
1174				0,6	4	2	8	2	8	2	8
1175		фасонки	— δ8	0,4	9	2	18	2	18	2	18
1176				0,3	6	2	12	2	12	2	12
1177		Диафрагма	L 80×5,5	3,2	22	4	88	4	88	4	88

Марка „Т"	Наименов. и № листа	Наименов. монтаж. элемента	Сечение	Длина м	Масса марки кг	У220-2ТС Кол-во шт.	У220-2ТС Масса всех	У220-2ТС+9 Кол-во шт.	У220-2ТС+9 Масса всех	У220-2ТС+14 Кол-во шт.	У220-2ТС+14 Масса всех
520	Траверса L=6,6 м, лист КМ-37	пояса	L 160×10	9,9	245	2	490	2	490	2	490
521				9,9	245	2	490	2	490	2	490
522		раскосы	L 90×6	2,8	23	2	46	2	46	2	46
523				2,5	21	6	126	6	126	6	126
524				2,8	23	8	184	8	184	8	184
525				3,0	25	8	200	8	200	8	200
526				2,8	23	2	46	2	46	2	46
527			L 80×5,5	3,0	20	2	40	2	40	2	40
528			L 90×6	2,9	24	4	96	4	96	4	96
529				2,8	24	2	48	2	48	2	48
530		Распорка	L 80×5,5	2,5	17	2	34	2	34	2	34
531		раскосы	L 90×6	2,6	22	4	88	4	88	4	88
532			L 80×5,5	2,6	18	4	72	4	72	4	72
533				2,8	19	2	38	2	38	2	38
534		распорки	L 125×8	2,2	35	2	70	2	70	2	70
535			L 110×8	2,2	30	6	180	6	180	6	180
536			L 80×5,5	2,2	15	2	30	2	30	2	30
537				2,2	15	2	30	2	30	2	30
538				2,5	17	2	34	2	34	2	34
539		Раскос	L 90×6	3,0	25	2	50	2	50	2	50
540		Диафрагма	L 80×5,5	3,2	22	1	22	1	22	1	22
541		фасонки	— δ10	0,8	22	2	44	2	44	2	44
542				0,8	22	2	44	2	44	2	44
543			— δ8	0,6	11	2	22	2	22	2	22
544				0,6	11	2	22	2	22	2	22
545			— δ10	0,7	14	2	28	2	28	2	28
691				0,7	14	2	28	2	28	2	28
692			— δ8	0,5	7	2	14	2	14	2	14
693				0,5	7	2	14	2	14	2	14
694				0,3	7	2	14	2	14	2	14
695		раскос	L 90×6	2,9	24	2	48	2	48	2	48
696		фасонки	— δ8	0,3	5	8	40	8	40	8	40
697				0,3	7	2	14	2	14	2	14
698		Коротыши	L 125×8	0,7	11	2	22	2	22	2	22
699				0,7	11	2	22	2	22	2	22
700			L 80×5,5	0,6	4	2	8	2	8	2	8
701				0,6	4	2	8	2	8	2	8
702		фасонки	— δ8	0,4	9	2	18	2	18	2	18
703				0,3	6	2	12	2	12	2	12
704		Диафрагма	L 80×5,5	3,2	22	4	88	4	88	4	88
705											

Марка „Т"	Наименов. и № листа	Наименов. монтаж. элемента	Сечение	Длина м	Масса марки кг	У220-2ТС Кол-во шт.	У220-2ТС Масса всех	У220-2ТС+9 Кол-во шт.	У220-2ТС+9 Масса всех	У220-2ТС+14 Кол-во шт.	У220-2ТС+14 Масса всех
706	Траверса L=4,6 м лист КМ-36	пояса	L 110×8	5,9	79	2	158	2	158	2	158
707				5,9	79	2	158	2	158	2	158
708		тяги	L 63×5	5,2	25	2	50	2	50	2	50
709				5,2	25	2	50	2	50	2	50
710		Решетка нижней грани		2,7	13	4	52	4	52	4	52
711				2,4	12	4	48	4	48	4	48
712				1,5	7	2	14	2	14	2	14
680			L 70×6	1,9	12	4	48	4	48	4	48
681			L 63×5	0,8	4	2	8	2	8	2	8
682				0,8	4	4	16	4	16	4	16
683				0,8	4	2	8	2	8	2	8
684	Траверса L=6,6 м лист КМ-37	Решетка боковых граней	L 50×4	1,9	6	4	24	4	24	4	24
685				1,4	4	2	8	2	8	2	8
686				1,4	4	2	8	2	8	2	8
687			L 63×5	2,1	10	4	40	4	40	4	40
688				1,0	5	2	10	2	10	2	10
689				1,0	5	2	10	2	10	2	10
1180				1,8	9	4	36	4	36	4	36
1181				0,6	3	2	6	2	6	2	6
1182				0,6	3	2	6	2	6	2	6
1183				0,7	3	4	12	4	12	4	12
1184				2,1	10	2	20	2	20	2	20
1185		распорки	L 50×4	1,5	5	2	10	2	10	2	10
1186				1,1	3	2	6	2	6	2	6
1187		Диафрагма		1,1	4	2	8	2	8	2	8
1188		фасонка	— δ16	0,3	6	4	24	4	24	4	24
1189	Траверса L=4,6 м лист КМ-36	пояса	L 100×6,5	4,7	47	4	188	4	188	4	188
1190				4,7	47	4	188	4	188	4	188
1191		тяги	L 63×5	5,0	24	4	96	4	96	4	96
1192				5,0	24	4	96	4	96	4	96
1193		Решетка нижней грани	L 70×6	2,7	17	4	68	4	68	4	68
1194				2,7	17	4	68	4	68	4	68
615				2,1	14	8	112	8	112	8	112
616			L 63×5	1,3	6	4	24	4	24	4	24
617			L 70×6	0,8	5	8	40	8	40	8	40
618			L 63×5	1,3	6	4	24	4	24	4	24
619				1,4	7	4	28	4	28	4	28
620				0,9	4	4	16	4	16	4	16
621		Решетка боковых граней	L 50×4	1,8	5	8	40	8	40	8	40
622				1,2	4	4	16	4	16	4	16
				1,2	4	4	16	4	16	4	16

Марка „Т"	Наименов. и № листа	Наименов. монтаж. элемента	Сечение	Длина м	Масса марки кг	У220-2ТС Кол-во шт.	У220-2ТС Масса всех	У220-2ТС+9 Кол-во шт.	У220-2ТС+9 Масса всех	У220-2ТС+14 Кол-во шт.	У220-2ТС+14 Масса всех
1,6	8	8	64	8	64	8	64				
0,7	3	4	12	4	12	4	12				
0,7	3	4	12	4	12	4	12				
0,8	4	8	32	8	32	8	32				
2,0	6	4	24	4	24	4	24				
1,5	4	4	16	4	16	4	16				
1,6	5	4	20	4	20	4	20				
6,4	44	4	176	4	176	4	176				
2,6	8	4	32	4	32	4	32				
2,2	7	4	28	4	28	4	28				
2,0	6	4	24	4	24	4	24				
1,4	4	4	16	4	16	4	16				
1,2	4	4	16	4	16	4	16				
0,8	2	4	8	4	8	4	8				
0,5	41	1	41	1	41	1	41				
0,4	3	4	12	4	12	4	12				
0,4	3	4	12	4	12	4	12				
9,2	446	—	—	2	892	2	892				
9,2	446	—	—	2	892	2	892				
8,1	126	—	—	8	1008	8	1008				
6,6	45	—	—	8	360	8	360				
5,8	40	—	—	8	320	8	320				
7,4	114	—	—	4	456	—	—				
3,3	39	—	—	4	156	4	156				
2,4	16	—	—	4	64	—	—				
9,8	116	—	—	2	232	2	232				
0,4	5	—	—	4	20	4	20				
0,7	33	—	—	4	132	4	132				
0,7	15	—	—	4	60	4	60				
0,7	15	—	—	4	60	4	60				
3,3	39	—	—	4	156	4	156				
0,8	12	—	—	4	48	4	48				
0,4	18	4	72	4	72	4	72				
0,4	18	4	72	4	72	4	72				
0,4	17	4	68	4	68	4	68				
0,4	17	4	68	4	68	4	68				
0,4	18	2	36	2	36	2	36				
0,4	18	2	36	2	36	2	36				
0,4	22	2	44	2	44	2	44				
0,4	22	2	44	2	44	2	44				

продолжение на листе КМ-58

Работать совместно с листами КМ-56, КМ-58

ТК 1976 г.	Анкерно-угловые опоры ВЛ 220 кВ У220-2ТС, У220-2ТС+9, У220-2ТС+14	Серия 3.407-117	
	Монтажная схема	Выпуск 2	Лист КМ-57

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
г. Ленинград

9206 тм-Т-61

Гл. инж. отд. Зав. НИЛКС Носов
Гл. спец. Курносов
Гл. инж. пр. Шитин
Рук. группы Новгородцев
Исполнит. Щипков
Проверил Элькина

Выборка металла

NN п/п.	Сечение	Масса кг У220-2ТС	У220-2ТС+9	У220-2ТС+14	Марка стали	ГОСТ
1	∟ 200×16	1772	3688	4672	В Ст 3 ГОСТ 380-71*	8509-72
2	∟ 200×14	1232	1232	1232		
3	∟ 160×10	980	980	980		
4	∟ 140×9	—	—	2140		
5	∟ 125×8	114	1578	1654		
6	∟ 110×8	968	1512	1792		
7	∟ 100×6,5	376	376	376		
8	∟ 90×6	2104	1948	2204		
9	∟ 80×5,5	1488	2232	2168		
10	∟ 70×6	336	336	336		
11	∟ 63×5	822	790	790		
12	∟ 50×4	320	320	320		
13	— ⌀ 40	256	256	256		82-70
14	— ⌀ 16	680	680	680		
15	— ⌀ 10	668	856	1036		
16	— ⌀ 8	369	369	369		
	Итого	12485	17153	21005		

Таблица отправочных марок (продолжение)

Марка „Т"	Наименов. и N листа	Наименов. монтаж. элемента	Сечение	Длина м	Масса марки кг	У220-2ТС Кол-во шт.	Масса Всех	У220-2ТС+9 Кол-во шт.	Масса Всех	У220-2ТС+14 Кол-во шт.	Масса Всех
1195	Подставка Н=5,0м. листы КМ-59, КМ-70	пояса	∟ 200×16	5,1	217	—	—	—	—	2	434
1196				5,1	217	—	—	—	—	2	434
1197		раскосы	∟ 140×9	9,5	184	—	—	—	—	4	736
1198				5,0	96	—	—	—	—	4	384
1199				4,2	82	—	—	—	—	4	328
1200		распорки		8,9	173	—	—	—	—	4	692
1201			∟ 125×8	8,6	133	—	—	—	—	4	532
1202		Стойка	∟ 90×6	2,8	23	—	—	—	—	4	92
1203		Диафрагма	∟ 110×7	5,9	70	—	—	—	—	4	280
1204			∟ 90×7	8,5	82	—	—	—	—	2	164
1205		фасонки	— ⌀ 10	0,7	12	—	—	—	—	4	48
1206				0,7	17	—	—	—	—	4	68
1207				0,7	17	—	—	—	—	4	68
1208		стык. уголок	∟ 200×16	0,7	29	—	—	—	—	4	116
1209		Башмак	по чертежу	0,7	106	—	—	—	—	4	424
Масса металла на опору						12485		17153		21005	
Масса метизов						852		1043		1199	
Масса наплавленного металла						20		20		20	
Общая масса опоры без цинков. покрытия						13357		18216		22224	
Масса цинкового покрытия						521		711		866	
Общая масса опоры с цинковым покрыт.						13878		18927		23090	

Ведомость монтажных болтов, гаек, круглых и пружинных шайб

Диаметр	Наименован.	Шифр	Длина мм	Количество шт. У220-2ТС	У220-2ТС+9	У220-2ТС+14	Масса кг 1 шт.	Всех У220-2ТС	У220-2ТС+9	У220-2ТС+14	ГОСТ
16	Болты	А1	40	48	48	48	0,0890	4,3	4,3	4,3	Болты ОСТ 34021-73
		А2	45	112	112	112	0,0969	10,9	10,9	10,9	
		А3	50	8	8	8	0,1048	0,8	0,8	0,8	
	Гайки			168	168	168	0,0332	5,6	5,6	5,6	
	Шайбы круглые			168	168	168	0,0113	1,9	1,9	1,9	
	Шайбы пружинные			168	168	168	0,0080	1,3	1,3	1,3	
20	Болты	Б1	45	44	40	40	0,1577	6,9	6,3	6,3	Гайки ГОСТ 5915-70
		Б2	50	160	156	156	0,1722	27,6	26,9	26,9	
		Б3	55	76	76	76	0,1845	14,0	14,0	14,0	
		Б4	60	8	8	8	0,1968	1,6	1,6	1,6	
		Б5	65	12	12	12	0,2092	2,4	2,4	2,4	
	Гайки			300	292	292	0,0626	18,8	18,3	18,3	
	Шайбы круглые			300	292	292	0,0229	6,9	6,7	6,7	Шайбы круглые ГОСТ 11371-68*
	Шайбы пружинные			300	292	292	0,0158	4,7	4,6	4,6	
27	Болты	Д1	60	215	272	285	0,3918	84,2	106,5	111,5	
		Д2	65	162	138	178	0,4142	67,1	57,2	73,8	
		Д3	70	70	110	130	0,4367	33,0	48,1	56,8	
		Д4	75	28	40	40	0,4592	12,9	18,4	18,4	
	Гайки			475	560	633	0,1614	76,8	90,1	102,2	
	Шайбы круглые			475	560	633	0,0529	25,2	29,6	33,5	
	Шайбы пружинные			475	560	633	0,0418	19,9	23,4	26,5	
30	Болты	Е1	60	72	72	72	0,5116	36,8	36,8	36,8	Шайбы пружинные нормальные ГОСТ 6402-70*
		Е2	65	88	88	88	0,5394	47,5	47,5	47,5	
		Е3	70	48	48	48	0,5671	27,2	27,2	27,2	
		Е4	75	88	88	88	0,5897	51,8	51,8	51,8	
		Е6	90	64	160	256	0,6781	43,4	108,5	173,8	
	Гайки			360	456	552	0,2245	80,6	102,5	124,0	
	Шайбы круглые			360	456	552	0,0671	24,2	33,1	37,1	
	Шайбы пружинные			360	456	552	0,0609	22,0	27,8	33,6	
20	Болты	С*	200	130	182	196	0,5646	73,4	102,8	110,6	
	Гайки			260	364	392	0,0626	16,2	22,7	24,7	
	Шайбы пружинные			130	182	196	0,0158	2,2	2,9	3,1	
Итого болтов				1433	1658	1841		545,8	672,0	775,4	
—"— гаек				1563	1840	2037		198,0	239,2	274,8	
—"— круглых шайб				1303	1476	1645		58,2	71,3	79,2	
—"— пружинных шайб				1433	1658	1841		50,1	60,2	69,4	
Всего метизов								~852	~1043	~1199	

С* - степ-болты для подъема на опору

Степ-болт комплектуется с двумя гайками и одной пружинной шайбой

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

Шифр опоры	Наим. секции	Нижняя секция Т 1111 (4 шт)		Подставка Н=5,0 м Т 1209 (4 шт)		Подвески (24 шт)	Трехстойка Т 687 (1 шт)	Масса сварн. швов на опору кг
	Высота шва	h = 10		h = 10		h = 8	h = 6	
	Тип шва	Т6	Т3	Т6	Т3	Т3	Т3	
	Масса на марку / Всего	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	
У220-2ТС	Длина (м)	0,55	1,3	—	—	0,48	2,56	19,9
	Масса (кг)	0,4 / 1,6	1,7 / 6,8	—	—	0,46 / 11,0	0,47	
У220-2ТС+9	Длина (м)	0,55	1,3	—	—	0,48	2,56	19,9
	Масса (кг)	0,4 / 1,6	1,7 / 6,8	—	—	0,46 / 11,0	0,47	
У220-2ТС+14	Длина (м)	—	—	0,5	1,25	0,48	2,56	19,9
	Масса (кг)	—	—	0,32 / 1,28	1,65 / 6,6	0,46 / 11,0	0,47	

Длины швов даны на одну марку

Список чертежей

61

NN п/п.	Наименование чертежей	NN листов У220-2ТС	У220-2ТС+9	У220-2ТС+14
1	Монтажная схема	КМ-56		
2	Монтажная схема	КМ-57		
3	Монтажная схема	КМ-58		
4	Нижняя секция	КМ-61		
5	Нижняя секция	КМ-62		
6	Средняя секция	КМ-63		
7	Средняя секция	КМ-64		
8	Верхняя секция	КМ-65		
9	Верхняя секция	КМ-66		
10	Тросостойка	КМ-35		
11	Траверса L=4,6 м	КМ-36		
12	Траверса L=6,6 м	КМ-37		
13	Подставка Н=9 м	—	КМ-67	
14	Подставка Н=9 м.	—	КМ-68	
15	Подставка Н=5 м	—	—	КМ-69
16	Подставка Н=5 м.	—	—	КМ-70
17	Подвески для крепления гирлянд	КМ-38		
18	Расчётный лист	КМ-71		
19	Расчётный лист	КМ-72		

Расчетные данные

Нормативы	ПУЭ-65; Решение N3-12/75; 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			АС 300/39			АС 400/51		
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	бг		12,2			12,2 / 11,3		
		б-		12,2			12,2 / 10,0		
		бэ		8,1			8,1 / 6,75		
Трос	Марка	ТК-11 (ГОСТ 3063-66)							
	Допускаемое напряжение кг/мм²	40							
Наибольший угол поворота трассы	Угловой опоры	60°				57° / 60°			
	Концевой опоры	60°		20°		— / 20°			

При установке опоры на одиночные фундаменты новой унификации марки Т 1102, Т 1110, Т 1185, Т 1187, Т 1200, Т 1202 не изготавливаются.

Таблица отправочных марок и выборки для этого случая см. листы КМ-59, КМ-60

Работать совместно с листами КМ-56, КМ-57

ТК 1976г.	Анкерно-угловые опоры ВЛ 220кВ У220-2ТС, У220-2ТС+9, У220-2ТС+14. Монтажная схема	Серия 3.407-117 Выпуск 2 Лист КМ-58

9206тм-Т-62

Шитков, Элькина, Носов, Куриков, Шрын, Новоградов, Элькина, Рыжов, Рыжов

таблица отправочных марок

Марка „Т"	Наименов. и № листа	Наименов. монтаж. элемента	Сечение	Длина м	Масса марки кг.	У220-2ТС Кол-во шт.	У220-2ТС Масса всех	У220-2ТС+9 Кол-во шт.	У220-2ТС+9 Масса всех	У220-2ТС+14 Кол-во шт.	У220-2ТС+14 Масса всех
1100	Нижняя секция: листы КМ-61, КМ-62	пояса	L200×16	9,1	443	2	886	2	886	2	886
1101				9,1	443	2	886	2	886	2	886
1103		распорка	L80×5,5	2,1	14	4	56	4	56	4	56
1104		диафрагма	раскосы L90×6	6,2	52	2	104	2	104	2	104
1105				5,3	44	8	352	8	352	8	352
1106			L80×5,5	4,4	30	8	240	8	240	8	240
1107				3,9	26	8	208	8	208	8	208
1108				3,2	22	8	176	8	176	8	176
1109		стык. уголок	L200×14	0,9	36	4	144	4	144	4	144
1111		башмак	по черт.	0,7	107	4	428	4	428	—	—
1112		фасонки	−б10	0,8	26	4	104	4	104	4	104
1113				0,8	26	4	104	4	104	4	104
1114			−б8	0,2	3	4	12	4	12	4	12
1115				0,7	7	4	28	4	28	4	28
1116		распорка	L90×5,5	2,1	14	4	56	4	56	4	56
1117	Средняя секция, листы КМ-63, КМ-64	пояса	L200×14	6,4	272	2	544	2	544	2	544
1118				6,4	272	2	544	2	544	2	544
1119		раскосы	L110×8	2,3	31	8	248	8	248	2	248
1120			L90×6	2,7	23	4	92	4	92	4	92
1121				2,7	23	4	92	4	92	4	92
1122				2,9	24	4	96	4	96	4	96
1123				2,9	24	4	96	4	96	4	96
1124				2,7	23	4	92	4	92	4	92
1125				2,7	23	4	92	4	92	4	92
1126		распорки	L110×8	2,1	28	8	224	8	224	8	224
1127			L80×5,5	2,5	17	4	68	4	68	4	68
1128		диафрагма		3,2	21	4	84	4	84	4	84
1129		фасонки	−б10	0,8	20	2	40	2	40	2	40
1130				0,8	20	2	40	2	40	2	40
1131			−б8	0,5	8	2	16	2	16	2	16
1132				0,5	8	2	16	2	16	2	16
1133			−б16	0,6	27	8	254	8	254	8	254
1134			−б8	0,5	10	4	40	4	40	4	40
1135				0,4	6	8	48	8	48	8	48
1136		каротыш	L80×5,5	0,7	5	2	10	2	10	2	10
1137				0,7	5	2	10	2	10	2	10

Марка „Т"	Наименов. и № листа	Наименов. монтаж. элемента	Сечение	Длина м	Масса марки кг.	У220-2ТС Кол-во шт.	У220-2ТС Масса всех	У220-2ТС+9 Кол-во шт.	У220-2ТС+9 Масса всех	У220-2ТС+14 Кол-во шт.	У220-2ТС+14 Масса всех
1138	Верхняя секция, листы КМ-65, КМ-66	пояса	L160×10	9,9	245	2	490	2	490	2	490
1139				9,9	245	2	490	2	490	2	490
1140		раскосы	L90×6	2,8	23	2	46	2	46	2	46
1141				2,5	21	6	126	6	126	6	126
1142				2,8	23	8	184	8	184	8	184
1143				3,0	25	8	200	8	200	8	200
1144				2,8	23	2	46	2	46	2	46
1145			L80×5,5	3,0	20	2	40	2	40	2	40
1146			L90×6	2,9	24	4	96	4	96	4	96
1147				2,8	24	2	48	2	48	2	48
1148		распорка	L80×5,5	2,5	17	2	34	2	34	2	34
1149		раскосы	L90×6	2,6	22	4	88	4	88	4	88
1150			L80×5,5	2,6	18	4	72	4	72	4	72
1151				2,8	19	2	38	2	38	2	38
1152		распорки	L125×8	2,2	35	2	70	2	70	2	70
1153			L110×8	2,2	30	6	180	6	180	6	180
1154			L80×5,5	2,2	15	2	30	2	30	2	30
1155				2,2	15	2	30	2	30	2	30
1156				2,5	17	2	34	2	34	2	34
1157		раскос	L90×6	3,0	25	2	50	2	50	2	50
1158		диафрагма	L80×5,5	3,2	22	1	22	1	22	1	22
1159		фасонки	−б10	0,8	22	2	44	2	44	2	44
1160				0,8	22	2	44	2	44	2	44
1161			−б8	0,6	11	2	22	2	22	2	22
1162				0,6	11	2	22	2	22	2	22
1163			−б10	0,7	14	2	28	2	28	2	28
1164				0,7	14	2	28	2	28	2	28
1165			−б8	0,5	7	2	14	2	14	2	14
1166				0,5	7	2	14	2	14	2	14
1167				0,3	7	2	14	2	14	2	14
1168		раскос	L90×6	2,9	24	2	48	2	48	2	48
1169		фасонки	−б8	0,3	5	8	40	8	40	8	40
1170				0,3	7	2	14	2	14	2	14
1171		каротыши	L125×8	0,7	11	2	22	2	22	2	22
1172				0,7	11	2	22	2	22	2	22
1173			L80×5,5	0,6	4	2	8	2	8	2	8
1174				0,6	4	2	8	2	8	2	8
1175		фасонки	−б8	0,4	9	2	18	2	18	2	18
1176				0,3	6	2	12	2	12	2	12
1177		диафрагма	L80×5,5	3,2	22	4	88	4	88	4	88

Марка „Т"	Наименов. и № листа	Наименов. монтаж. элемента	Сечение	Длина м	Масса марки кг.	У220-2ТС Кол-во шт.	У220-2ТС Масса всех	У220-2ТС+9 Кол-во шт.	У220-2ТС+9 Масса всех	У220-2ТС+14 Кол-во шт.	У220-2ТС+14 Масса всех
520	Траверса L = 6,6 м, лист КМ-37	пояса	L160×10	9,9	245	2	490	2	490	2	490
521				9,9	245	2	490	2	490	2	490
522		тяги	L63×5	5,2	25	2	50	2	50	2	50
523				5,2	25	2	50	2	50	2	50
524		решетка нижней грани		2,7	13	4	52	4	52	4	52
525				2,4	12	4	48	4	48	4	48
526				1,5	7	2	14	2	14	2	14
527			L70×6	1,9	12	4	48	4	48	4	48
528				0,8	4	2	8	2	8	2	8
529			L63×5	0,8	4	4	16	4	16	4	16
530				0,8	4	2	8	2	8	2	8
531			L50×4	1,9	6	4	24	4	24	4	24
532				1,4	4	2	8	2	8	2	8
533				1,4	4	2	8	2	8	2	8
534		решетка боковых граней	L63×5	2,1	10	4	40	4	40	4	40
535				1,0	5	2	10	2	10	2	10
536				1,0	5	2	10	2	10	2	10
537				1,8	9	4	36	4	36	4	36
538				0,6	3	2	6	2	6	2	6
539				0,6	3	2	6	2	6	2	6
540				0,7	3	4	12	4	12	4	12
541				2,1	10	2	20	2	20	2	20
542		распорки	L50×4	1,5	5	2	10	2	10	2	10
543				1,1	3	2	6	2	6	2	6
544		диафрагма		1,1	4	2	8	2	8	2	8
545		фасонка	−б16	0,3	6	4	24	4	24	4	24
691		пояса	L100×6,5	4,7	47	4	188	4	188	4	188
692				4,7	47	4	188	4	188	4	188
693		тяги	L63×5	5,0	24	4	96	4	96	4	96
694				5,0	24	4	96	4	96	4	96
695		решетка нижней грани	L70×6	2,7	17	4	68	4	68	4	68
696				2,7	17	4	68	4	68	4	68
697				2,1	14	8	112	8	112	8	112
698			L63×5	1,3	6	4	24	4	24	4	24
699			L70×6	0,8	5	8	40	8	40	8	40
700			L63×5	1,3	6	4	24	4	24	4	24
701				1,4	7	4	28	4	28	4	28
702				0,9	4	4	16	4	16	4	16
703		решетка боковых граней	L50×4	1,8	5	8	40	8	40	8	40
704				1,2	4	4	16	4	16	4	16
705				1,2	4	4	16	4	16	4	16

Марка „Т"	Наименов. и № листа	Наименов. монтаж. элемента	Сечение	Длина м	Масса марки кг.	У220-2ТС Кол-во шт.	У220-2ТС Масса всех	У220-2ТС+9 Кол-во шт.	У220-2ТС+9 Масса всех	У220-2ТС+14 Кол-во шт.	У220-2ТС+14 Масса всех
706	Траверса L = 4,6 м лист КМ-36	пояса	L110×8	5,9	79	2	158	2	158	2	158
707				5,9	79	2	158	2	158	2	158
708		тяги	L63×5	5,2	25	2	50	2	50	2	50
709				5,2	25	2	50	2	50	2	50
710		решетка нижней грани		2,7	13	4	52	4	52	4	52
711				2,4	12	4	48	4	48	4	48
712				1,5	7	2	14	2	14	2	14
680	Трассировка лист КМ-35		L70×6	1,9	12	4	48	4	48	4	48
681				0,8	4	2	8	2	8	2	8
682			L63×5	0,8	4	4	16	4	16	4	16
683				0,8	4	2	8	2	8	2	8
684			L50×4	1,9	6	4	24	4	24	4	24
685				1,4	4	2	8	2	8	2	8
686				1,4	4	2	8	2	8	2	8
687			L63×5	2,1	10	4	40	4	40	4	40
688				1,0	5	2	10	2	10	2	10
689				1,0	5	2	10	2	10	2	10
1180				1,8	9	4	36	4	36	4	36
1181				0,6	3	2	6	2	6	2	6
1182				0,6	3	2	6	2	6	2	6
1183				0,7	3	4	12	4	12	4	12
1184				2,1	10	2	20	2	20	2	20
1186			L50×4	1,1	3	2	6	2	6	2	6
1188											
1189											
1190											
1191											
1192											
1193											
1194											
615	Подставка H = 9,0 м, листы КМ-67, КМ-68										
616											
617											
618											
619											
620											
621											
622											

Марка „Т"	Наименов. и № листа	Наименов. монтаж. элемента	Сечение	Длина м	Масса марки кг.	У220-2ТС Кол-во шт.	У220-2ТС Масса всех	У220-2ТС+9 Кол-во шт.	У220-2ТС+9 Масса всех	У220-2ТС+14 Кол-во шт.	У220-2ТС+14 Масса всех
	Подставка H = 9,0 м, листы КМ-67, КМ-68	решетка боковых граней	L63×5	1,6	8	8	64	8	64	8	64
				0,7	3	4	12	4	12	4	12
				0,7	3	4	12	4	12	4	12
				0,8	4	8	32	8	32	8	32
		распорки	L50×4	2,0	6	4	24	4	24	4	24
				1,5	4	4	16	4	16	4	16
		диафрагма		1,6	5	4	20	4	20	4	20
		пояс	L80×5,5	6,4	44	4	176	4	176	4	176
		раскосы	L50×4	2,6	8	4	32	4	32	4	32
				2,2	7	4	28	4	28	4	28
				2,0	6	4	24	4	24	4	24
				1,4	4	4	16	4	16	4	16
				1,2	4	4	16	4	16	4	16
				0,8	2	4	8	4	8	4	8
		головок	−б16;−б8	0,5	41	1	41	1	41	1	41
		фасонки	−б8	0,4	3	4	12	4	12	4	12
				0,4	3	4	12	4	12	4	12
		пояса	L200×16	9,2	446	—	—	2	892	2	892
				9,2	446	—	—	2	892	2	892
		раскосы	L125×8	8,1	126	—	—	8	1008	8	1008
			L80×5,5	6,6	45	—	—	8	360	8	360
				5,8	40	—	—	8	320	8	320
		распорка	L110×8	3,3	39	—	—	4	156	4	156
		диафрагма	L110×8	9,8	116	—	—	2	235	2	232
		фасонка	−б10	0,4	5	—	—	4	20	4	20
		стыков. уголок	L200×16	0,7	33	—	—	4	132	4	132
		фасонки	−б10	0,7	15	—	—	4	60	4	60
				0,7	15	—	—	4	60	4	60
		распорка	L110×8	3,3	39	—	—	4	156	4	156
		фасонка	−б10	0,8	12	—	—	4	48	4	48
	Подвески, лист КМ-38	фасонки	−б16	0,4	18	4	72	4	72	4	72
				0,4	18	4	72	4	72	4	72
				0,4	17	4	68	4	68	4	68
			−б10	0,4	17	4	68	4	68	4	68
				0,4	18	2	36	2	36	2	36
				0,4	18	2	36	2	36	2	36
				0,4	22	2	44	2	44	2	44
				0,4	22	2	44	2	40	2	44

продолжение на листе КМ-60

Работать совместно с листами КМ-56, КМ-60.

ТК 1976г	Анкерно-угловые опоры ВЛ 220кВ У220-2ТС, У220-2ТС+9, У220-2ТС+14. Монтажная схема	Серия 3.407-117 Выпуск 2 Лист КМ-59

9206тм-Т-63
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград
Гл. инж. отд. Насов; Зав. НИПКЭС Кузнецов; Гл. спец. Штыкин; Гл. инж. пр. Новгородцев; Рук. группы Элькина; Исполнитель Шитков; Проверил Элькина

Выборка металла

№№ п/п	Сечение	Масса кг У220-2ТС	У220-2ТС+9	У220-2ТС+14	Марка стали	ГОСТ
1	∟200×16	1772	3688	4672	В Ст.3	ГОСТ 380-71* / 8509-72
2	∟200×14	1232	1232	1232		
3	∟160×10	980	980	980		
4	∟140×9	–	–	1448		
5	∟125×8	114	1122	1654		
6	∟110×8	968	1512	1792		
7	∟100×6,5	376	376	376		
8	∟90×6	1948	1948	2112		
9	∟80×5,5	1488	2168	2168		
10	∟70×6	336	336	336		
11	∟63×5	790	790	790		
12	∟50×4	320	320	320		
13	– δ40	256	256	256		82-70
14	– δ16	680	680	680		
15	– δ10	668	856	1036		
16	– δ8	369	369	369		
	Итого	12297	16633	20221		

Ведомость монтажных болтов, гаек, круглых и пружинных шайб.

Диаметр	Наименован.	Шифр	Длина мм	Количество шт У220-2ТС	У220-2ТС+9	У220-2ТС+14	Масса кг 1шт	Всех У220-2ТС	У220-2ТС+9	У220-2ТС+14	ГОСТ
16	Болты	А1	40	48	48	48	0,0890	4,3	4,3	4,3	Болты ОСТ 34021-73
		А2	45	112	112	112	0,0969	10,9	10,9	10,9	
		А3	50	8	8	8	0,1048	0,8	0,8	0,8	
	Гайки			168	168	168	0,0332	5,6	5,6	5,6	Гайки ГОСТ 5915-70
	Шайбы круглые			168	168	168	0,0113	1,9	1,9	1,9	Шайбы круглые ГОСТ 11371-68*
	Шайбы пружинные			168	168	168	0,0080	1,3	1,3	1,3	Шайбы пружинные нормальные ГОСТ 6402-70*
20	Болты	Б1	45	44	40	40	0,1577	6,9	6,3	6,3	
		Б2	50	160	156	156	0,1722	27,6	26,9	26,9	
		Б3	55	76	76	76	0,1845	14,0	14,0	14,0	
		Б4	60	8	8	8	0,1968	1,6	1,6	1,6	
		Б5	65	12	12	12	0,2092	2,4	2,4	2,4	
	Гайки			300	292	292	0,0626	18,8	18,3	18,3	
	Шайбы круглые			300	292	292	0,0229	6,9	6,7	6,7	
	Шайбы пружинные			300	292	292	0,0158	4,7	4,6	4,6	
27	Болты	Д1	60	215	272	285	0,3918	84,2	106,5	111,5	
		Д2	65	162	138	178	0,4142	67,1	57,2	73,8	
		Д3	70	70	110	130	0,4367	33,0	48,1	56,8	
		Д4	75	28	40	40	0,4592	12,9	18,4	18,4	
	Гайки			475	560	633	0,1614	76,8	90,1	102,2	
	Шайбы круглые			475	560	633	0,0529	25,2	29,6	33,5	
	Шайбы пружинные			475	560	633	0,0418	19,9	23,4	26,5	
30	Болты	Е1	60	72	72	72	0,5116	36,8	36,8	36,8	
		Е2	65	88	88	88	0,5394	47,5	47,5	47,5	
		Е3	70	48	48	48	0,5671	27,2	27,2	27,2	
		Е4	75	88	88	88	0,5897	51,8	51,8	51,8	
		Е6	90	64	160	256	0,6781	43,4	108,5	173,8	
	Гайки			360	456	552	0,2245	80,6	102,5	124,0	
	Шайбы круглые			360	456	552	0,0671	24,2	33,1	37,1	
	Шайбы пружинные			360	456	552	0,0609	22,0	27,8	33,6	
20	Болты	С*	200	130	182	196	0,5646	73,4	102,8	110,6	
	Гайки			260	364	392	0,0626	16,2	22,7	24,7	
	Шайбы пружинные			130	182	196	0,0158	2,2	2,9	3,1	
Итого болтов				1433	1658	1841		545,8	672,0	775,4	
—"— гаек				1563	1840	2037		198,0	239,2	274,8	
—"— круглых шайб				1303	1476	1645		58,2	71,3	79,2	
—"— пружинных шайб				1433	1658	1841		50,1	60,2	69,4	
Всего метизов								~852	~1043	~1199	

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

Таблица отправочных марок (продолжение)

Марка, т'	Наименов. и № листа	Наименов. монтаж. элемента	Сечение	Длина м	Масса марки кг	У220-2ТС Кол-во шт.	Масса всех	У220-2ТС+9 Кол-во шт.	Масса всех	У220-2ТС+14 Кол-во шт.	Масса всех
1195	Подставка Н=50м, листы КМ-69, КМ-70	пояса	∟200×16	5,1	217	—	—	—	—	2	434
1196				5,1	217	—	—	—	—	2	434
1197		раскосы	∟140×9	9,5	184	—	—	—	—	4	736
1198				5,0	96	—	—	—	—	4	384
1199				4,2	82	—	—	—	—	4	328
1201		распорка	∟125×8	8,6	133	—	—	—	—	4	532
1203		диафрагма	∟110×7	5,9	70	—	—	—	—	4	280
1204			∟90×7	8,5	82	—	—	—	—	2	164
1205		фасонки	– δ10	0,7	12	—	—	—	—	4	48
1206				0,7	17	—	—	—	—	4	68
1207				0,7	17	—	—	—	—	4	68
1208		стык. уголок	∟200×16	0,7	29	—	—	—	—	4	116
1209		башмак	по чертежу	0,7	106	—	—	—	—	4	424
Масса металла на опору						12297		16633		20221	
Масса метизов						852		1043		1199	
Масса наплавленного металла						20		20		20	
Общая масса опоры без цинков. покрытия						13169		17696		21440	
Масса цинкового покрытия						511		689		835	
Общая масса опоры с цинковым покрыт.						13680		18385		22275	

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69).

Шифр опоры	Наим. секции	Нижняя секция Т1111 (4 шт)		Подставка Н=5,0м Т1209 (4 шт)		Подвески (24 шт)	Ростверк Т687 (1 шт)	Масса сварн. швов на опору кг
	Высота шва	h=10		h=10		h=8	h=6	
	Тип шва	Т6	Т3	Т6	Т3	Т3	Т3	
	Масса на марку / Всего	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	
У220-2ТС	Длина (м)	0,55	1,3	—	—	0,48	2,56	19,9
	Масса (кг)	0,4 / 1,6	1,7 / 6,8	—	—	0,46 / 11,0	0,47	
У220-2ТС+9	Длина (м)	0,55	1,3	—	—	0,48	2,56	19,9
	Масса (кг)	0,4 / 1,6	1,7 / 6,8	—	—	0,46 / 11,0	0,47	
У220-2ТС+14	Длина (м)	—	—	0,5	1,25	0,48	2,56	19,9
	Масса (кг)	—	—	0,32 / 1,28	1,65 / 6,6	0,46 / 11,0	0,47	

Длины швов даны на одну марку.

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежей	№№ листов У220-2ТС	У220-2ТС+9	У220-2ТС+14
1	Монтажная схема	КМ-56		
2	Монтажная схема	КМ-59		
3	Монтажная схема	КМ-60		
4	Нижняя секция	КМ-61		
5	Нижняя секция	КМ-62		
6	Средняя секция	КМ-63		
7	Средняя секция	КМ-64		
8	Верхняя секция	КМ-65		
9	Верхняя секция	КМ-66		
10	Тросостойка	КМ-35		
11	Траверса L=4,6м	КМ-36		
12	Траверса L=6,6м	КМ-37		
13	Подставка Н=9м	–	КМ-67	
14	Подставка Н=9м	–	КМ-68	
15	Подставка Н=5м	–	–	КМ-69
16	Подставка Н=5м	–	–	КМ-70
17	Подвески для крепления гирлянд	КМ-38		
18	Расчётный лист	КМ-71		
19	Расчётный лист	КМ-72		

Расчетные данные

Нормативы	ПУЭ-65; Решение №312/75; СНиП II-19-62;							
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III / IV
	Район по ветру	III						
Провод	Марка	АС 300/39				АС 400/51		
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	Gг	12,2			12,2 / 11,3		
		G-	12,2			12,2 / 10,0		
		Gэ	8,1			8,1 / 6,75		
Трос	Марка	ТК-11 (ГОСТ 3063-66)						
	Допускаемое напряжение кг/мм²	40						
Наибольший угол поворота трассы	Угловой опоры	60°				57° / 60°		
	Концевой опоры	60°		20°		— / 20°		

Опоры на листах КМ-59, КМ-60 предназначены для установки на одиночные фундаменты новой унификации.
Для установки на фундаменты старой унификации и на спаренные фундаменты новой унификации применять опоры со связями на отметках башмаков (см. листы КМ-57, КМ-58).

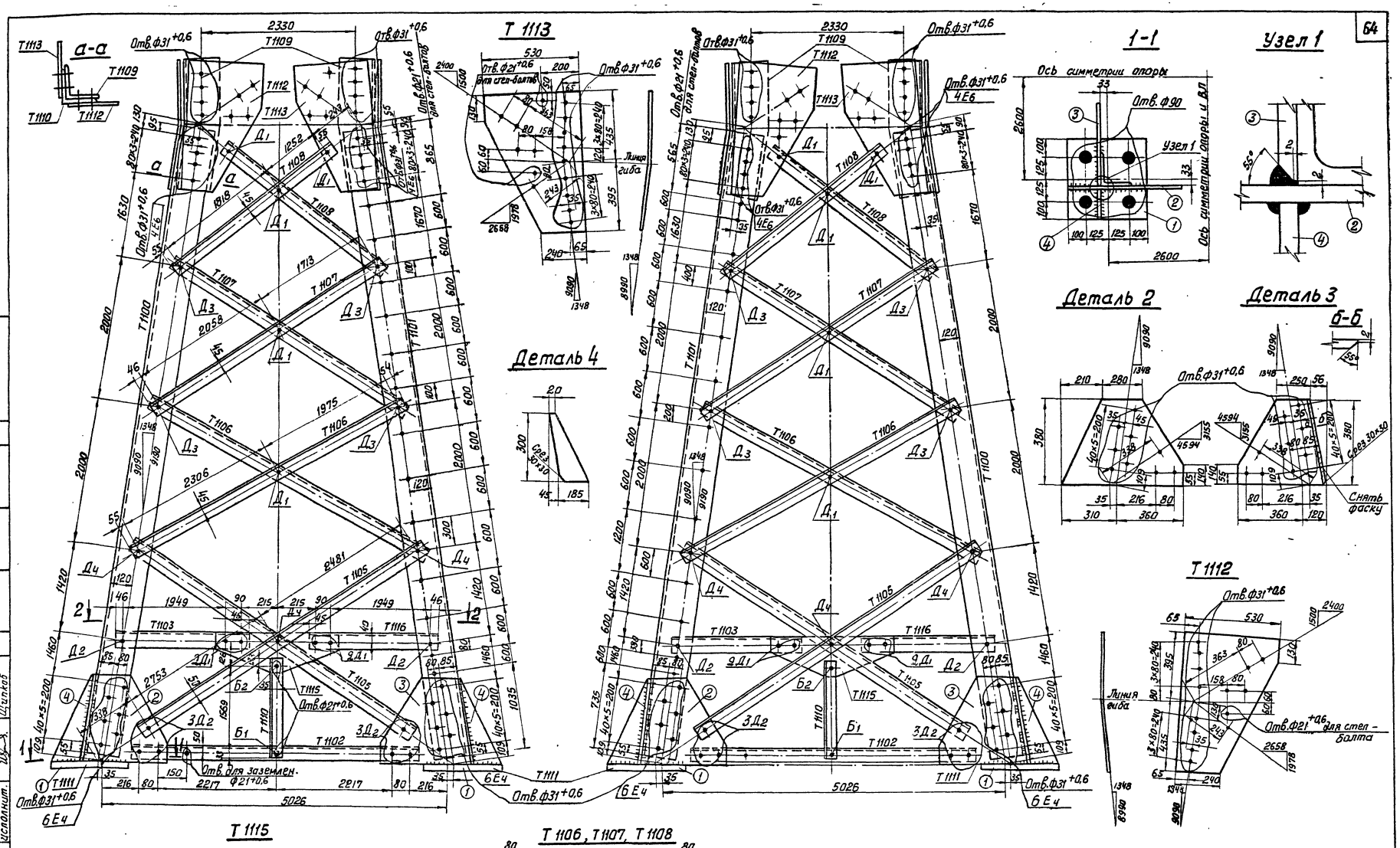
Работать совместно с листами КМ-56, КМ-59.

ТК	Анкерно-угловые опоры ВЛ 220кВ У220-2ТС, У220-2ТС+9; У220-2ТС+14	Серия 3.407-117	
1976г.	Монтажная схема	Выпуск 2	Лист КМ-60

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

9206тм-Т-64

Гл. инж. отд. Шитков; Зав. инж. сек. Элькина; Гл. инж. пр. Ковалевский; Рук. группы Элькина; Инженер Шитов; Чертил Курносов; Проверил Шитов; Нач. отд. Шитов

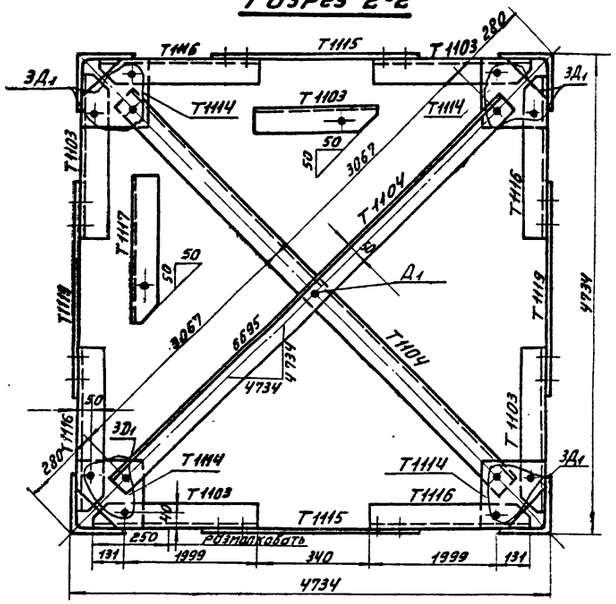


Работать совместно с листом КМ-62

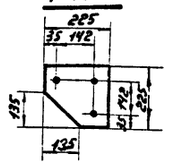
м 1:40	ТК	Анкерно-угловая опора У220-2тс Нижняя секция	Серия 3.407-117
м 1:15	1976г.		Выпуск 2 Лист КМ-61

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград			9206тм-II-65
Зак. МЦМЭС	Гл. спец.	Гл. инж. пр-та	Рук. группы	Исполнит.	Куриносов	Шпин	Нифоровцев	Элькина	Ц. чиков
Проверил	Элькина	Зам.	—

Разрез 2-2



Т1114



Размолковка Т1103-Т1117

Требуется на опору			
Марки	Кол.	Масса в кг одной марки	Масса в кг всех
Т1100	2	443	886
Т1101	2	443	886
Т1102	4	39	156
Т1103	4	14	56
Т1104	2	52	104
Т1105	8	44	352
Т1106	8	30	240
Т1107	8	26	208
Т1108	8	22	176
Т1109	4	36	144
Т1110	4	8	32
Т1111	4	107	428
Т1112	4	26	104
Т1113	4	26	104
Т1114	4	3	12
Т1115	4	7	28
Т1116	4	14	56
Итого:			3972

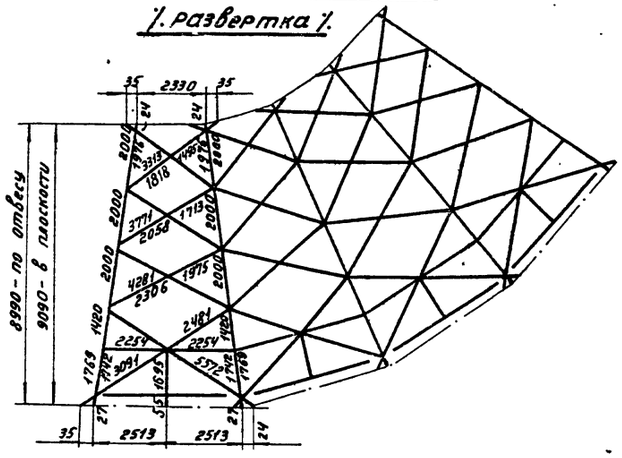
Спецификация

65

Марка	№ дет.	Сечение	Длина в мм	Колич. Т	Колич. Н	Масса в кг 1 дет.	Масса в кг всех	Масса в кг марки	Примечание
Т1100		∟ 200×16	9100	1		443,0	443	443	
Т1101		∟ 200×16	9100	1		443,0	443	443	
Т1102		∟ 90×6	4680	1		39,0	39	39	
Т1103		∟ 80×5,5	2130	1		14,4	14	14	
Т1104		∟ 90×6	6220	1		51,8	52	52	
Т1105		∟ 90×6	5320	1		44,4	44	44	
Т1106		∟ 80×5,5	4390	1		29,8	30	30	
Т1107		∟ 80×5,5	3860	1		26,2	26	26	
Т1108		∟ 80×5,5	3180	1		21,7	22	22	
Т1109		∟ 200×14	850	1		36,4	36	36	
Т1110		∟ 63×5	1635	1		7,9	8	8	
Т1111	1	— 450×40	450	1		63,7	64	107	
	2	— 380×16	670	1		22,9	23		
	3	— 380×16	480	1		17,4	17		
	4	— 230×10	300	1		2,9	3		
Т1112		— 530×10	830	1		26,3	26	26	
Т1113		— 530×10	830	1		26,3	26	26	
Т1114		— 225×8	225	1		3,2	3	3	
Т1115		— 220×8	700	1		7,2	7	7	
Т1116		∟ 80×5,5	2130	1		14,4	14	14	

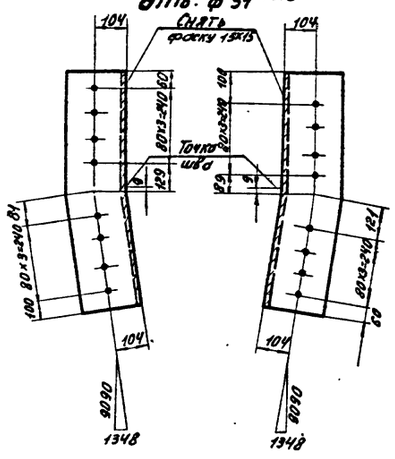
Геометрическая схема

Ѵ. развертка Ѵ.



Т1109

отв. ф $31^{+0.6}$



Примечания:

1. Все отверстия ф $28^{+0.6}$ } кроме оговоренных.
2. Все обрезы уголков 43 мм }
3. Все сварные швы $h_ш$=10мм
4. При монтаже опоры без подставки устанавливать стен-болты, начиная с высоты 3м.

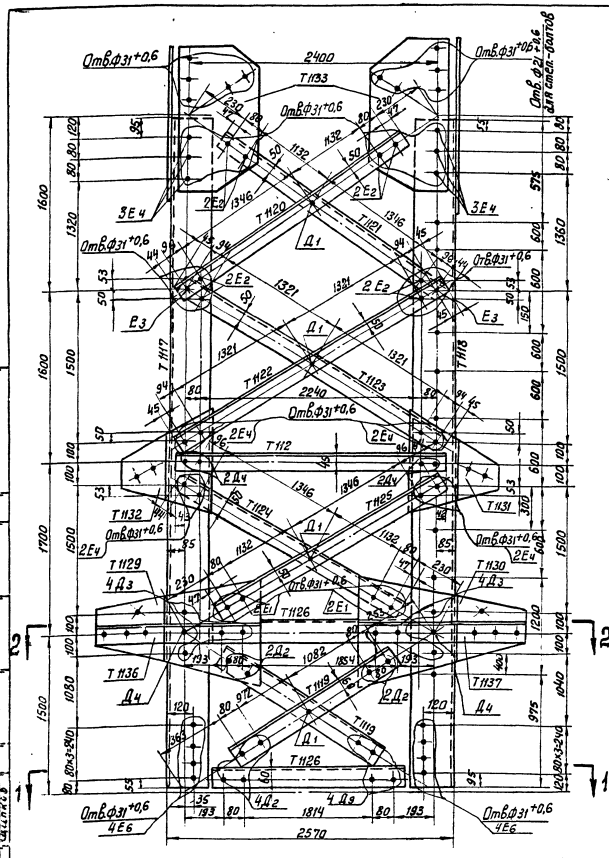
Работать совместно с листом КМ-61

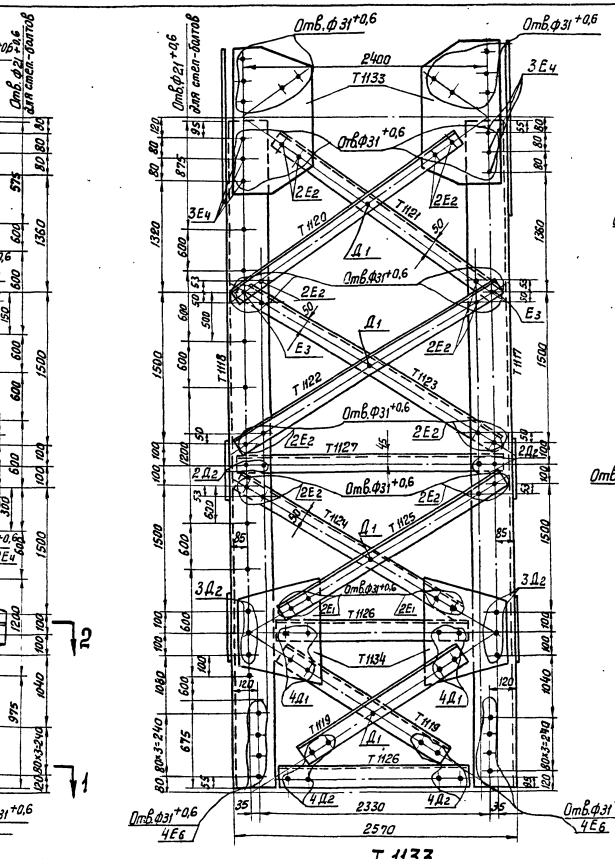
М 1:40	ТК	Анкерно-угловая опора У220-2ТС. Нижняя секция.	Серия 3.407-117	
М 1:15	1976г.		Выпуск 2	Лист КМ-62

Зам. Ковалев	Гл. спец.	Гл. инж. пр-та	Рук. группы
Инж.	Хуриносов	Ситин	Новгородцев
			Элькинд
Утверждён.			Щипков

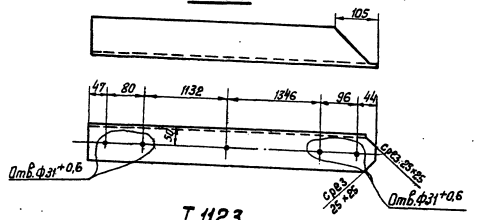
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград

9206тм-ТС-66

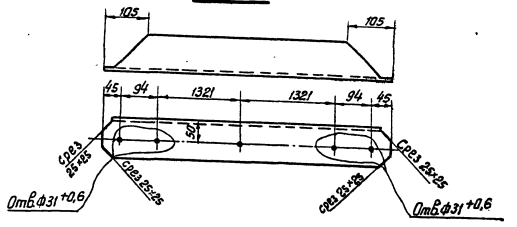




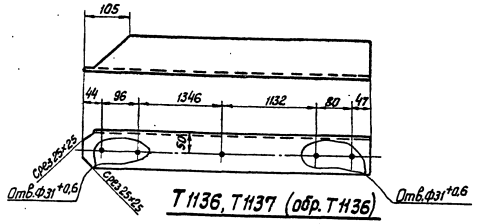
Т 1121



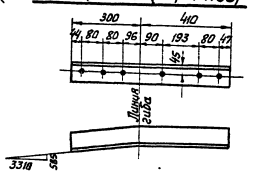
Т 1123



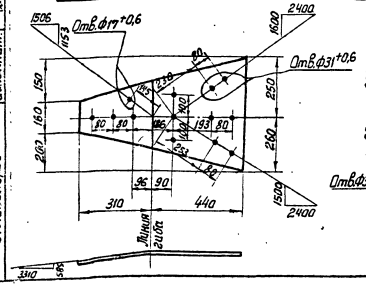
Т 1124



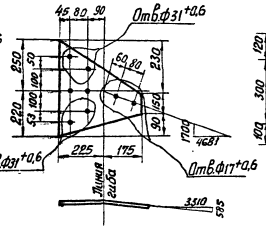
Т1136, Т1137 (обр. Т1136)



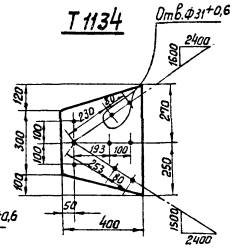
Т 1129, Т 1130 (обр. Т1129)



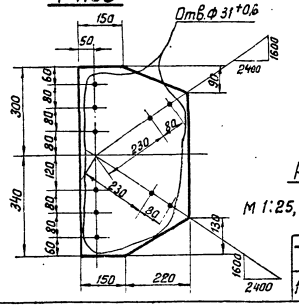
Т 1131, Т 1132 (обр. Т 1131)



Т 1134



Т 1133



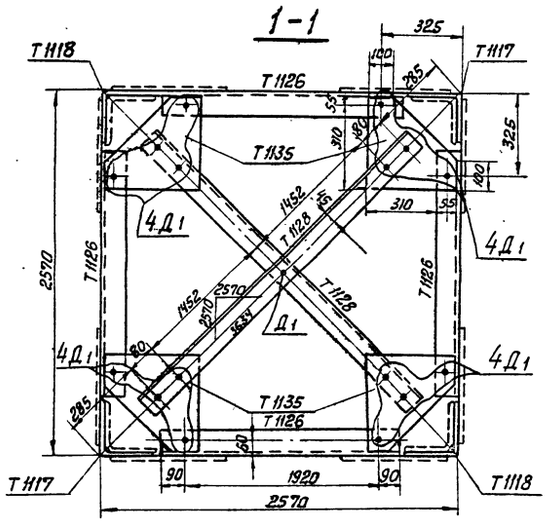
Работать совместно с листом КМ-64

М 1:25, 1:15

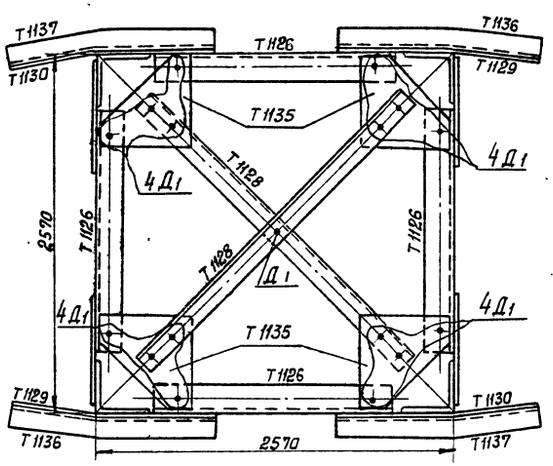
Т.К 1976г.	Анкерно-угловая опора У220-2ТС Средняя секция	Серия 3.407-117	
		Выпуск 2	Лист КМ-63

Северо-Западное отделение
Ленинград
Рук. группы
Гл. инженер
Инженер
Зязикин

1-1

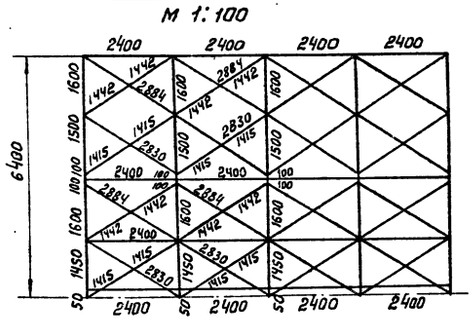


2-2



Геометрическая схема (Развёртка)

м 1:100



Требуется на опору			
Марки	кол.	Масса в кг одной марки	Масса в кг всех
Т1117	2	272	544
Т1118	2	272	544
Т1119	8	31	248
Т1120	4	23	92
Т1121	4	23	92
Т1122	4	24	96
Т1123	4	24	96
Т1124	4	23	92
Т1125	4	23	92
Т1126	8	28	224
Т1127	4	17	68
Т1128	4	21	84
Т1129	2	20	40
Т1130	2	20	40
Т1131	2	8	16
Т1132	2	8	16
Т1133	8	27	254
Т1134	4	10	40
Т1135	8	6	48
Т1136	2	5	10
Т1137	2	5	10
Итого			2746

Спецификация

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина в мм	колич. Т	колич. Н	Масса в кг 1 дет.	Масса в кг всех	Масса в кг марки	Примечание
Т1117		∟ 200×14	6350	1		272,1	272	272	
Т1118		∟ 200×14	6350	1		272,1	272	272	
Т1119		∟ 110×8	2300	1		31,0	31	31	
Т1120		∟ 90×6	2745	1		22,9	23	23	
Т1121		∟ 90×6	2745	1		22,9	23	23	
Т1122		∟ 90×6	2920	1		24,3	24	24	
Т1123		∟ 90×6	2920	1		24,3	24	24	
Т1124		∟ 90×6	2745	1		22,9	23	23	
Т1125		∟ 90×6	2745	1		22,9	23	23	
Т1126		∟ 110×8	2100	1		28,4	28	28	
Т1127		∟ 80×5,5	2485	1		16,9	17	17	
Т1128		∟ 80×5,5	3150	1		21,4	21	21	
Т1129		— 510×10	750	1		19,8	20	20	
Т1130		— 510×10	750	—	1	19,8	20	20	
Т1131		— 400×8	470	1		7,8	8	8	
Т1132		— 400×8	470	—	1	7,8	8	8	
Т1133		— 370×16	640	1		26,9	27	27	
Т1134		— 400×8	520	1		10,2	10	10	
Т1135		— 365×8	365	1		5,7	6	6	
Т1136		∟ 80×5,5	710	1		4,8	5	5	
Т1137		∟ 80×5,5	710	—	1	4,8	5	5	

Примечания:

1. Все отверстия ф $28^{+0,6}$ мм
2. Все обрезы уголков 43 мм

} кроме оговоренных

Работать совместно с листом КМ-63

м 1:25

ТК 1976г.	Анкерно-угловая опора У220-2тс Средняя секция	Серия 3.407-117 Выпуск 2 Лист КМ-64

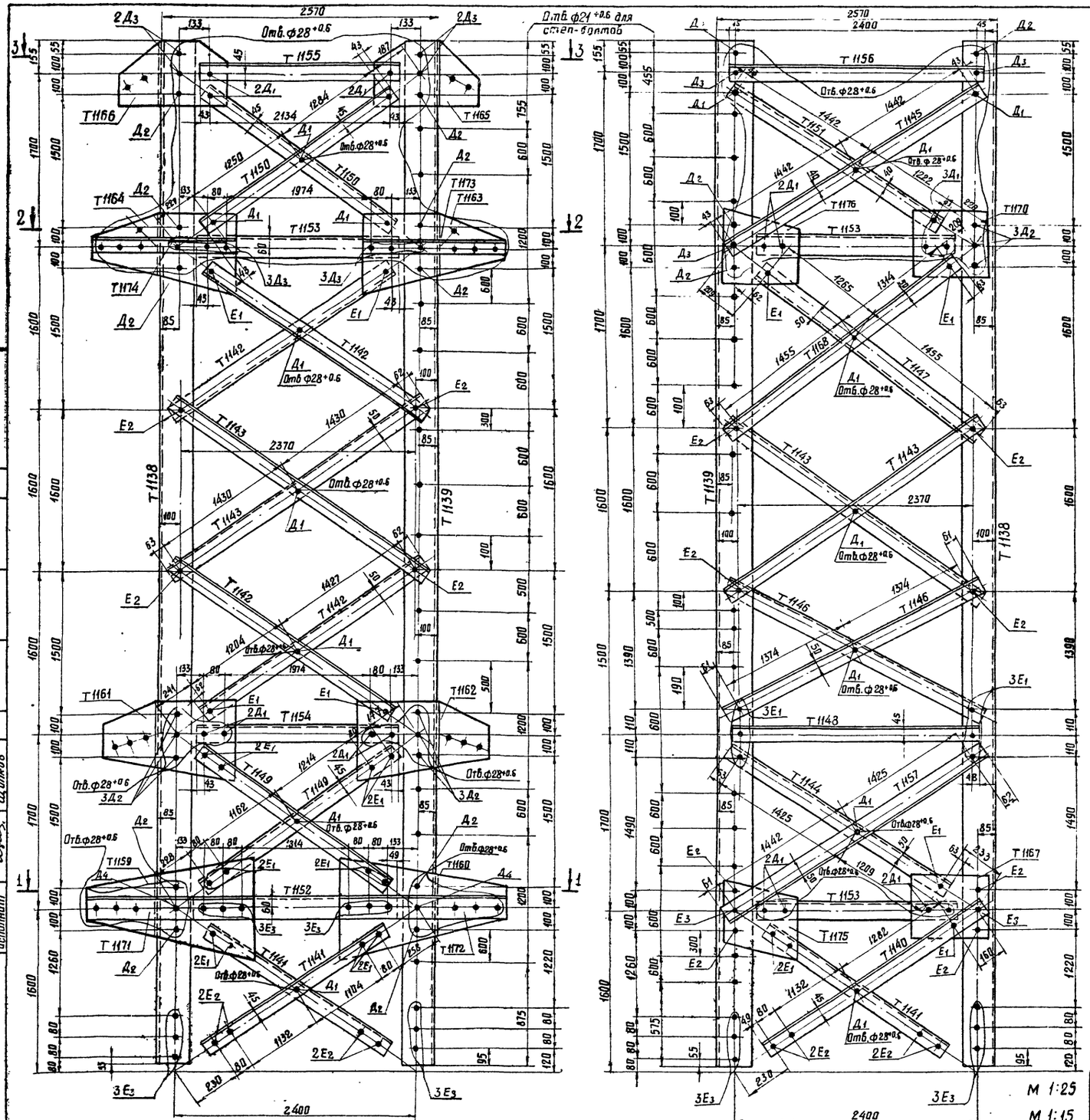
9206тм-Т-68

Элькина

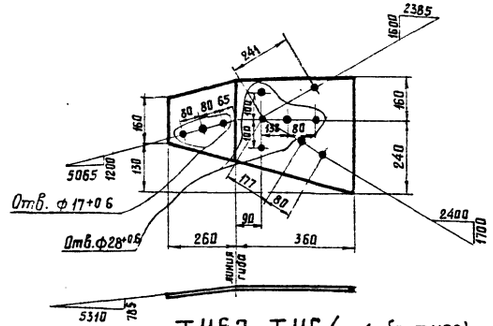
Проверил

Зав.пилотс. Курносов
Гл.спец. Штин
Гл.инж.пр. Новгородцев
Рук.группы Элькина
Исполнит. Шитков

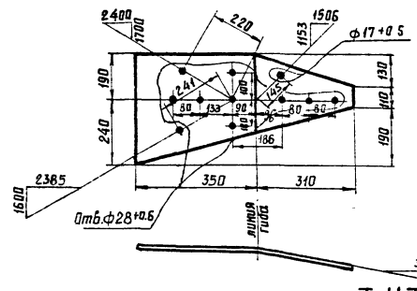
Энергосетьпроект
Северо-западное отделение
г. Ленинград



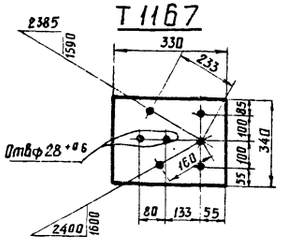
Т1161, Т1162 (обр. Т1161)



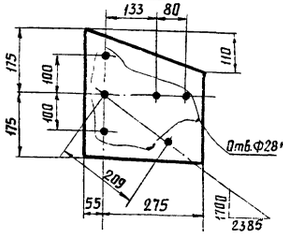
Т1163, Т1164 (обр. Т1163)



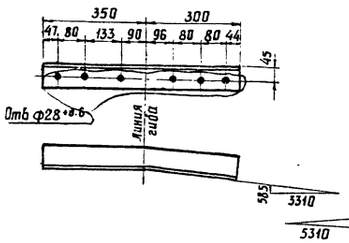
Т1167



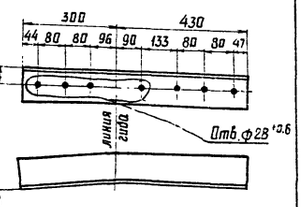
Т1176



Т1173, Т1174 (обр. Т1173)



Т1171, Т1172 (обр. Т1171)



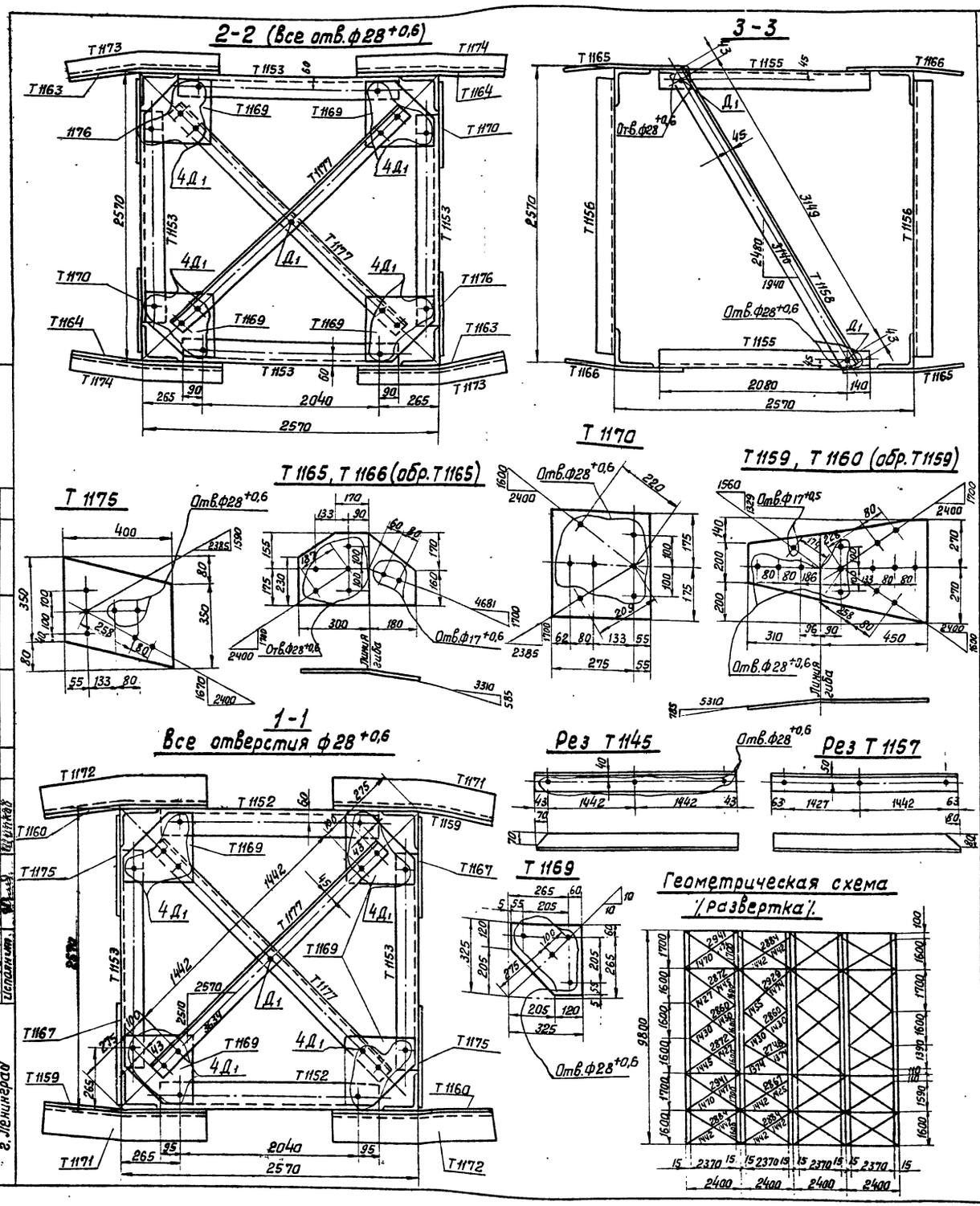
Работать совместно с листом КМ-66.

ТК 1976г	Анкерно-угловая опора У220-2ТС Верхняя секция	Серия 3.407-117 Выпуск 2	Лист КМ-65

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ северо-западное отделение г. Ленинград

Зав. НИЛ КЭС	Курносов	
Глав. спец.	Шмин	
Гл. инж. пр-та	Новгородцев	
Рук. группы	Элькина	
Исполнит.	Шинов	

9208 пм-Т-69



Требуется на опору

Марка	кол.	Масса в кг одной марки	Масса в кг всех
Т 1138	2	245	490
Т 1139	2	245	490
Т 1140	2	23	46
Т 1141	6	21	126
Т 1142	8	23	184
Т 1143	8	25	200
Т 1144	2	23	46
Т 1145	2	20	40
Т 1146	4	24	96
Т 1147	2	24	48
Т 1148	2	17	34
Т 1149	4	22	88
Т 1150	4	18	72
Т 1151	2	19	38
Т 1152	2	35	70
Т 1153	6	30	180
Т 1154	2	15	30
Т 1155	2	15	30
Т 1156	2	17	34
Т 1157	2	25	50
Т 1158	1	22	22
Т 1159	2	22	44
Т 1160	2	22	44
Т 1161	2	11	22
Т 1162	2	11	22
Т 1163	2	14	28
Т 1164	2	14	28
Т 1165	2	7	14
Т 1166	2	7	14
Т 1167	2	7	14
Т 1168	2	24	48
Т 1169	8	5	40
Т 1170	2	7	14
Т 1171	2	11	22
Т 1172	2	11	22
Т 1173	2	4	8
Т 1174	2	4	8
Т 1175	2	9	18
Т 1176	2	6	12
Т 1177	4	22	88
Итого			2924

Спецификация

Марка	N дет.	Сечение	Длина в мм	колич. Т	колич. Н	Масса в кг 1 дет.	Масса в кг всех	Марки	Примечание
Т 1138		∟ 160×10	9930	1		245,3	245	245	
Т 1139		∟ 160×10	9930	1		245,3	245	245	
Т 1140		∟ 90×6	2750	1		22,9	23	23	
Т 1141		∟ 90×6	2490	1		20,8	21	21	
Т 1142		∟ 90×6	2755	1		22,9	23	23	
Т 1143		∟ 90×6	2985	1		24,9	25	25	
Т 1144		∟ 90×6	2760	1		23,0	23	23	
Т 1145		∟ 80×5,5	2970	1		20,1	20	20	
Т 1146		∟ 90×6	2870	1		23,9	24	24	
Т 1147		∟ 90×6	2845	1		23,7	24	24	
Т 1148		∟ 80×5,5	2465	1		16,7	17	17	
Т 1149		∟ 90×6	2630	1		21,9	22	22	
Т 1150		∟ 80×5,5	2620	1		17,8	18	18	
Т 1151		∟ 80×5,5	2750	1		18,6	19	19	
Т 1152		∟ 125×8	2230	1		34,6	35	35	
Т 1153		∟ 110×8	2220	1		29,9	30	30	
Т 1154		∟ 80×5,5	2220	1		15,0	15	15	
Т 1155		∟ 80×5,5	2220	1		15,0	15	15	
Т 1156		∟ 80×5,5	2490	1		16,9	17	17	
Т 1157		∟ 90×6	2990	1		24,9	25	25	
Т 1158		∟ 80×5,5	3235	1		21,9	22	22	
Т 1159		— 540×10	760	1		22,1	22	22	гиб
Т 1160		— 540×10	760	—	1	22,1	22	22	гиб
Т 1161		— 400×8	620	1		10,9	11	11	гиб
Т 1162		— 400×8	620	—	1	10,9	11	11	гиб
Т 1163		— 430×10	660	1		13,9	14	14	
Т 1164		— 430×10	660	—	1	13,9	14	14	
Т 1165		— 330×8	480	1		6,7	7	7	
Т 1166		— 330×8	480	—	1	6,7	7	7	
Т 1167		— 330×8	340	1		7,0	7	7	
Т 1168		∟ 90×6	2895	1		24,1	24	24	
Т 1169		— 320×8	320	1		5,4	5	5	
Т 1170		— 330×8	350	1		7,2	7	7	
Т 1171		∟ 125×8	730	1		11,3	11	11	
Т 1172		∟ 125×8	730	—	1	11,3	11	11	
Т 1173		∟ 80×5,5	650	1		4,4	4	4	
Т 1174		∟ 80×5,5	650	—	1	4,4	4	4	
Т 1175		— 400×8	430	1		8,8	9	9	
Т 1176		— 330×8	350	1		6,3	6	6	
Т 1177		∟ 80×5,5	3170	1		21,5	22	22	

Примечания:

1. Все отверстия ф $31^{+0,6}$ мм
2. Все обрезы уголков 47 мм

} кроме оговоренных

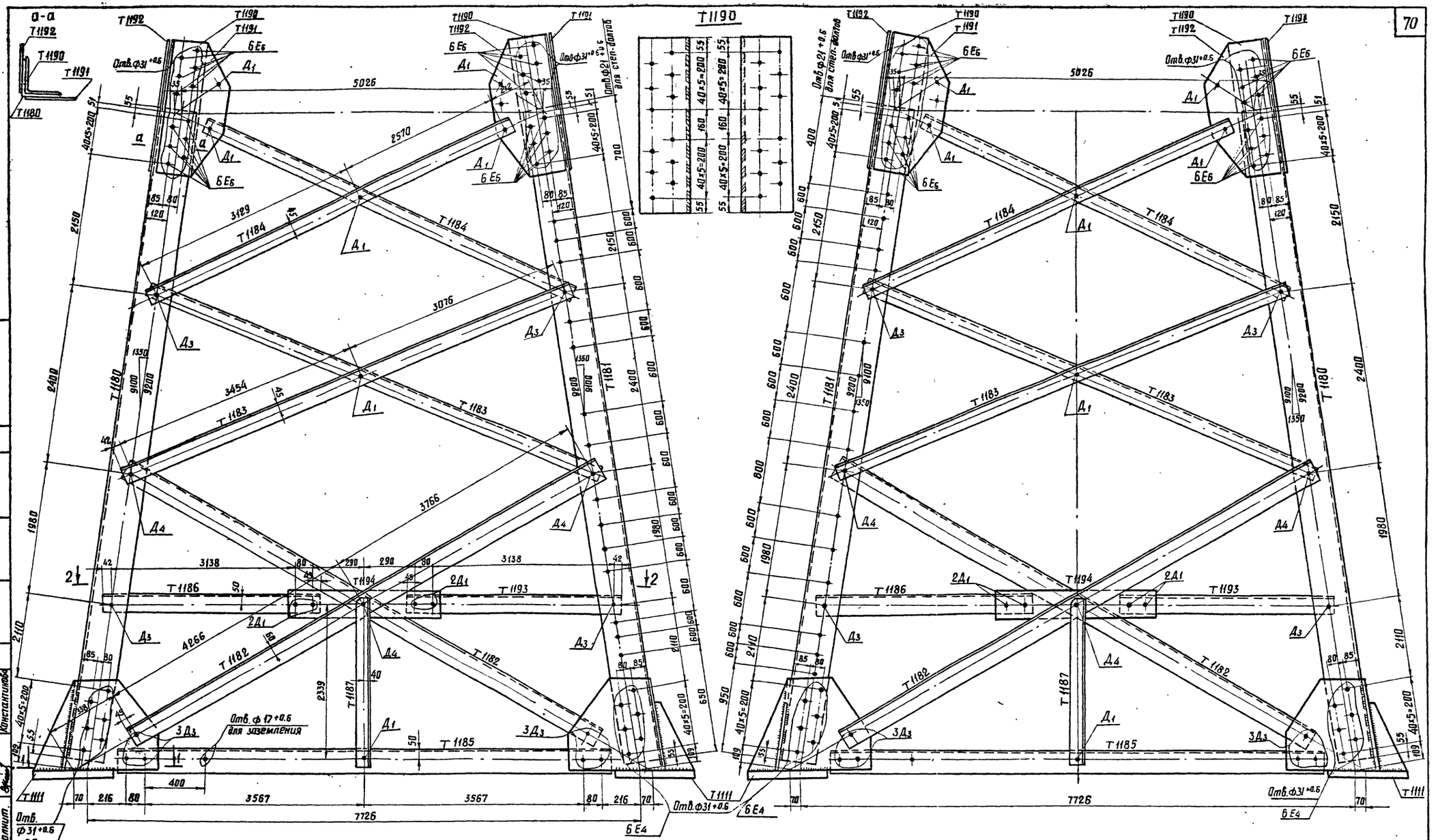
Работать совместно с листом КМ-65

М 1:25	ТК	Анкерно-угловая опора У220-2ТС	Серия 3.407-117
М 1:15	1976г.	Верхняя секция	Выпуск 2 Лист КМ-66

9206тм-Т-70

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
г. Ленинград

Зав. мастер. Курносов
Гл. спец. Штиль
Гл. инж. пр-та
Рук. группы
Исполнит.



Работать совместно с листом КМ-68

М 1:40 1:15	ТК 1976	Анкерно-угловая опора У220-2ТС. Подставка Н-9,0 м.	Серия 3.407-117 Выпуск 2 Лист КМ-67

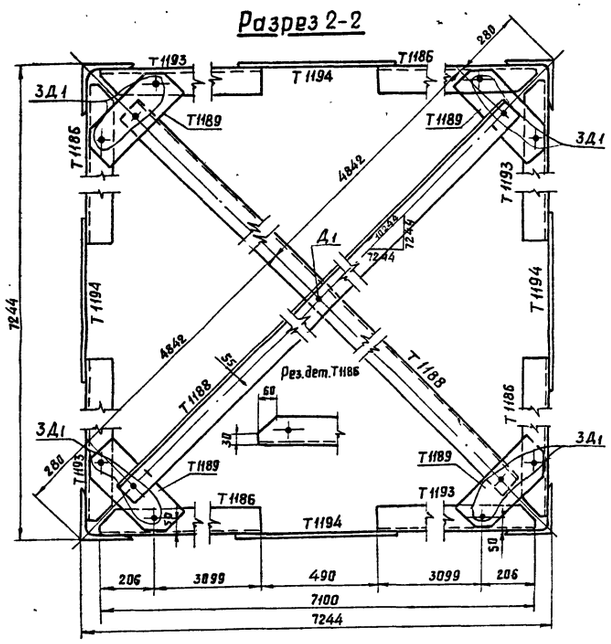
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
северо-западное отделение
г. Ленинград

Зав. НИПКЭС	Курносов		
Глав. спец.	Штин		
Гл. инж. пр-та	Кадгородцев		
Рук. группы	Элькина		
Исполнит.	Константинова		

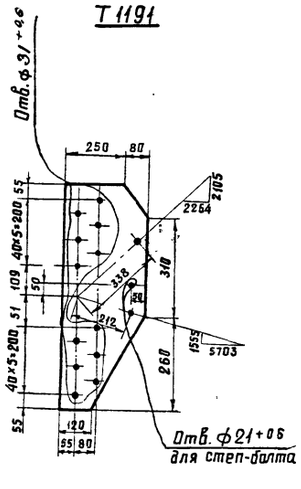
Проверил	Элькина		

9206тм-Т-71

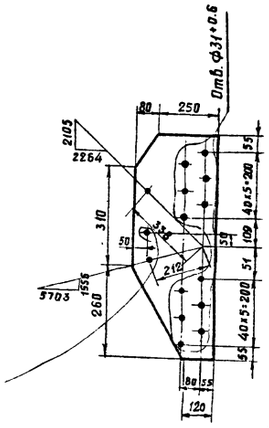
Разрез 2-2



Т1191



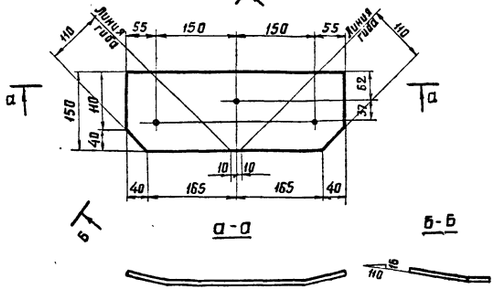
Т1192



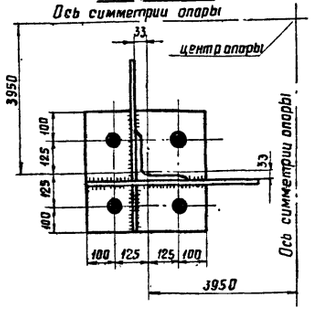
Спецификация

Марка	N.N. дет.	Профиль	Длина в мм	Колич. т	Колич. н	Масса в кг. 1дет.	Масса в кг. Всех	Масса в кг. Марки	Примечание
Т1180		L 200×16	9150	1		445.6	446	446	
Т1181		L 200×16	9150	1		445.6	446	446	
Т1182		L 125×8	8120	1		125.9	126	126	
Т1183		L 80×5.5	6615	1		44.8	45	45	
Т1184		L 80×5.5	5785	1		39.2	39	39	
Т1185		L 125×8	7380	1		114.4	114	114	
Т1186		L 110×8	3305	1		39.3	39	39	
Т1187		L 80×5.5	2425	1		16.4	16	16	
Т1188		L 110×8	9770	1		116.2	116	116	
Т1189		— 150×10	410	1		4.8	5	5	
Т1190		L 200×16	670	1		32.6	33	33	
Т1191		— 330×10	670	1		14.9	15	15	
Т1192		— 330×10	670	1		14.9	15	15	
Т1193		L 110×8	3305	1		39.3	39	39	
Т1194		— 180×10	830	1		11.7	12	12	

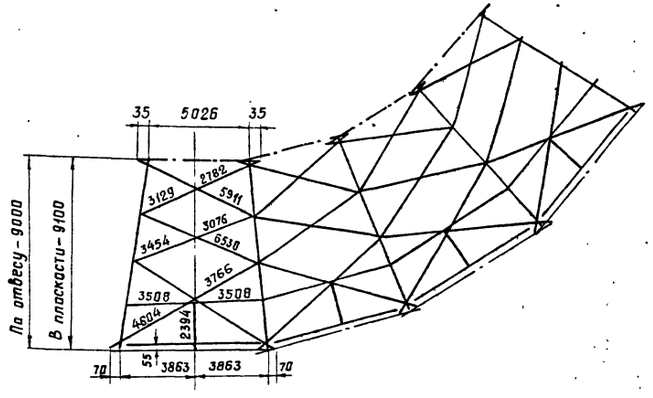
Т1189



Разрез 1-1



Геометрическая схема



Требуется на опору

Марка	Колич.	Масса в кг. одной марки	Масса в кг. Всех	Марка	Колич.	Масса в кг. одной марки	Масса в кг. Всех
Т1180	2	446	892	Т1188	2	116	232
Т1181	2	446	892	Т1189	4	5	20
Т1182	8	126	1008	Т1190	4	33	132
Т1183	8	45	360	Т1191	4	15	60
Т1184	8	40	320	Т1192	4	15	60
Т1185	4	114	456	Т1193	4	39	156
Т1186	4	39	156	Т1194	4	12	48
Т1187	4	16	64	Итого:			4856

Примечания:

1. Все отверстия $\phi 28^{+0.6}$
2. Все обрезы уголков 43мм, кроме оговоренных.
3. Все сварные швы $h=8$мм
4. При монтаже опоры без подставки $H=5$м устанавливать степ-болты, начиная с высоты 3м.

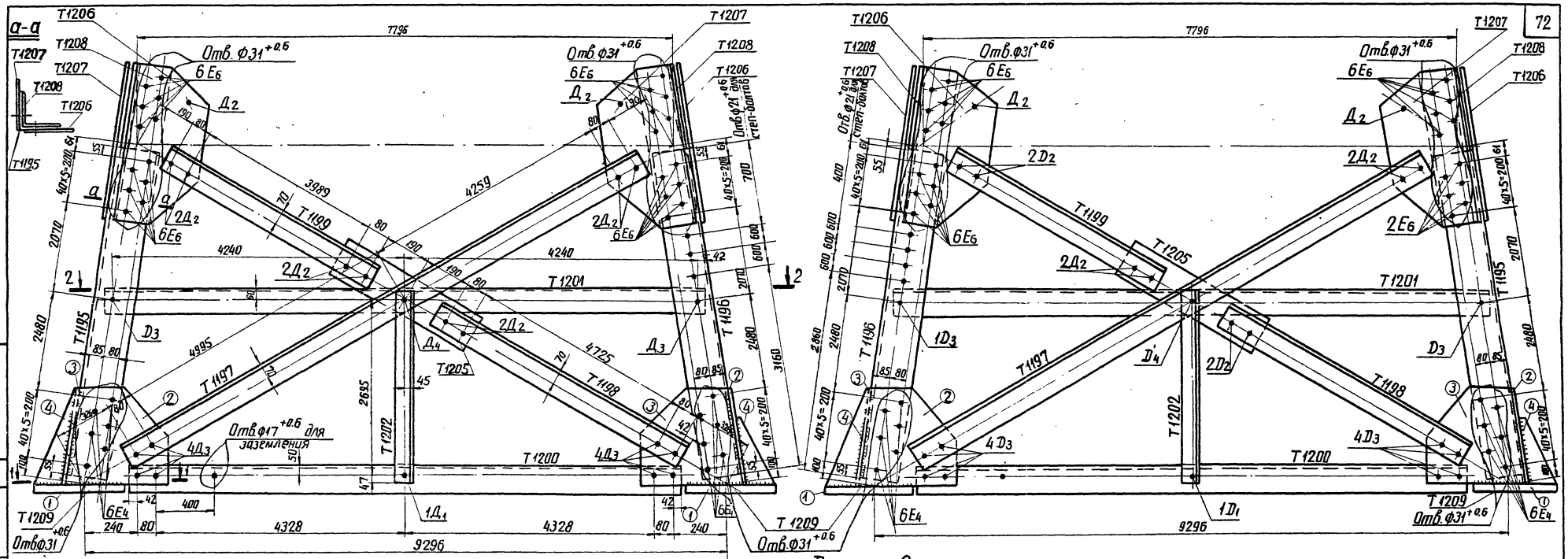
Работать совместно с листом КМ-67

м 1:25
м 1:15

ТК	Анкерно-угловая опора У220-2ТС Подставка $H=9,0$м	Серия 3.407-117	
1976		Выпуск 2	Лист КМ-68

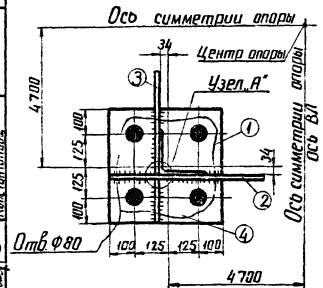
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
северо-западное отделение
г. Ленинград

Зав. ниагэс	Курносов		
Гл. инж. пр-та	Штин		
Рук. группы	Новгородцев		
Исполнит.	Элькина		
Проверил			
	Элькина		
			9206тм-II-72

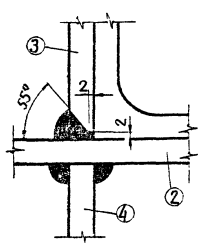


Деталь 3

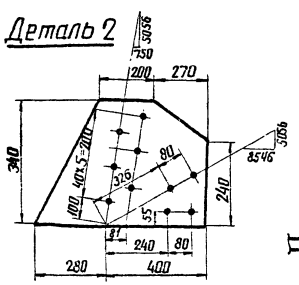
Разрез 1-1



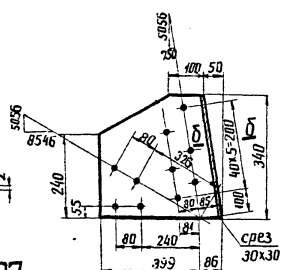
Узел „А"



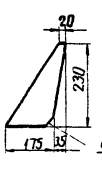
Деталь 2



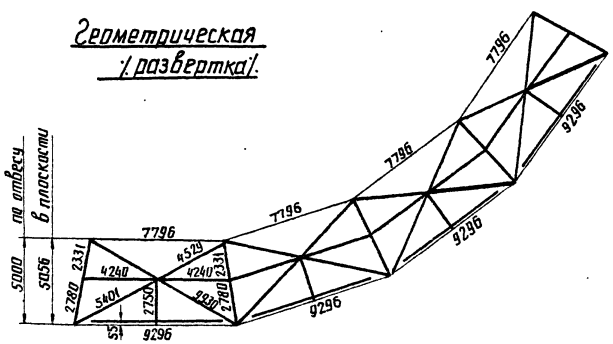
б-б



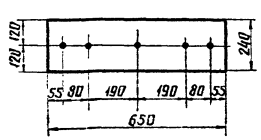
Деталь 4



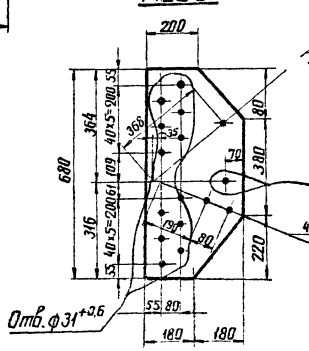
Геометрическая (развертка)



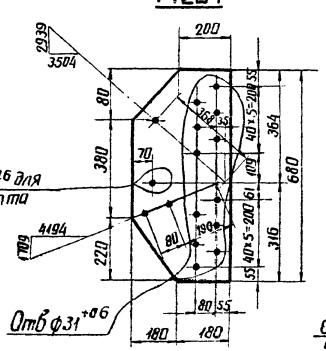
Т1205



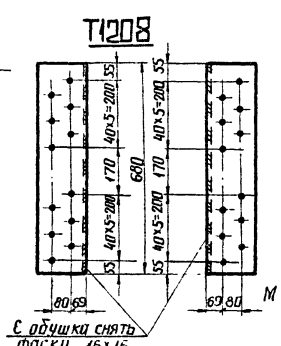
Т1205



Т1207



Т1208



Работать совместно с листом КМ-70

М 1:40
1:15

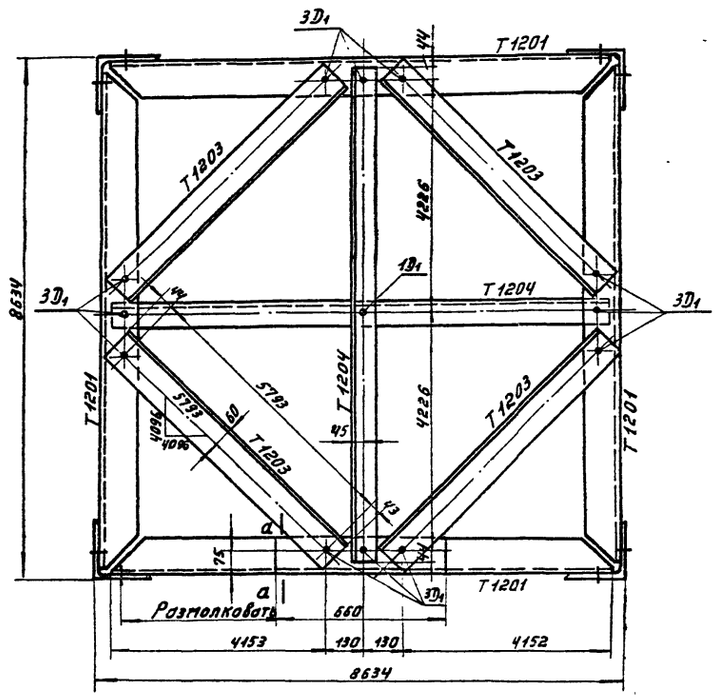
ТК 1976г	Анкерно-угловая опора У220-2ТС Подставка Н=5.0м	Серия 3.407-117	
		Выпуск 2	Лист КМ-69

9206тм-Т-73

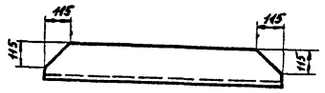
Зав. ПИКЗ Курносов
Гл. спец. Штин
Гл. инж. пр-та Новгородцев
Рук. группы Элькин
Исполнит. Константинов

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
г. Ленинград

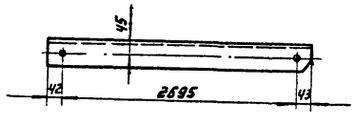
Разрез 2-2



Резы марки T1201



T1202



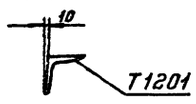
Спецификация

Марка	№№ дет.	Профиль	Длина в мм	Колич. Т	Колич. Н	Масса в кг 1 дет.	Масса в кг Всех	Масса в кг Марки	Примечание
T1195		∟ 200×16	5060	1		216,6	217	217	
T1196		∟ 200×16	5060	1		216,6	217	217	
T1197		∟ 140×9	9500	1		184,3	184	184	
T1198		∟ 140×9	4970	1		96,4	96	96	
T1199		∟ 140×9	4235	1		82,1	82	82	
T1200		∟ 140×9	8900	1		172,7	173	173	
T1201		∟ 125×8	8565	1		132,8	133	133	
T1202		∟ 90×6	2785	1		23,2	23	23	
T1203		∟ 110×8	5880	1		70,0	70	70	
T1204		∟ 90×6	8540	1		82,3	82	82	
T1205		— 240×10	650	1		12,2	12	12	
T1206		— 360×10	680	1		17,2	17	17	
T1207		— 360×10	680	1		17,2	17	17	
T1208		∟ 200×16	680	1		29,1	29	29	
T1209	1	— 450×40	450	1		63,6	64	106	
	2	— 340×16	680	1		22,8	23		
	3	— 340×16	485	1		17,2	17		
	4	— 210×10	230	1		1,5	2		

Требуется на подставку

Марка	Колич.	Масса в кг одной марки	Масса в кг Всех	Марка	Колич.	Масса в кг одной марки	Масса в кг Всех
T1195	2	217	434	T1203	4	70	280
T1196	2	217	434	T1204	2	82	164
T1197	4	184	736	T1205	4	12	48
T1198	4	96	384	T1206	4	17	68
T1199	4	82	328	T1207	4	17	68
T1200	4	173	692	T1208	4	29	116
T1201	4	133	532	T1209	4	106	424
T1202	4	23	92	Итого:			4800

a-a



Примечания:

1. Все отверстия ф $28^{+0.6}$.
2. Все обрезы уголков 43мм, } кроме оговоренных.
3. Все сварные швы h=10мм.

Работать совместно с листом КМ-69

М1:15

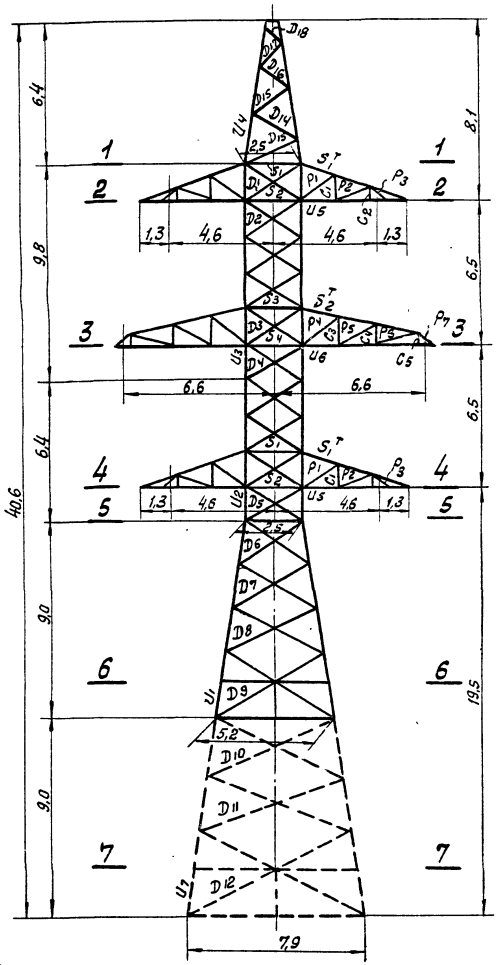
ТК	Анкерно-угловая опора У220-2ТС. Подставка Н=5,0 м	Серия 3.407-117	
1976г.		Выпуск 2	Лист КМ-70

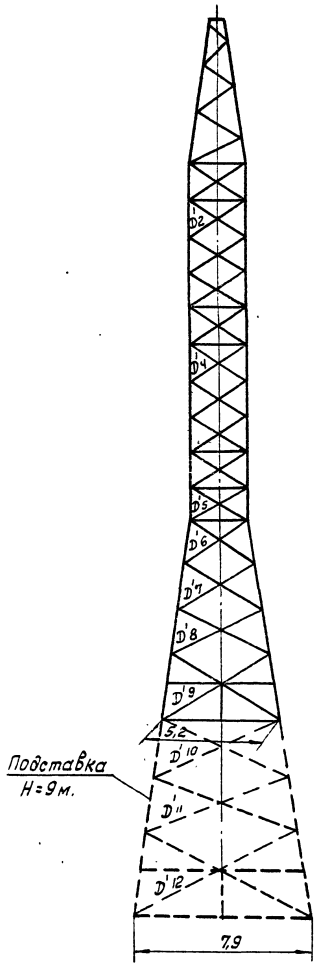
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград

Зав.НИЛУС		Гл. спец.	
Гл. инж.пр.	Штин	Рук. группы	Элькинд
Исполнит.	Новгородов		Шишков
Проверил	Элькинд		
Н.контр.	Шишков		

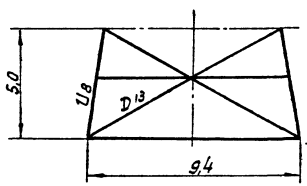
920БТП-II-74

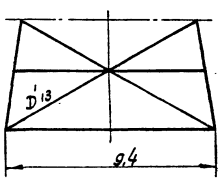
У 220-2ТС





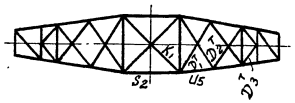
Подставка H=5м



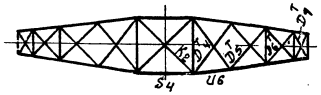


Сечение 1-1

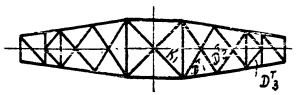
Сечение 2-2



Сечение 3-3

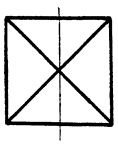


Сечение 4-4

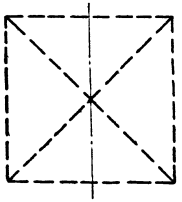


Сечение 5-5

Сечение 6-6

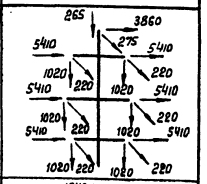
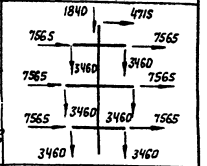
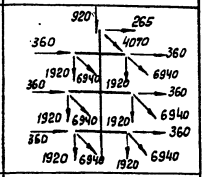
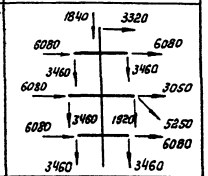
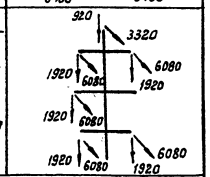


Сечение 7-7



Схемы расчётных нагрузок на опору (провод АСО-400, трос С-70)

74

№ схемы	Характеристика схем	Схема загружения
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль осей траверс; $t^{\circ}=-5^{\circ}C$; $C=0$; $q_{п}^{н}=60\,кг/м^2$; $q_{т}^{н}=81\,кг/м^2$ I район гололеда, $\alpha=60^{\circ}$, разность тяжений	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. ветер направлен вдоль осей траверс. $t^{\circ}=-5^{\circ}C$, $C=20$ мм $q_{п}^{н}=15\,кг/м^2$; $q_{т}^{н}=20,3\,кг/м^2$ IV р-н гололеда, $\alpha=60^{\circ}$, без разности тяжений. Схема явл. расчетной для поясов ствола опоры и тросостойки	
IIк	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер направлен вдоль осей траверс. $t=-5^{\circ}C$; $C=20$ мм; $q_{п}^{н}=15\,кг/м^2$; $q_{т}^{н}=81\,кг/м^2$ IV район гололеда; $\alpha=0^{\circ}$ Схема явл. расчетной для раскосов траверс.	
III	Оборван один провод, дающий наибольший изгибающий или крутящий момент на опору. Трос не оборван. $t=-5^{\circ}C$; $C=20$ мм; $q=0$; IV р-н гололеда, $\alpha=60^{\circ}$, Схема явл. расчетной для раскосов ствола опоры, поясов траверс.	
IIIк	Опора концевая. Оборван. провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. Трос не оборван. $t^{\circ}=-5^{\circ}C$; $C=20$ мм; $q=0$; IV р-н гололеда, $\alpha=0^{\circ}$ Схема явл. расчетной для раскосов ствола опоры.	

Примечания:

1. Расчёт выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СН и П II-И. 9-62
2. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры $P_{расч.}=8220$ кг по схеме I.
3. Определение усилий в диафрагмах, элементах тросостойки и траверс приведено в расчёте опоры У220-1

Работать совместно с листом КМ-72

М 1:150

ТК 19[illegible]	Анкерно-угловая опора У220-2ТС Расчётный лист	Серия 3.407-117 Выпуск 0 Лист КМ-[illegible]

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград	Зав.лабор. Кузнецов Глав.спец. Штрин Гл.инж. пр. Новгородцев Рук.группы Эльский Исполнит. Токарева	9206 тм-II-75	

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}	$i=\frac{J_{yo}}{\beta\ геом.}$	$k=\frac{i_n}{i_p}$	M_n / M_p	Гибкость $\lambda_p=\mu_p l_p$ / $\lambda_n=\mu_n l_n$	Гибкость [λ]	Коэфф. снижн. допускн. напряжений при пред. гибкости φ	Коэфф. услов. работы m	Fφm	Напряжение (кг/см) от N	Напряжение (кг/см) от M	Напряжение (кг/см) ΣG	Напряжение (кг/см) 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	100,2	—		II	L 200×16	62,0				3,96	170	43				—	43	120	0,941	0,9	51,0	1970		1970	2100	12М30	110,2
	Раскос	D_6	5,44	5,44		III	L 80×5,5	8,63				1,59	185	116				0,892	103	193	0,576	0,75	3,73	1450		1450	2100	1М27	5,64*)
	Раскос	D_7	4,21	4,21		III	L 80×5,5	8,63				1,59	215	135				0,842	114	193	0,492	0,75	2,91	1450		1450	2100	1М27	4,75
	Раскос	D_8	3,46	3,46		III	L 80×5,5	8,63				1,59	240	151				0,813	123	197	0,435	0,75	2,82	1230		1230	2100	1М27	4,75
	Раскос	D_9	3,13	3,13		III	L 90×6	10,6				1,79	310	173				0,783	136	150	0,376	0,75	2,98	1050		1050	2100	1М27	5,18
	Раскос	D'_6	5,74	5,74		IIIк	L 80×5,5	8,63				1,59	185	116				0,892	103	192	0,576	0,75	3,73	1540		1540	2100	1М27	5,64*)
	Раскос	D'_7	4,41	4,41		IIIк	L 80×5,5	8,63				1,59	215	135				0,842	114	196	0,492	0,75	2,91	1520		1520	2100	1М27	4,75
	Раскос	D'_8	3,64	3,64		IIIк	L 80×5,5	8,63				1,59	240	151				0,813	123	197	0,435	0,75	2,82	1290		1290	2100	1М27	4,75
	Раскос	D'_9	3,38	3,38		IIIк	L 90×6	10,6				1,79	310	173				0,783	136	150	0,376	0,75	2,98	1130		1130	2100	1М27	5,18
Средняя секция	Пояс	U_2	95,3	—		II	L 200×14	54,6				3,97	150	38	861	5,74		—	38	120	0,926	1,0	50,5	1890		1890	2100	8М30	114,2
	Раскос	D_5	14,65	14,65		III	L 110×8	17,2				2,18	145	67	81,8	0,56	10,3	0,92	62	194	0,85	0,75	11,0	1330		1330	2100	2М27	14,68
	Раскос	D'_5	14,67	14,67		IIIк	L 110×8	17,2				2,18	145	67	81,8	0,56	10,3	0,92	62	194	0,85	0,75	11,0	1330		1330	2100	2М27	14,68
	Распорка	S_1	—	4,25		II	L 80×5,5	8,63	7,06			1,59	250	157				—	157	350	—	1,0	7,66	600		600	2100	1М27	4,75
	Распорка	S_2	14,36	—		IIк	L 110×8	17,2				2,18	250	115				0,8	92	188	0,672	0,75	8,7	1650		1650	2100	2М27	14,68
	Диафрагма	K_1	2,4	—		IIк	L 80×5,5	8,63				1,59	175	110				—	110	200	0,513	0,75	3,37	710		710	2100	2М27	10,1
Верхняя секция	Пояс	U_3	47,0	—		II	L 160×10	31,4				3,19	160	50	319	1,99		—	50	120	0,89	1,0	28,0	1680		1680	2100	6М30	55,08
	Раскос	D_1	2,7	2,7		III	L 80×5,5	8,63				1,59	150	94				0,958	90	200	0,69	0,75	4,46	600		600	2100	1М27	4,75
	Раскос	D_2	6,77	6,77		III	L 90×6	10,6				1,79	150	84				0,988	83	198	0,732	0,75	5,82	1160		1160	2100	1М30	6,84*)
	Раскос	D_3	8,98	8,98	—	III	L 80×5,5	8,63	—	—	—	1,59	150	94	21,8	0,145	13,7	0,864	81	185	0,744	0,75	4,81	1870	—	1870	2100	2М30	12,24
	Раскос	D_4	11,6	11,6		III	L 90×6	10,6				1,79	150	84	34,0	0,227	8,8	0,904	76	184	0,774	0,75	6,15	1880		1880	2100	2М30	12,24
	Раскос	D'_2	6,32	6,32		IIIк	L 90×6	10,6				1,79	150	84				0,988	83	199	0,732	0,75	5,82	1090		1090	2100	1М30	6,84*)
	Раскос	D'_4	11,33	11,33		IIIк	L 90×6	10,6				1,79	150	84	34,0	0,227	8,8	0,904	76	185	0,774	0,75	6,15	1840		1840	2100	2М30	12,24
	Распорка	S_3	—	6,7		II	L 80×5,5	8,63	7,06			1,59	250	157				—	157	350	—	1,0	7,06	950		950	2100	2М27	10,1
	Распорка	S_4	22,0	—		IIк	L 125×8	19,7				2,49	250	105				0,8	84	180	0,726	0,75	10,78	2070		2070	2100	3М30	24,4
	Диафрагма	K_2	4,35	—		IIк	L 80×5,5	8,63				1,59	175	110				—	110	196	0,52	0,75	3,37	1290		1290	2100	2М27	10,1
Трассостойка	Пояс	U_4	6,95	—		II	L 80×5,5	8,63			2,47	—	250	101				1,44	116	120	0,478	1,0	4,13	1680		1680	2100	2М20	7,48
	Раскос	D_{13}	0,36	0,36		II	L 50×4	3,89				0,99	255	258				0,77	199	200	0,192	0,75	0,56	640		640	2100	1М16	2,05
	Раскос	D_{14}	0,46	0,46		II	L 50×4	3,89				0,99	220	222				0,77	171	200	0,257	0,75	0,75	610		610	2100	1М16	2,05
	Раскос	D_{15}	0,65	0,65		II	L 50×4	3,89				0,99	185	186				0,777	145	200	0,340	0,75	0,99	660		660	2100	1М16	2,05
	Раскос	D_{16}	0,92	0,92		II	L 50×4	3,89				0,99	150	151				0,813	123	200	0,435	0,75	1,27	730		730	2100	1М16	2,05
	Раскос	D_{17}	1,52	1,52		II	L 50×4	3,89				0,99	115	116				0,892	104	200	0,568	0,75	1,66	920		920	2100	1М16	2,05
	Раскос	D_{18}	2,28	2,28		II	L 50×4	3,89				0,99	80	81				0,997	81	200	0,744	0,75	1,7	1050		1050	2100	1М16	2,44*)
Траверса P_1=4,6т	Пояс	U_5	13,67	—		III	L 100×65	12,8				1,99	150	75				—	75	120	0,78	0,75	7,5	1820		1820	2100	3М27	17,88
	Тяга	S^T_1	—	4,6		II	L 63×5	6,13	5,26			1,25	160	128				—	128	250	—	1,0	5,26	870		870	2100	2М16	5,22
	Раскос	P_1	0,96	—		II	L 50×4	3,89				0,99	175	177				—	177	194	0,239	0,75	0,7	1370		1370	2100	1М16	2,05
	Раскос	P_2	2,15	—		II	L 63×5	6,13				1,25	150	120				—	120	200	0,45	0,75	2,07	1040		1040	2100	1М16	2,56
	Раскос	P_3	—	3,05		II	L 63×5	6,13	5,06			1,25	80	64				—	64	350	—	1,0	5,06	600		600	2100	1М20	3,2
	Стойка	C_1	—	0,83		II	L 50×4	3,89	3,19			0,99	105	106				—	106	350	—	1,0	3,19	260		260	2100	1М16	2,05
	Стойка	C_2	—	1,0		II	L 63×5	6,13	5,06			1,25	50	40				—	40	350	—	1,0	5,06	200		200	2100	1М20	3,2
	Раскос	D^T_1	2,86	2,86	4400	IIк	L 70×6	8,15	—	7,4		1,37	150	110				—	110	191	0,52	0,75	3,18	900	600	1500	2100	1М20	3,84
	Раскос	D^T_2	3,68	3,68	3900	IIк	L 70×6	8,15	—	7,4		1,37	130	95				—	95	192	0,645	0,75	3,92	940	530	1470	2100	1М20	3,84
	Раскос	D^T_3	4,5	4,5	3200	IIк	L 70×6	8,15	—	7,4		1,37	100	73				—	73	194	0,795	0,75	4,83	930	430	1360	2100	1М20	4,56*)
Траверса P_2=6,6т	Пояс	U_6	81,4	—		III	L 110×8	17,2				2,18	150	69				—	69	120	0,815	0,75	10,6	2020		2020	2100	3М27	22,0
	Тяга	S^T_2	—	6,9		II	L 63×5	6,13	5,26			1,25	160	128				—	128	250	—	1,0	5,26	1310		1310	2100	3М16	7,83
	Раскос	P_4	0,9	—		II	L 50×4	3,89				0,99	190	192				—	192	192	0,206	0,75	0,6	1500		1500	2100	1М16	2,05
	Раскос	P_5	1,55	—		II	L 63×5	6,13				1,25	180	144				—	144	200	0,344	0,75	1,58	980		980	2100	1М16	2,56
	Раскос	P_6	3,35	—		II	L 63×5	6,13				1,25	180	144				—	144	180	0,344	0,75	1,59	2100		2100	2100	1М20	3,8*)
	Раскос	P_7	—	3,1		II	L 63×5	6,13	5,06			1,25	80	64				—	64	350	—	1,0	5,06	610		610	2100	1М20	3,2
	Стойка	C_3	—	0,7		II	L 50×4	3,89	3,19			0,99	130	131				—	131	350	—	1,0	3,19	220		220	2100	1М16	2,05
	Стойка	C_4	—	1,0		II	L 63×5	6,13	5,06			1,25	90	72				—	72	350	—	1,0	5,06	220		220	2100	1М16	2,56
	Стойка	C_5	—	1,0		II	L 63×5	6,13	5,06			1,25	50	40				—	40	350	—	1,0	5,06	200		200	2100	1М20	3,2
	Раскос	D^T_4	1,95	1,95	4500	IIк	L 63×5	6,13		5,06		1,25	150	120				—	120	185	0,45	0,75	2,07	940	890	1830	2100	1М20	3,2
	Раскос	D^T_5	2,74	2,74	3900	IIк	L 63×5	6,13		5,06		1,25	130	104				—	104	200	0,568	0,75	2,61	1050	770	1820	2100	1М20	3,2
	Раскос	D^T_6	4,3	4,3	3600	IIк	L 70×6	8,15		7,4		1,37	130	95				—	95	200	0,645	0,75	3,94	1090	490	1580	2100	1М20	4,56*)
	Раскос	D^T_7	3,7	3,7	1800	IIк	L 63×5	6,13		5,06		1,25	65	52				—	52	195	0,884	0,75	4,06	910	360	1270	2100	1М20	3,8*)
Подтяжка Н-9м	Пояс	U_7	99,1	—		II	L 200×16	62,0				3,96	220	56				—	56	120	0,872	0,9	48,6	2030		2030	2100	12М30	110,2
	Раскос	D_{10}	2,11	2,11		III	L 80×5,5	8,63				1,59	325	204				0,77	157	200	0,299	0,75	1,94	1090		1090	2100	1М27	4,75
	Раскос	D_{11}	1,97	1,97		III	L 80×5,5	8,63				1,59	360	226				0,77	174	197	0,248	0,75	1,6	1230		1230	2100	1М27	4,75
	Раскос	D_{12}	1,88	1,88		III	L 125×8	19,7				2,49	455	183				0,779	143	150	0,348	0,75	5,15	370		370	2100	1М27	6,91
	Раскос	D'_{10}	2,49	2,49		IIIк	L 80×5,5	8,63				1,59	325	204				0,77	157	197	0,299	0,75	1,94	1280		1280	2100	1М27	4,75
	Раскос	D'_{11}	2,11	2,11		IIIк	L 80×5,5	8,63				1,59	360	226				0,77	174	195	0,248	0,75	1,6	1320		1320	2100	1М27	4,75
	Раскос	D'_{12}	2,0	2,0		IIIк	L 125×8	19,7				2,49	455	182				0,779	143	150	0,348	0,75	5,15	390		390	2100	1М27	6,91
Подст. Н=5м	Пояс	U_8	100,0	—		II	L 200×16	62,0				3,96	245	62				—	62	120	0,85	0,9	4,76	2100		2100	2100	12М30	110,2
	Раскос	D_{13}	0,72	0,72		II	L 140×9	24,7				2,79	540	194				0,773	150	150	0,32	0,75	5,92	120		120	2100	2М27	18,36
	Раскос	D'_{13}	2,66	2,66		IIIк	L 140×9	24,7				2,79	540	194				0,773	150	150	0,32	0,75	5,92	450		450	2100	2М27	18,36

*) Одноболтовое соединение с обрезом 2d

Работать совместно с листом КМ-71

ТК 1976г	Анкерно-угловая опора У220-2ТС. Расчётный лист.	Серия 3.407-117 Выпуск 2	Лист КМ-72

Зав. НИЛТЭС	Гуревич		
Гл. спец.	Штин		
Гл. инж. пр.	Новгородцев		
Рук. группы	Зыкина		
Исполнит.	Топорова		

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
г. Ленинград

9206тм-II-76