ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ

3-407-95

УНИФИЦИРОВАННЫЕ КОНЦЕВЫЕ ОПОРЫ ДЛЯ БОЛЬШИХ ПЕРЕХОДОВ 35-330 КВ

АЛЬБОМ I

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ

3-407-95

УНИФИЦИРОВАННЫЕ КОНЦЕВЫЕ ОПОРЫ ДЛЯ БОЛЬШИХ ПЕРЕХОДОВ 35-330 КВ

СОСТАВ ПРОЕКТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Альбом I Пояснительная записка
Рабочие чертежи опор

Разработан
Северо-Западным отделением
института „Энергосетьпроект"
Минэнерго СССР

Введен в действие с 1 X 73г.
институтом „Энергосетьпроект"
Приказ № 113 от 13 VIII 73г.

Перечень листов

Наименование листа	Номер листа	Стр.	Наименование листа	Номер листа	Стр.	Наименование листа	Номер листа	Стр.
Обложка	—	—	Двухцепная концевая опора 220 кВ К 220-2 Схема подвески проводов на опоре	КМ-15	20	Двухцепная концевая опора 330 кВ. Шифр К 330-2 Монтажная схема	КМ-34	39
Титульный лист	—	1	Двухцепная концевая опора 220 кВ К 220-2 Схема узлов	КМ-16	21	Двухцепная концевая опора 330 кВ К 330-2 Монтажная схема, таблица элементов, выборки	КМ-35	40
Перечень листов	1	2	Двухцепная концевая опора 220 кВ К 220-2 Секция 1	КМ-17	22	Двухцепная концевая опора 330 кВ К 330-2 Геометрическая схема ствола опоры	КМ-36	41
Пояснительная записка	2,3	3,4	Двухцепная концевая опора 220 кВ К 220-2 Секция 2	КМ-18	23	Двухцепная концевая опора 330 кВ К 330-2 Схема подвески проводов на опоре	КМ-37	42
Схемы нагрузок на опоры и общие примечания	4	5	Двухцепная концевая опора 220 кВ К 220-2 Секция 3	КМ-19	24	Двухцепная концевая опора 330 кВ К 330-2 Схема узлов	КМ-38	43
Геометрическая схема ствола опор К 220-1, К 220-2, К 330-1	КМ-1	6	Двухцепная концевая опора 220 кВ К 220-2 Секция 4	КМ-20	25	Двухцепная концевая опора 330 кВ К 330-2 Секция 1	КМ-39	44
Одноцепная концевая опора 220 кВ Шифр К 220-1. Монтажная схема	КМ-2	7	Двухцепная концевая опора 220 кВ К 220-2. Подставка. Узлы 1,2,3	КМ-21	26	Двухцепная концевая опора 330 кВ К 330-2 Секция 2	КМ-40	45
Одноцепная концевая опора 220 кВ К 220-1 Монтажная схема, таблицы элементов, выборки	КМ-3	8	Двухцепная концевая опора 220 кВ К 220-2 Подставка Узлы 4,5,6,7	КМ-22	27	Двухцепная концевая опора 330 кВ К 330-2 Секция 3 (лист 1)	КМ-41	46
Одноцепная концевая опора 220 кВ К 220-1 Схема подвески проводов на опоре	КМ-4	9	Двухцепная концевая опора 220 кВ К 220-2 Траверса L=4,5 м	КМ-23	28	Двухцепная концевая опора 330 кВ К 330-2 Секция 3 (лист 2)	КМ-42	47
Одноцепная концевая опора 220 кВ К 220-1 Схема узлов	КМ-5	10	Двухцепная концевая опора 220 кВ К 220-2 Тросовая траверса L=1,7 м	КМ-24	29	Двухцепная концевая опора 330 кВ К 330-2 Секция 4 Узел 8	КМ-43	48
Одноцепные концевые опоры К 220-1, К 330-1 Секция 1	КМ-6	11	Одноцепная концевая опора 330 кВ Шифр К 330-1 Монтажная схема	КМ-25	30	Двухцепная концевая опора 330 кВ К 330-2 Секция 4 Узлы 9, 10, 11, 12, 13, 14	КМ-44	49
Одноцепная концевая опора 220 кВ К 220-1 Секция 2	КМ-7	12	Одноцепная концевая опора 330 кВ К 330-1 Монтажная схема, таблицы элементов, выборки	КМ-26	31	Двухцепная концевая опора 330 кВ К 330-2 Подставка. Узел 1	КМ-45	50
Одноцепная концевая опора 220 кВ К 220-1 Секция 3	КМ-8	13	Одноцепная концевая опора 330 кВ К 330-1 Схема подвески проводов на опоре	КМ-27	32	Двухцепная концевая опора 330 кВ К 330-2 Подставка. Узлы 2,3,4,5,6,7	КМ-46	51
Одноцепная концевая опора 220 кВ К 220-1 Секция 4	КМ-9	14	Одноцепная концевая опора 330 кВ К 330-1 Схема узлов	КМ-28	33	Двухцепная концевая опора 330 кВ К 330-2 Стыки секций. Узлы 15, 16	КМ-47	52
Одноцепная концевая опора 220 кВ К 220-1 Подставка Узлы 1,2,3	КМ-10	15	Одноцепная концевая опора 330 кВ К 330-1 Секция 2	КМ-29	34	Двухцепная концевая опора 330 кВ К 330-2 Стыки секций. Узлы 17, 18	КМ-48	53
Одноцепная концевая опора 220 кВ К 220-1 Подставка Узлы 4,5,6,7	КМ-11	16	Одноцепная концевая опора 330 кВ К 330-1 Секция 3	КМ-30	35	Двухцепная концевая опора 330 кВ К 330-2 Траверса L=6,0 м	КМ-40	54
Одноцепные концевые опоры К 220-1, К 330-1 Траверса L=6,0 м	КМ-12	17	Одноцепная концевая опора 330 кВ К 330-1 Секция 4	КМ-31	36	Двухцепная концевая опора 330 кВ К 330-2 Траверса L=7,0 м	КМ-50	55
Двухцепная концевая опора 220 кВ. Шифр К 220-2 Монтажная схема	КМ-13	18	Одноцепная концевая опора 330 кВ К 330-1 Подставка. Узлы 1,2,3	КМ-32	37			
Двухцепная концевая опора 220 кВ. Шифр К 220-2 Монтажная схема, таблица элементов, выборки	КМ-14	19	Одноцепная концевая опора 330 кВ К 330-1 Подставка. Узлы 4,5,6,7	КМ-33	38			

7072 тм-I-3

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Начальник ОТП | Штин | Андреева | Проверил | Андреева

Гл. инженер проекта | Андреева

Рук. группы | Элькинд

Исполнитель | Элькинд

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград 1973 г.

Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ

Перечень листов

Типовые решения 3-407-95

Альбом I

Лист 1

Пояснительная записка

Настоящий альбом содержит рабочие чертежи одноцепных и двухцепных стальных унифицированных концевых опор для больших переходов ВЛ 220 и 330 кВ.

На переходах ВЛ 35-110 кВ с проводами АС-185, АСО-240, АСО-300, АСУ-185, АСУ-300, АСУ-400, АСУС-185, тяжение которых не превышает значений, принятых в расчетах нормальных унифицированных опор ВЛ 220-330 кВ, в качестве концевых рекомендуется применять унифицированные анкерно-угловые опоры 220 или 330 кВ нормальной высоты или повышенные.

На переходах ВЛ 220 кВ с проводами АСО-300, АСО-400, АСО-500, АСУ-300, АСУ-400 и на переходах ВЛ 330 кВ с проводами 2×АСО-300, 2×АСО-400, 2×АСО-500 в качестве концевых следует применять унифицированные опоры 220 или 330 кВ нормальной высоты или повышенные.

На переходах ВЛ 220 кВ с проводами АСУС-300 АСУС-500 и на переходах ВЛ 330 кВ с проводами 2×АСУС-300, 2×АСУС-500, тяжение в которых превышают нагрузки наиболее тяжелых унифицированных опор (расчетное тяжение более 14.0 т) следует применять унифицированные концевые опоры для больших переходов, приведенные в настоящем альбоме.

В объем настоящего проекта входят 4 концевые опоры:

одноцепная 220 кВ — шифр К 220-1
двухцепная 220 кВ — шифр К 220-2
одноцепная 330 кВ — шифр К 330-1
двухцепная 330 кВ — шифр К 330-2

Опоры 220 кВ К 220-1, К 220-2 рассчитаны на подвеску проводов АСУС-500 и грозозащитных тросов С-140, опоры 330 кВ К 330-1, К 330-2-на подвеску проводов 2×АСУС-500 и грозозащитных тросов С-200. Нагрузки на опоры даны на листе 4.

Все опоры запроектированы трехстоечными с креплением одной фазы проводов на каждой стойке для одноцепных опор и двух фаз проводов на каждой стойке - для двухцепных опор.

Высота подвески нижнего провода на опорах H= 12 м, для повышенных опор с подставкой H= 17 м. Повышенные опоры следует применять только в случае необходимости.

Стойки опор прямоугольного сечения решетчатой конструкции.
Геометрические схемы стоек опор К 220-1, К 220-2, К 330-1 одинаковы

Двухцепная опора К 220-2 имеет тросовую траверсу и траверсы для крепления проводов

На остальных опорах провода крепятся на стволах, а шлейфы отводятся через поддерживающие гирлянды на вспомогательных траверсах.

Секции опор и траверсы, размеры которых не превышают габаритов железнодорожного транспорта, выполнены сварными, остальные секции и траверсы собираются из отдельных элементов на болтах нормальной точности.

Подвеска проводов и тросов в сторону перехода производится на натяжных гирляндах по проекту № 5782 тм (типовые узлы серии 4.407-138), в сторону линии — на гирляндах по проекту № 3516 тм (распространяются СЭО ин-та „Энергосетьпроект")

Концевые опоры должны быть установлены перпендикулярно оси перехода; в сторону линии допускается угол поворота до 30°.

Схема подвески проводов и обводки шлейфов даны на листах КМ-4, КМ-5, КМ-27, КМ-37.

Расчетные климатические условия, материалы конструкции, метизов и электродов, а также общие примечания даны на листе 4.

Справка

В настоящем рабочем проекте (типовые решения) „Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ" все технические решения по зданиям, сооружениям, конструкциям, оборудованию и технологической части приняты и разработаны в полном соответствии с действующими на дату выпуска проекта нормами и правилами, включая правила техники безопасности и взрыво-пожароопасности.

При соблюдении правил технической эксплуатации, а также требований техники безопасности и взрыво-пожарной безопасности, эксплуатация зданий и сооружений по данному проекту безопасна, что и удостоверяется.

Главный инженер проекта (Я. Андреева).

ГОСТы, примененные в проекте
380-71
1050-60 *
5058-65 *
8509-57
8240-56 *
5681-57 *
82-70
7798-70
5915-70
11371-68 *
1759-70
9467-60

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград	Пояснительная записка	Типовые решения 3-407-35	
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ		Альбом I	
		Лист 2	

7072 тм-Т-4

Энергосетьпроект (Северо-Западное отделение г. Ленинград)
Нач. тр. Корнилов
Гл. спец. Кузьмина
Нач. отд. Карасев
Гл. инж. пр. Шишин
Рук. гр. Иванова
Эл.-техн. Зайцева
Электр. Электрик

Выписка

из патентного формуляра инв. N 7072тм-III

Типовой проект „Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35 - 330 кВ", N 7072 тм предназначен для использования концевых опор при конкретном проектировании линий электропередачи.

Данный проект обладает патентной чистотой в отношении СССР, Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, Чехословакии и Югославии.

В разработанном проекте все составные элементы проекта обладают патентной чистотой по указанным странам.

Комплектующих изделий, не обладающих патентной чистотой, не имеется.

В связи с разработкой данного проекта, поданных заявок на изобретение или полученных авторских свидетельств не имеется.

Патентный формуляр составлен 28 июня 1973 г.

Цель проверки - новая разработка данного проекта и возможности применения его в социалистических странах.

Составитель выписки
инженер ОТП. Адьян /т. Адьян/
28 июня 1973 г.

Выписка

из заключения по экспертизе на новизну и патентоспособность типового проекта 7072 тм

При разработке типового проекта „Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35 - 330 кВ", N 7072 тм-I были просмотрены следующие патентные материалы.

а) СССР - перечень патентов, действующих в СССР по состоянию на 1 января 1972 г и бюллетени „Открытия, изобретения, промышленные образцы, товарные знаки" с 1 января 1972 г. по 15 мая 1973 г. по классам E 04 c, 3/30, 3/32, H02g 7/00; H01 b, 17/00; H01t (37 b, 3/30, 3/32; 2 k 11, 12, 13, 72).

б) Болгария - библиографический сборник, действующих патентов 1 июня 1965 г и библиографические патентные бюллетени за 1966, 1968 ÷ 1971 г.г. классы те же, что и по СССР.

в) Венгрия - библиографические сборники, действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г. и библиографические патентные бюллетени за 1966, 1968 ÷ 1971 г.г, классы те же, что и по СССР.

г) Германская Демократическая Республика - библиографические сборники, действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г. и библиографические патентные бюллетени с 1966 г. по 1971 г., классы те же, что и по СССР.

д) Польша - библиографические сборники, действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г. и библиографические патентные бюллетени за 1966, 1968 ÷ 1971 г.г, классы те же, что и по СССР.

е) Румыния - библиографические сборники, действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г, и библиографические патентные бюллетени за 1966, 1968 - 1971 г.г, классы те же, что и по СССР.

ж) Чехословакия - библиографические сборники, действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г. и библиографические патентные бюллетени за 1966, 1968, 1969, 1971 г.г, классы те же, что и по СССР.

з) Югославия - библиографические сборники, действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 и библиографические патентные бюллетени з 1966, 1968 ÷ 1971 г.г., классы те же, что и по СССР.

Патентные материалы просмотрены по патентным фондам СЗО ин-та „Энергосетьпроект" и библиотеки Ленинградского Центрального Бюро Технической Информации.

Общие выводы: Типовой проект „Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ" N 7072 тм обладает патентной чистотой в отношении СССР, Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, Чехословакии и Югославии.

Составитель выписки
инженер ОТП. Адьян /т. Адьян/
28 июня 1973 г.

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград	Гл. инж. ин-та		Крюков	Рук. гр.		Элькинд	7072 тм-I-5
	Нач. Т.О.		Гальперин	Исполнит.		Адьян	
	Гл. спец.		Курносов				
	Нач. ОТП		Штин				
	Гл. инж. пр.		Андреева				

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград 1973 г.	Пояснительная записка	Типовые решения 3-407-95
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ		Альбом I
		Лист 3

Схемы расчетных нагрузок на концевые опоры

Нагрузки даны для крайней стойки трехстоечной опоры

1. Одноцепная опора 220 кВ К220-1

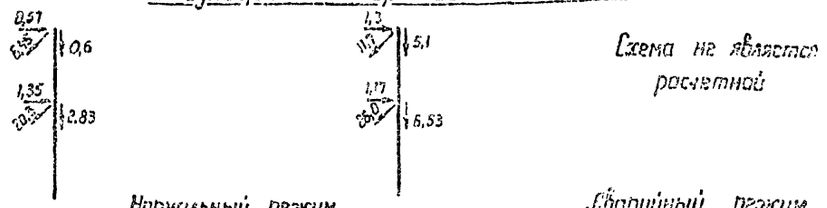


Схема не является расчетной

Нормальный режим

Схема I

Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда
$t=-5°C$; $C=0$
$q_n^н = 93,5$ кг/м²
$q_т^н = 103,5$ кг/м²

Схема II

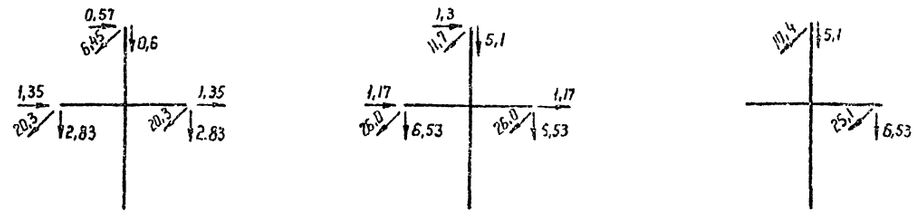
Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом
$t=-5°C$
$C_n^н = 24$ мм; $C_т^н = 34$ мм
$q_n^н = 23,4$ кг/м²; $q_т^н = 26$ кг/м²

Аварийный режим

Схема III

Оборван один провод
$t=-5°C$; $q=0$
$C_n^н = 24$ мм
$C_т^н = 34$ мм

2. Двухцепная опора 220 кВ К220-2



Нормальный режим

Схема I

Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда
$t=-5°C$; $C=0$
$q_n^н = 93,5$ кг/м²
$q_т^н = 103,5$ кг/м²

Схема II

Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом
$t=-5°C$
$C_n^н = 24$ мм $C_т^н = 34$ мм
$q_n^н = 23,4$ кг/м² $q_т^н = 26$ кг/м²

Аварийный режим

Схема III

Оборван один провод, при этом на опору действует крутящий момент.
$t=-5°C$ $q=0$
$C_n^н = 24$ мм
$C_т^н = 34$ мм

3. Одноцепная опора 330 кВ К330-1



Схема не является расчетной

Нормальный режим

Схема I

Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда
$t=-5°C$; $C=0$
$q_n^н = 120$ кг/м²
$q_т^н = 135$ кг/м²

Схема II

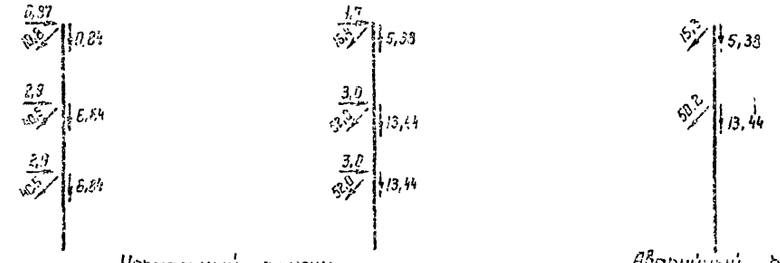
Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом.
$t=-5°C$;
$C_n^н = 24$ мм; $C_т^н = 34$ мм
$q_n^н = 30$ кг/м²; $q_т^н = 34$ кг/м²

Аварийный режим

Схема III

Оборван один провод
$t=-5°C$ $q=0$
$C_n^н = 24$ мм
$C_т^н = 34$ мм

4. Двухцепная опора 330 кВ К330-2



Нормальный режим

Схема I

Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда
$t=-5°C$ $C=0$
$q_n^н = 120$ кг/м²
$q_т^н = 135$ кг/м²

Схема II

Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом
$t=-5°C$
$C_n^н = 24$ мм; $C_т^н = 34$ мм
$q_n^н = 30$ кг/м²; $q_т^н = 34$ кг/м²

Аварийный режим

Схема III

Оборван один провод
$t=-5°C$ $q=0$
$C_n^н = 24$ мм
$C_т^н = 34$ мм

Примечания

1. Опоры рассчитаны по методу предельных состояний на расчетные горизонтальные и вертикальные нагрузки, указанные на схемах настоящего листа.
На опоре могут быть подвешены провода и грозозащитные тросы любых марок при условии, что расчетные нагрузки от них не превышают указанных на схемах.

2. Расчетные климатические условия:
районы гололедности: I-IV
ветровые районы: I-III для кл 220кВ; I-IV для 6й 330 кВ

3. Материал конструкции:
а) для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой выше минус 30°С для элементов толщиной до 25 мм – сталь марки ВСт.3 пс6; для элементов толщиной 30 мм и более – сталь марки ВСт.3 пс5 по ГОСТ 380-71; обе стали поставляются с гарантией свариваемости и ударной вязкости после механического старения – 3 кгм/см².
б) для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой от минус 30°С до минус 40°С для элементов толщиной до 9 мм – сталь марки ВСт.3 пс6; для элементов толщиной выше 9 мм – сталь марки ВСт.3Г пс5 по ГОСТ 380-71. Обе стали поставляются с гарантией свариваемости и ударной вязкости после механического старения – 3 кгм/см².
в) для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой ниже минус 40°С – сталь марки 09Г2С по ГОСТ 5058-65* с гарантией свариваемости и ударной вязкости при температуре минус 70°С и после механического старения – 3 кгм/см².

4. Материал метизов и электродов:
а) для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой выше минус 40°С применяются болты класса прочности 4.6 (табл. 1 ГОСТ 1759-70) и гайки классов прочности 4 или 5 (табл 2 ГОСТ 1759-70). Сварка производится электродами Э42А (ГОСТ 9467-60).
б) для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой 40°С и ниже применяются болты из стали марки 35 по ГОСТ 1050-60*. Сварка производится электродами типа Э50А-Ф (ГОСТ 9467-60)

5. Секции опор и траверсы, размеры которых не превышают габаритов железнодорожного транспорта, выполнены сварными. Остальные секции и траверсы, а также монтажные стыки выполнены на болтах нормальной точности. При монтаже опор следить, чтобы резьба болтов не входила в пакет более, чем на 2 мм. Болты по ГОСТ 7798-70, гайки – ГОСТ 5915-70, шайбы – ГОСТ 11371-68*.

6. Изготовление и монтаж опор производить в соответствии с главой СНиП III-В. 5-62* и III-И. 6-67.
Опоры должны пройти контрольную сборку на заводе-изготовителе.

7. Защита от коррозии элементов опоры производится краской масляной краской на натуральной олифе в соответствии с СНиП III-В. 5-62* и III-И. 6-67.
Огрунтовка выполняется свинцовым суриком на натуральной олифе заводом-изготовителем.

8. Остальные указания даны в пояснительной записке настоящего тома на стр. 3.

9. Крепление всех сварных конструктивных и расчетных элементов рассчитывать на усилие не менее 6,0 т.

Энергосетьпроект (Северо-Западное отделение г. Ленинград)	Схемы нагрузок на опоры и общие примечания	Типовые решения 3-407-95	
		Альбом I	
Унифицированные концевые опоры для вольтодобавочных переходов 35-330 кВ		Лист 4	

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

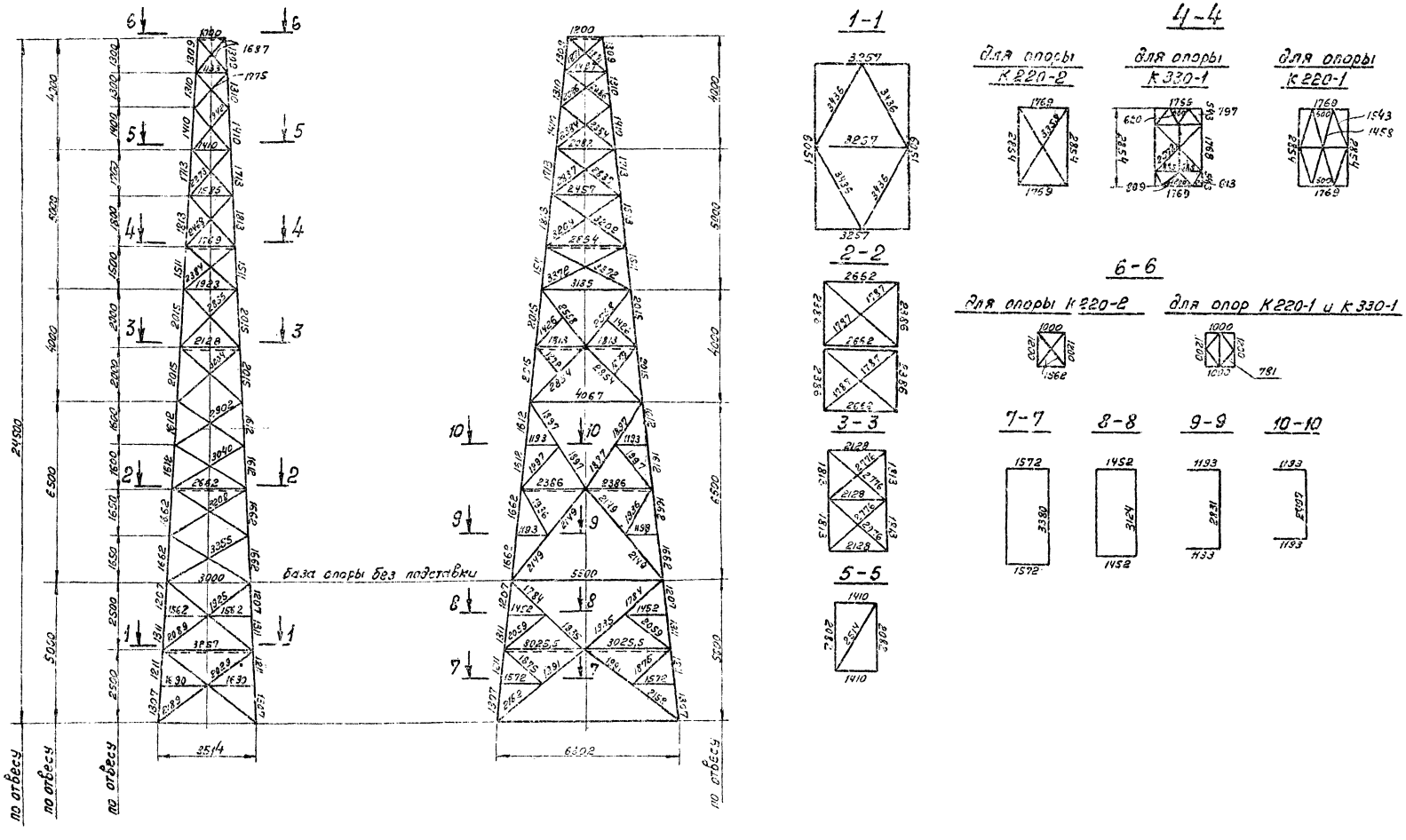
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Нач. ТС Гальперин
Гл. технол. Карасов
Нач. ОТП Штин
Гл. инж. пр. Андреева

Изменения: 1. Испанит. 3.4-

7072 тм-Т-Б

Электрика



М 1:100

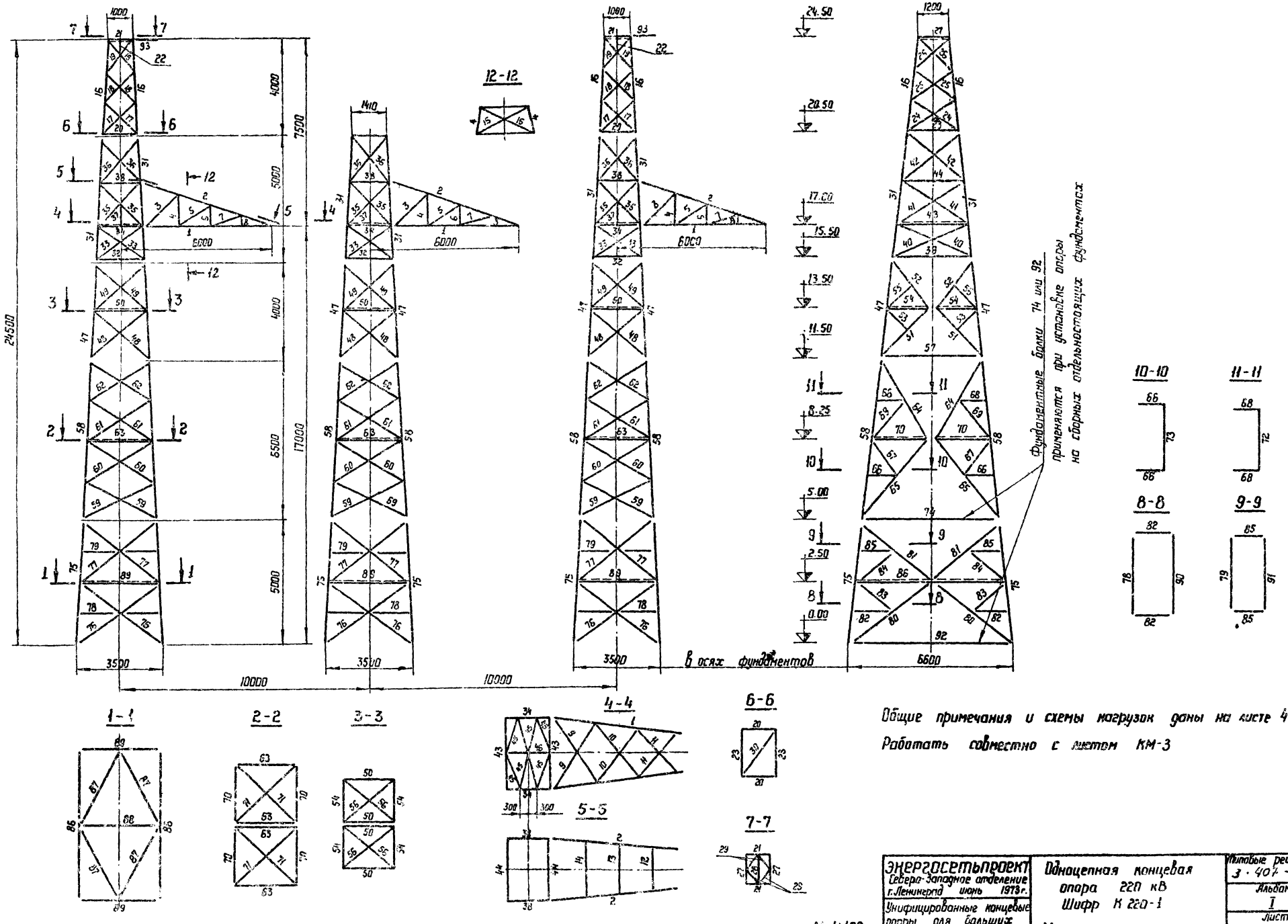
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград 1973 г.	Геометрическая схема ствола опор К220-1, К220-2, К330-1	Типовые решения 3-407-95
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ		Альбом I
		Лист КМ-1

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Начальн. отд. Шпин
Гл. инж. пр-та Андреева
Рук. группы Элькинд
Исполнит. Набель

Проверил Элькинд

7072тм-I-7



Общие примечания и схемы нагрузок даны на листе 4.
Работать совместно с листом КМ-3

М 1:100

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград июнь 1973 г.	Одноцепная концевая опора 220 кВ Шифр К 220-1	Типовые решения 3-407-95
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ	Монтажная схема	Альбом I
		Лист КМ-2

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград

Гл. инж. отд. Крюков
Гл. инж. отд. Штин
Гл. инж. проект. Андреева
Рук. группы Элькинд
Исполнитель Надель
Проверил Элькинд

7072 тм-I-8

Таблица элементов конструкции

Наименов. конструк.	№ элемента	Наименование элемента	Сечение мм	Расчетное усилие, т: сжатие	растяжение	изгиб	Длина м	Кол-во шт	Вес, кг: 1 шт.	Общ.	Крепление элемента болт
Траверса L=6,0 м	1	пояс	L 100×7				5,2	6	56,2	337	4М24
	2	тяга	L 70×6				5,8	6	37,1	223	3М24
	3	раскос	L 50×5				1,8	6	6,8	41	
	4	распорка	L 63×5				1,3	6	6,3	38	
	5	раскос	L 50×5				1,7	6	6,4	36	
	6	распорка	L 50×5				1,0	6	3,8	23	
	7	раскос	L 50×5				1,5	6	5,7	34	
	8	распорка	L 50×5				0,5	6	1,9	11	
	9	раскос	L 63×5				3,1	6	14,5	87	
	10	раскос	L 63×5				2,7	6	13,0	78	
	11	раскос	L 63×5				2,3	6	11,1	67	
	12	распорка	L 50×5				1,8	3	6,8	20	
	13	распорка	L 50×5				2,0	3	7,5	23	
	14	распорка	L 50×5				2,3	3	8,7	26	
	15	диафрагма	L 50×5				2,4	6	9,0	54	
Ствол. Секция 1	16	пояс	L 100×7	13,8			4,0	8	43,2	346	5М24
	17	раскос	L 70×6				2,0	8	12,8	102	
	18	раскос	L 70×6				1,2	8	11,5	92	
	19	раскос	L 70×6				1,7	8	10,9	87	
	20	распорка	L 70×6				1,4	4	8,9	36	
	21	распорка	C 20				1,0	4	18,4	74	
	22	стойка	L 70×6				0,6	4	3,3	15	
	23	распорка	L 70×6				2,1	4	13,4	54	
	24	раскос	L 70×6	2,3			2,4	8	15,3	122	
	25	раскос	L 70×6	2,8			2,1	8	13,4	107	
	26	раскос	L 70×6	3,6			1,9	8	12,1	97	
	27	распорка	C 20				1,2	4	22,1	88	
	28	диафрагма	C 20				1,2	2	22,1	44	
	29	диафрагма	L 50×5				0,8	16	3,0	48	
	30	диафрагма	L 70×6				2,4	2	15,3	31	
	93	консоль	L 100×7				1,5	2	16,1	32	
Ствол. Секция 2	31	пояс	L 125×8	26,4			5,0	12	77,5	930	8М24
	32	распорка	L 80×6				1,9	6	14,0	84	
	33	раскос	L 100×7				2,4	12	25,9	311	
	34	распорка	C 20				1,8	6	33,1	199	
	35	раскос	L 100×7				2,5	12	27,0	324	
	36	раскос	L 70×6				2,3	12	14,7	176	
	37	распорка	L 70×6				0,9	6	5,8	35	
	38	распорка	L 80×6				1,6	6	11,8	71	
	39	распорка	L 80×6				3,2	6	23,6	142	
	40	раскос	L 100×7	8,3			3,4	12	36,7	440	
	41	раскос	L 100×7	1,6			3,2	12	34,6	415	
	42	раскос	L 70×6	1,9			2,8	12	17,7	212	
	43	распорка	C 20				2,8	6	51,5	309	
	44	распорка	L 80×6				2,5	6	18,4	110	
	45	диафрагма	L 70×6				1,8	48	11,5	552	
	46	диафрагма	C 20				1,3	3	33,1	99	
Ствол. Секция 3	47	пояс	L 160×10	42,9			4,0	12	98,8	1186	12М24
	48	раскос	L 100×7				3,0	12	32,4	389	
	49	раскос	L 100×7				2,8	12	30,2	330	
	50	распорка	L 100×7				2,1	12	22,7	272	
	51	раскос	L 125×8	9,6			2,8	12	43,4	521	
	52	раскос	L 125×8	9,6			2,5	12	38,8	466	
	53	шпренгель	L 70×6				1,3	12	8,3	100	
	54	распорка	L 100×7				1,8	12	19,4	234	
Ствол. Секция 3	55	шпренгель	L 70×6				1,4	12	8,9	107	
	56	диафрагма	L 80×6				2,7	12	19,9	239	
	57	распорка	L 110×8				4,0	6	54,0	324	
Ствол. Секция 4	58	пояс	L 180×11	55,3			6,5	12	198,3	2380	
	59	раскос	L 100×7				3,3	12	35,6	427	
	60	раскос	L 100×7				3,2	12	34,6	415	
	61	раскос	L 100×7				3,0	12	32,4	389	
	62	раскос	L 100×7				2,9	12	31,3	376	
	63	распорка	L 100×7				2,7	12	29,2	350	
	64	раскос	L 125×8	9,5			3,8	12	55,8	670	
	65	раскос	L 125×8	8,5			4,3	12	66,7	800	
	66	шпренгель	L 70×6				1,2	12	7,7	92	
	67	шпренгель	L 70×6				1,9	12	12,1	145	
	68	шпренгель	L 70×6				1,0	12	6,4	77	
	69	шпренгель	L 70×6				1,9	12	12,1	145	
	70	распорка	L 100×7				2,4	12	25,9	311	
	71	диафрагма	L 80×6				3,5	12	25,8	310	
	72	распорка	L 80×6				2,5	6	18,4	110	
	73	распорка	L 80×6				2,8	6	20,6	124	
	74	фундам. балка	L 160×10				5,5	6	135,9	815	
Подставка H=5,0 м	75	пояс	L 200×12	67,8			5,0	12	185,0	2220	14М30
	76	раскос	L 100×7				2,2	12	23,8	286	2М30
	77	раскос	L 100×7				2,1	12	22,7	272	2М30
	78	распорка	L 80×6				3,4	6	25,0	150	2М24
	79	распорка	L 80×6				3,2	6	23,6	142	2М24
	80	раскос	L 125×8	5,0			4,1	12	63,6	763	3М30
	81	раскос	L 125×8	5,0			3,7	12	57,4	689	3М30
	82	шпренгель	L 70×6				1,6	12	10,2	122	1М24
	83	шпренгель	L 70×6				1,9	12	12,1	145	1М24
	84	шпренгель	L 70×6				2,1	12	13,4	161	1М24
	85	шпренгель	L 70×6				1,5	12	9,6	115	1М24
	86	распорка	L 110×8				6,0	6	81,0	486	2М24
	87	диафрагма	L 100×7				3,4	12	36,7	440	2М30
	88	диафрагма	L 100×7				3,2	3	34,6	104	3М30
	89	распорка	L 100×7				3,3	6	35,6	214	2М24
	90	распорка	L 100×7				3,4	6	36,7	220	1М24
	91	распорка	L 100×7				3,2	6	34,6	208	1М24
	92	фундам. балка	L 180×11				6,6	6	201,3	1208	2М30

Всего угловой стали на подставку	7945
Сталь листовая на подставку	4735
Электроды	13
Метизы	907
Всего вес подставки	13600
Общий вес опоры с подставкой	40600
То же без фундаментных балок	40577

Список чертежей

№ п/п	Наименование чертежа	№ чертежа
1	Монтажная схема	КМ-2
2	Монтажная схема. Таблица элементов, выборка	КМ-3
3	Схема подвески проводов на опоре	КМ-4
4	Геометрическая схема ствола опоры	КМ-1
5	Схема узлов	КМ-5
6	Секция 1	КМ-6
7	Секция 2	КМ-7
8	Секция 3	КМ-8
9	Секция 4	КМ-9
10	Подставка. Узлы 1,2,3	КМ-10
11	Подставка. Узлы 4,5,6,7	КМ-11
12	Траверса L=6,0 м	КМ-12

Выборка металла на опору

Сечение	Вес в кг: на опору	на подставку	ГОСТ
L 200×12	—	2220	8509-57
L 180×11	2380	1208	
L 160×10	2001	—	
L 125×8	3387	1432	
L 110×8	324	486	
L 100×7	5693	1744	
L 80×6	1190	292	
L 70×6	2607	543	
L 63×5	272	—	
L 50×5	316	—	
Итого L	18175	7945	
C 20	814	—	8240-56*
Всего проката	18988	7945	82-70
—δ=40	1400	2800	5681-57*
—δ=20	400	—	
—δ=12	3500	1500	
—δ=10	2700	435	
—δ=8	800	—	
—δ=6	208	—	
Итого листа	9008	4735	
Электроды	500	13	
Метизы	504	907	
Всего	29900	13600	

Ведомость монтажных метизов

Наименование	D мм	Длина мм: болта	на рез.	Кол. шт.	Вес кг.
На опору					
Болт М 30	30	100	66	24	19
Болт М 24	24	90	54	264	115
—"—	24	85	54	336	141
—"—	24	80	54	114	46
Итого болтов				738	321
Гайки М 30				24	5
Гайки М 24				714	77
Шайбы М 30				48	3
Шайбы М 24				1428	48
Степ-болты М 20×200				70	50
Всего метизов на опору					504
На подставку					
Болт М 30	30	100	66	360	299
—"—	30	95	66	228	177
—"—	30	90	66	114	85
Болт М 24	24	85	54	60	25
—"—	24	80	54	72	29
—"—	24	75	54	48	18
Итого болтов				882	633
Гайки М 30				702	157
Гайки М 24				180	19
Шайбы М 30				1404	86
Шайбы М 24				360	12
Всего метизов на подставку					907
Вес метизов на опору с подст.					1411

Работать совместно с листом КМ-2

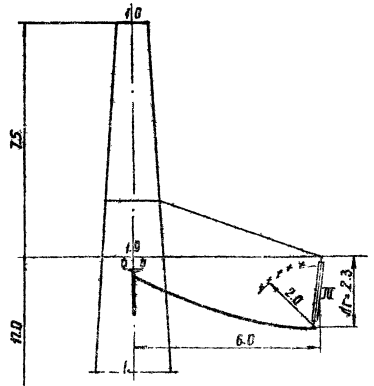
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград июнь 1973 г.	Одноцепная концевая опора 220 кВ Шифр К 220-1 Монтажная схема Таблицы элементов, выборки	Типовые решения 3-407-95
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ		Альбом I
		Лист КМ-3

Инженер-конструктор Северо-Западное отделение г. Ленинград

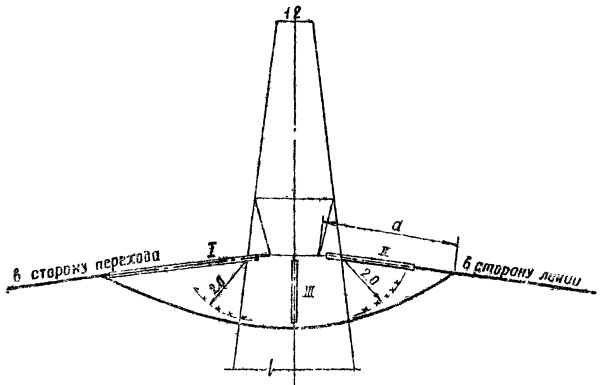
Начальник отд. Штин; Инж. проекта Андреева; Инж. группы Элькина; Инженер Элькина

7072 тип I-9

Схема одноцепной опоры 220 кВ



План при угле поворота 0°



План при угле поворота 30°

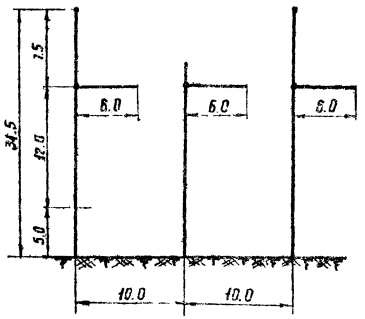
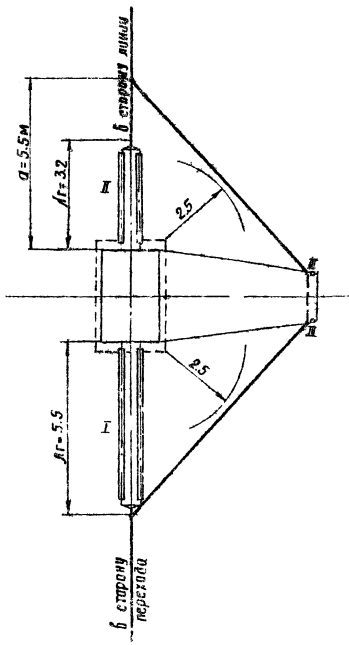
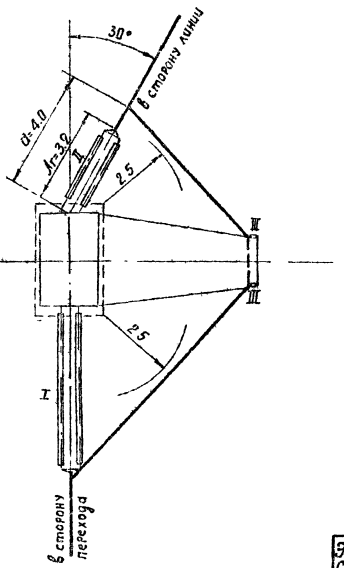


Таблица значений a в зависимости от угла поворота линии α

α	0°	10°	20°	30°
a	5.5	4.7	4.3	4.0





Условные обозначения

I – натяжная гирлянда для больших переходов

II – натяжная гирлянда линейная

III – поддерживающая гирлянда линейная

– габарит по атмосферным перенапряжениям

– габарит по ремонту под напряжением

Примечания

1. Опора устанавливается перпендикулярно оси перехода в сторону линий допускается угол поворота не более 30°.

М 1:100

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград	Одноцепная концевая опора 220 кВ К220-1 Схема подвески проводов на опоре.	Типовые решения 3-407-95	
		Альбом I	
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ		Лист КМ-4	

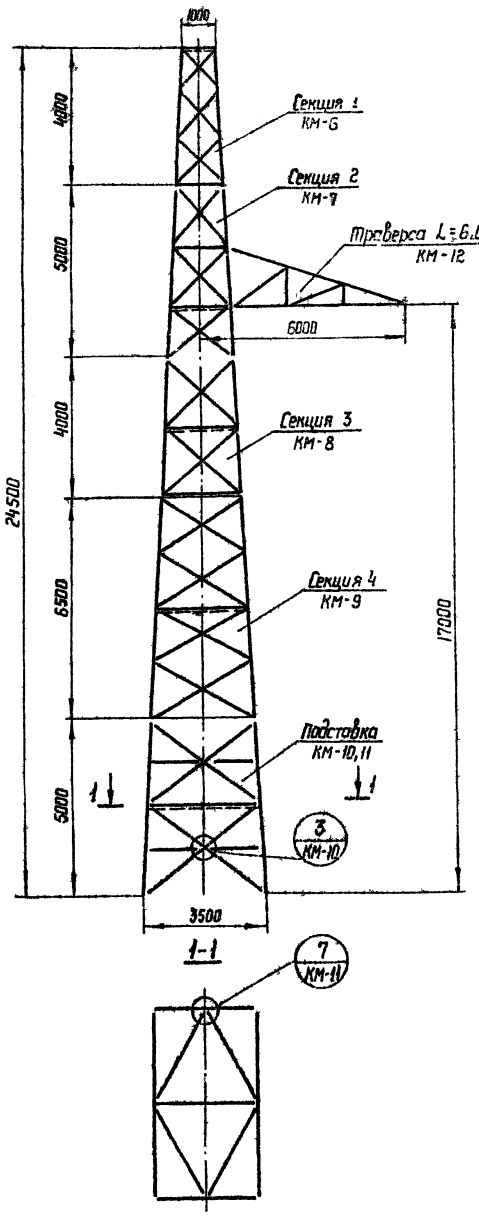
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

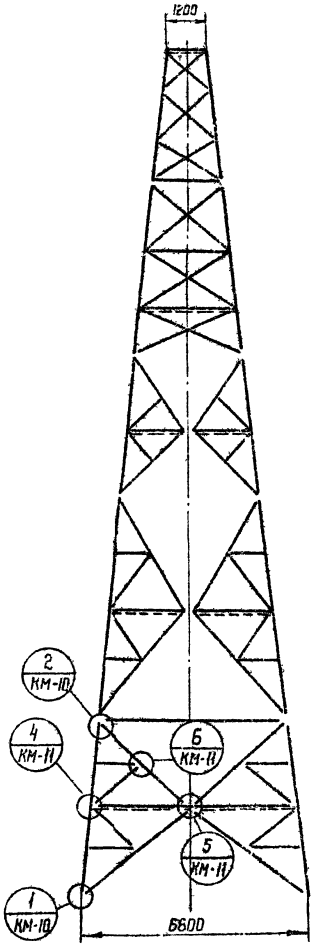
Н контр. Шпин; Рук. группы Зайкина; Гл. инж. проекта Кирсева; Гл. специалист Зав. каф.

Проверил

Разработал

N 7107-1-12.1м-1-12





Обозначение узлов

Номер узла

У места маркировки узла – номер чертежа, где узел изображен. У изображения узла – номер чертежа, где узел замаркирован.

Условные обозначения

Сварной шов угловой

Сварной шов стыковой

Отверстие для болта

М 1:100

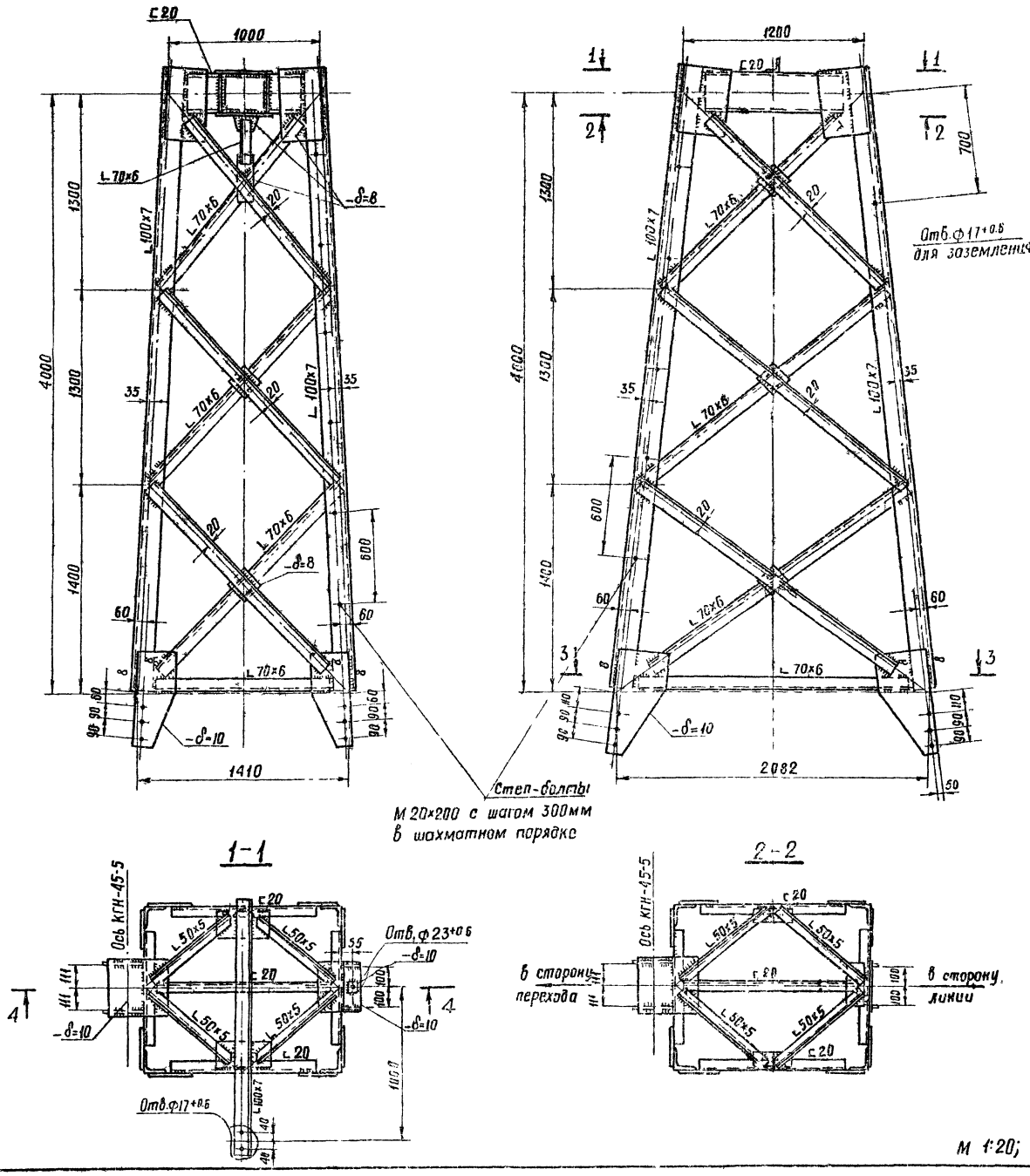
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград 1973 г.	Одноцепная концевая опора 220 кВ К 220-1 Схема узлов	Типовые решения 3-407-95
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ		Альбом I
		Лист КМ-5

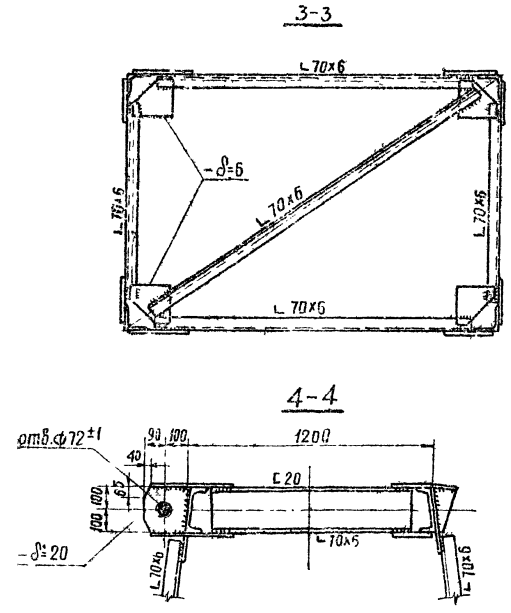
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград

Начальник отд. Штин
Гл. инженер проекта Андреева
Рук. группы Элькинд
Исполнитель Набель

Проверил Элькинд

7072тм-I-11





Примечания:

1. Все отверстия ф 25+0.6, кроме оговоренных
2. Все сварные швы h=6 мм, кроме оговорённых

М 1:20; 1:15

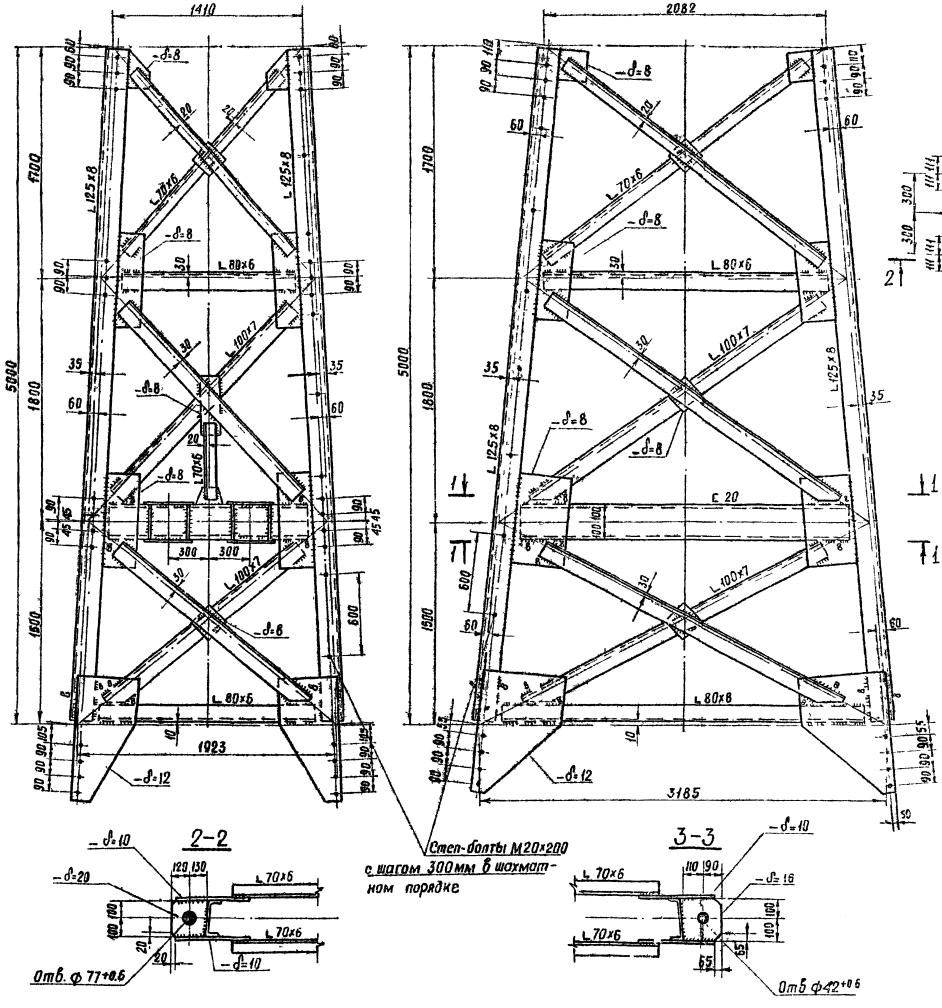
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград июнь 1973г.	Одноцепные концевые опоры К220-1, К330-1 Секция 1	Типовые решения 3-407-95
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330кВ		Альбом I
		Лист КМ-6

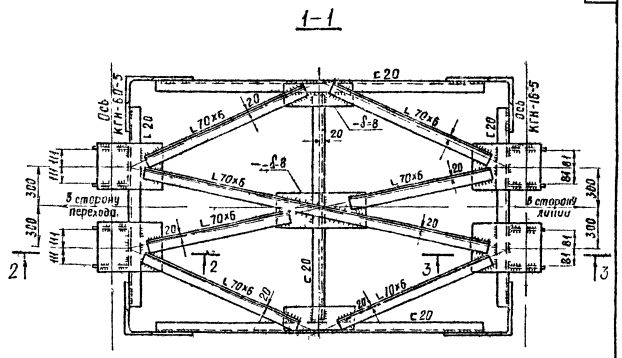
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Начальник ОТП Штин
Гл. инж. проекта Андреева
Рук. группы Элькина
Исполнитель Головин

Проверил Элькина

7072тм-I-12





Примечания:

1. Все отверстия $\phi 25^{+0.6}$, кроме оговоренных.
2. Все сварные швы h=6мм, кроме оговоренных.

М 1:20; 1:15

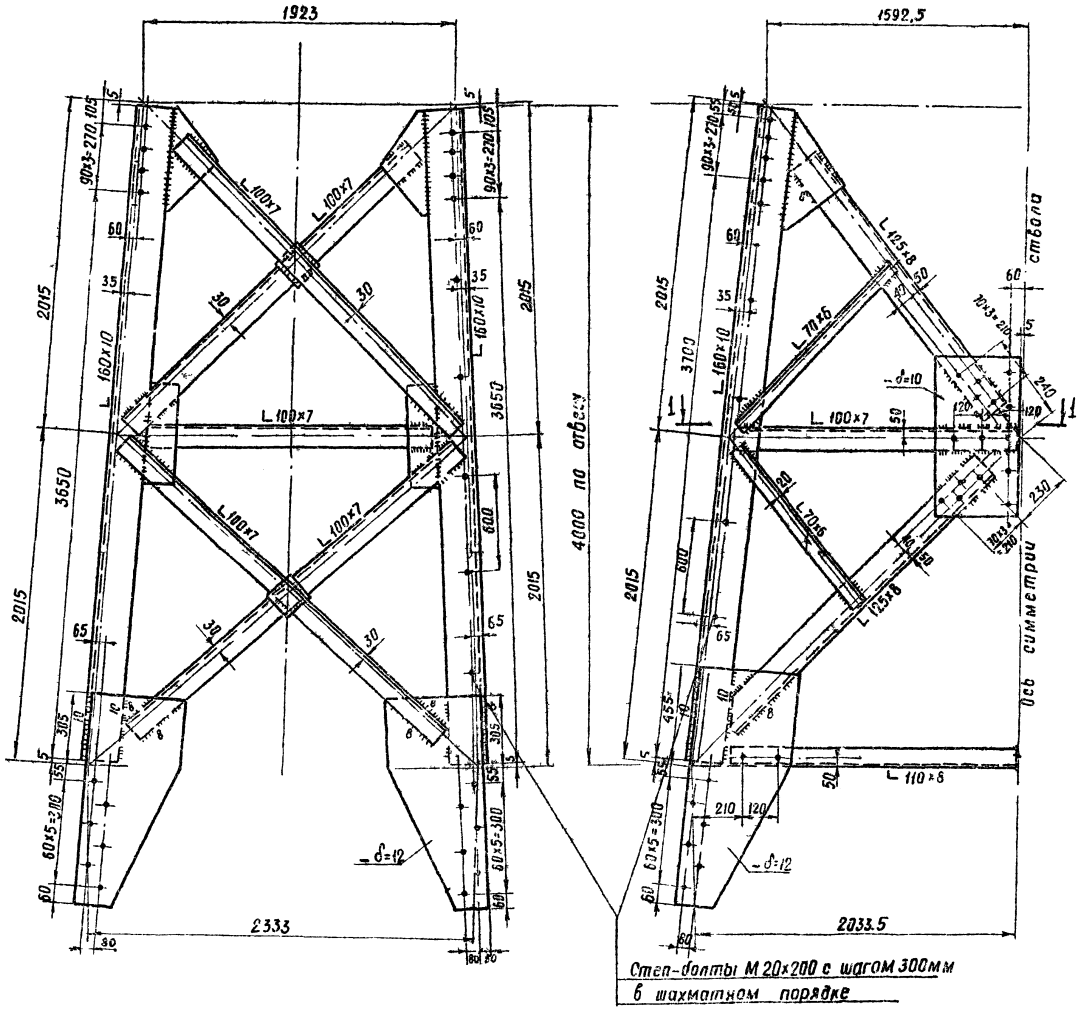
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград июнь 1973г.	Одноцепная концевая опора 220кВ К 220-1 Секция 2	Типовые решения 3-407-95
		Альбом I
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330кВ		Лист КМ-7

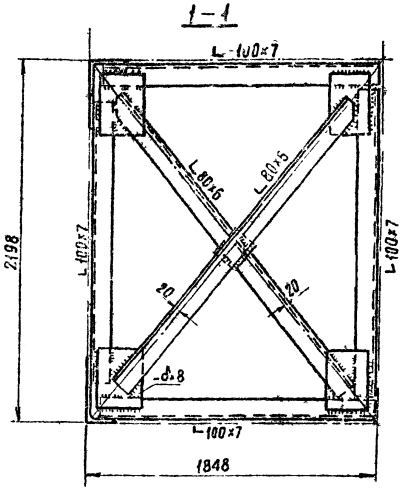
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Начальник Штин
Гл. инж. проект Андреева
Рук. группы Элькинд
Исполнитель Головин

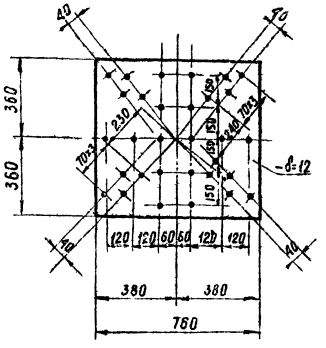
Проверил Элькинд

7072гм-I-13





Соединительная фасонка



Примечания:
1. Все отверстия ф $25^{+0.6}$
2. Все обрезы 40 мм.
3. Все швы h=6мм, кроме оговорённых.

М 1:20; 1:15

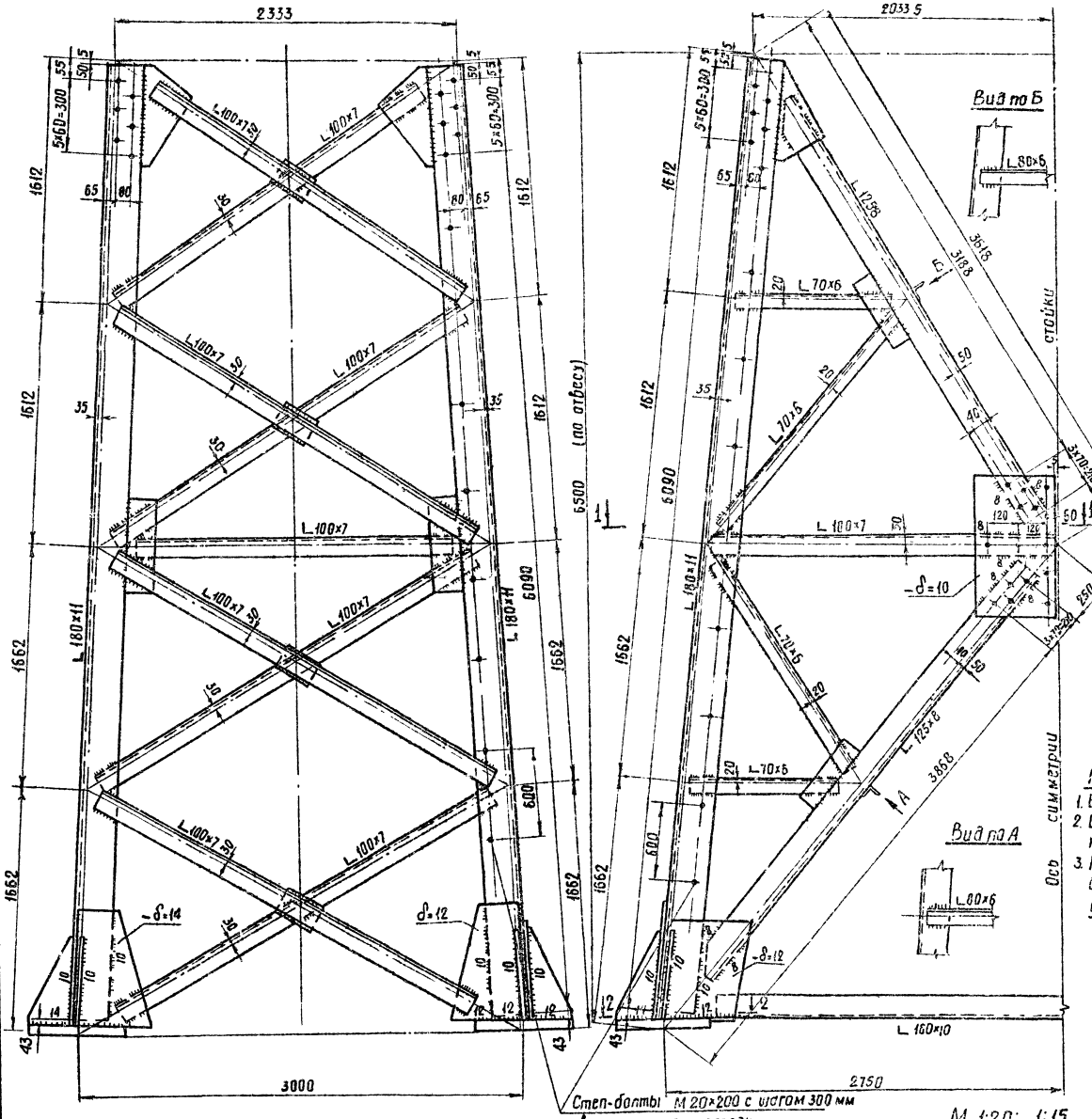
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград 1973 г.	Одноцепная концевая опора 220 кВ К 220-1 Секция 3	Типовые решения 3-407-95
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ		Альбом I
		Лист КМ-8

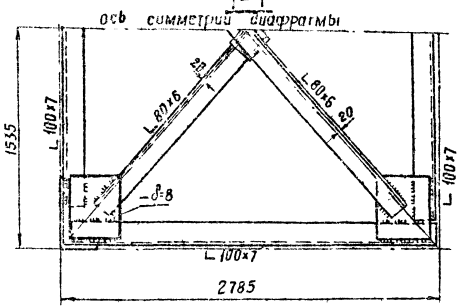
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Начальник отд. Штиц
Гл. инж. проекта Андреева
Рук. группы Элькина
Исполнитель Мясловская

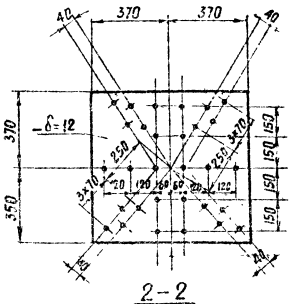
Проверил Элькина

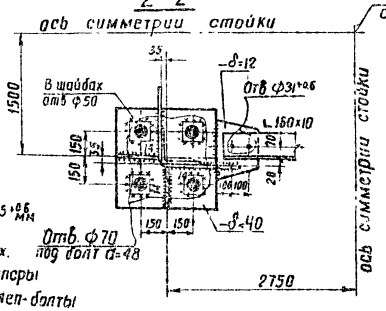
7072пт I-14





Соединительная фасонка



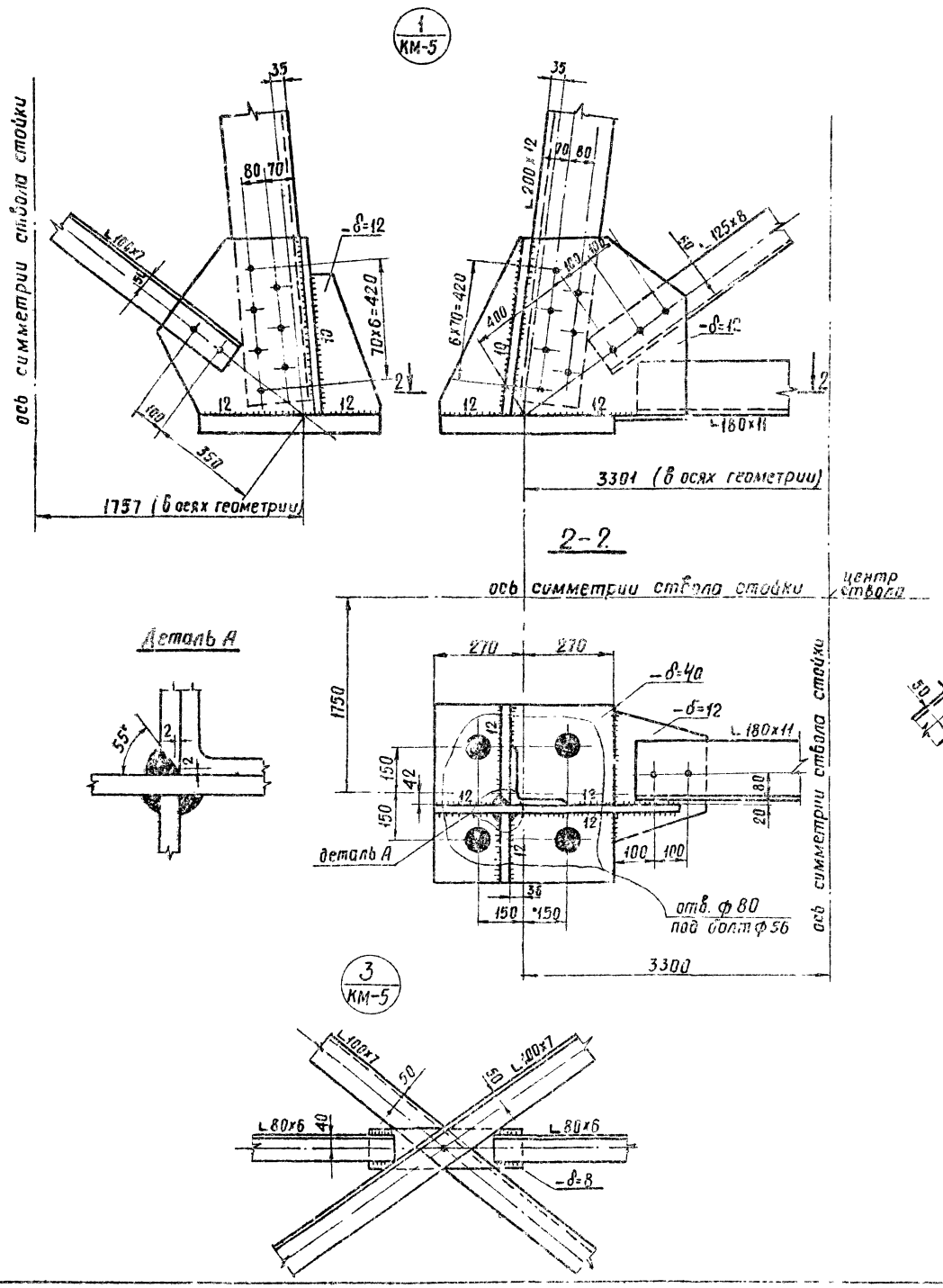


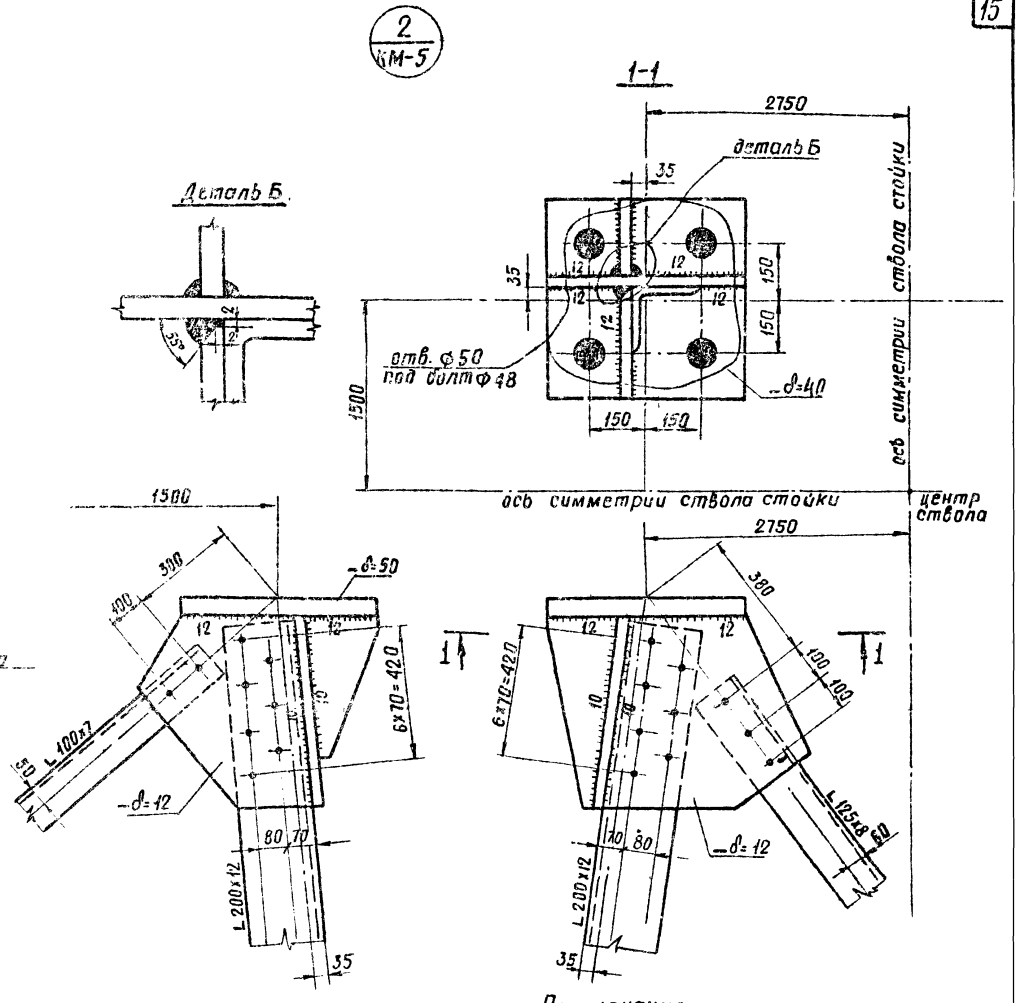
Примечания:

1. Все отверстия ф25 +0,6 мм
2. Все швы h=6мм, кроме оговорённых.
3. При установке опоры без подставки степ-болты установить, начиная с высоты 3 м.

Отв. ф 70 под болт d=48

| | | |





Примечания

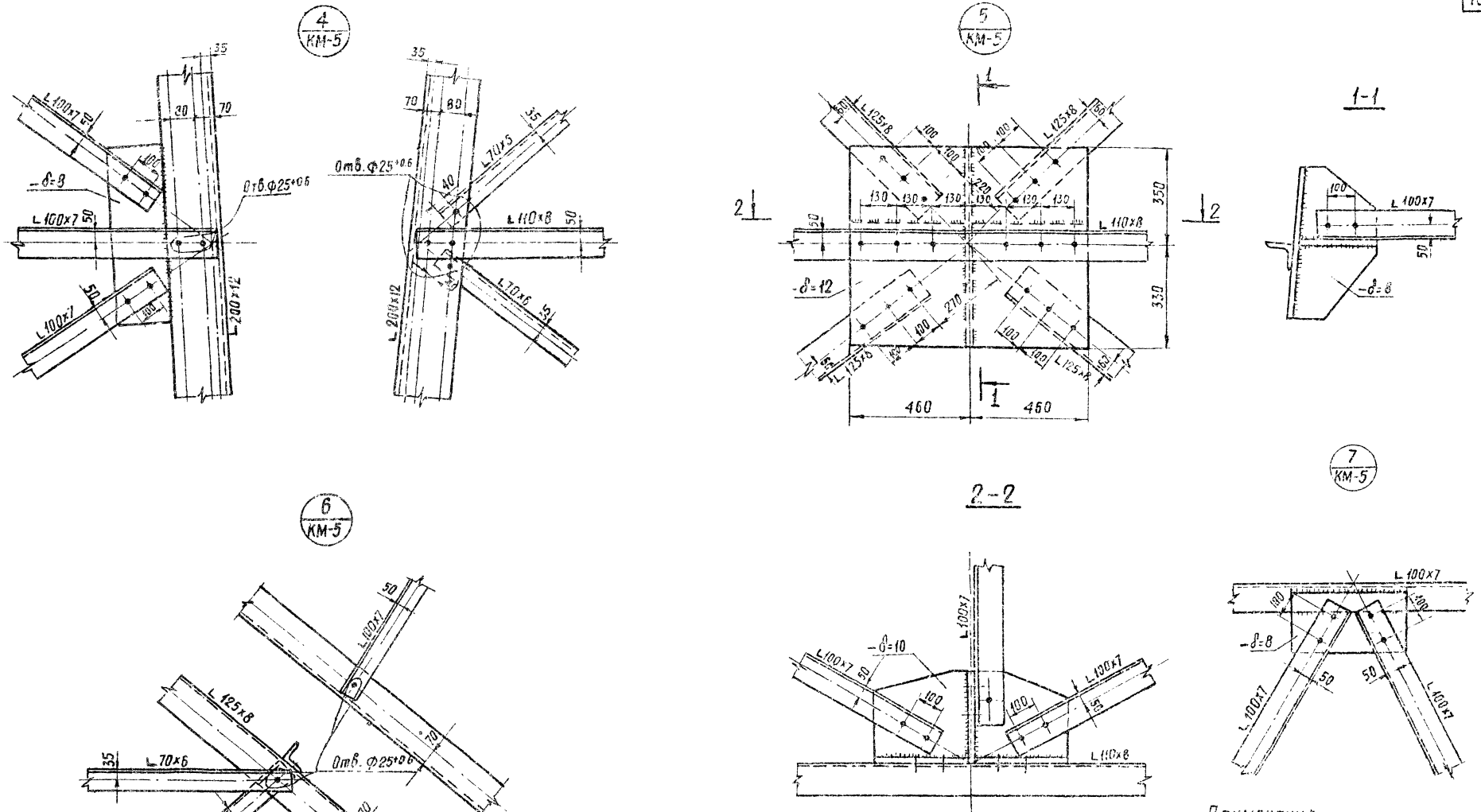
1. Все отверстия ф $31^{+0.6}$ } кроме
2. Все сварные швы h=8 мм } оговорённых.
3. На правом переднем поясе подставки установить стелболты М 20×200 с шагом 300 мм в обеих полках уголка в шахматном порядке, начиная с высоты 3 м.

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград июнь 1973г.	Одноцепная концевая опора 220 кВ К 220-1	Типовые решения 3-407-95
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ	Подставка. Узлы 1,2,3	Альбом I
		Лист КМ-10

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград.

Начальник СТП | Гл. инж. проекта | Рук. группы | Исполнитель | Штин | Андреева | Элькинд | Масловская | Проверил | Элькинд

7072тм-1-16



Примечания

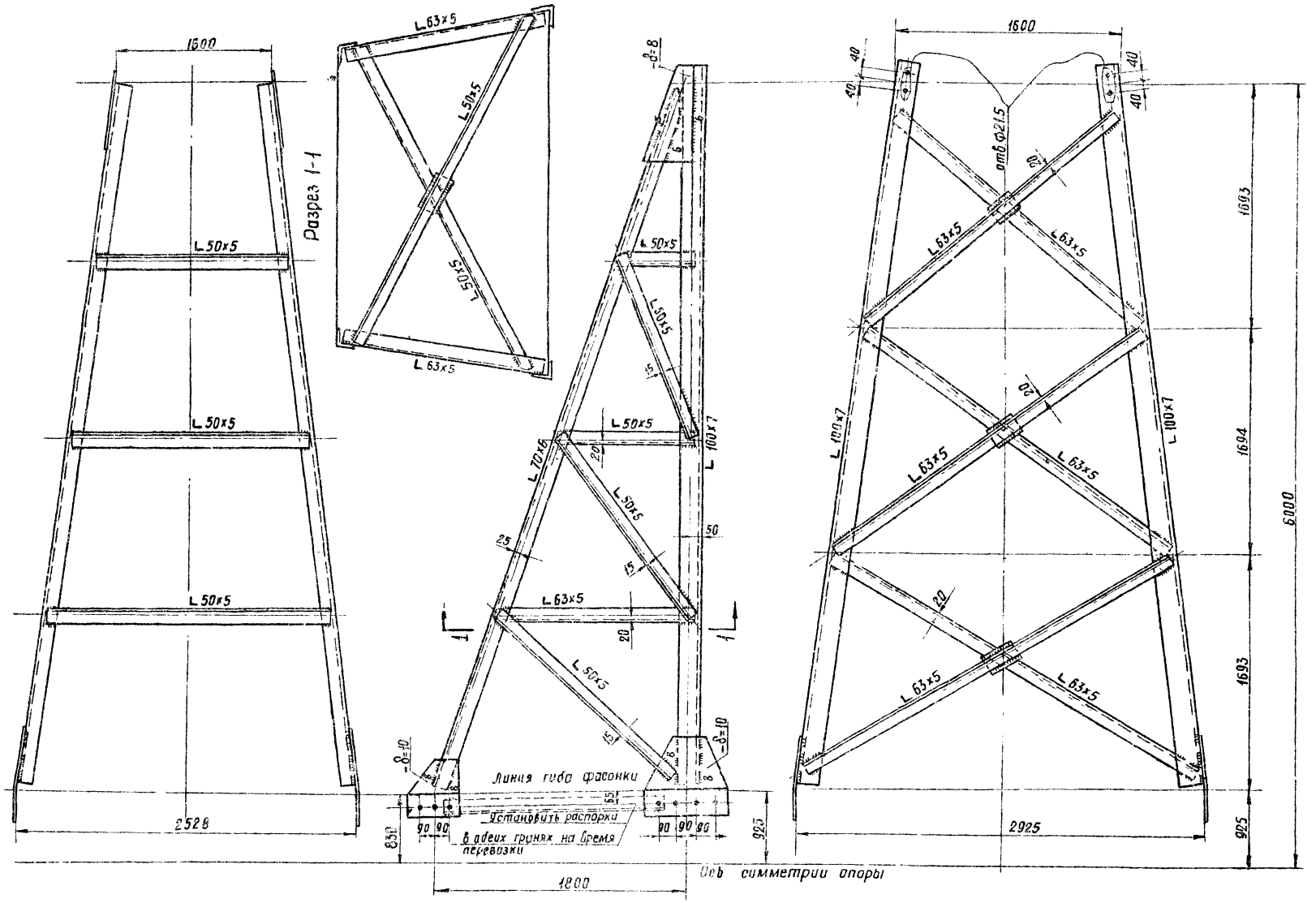
1. Все отверстия ф31+0.6 кроме оговоренных.
2. Все сварные швы h=8мм, кроме оговоренных.

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград	Начальник отд.	Штин	Проверил
	Гл. инж. проекта	Андреева	Эльконд
	Рук группы	Элькинд	
	Исполнитель	Масловская	

7072тм-I-17

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград июнь 1973 г.	Одноцепная концевая опора 220кВ К220-1 Подставка. Узлы 4,5,6,7	Типовые решения 3-407-95
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330кВ		Альбом I
		Лист КМ-11

М 1:10



Примечания

1. Все отверстия для болтов ф 25±0,6, кроме оговоренных
2. Все швы высотой h=5мм, кроме оговоренных.

М 1:20, 1:15

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград 1973г.	Одноцепные концевые опоры К 220-1, К 330-1 Траверса L=6.0м	Типовые решения 3-407-95
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330кВ		Альбом I
		Лист КМ-12

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Начальник ОПТ	Штин	
Гл. инж. проекта	Андреева	
Рук. группы	Элькина	
Исполнитель	Адвин	
Проверил	Элькина	

7072тм-I-18

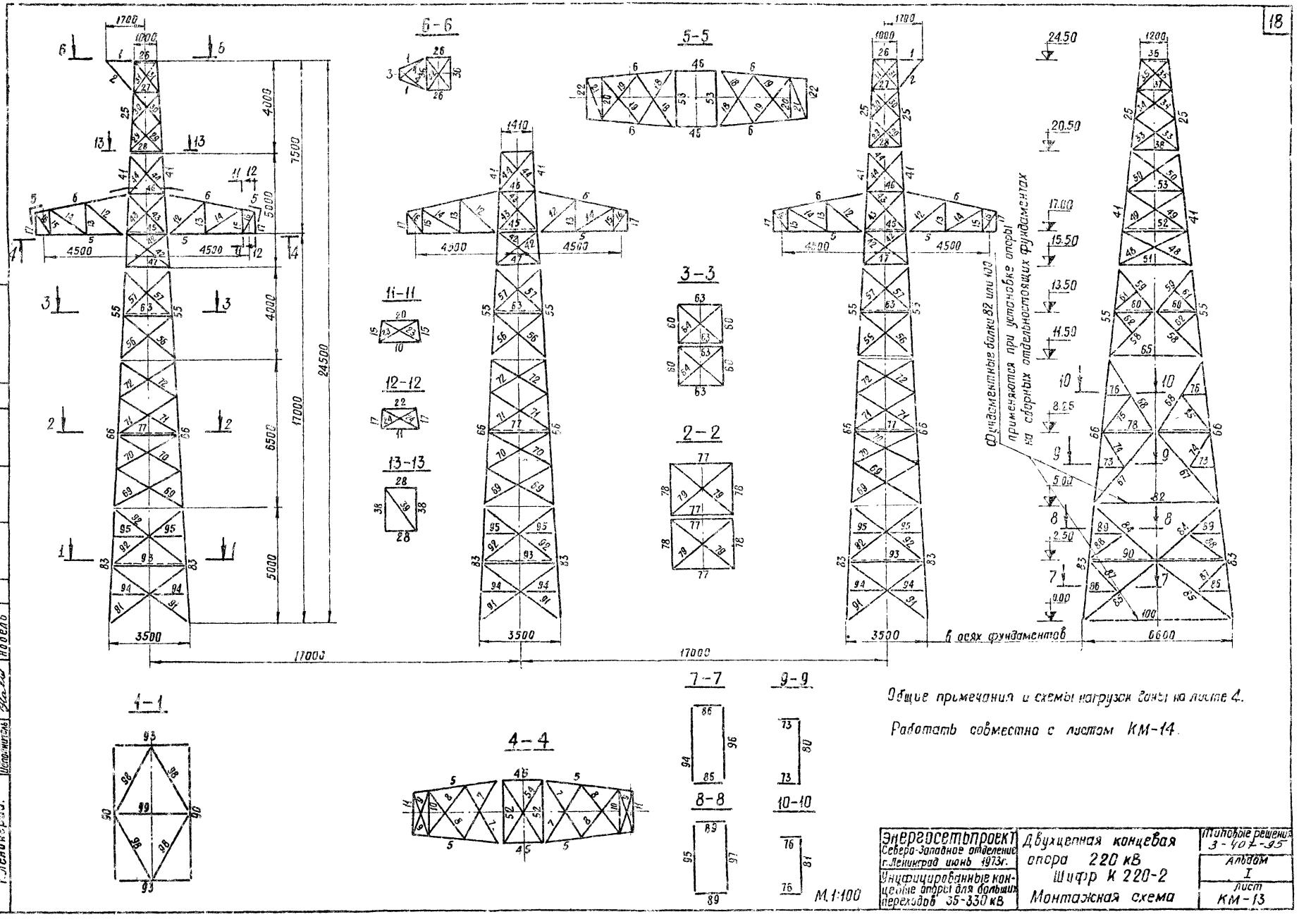

6-6
5-5
11-11
12-12
13-13
3-3
2-2
1-1
4-4
7-7
9-9
8-8
10-10
Фундаментные балки 82 или 100 применяются при установке опоры на сборных отдельностоящих фундаментах
в осях фундаментов
М.1:100
Общие примечания и схемы нагрузок даны на листе 4.
Работать совместно с листом КМ-14.
Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
г. Ленинград июнь 1973г.
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ
Двухцепная концевая опора 220 кВ
Шифр К 220-2
Монтажная схема
Типовые решения 3-407-95
Альбом I
Лист КМ-13
7072тм I-19
Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
г. Ленинград
Гл. инж. отдел
Начальник отдела
Гл. инж. проекта
Рук. группы
Исполнитель
Крюков
Штин
Андреева
Элькина
Новель
Проверил
Эльканд

Таблица элементов опары

Наименование конструкции	№ элемента	Наименование элемента	Сечение мм	Расчетное усилие: сжатие	растяж.	изгиб. мом.	Длина, м	Кол-во, шт.	Вес, кг: 1 шт.	Общ.	Крепление элемента болт.
Траверса трассовая	1	пояс	∟ 100×7	6,5	20,0		1,2	4	13,0	52	3М30
	2	подкос	∟ 100×7	8,2			1,7	4	18,4	74	3М24
	3	балка	по чертежу		11,7		0,9	2	—	—	
	4	раскосы	∟ 70×6	7,8	7,8		1,4	4	9,0	36	
Траверса L = 4,5 м	5	пояс	∟ 180×11	47,1			4,1	12	101,3	1216	6М30
	6	тяга	∟ 110×7		14,4		4,3	12	46,4	557	3М24
	7	раскос	∟ 100×7	11,0	11,0		3,0	12	32,4	389	
	8	раскос	∟ 100×7	13,9	13,9		2,6	12	28,1	337	
	9	раскос	∟ 100×7	13,6	13,6		2,0	12	21,6	259	
	10	распорка	∟ 100×7		13,0		1,7	6	18,4	110	
	11	распорка	∟ 100×7		13,0		1,5	6	16,2	97	
	12	раскос	∟ 80×6	5,6			2,2	12	16,2	194	
	13	распорка	∟ 80×6		5,0		1,4	12	10,3	124	
	14	раскос	∟ 100×7	8,3			1,8	12	13,2	158	
	15	распорка	∟ 100×7		6,5		1,0	12	10,8	130	
	16	раскос	∟ 80×6	7,8			1,8	12	8,1	97	
	17	распорка	∟ 100×7		3,5		2,9	12	9,7	116	
	18	раскос	∟ 63×5				2,8	12	13,5	162	
	19	раскос	∟ 63×5				1,8	12	8,7	104	
	20	распорка	∟ 63×5				1,6	6	7,7	46	
	21	раскос	∟ 63×5				2,0	6	9,6	58	
	22	распорка	∟ 63×5				1,5	6	7,2	43	
	23	диафрагма	∟ 80×6				2,8	12	16,2	194	
	24	диафрагма	∟ 80×6				2,0	12	14,7	176	
Ствол. Секция 1	25	пояс	∟ 100×7	13,8			4,0	8	43,2	346	6М24
	26	распорка	∟ 100×7				1,0	4	10,8	43	
	27	распорка	∟ 80×6				1,1	4	10,6	42	
	28	распорка	∟ 70×6				1,4	4	8,9	36	
	29	раскос	∟ 70×6	4,0	4,0		2,0	8	12,8	102	
	30	раскос	∟ 70×6	4,8	4,8		1,8	8	11,5	92	
	31	раскос	∟ 70×6	5,8	5,8		1,7	8	10,9	87	
	32	диафрагма	∟ 63×5				1,6	4	7,7	31	
	33	раскос	∟ 70×5	6,9	6,9		2,4	8	15,3	122	
	34	раскос	∟ 70×6	7,9	7,9		2,1	8	13,4	107	
	35	раскос	∟ 70×5	9,9	9,9		1,9	8	12,1	97	
	36	распорка	∟ 100×7				1,8	4	13,0	52	
	37	распорка	∟ 80×6				1,4	4	13,5	54	
	38	распорка	∟ 70×6				2,1	4	13,4	54	
	39	диафрагма	∟ 70×6				2,4	2	15,3	31	
Ствол. Секция 2	41	пояс	∟ 140×9	31,8			5,0	12	97,0	1164	10М24
	42	раскос	∟ 100×7	14,6	14,6		2,4	12	25,9	311	
	43	раскос	∟ 100×7	11,6	11,6		2,5	112	27,0	324	
	44	раскос	∟ 70×6	3,7	3,7		2,3	12	14,7	176	
	45	распорка	∟ 140×9	26,7	—		1,8	6	34,9	209	
	46	распорка	∟ 100×7	8,1	—		1,6	6	17,3	104	
	47	распорка	∟ 50×5				1,8	6	14,0	84	
	48	раскос	∟ 125×8	27,6	27,6		3,4	12	52,7	632	
	49	раскос	∟ 100×7	5,1	5,1		3,2	12	34,6	415	
	50	раскос	∟ 70×5	6,0	6,0		2,8	12	17,9	215	
	51	распорка	∟ 80×6				3,2	6	23,6	142	
	52	распорка	∟ 140×9	13,0	—		2,8	6	34,3	326	
	53	распорка	∟ 100×7				2,5	6	27,0	162	
	54	диафрагма	∟ 110×8	11,5	—		3,3	6	44,6	268	
Ствол. Секция 3	55	пояс	∟ 180×11	56,5			4,0	12	122,0	1454	12М24
	56	раскос	∟ 100×7	14,7	11,7		3,0	12	32,4	389	
	57	раскос	∟ 100×7	13,4	13,4		2,9	12	30,7	338	
Ствол. Секция 4	58	раскос	∟ 140×9	34,0	34,0		2,8	12	54,3	652	
	59	раскос	∟ 140×9	34,0	34,0		2,6	12	50,4	605	
	60	распорка	∟ 100×7				3,6	12	38,9	467	
	61	шпренгель	∟ 70×6				1,4	12	8,9	107	
	62	шпренгель	∟ 70×6				1,3	12	8,3	100	
	63	распорка	∟ 100×7				2,1	12	22,7	272	
	64	диафрагма	∟ 80×6				2,8	12	20,6	247	
	65	распорка	∟ 110×8				4,1	6	55,3	331	
Подставка. H = 5,0 м	66	пояс	∟ 200×16	84,4			6,5	12	316,6	3800	
	67	раскос	∟ 140×9	30,2	30,2		4,3	12	85,4	1001	
	68	раскос	∟ 140×9	30,2	30,2		3,6	12	69,8	838	
	69	раскос	∟ 100×7	9,1	9,1		3,3	12	35,6	427	
	70	раскос	∟ 100×7	7,8	7,8		3,2	12	34,5	415	
	71	раскос	∟ 100×7	8,4	8,4		3,0	12	32,4	389	
	72	раскос	∟ 100×7	9,5	9,5		2,9	12	31,3	375	
	73	шпренгель	∟ 70×6				1,2	12	7,7	92	
	74	шпренгель	∟ 70×6				1,3	12	12,1	145	
	75	шпренгель	∟ 70×6				2,0	12	12,8	154	
	76	шпренгель	∟ 70×6				1,0	12	6,4	77	
	77	распорка	∟ 100×7				2,7	12	29,2	350	
	78	распорка	∟ 100×7				2,4	12	25,9	311	
	79	диафрагма	∟ 80×6				3,0	12	22,1	265	
	80	распорка	∟ 80×6				2,8	6	20,6	124	
	81	распорка	∟ 80×6				2,5	6	18,4	110	
	82	фундам. болт	∟ 160×10				5,5	6	135,9	815	2М30
	83	пояс	∟ 200×16	104,5			5,0	12	243,5	2922	14М30
	84	раскос	∟ 125×8	18,3	18,3		3,7	12	57,4	689	3М30
	85	раскос	∟ 125×8	18,3	18,3		4,1	12	63,6	763	3М30
	86	шпренгель	∟ 70×6				1,6	12	10,2	122	1М24
	87	шпренгель	∟ 70×6				1,9	12	12,1	145	1М24
	88	шпренгель	∟ 70×6				2,1	12	13,4	161	1М24
	89	шпренгель	∟ 70×6				1,5	12	9,6	115	1М24
	90	распорка	∟ 110×8				6,0	6	81,0	486	2М24
	91	раскос	∟ 100×7	8,9	8,9		4,2	12	45,4	545	2М30
	92	раскос	∟ 100×7	9,4	9,4		4,0	12	43,2	518	2М30
	93	распорка	∟ 100×7				3,2	6	34,6	208	2М24
	94	распорка	∟ 80×6				3,4	6	25,0	150	2М24
	95	распорка	∟ 80×6				3,1	6	22,8	137	2М24
	96	распорка	∟ 100×7				3,4	6	36,9	221	1М24
	97	распорка	∟ 100×7				3,1	6	33,5	201	1М24
	98	диафрагма	∟ 100×7				3,4	12	36,8	442	2М30
	99	распорка	∟ 100×7				3,2	3	34,6	104	3М30
	100	фундам. болт	∟ 180×11				6,6	6	201,3	1208	2М30
		Всего уголовой стали на опору без подставки								25248	
		Сталь листовая								11390	
		Электроды								650	
		Метизы (включая стел-болты)								712	
		Общий вес опоры без подставки								38000	
		То же без фундаментных болтов								37185	
		Всего уголовой стали на подставку								9137	
		Сталь листовая на подставку								5530	
		Электроды								15	
		Метизы								918	
		Всего вес подставки								15600	
		Общий вес опоры с подставкой								53600	
		То же без фундаментных болтов								51517	

Список чертежей

№ п/п	Наименование чертежа	№ чертежа
1	Монтажная схема	КМ-13
2	Монтажная схема. Таблица элементов, выборки	КМ-14
3	Схема подвески проводов на опоре	КМ-15
4	Геометрическая схема ствола	КМ-1
5	Схема узлов	КМ-16
6	Секция 1	КМ-17
7	Секция 2	КМ-18
8	Секция 3	КМ-19
9	Секция 4	КМ-20
10	Подставка. Узлы 1,2,3	КМ-21
11	Подставка. Узлы 4,5,6,7	КМ-22
12	Траверса L = 4,5 м	КМ-23
13	Трассовая траверса L = 1,7 м	КМ-24

Выборка металла на опору

Сечение	Вес в кг: на опору	на подставку	ГОСТ
∟ 200×16	3800	2922	8509-57
∟ 180×11	2680	1208	
∟ 160×10	815	—	
∟ 140×9	4795	—	
∟ 125×8	632	1452	
∟ 110×8	533	486	
∟ 100×7	7800	2239	
∟ 80×6	1353	287	
∟ 70×6	1830	543	
∟ 63×5	444	—	
Итого ∟	25248	9137	
— δ 60	1660	3320	82-70 5681-57*
— δ 20	700	—	
— δ 14	4800	1700	
— δ 10	3230	510	
— δ 8	800	—	
— δ 6	200	—	
Итого листа	11390	5530	
Электроды	650	15	
Метизы	712	918	
Всего	38000	15600	

Работать совместно с листом КМ-13

Выборка монтажных болтов

Наименование	Д мм	Длина, мм: болта	на рез	Кол-во: шт.	Вес кг
на опору					
Болт М30	30	95	66	96	75
Болт М24	24	95	54	288	131
—"—	24	90	54	216	94
—"—	24	85	54	264	111
—"—	24	80	54	144	56
Итого болтов				1008	463
Гайки М30				96	22
Гайки М24				912	98
Шайбы М30				192	12
Шайбы М24				1824	61
Стел-болты М20×200				70	50
Всего метизов на опору					712
На подставку					
Болт М30	30	105	66	360	310
—"—	30	95	66	228	177
—"—	30	90	66	114	85
Болт М24	24	85	54	60	25
—"—	24	80	54	72	29
—"—	24	75	54	48	18
Итого болтов				882	644
Гайки М30				702	157
Гайки М24				180	19
Шайбы М30				1404	86
Шайбы М24				360	12
Всего метизов на подставку					918
Вес метизов на опору с подставкой					1630

Энергосетьпроект. Северо-Западное отделение. г. Ленинград. Июль 1973г.

Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ

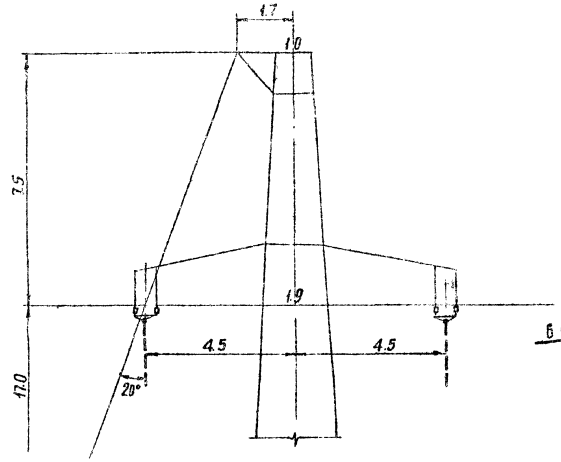
Концевая опора 220 кВ. Шифр К 220-2. Монтажная схема. Таблица элементов, выборки

Типовые решения 3-407-95. Альбом I. Лист КМ-14

Энергосетьпроект. Северо-Западное отделение. г. Ленинград

7072 тм-Т-2.0

Гл. инж. отд. Эрлих. Нач. сект. Штин. Гл. констр. проекта Эрлих. Ст. инженер Зарецкий. Руководитель группы Зарецкий. Ст. техник Ильин



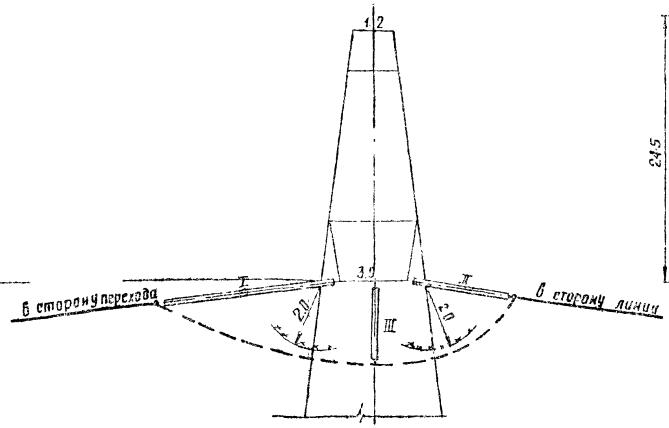
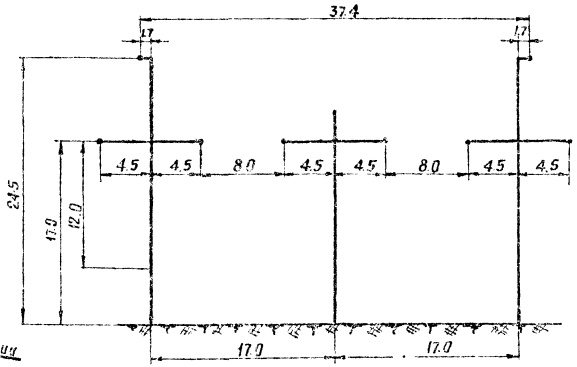
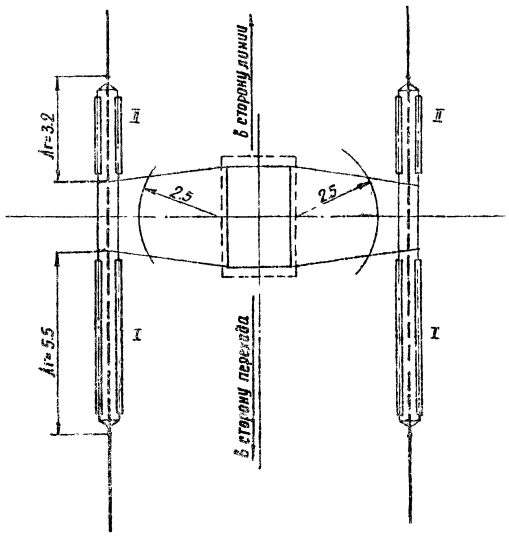


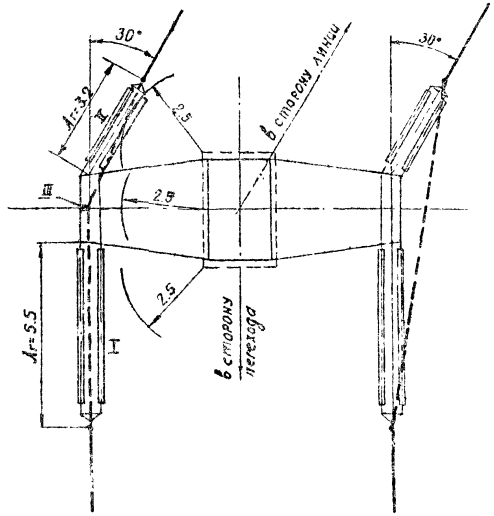
Схема двухцепной концевой опоры 220 кВ



План при угле поворота линии 0°



План при угле поворота линии 30°



Условные обозначения

I – натяжная гирлянда для больших переходов

II – натяжная гирлянда линейная

III – поддерживающая гирлянда линейная

– габарит по атмосферным перенапряжениям

– габарит по ремонту под напряжением

Примечания

1. Опора устанавливается перпендикулярно оси перехода. В сторону линии допускается угол поворота не более 30°.
2. При угле поворота в сторону линии 20° и более необходима подвеска поддерживающей гирлянды (III) для оттягивания шлейфа с наружной стороны угла поворота.

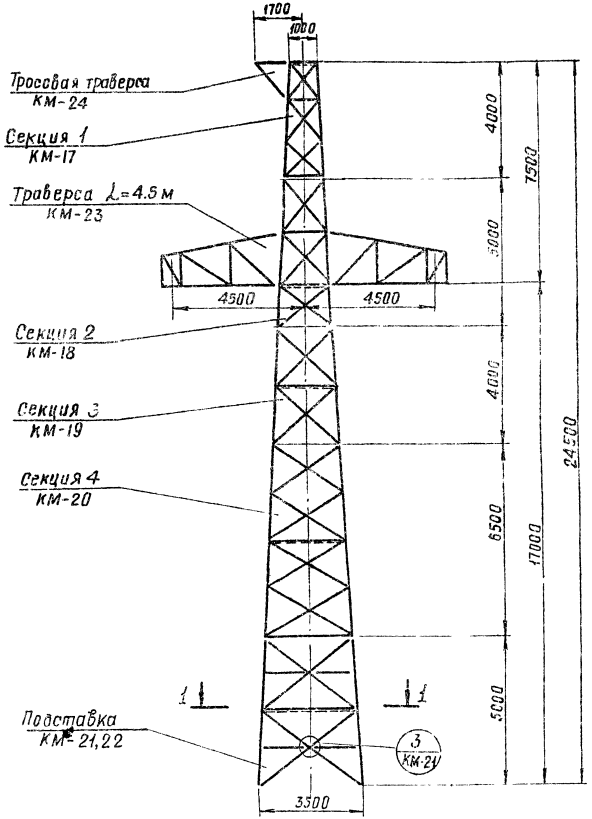
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград	Двухцепная концевая опора 220 кВ. К 220-2 Схема подвески проводов на опоре	Типовые решения 3-407-95	
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград 1973 г.		Альбом I	
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ		Лист КМ-15	

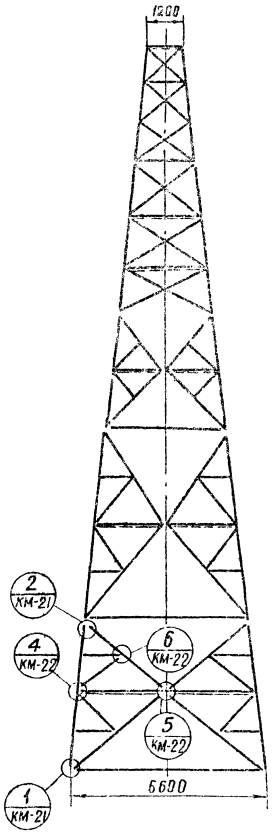
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

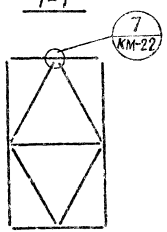
Типовой проект N 7072тм-Т21

Инженер Жгун; Гл. инженер проекта Андреева; Рук. группы Зайкин; Исполнитель Зайкин

Н. контр.; Гл. спец.; Проверил; Разраб.







Обозначение узлов



Номер узла

У места маркировки узла – номер чертежа, где узел изображен.

У изображения узла – номер чертежа, где узел замаркирован.

Условные обозначения:

Сварной шов угловой

Сварной шов стыковой

Отверстие для болта

М 1:100

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград 1973г.	Двухцепная концевая опора 220 кВ К 220-2 Схема узлов.	Типовые решения 3-407-95
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ		Альбом 1
		Лист КМ-16

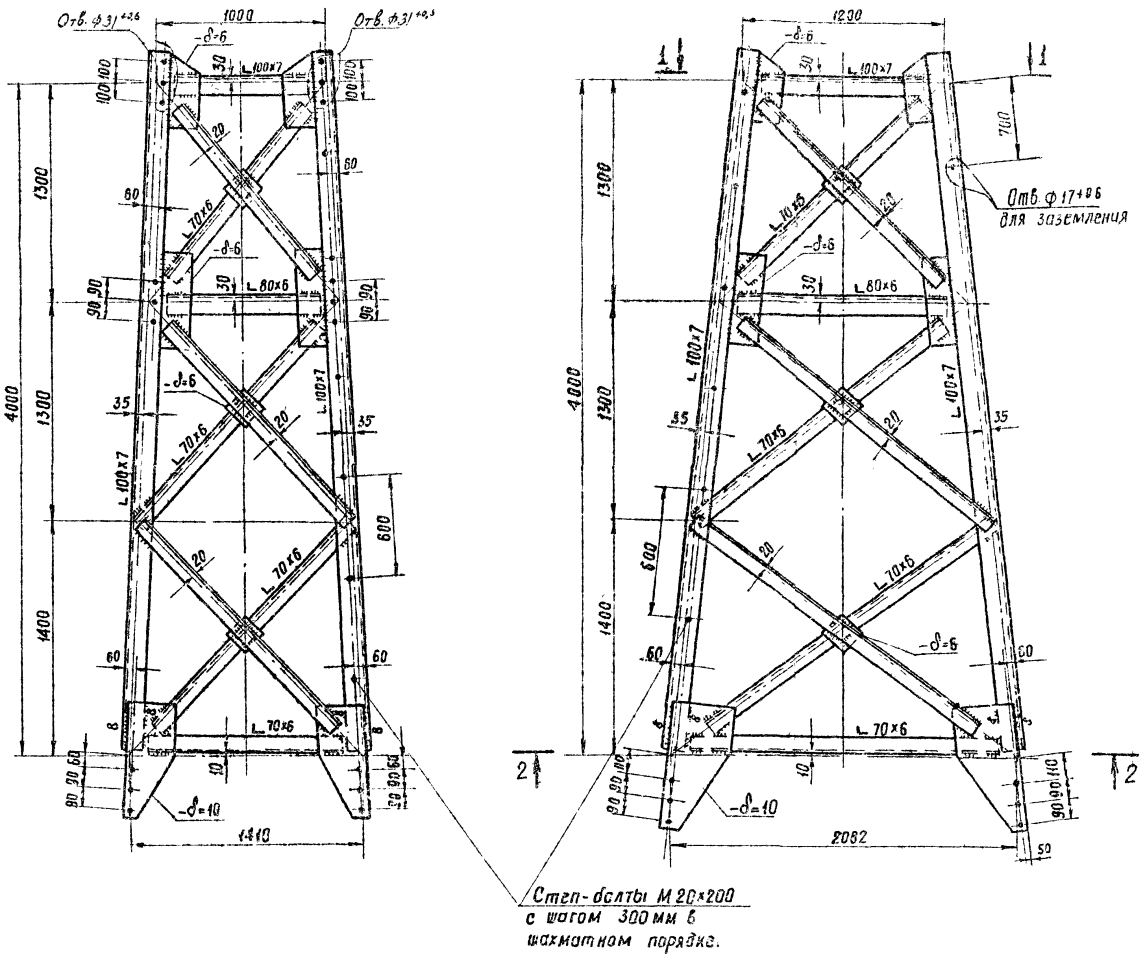
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград

Начальник ОТП | Ст. инж. проекта | Рук. группы | Исполнитель

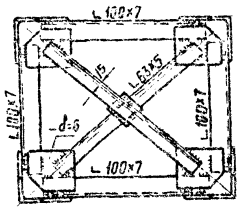
Штин | Андреева | Элькинд | Кабель

Проверил | Элькинд

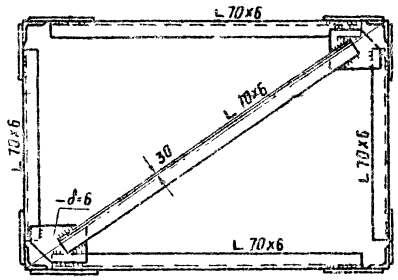
7072тм-Т-22



1-1



2-2



Примечания

1. Все отверстия ф 25+0,6
2. Все сварные швы h=6 мм, кроме оговорённых.

М 1:20; 1:15

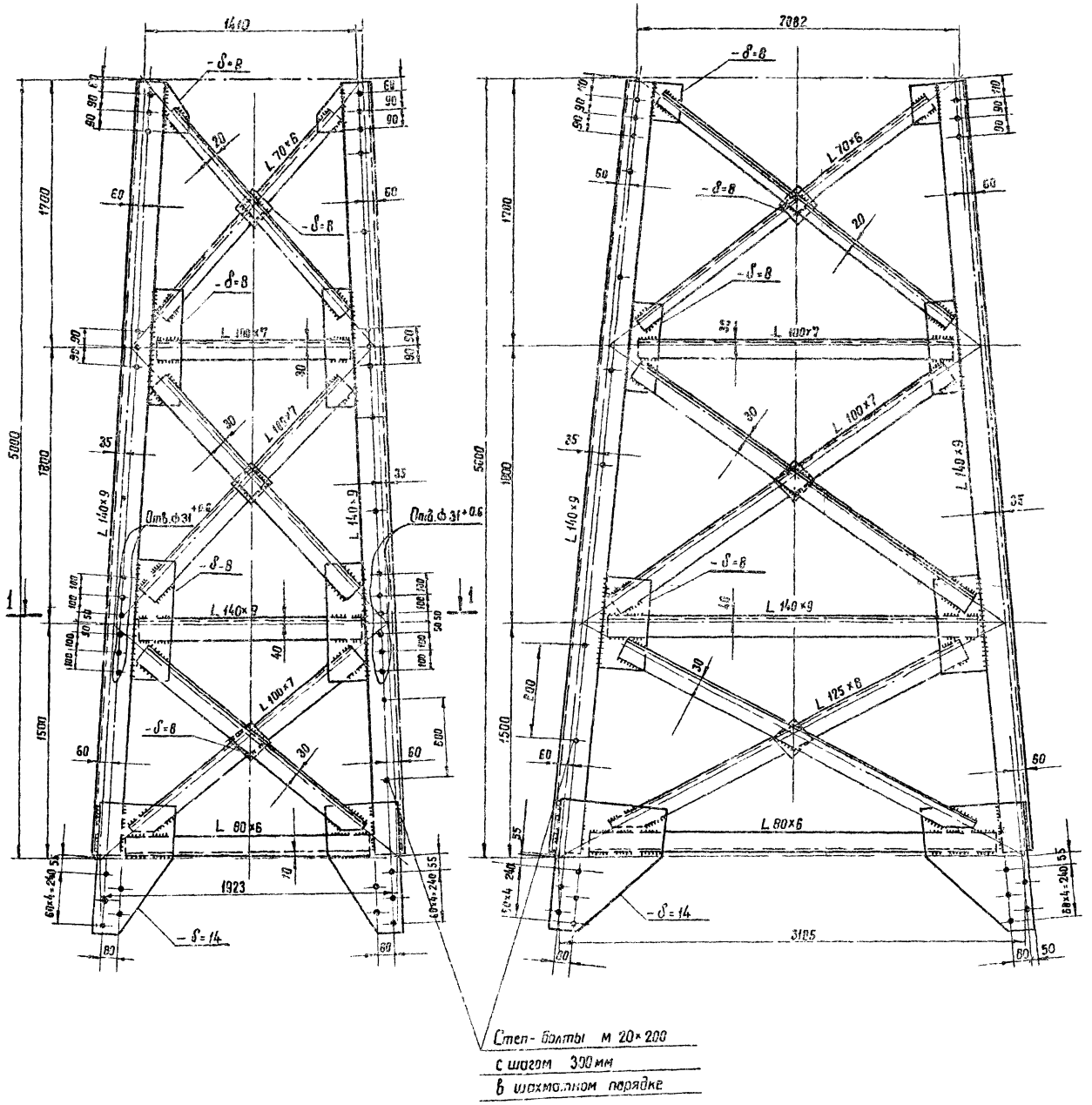
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград июнь 1973г.	Двухцепная концевая опора 220 кВ К 220-2 Секция 1.	Типовые решения 3-407-95
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ		Альбом I
		Лист КМ-17

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград.

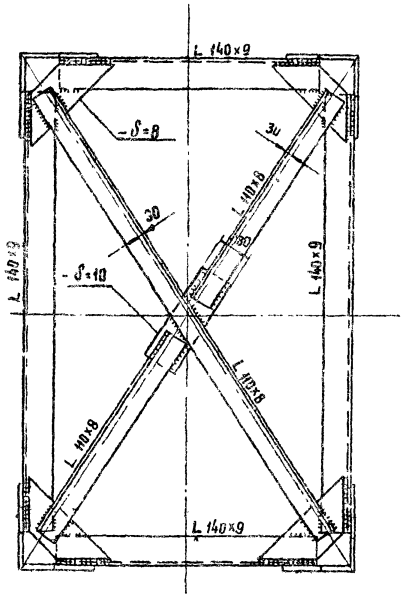
Начальник отд. Штин
Гл. инж. проекта Андреева
Рук. группы Элькина
Исполнитель Головин

Проверил Элькина

7072тм-I-23



1-1



Примечания:

1. Все отверстия ф 25 +0.6, кроме оговоренных.
2. Все сварные швы h = 8 мм.

м 1:20; 1:15

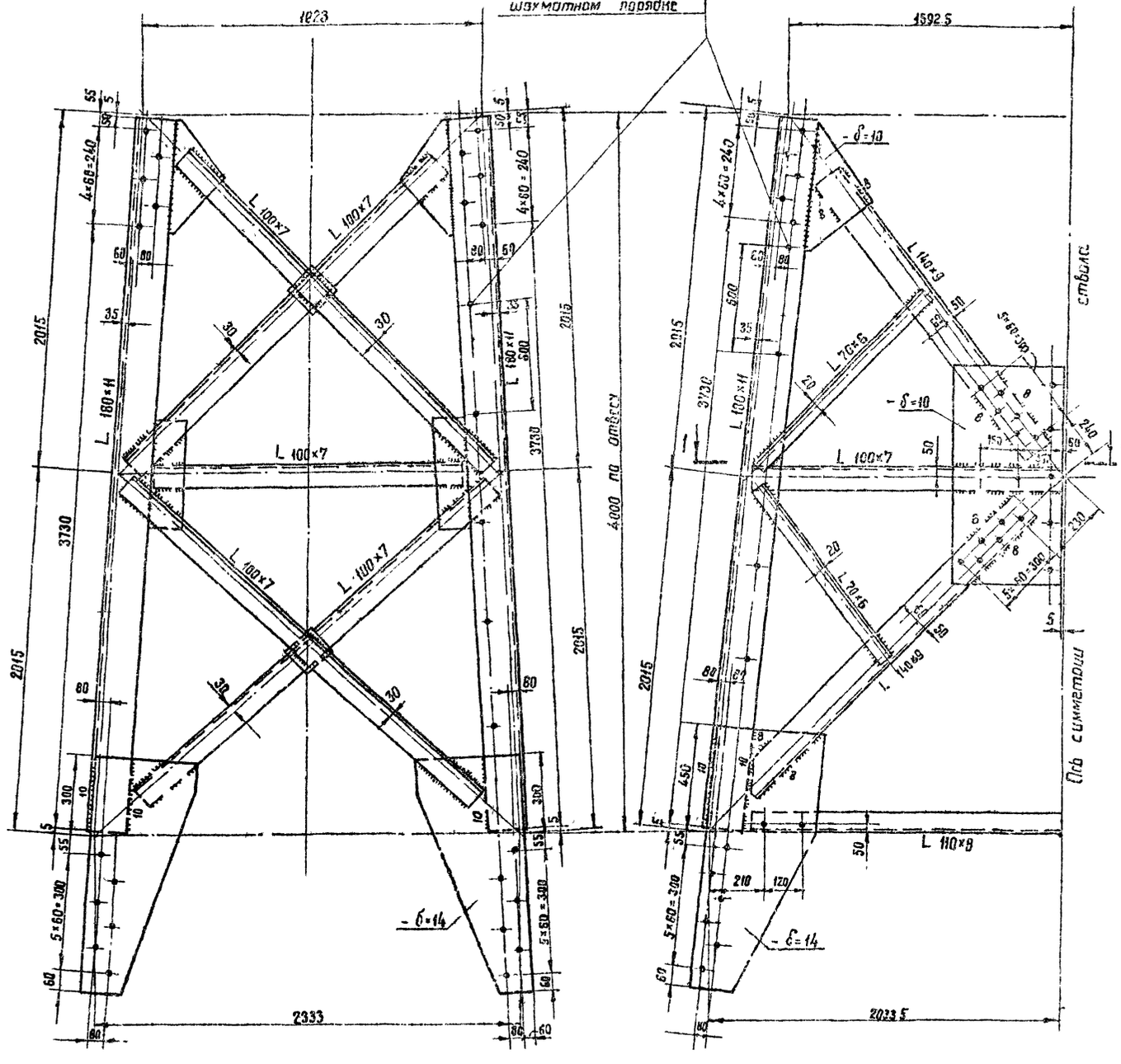
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград июнь 1973 г.	Двухцепная концевая опора 220 кВ К 220-2 Секция 2	Типовые решения 3-407-95
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ		Альбом I
		Лист КМ-18

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград

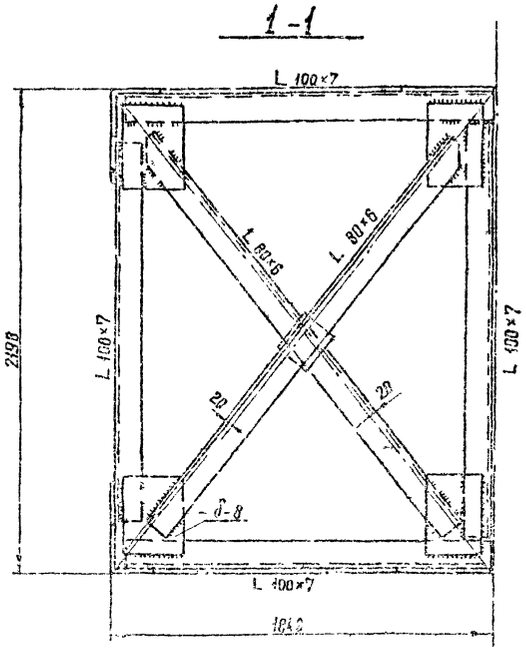
Начальник ОТП Штин
Ст. инж. пр-та Андреева
Рук. группы Элькинд
Исполнитель Соловин

Проверил Элькинд

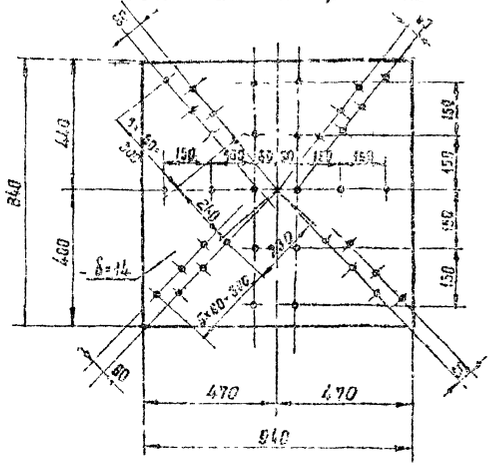
7072 тм-I-24



1-1



Соединительная фасонка



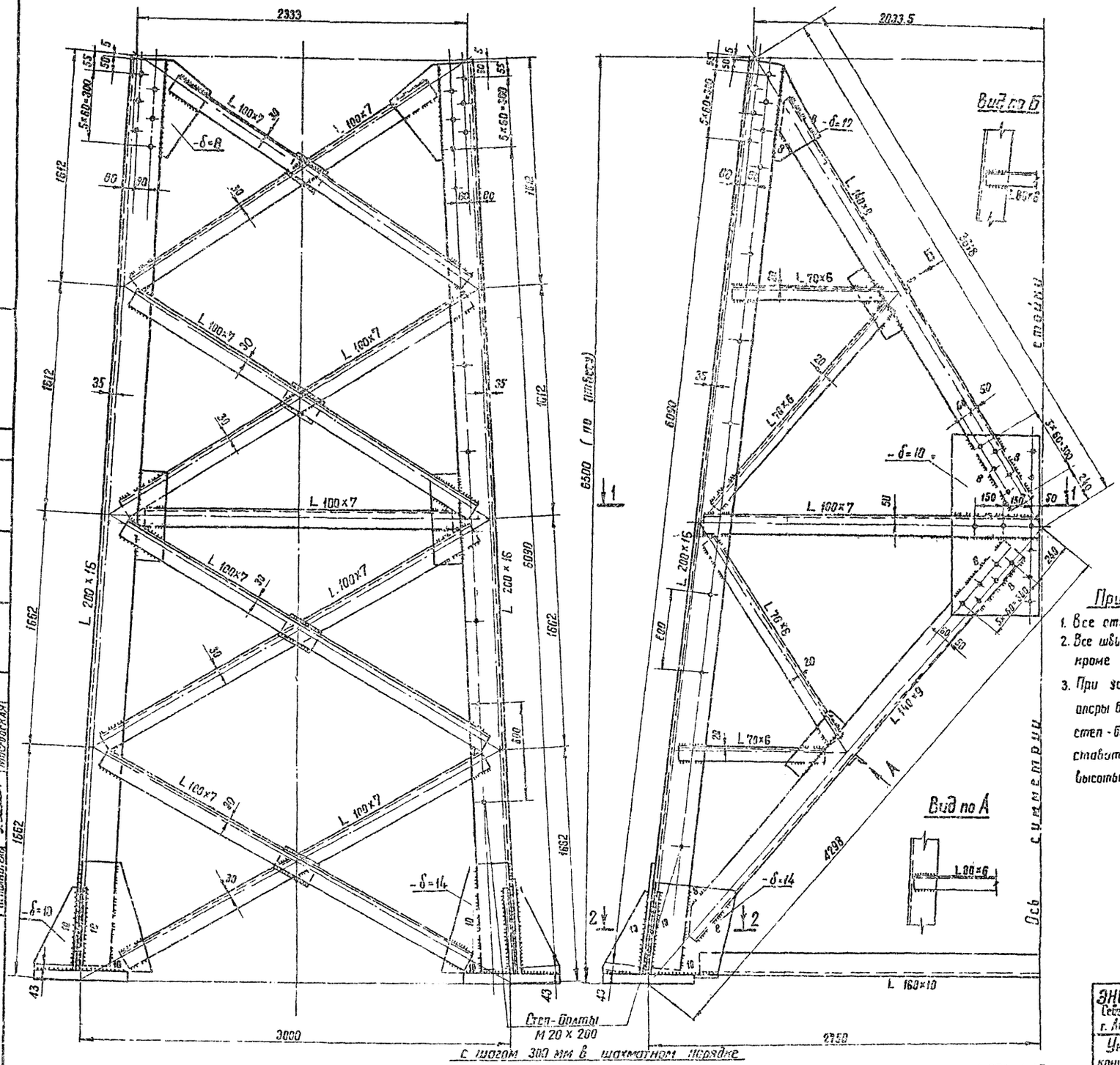
Примечания:
1. Все отверстия ф $25^{+0.5}$ мм.
2. Все швы h=6мм, кроме оговоренных.

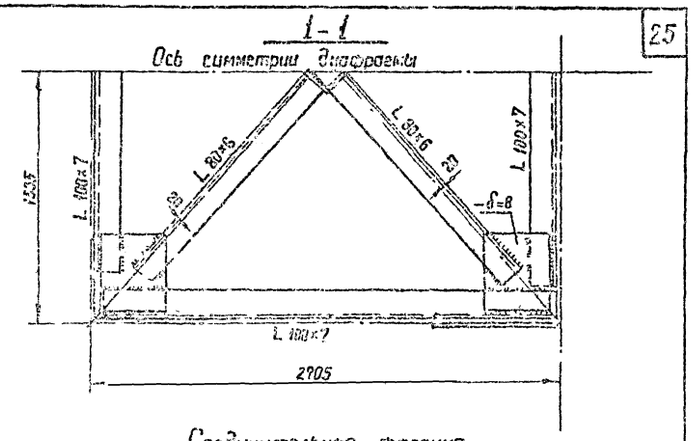
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград	Начальник ОТП	Штин	
	Гл. инж. пр-та	Андреева	
	Рук. группы	Элькинд	
	Исполнитель	Масловская	
Проверил	Элькинд		

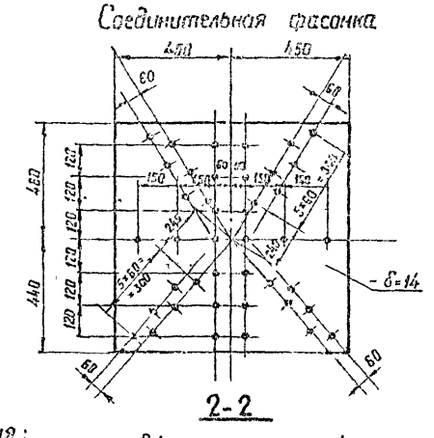
ТОТ2 тм-I-25

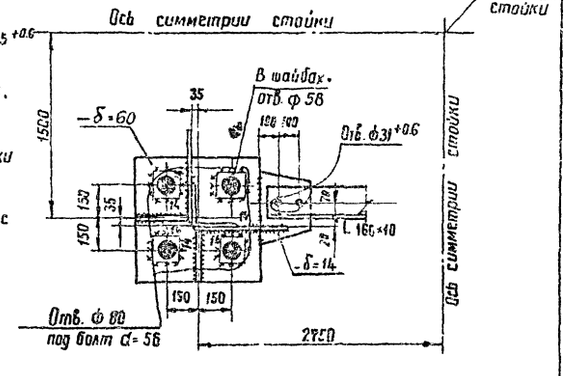
М 1:20; 1:15.

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград июнь 1977	Двухцепная концевая опора 220 кВ К 220-2 Секция 3	Типовые решения 3-407-95
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ		Альбом I
		Лист КМ-19









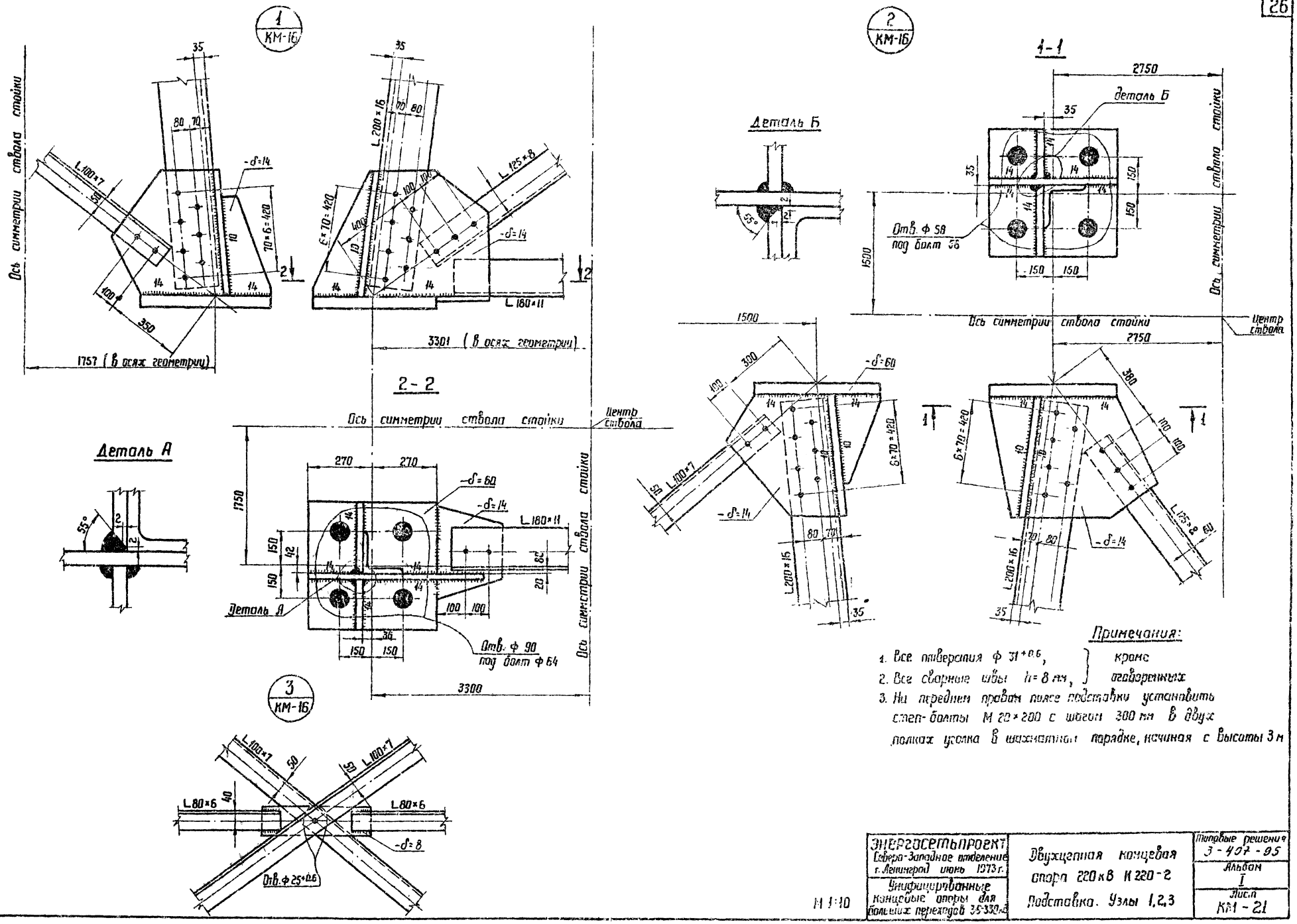
Примечания:

1. Все отверстия ф 25 +0.6
2. Все швы h = 6 мм, кроме оговоренных.
3. При установке опоры без подставки степ-болты ставить начиная с высоты 3м

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград июнь 1973 г	Двухцепная концевая опора 220 кв к 220-2 Секция 4	Типовые решения 3-407-95
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кв		Альбом II
		Лист КМ-20

7072 тм-I-26

Шлик, Андреева, Элькинд, Московская



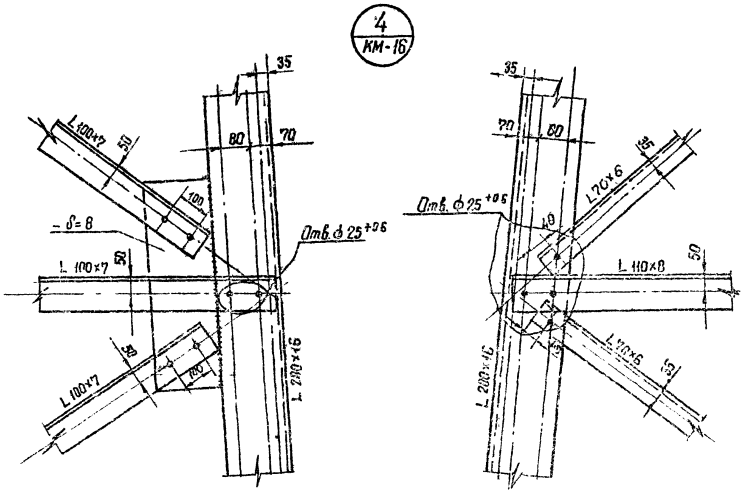
Примечания:

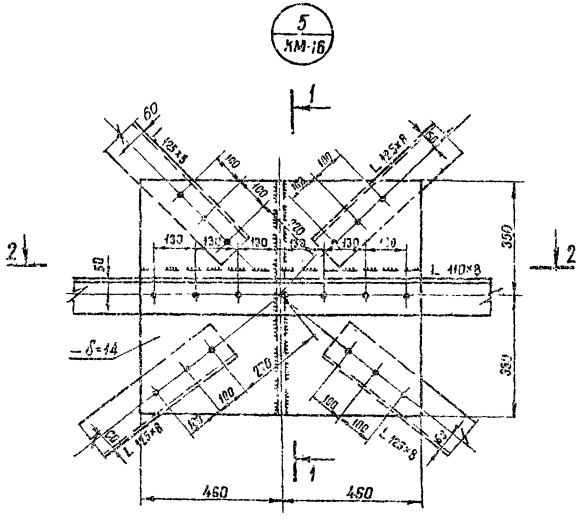
1. Все отверстия ф 31+0.6, } кроме
2. Все сварные швы h=8 мм, } оговоренных
3. На переднем правом поясе подставки установить степ-болты М 20×200 с шагом 300 мм в двух полках уголка в шахматном порядке, начиная с высоты 3 м

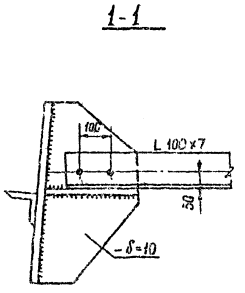
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград	Начальник отд.	Штин	Проверил
	Гл. инж. пр-та	Андреева	Элькинд
	Рук. группы	Элькинд	
	Исполнитель	Масловская	

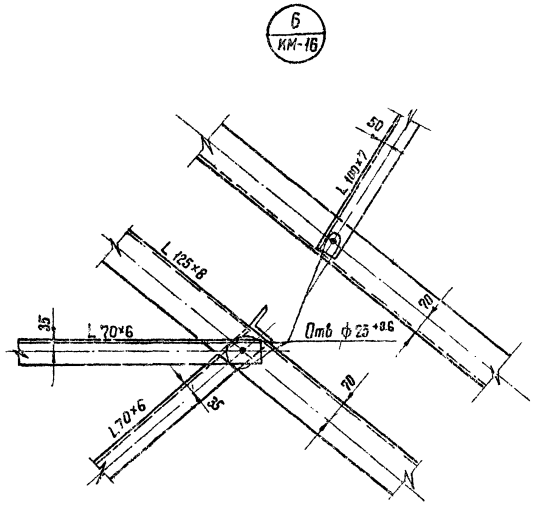
7072 тм-I-27

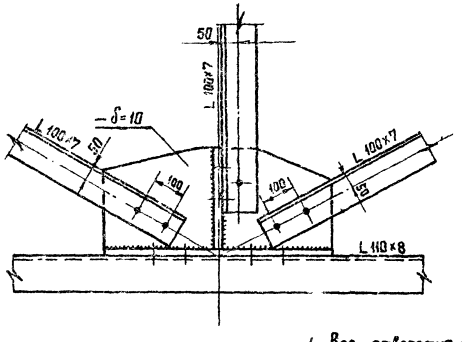
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград июнь 1973 г.	Двухцепная концевая опора 220 кВ К 220-2	Типовые решения 3-407-95
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ	Подставка. Узлы 1,2,3	Альбом I
М 1:10		Лист КМ-21

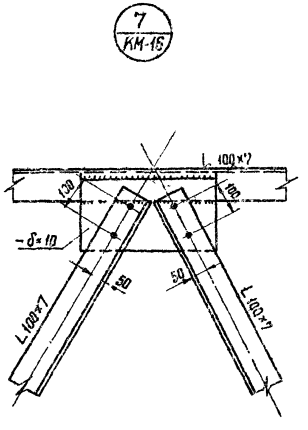












Примечания

1. Все отверстия ф 31 +0.5, } кроме
2. Все швы h = 8мм, } оговоренных

М 1:10

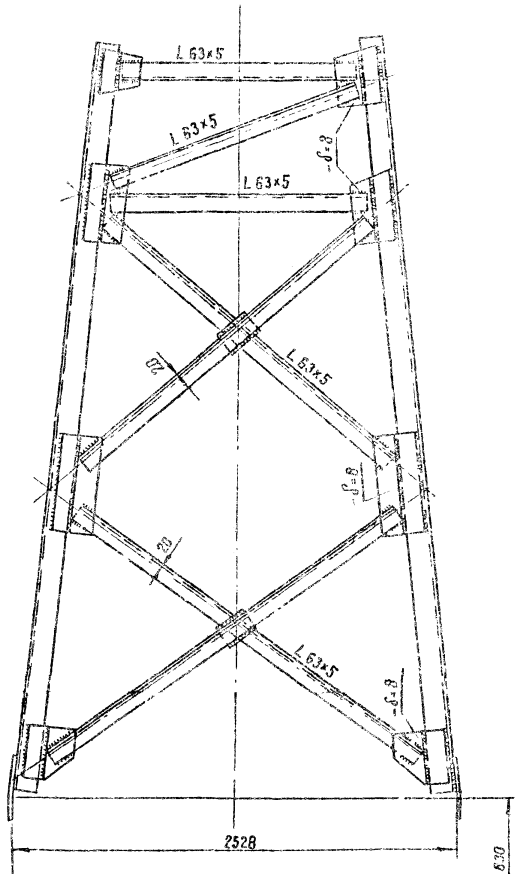
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград Июнь 1973г.	Двухцепная концевая опора 220кВ К 220-2 Подставка. Узлы 4,5,6,7	Типовые решения 3-407-95
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330кВ		Альбом I
		Лист КМ-22

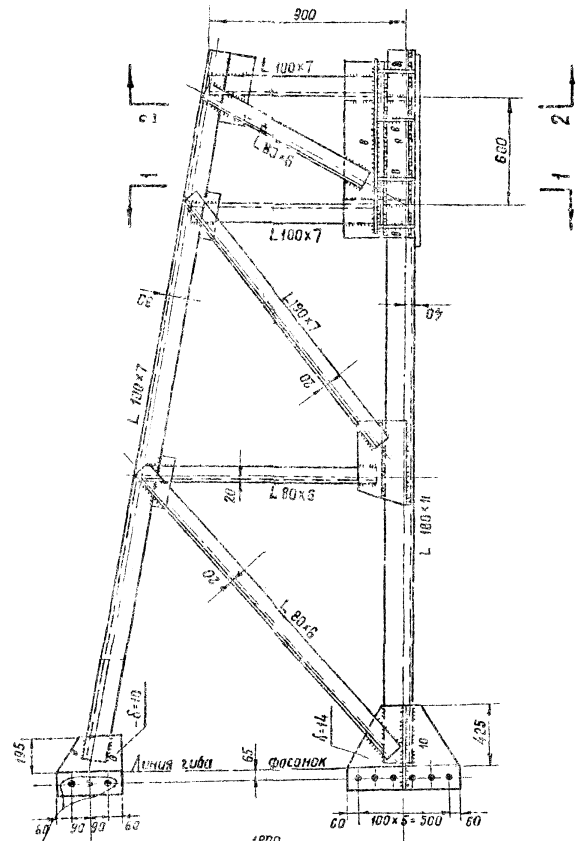
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград

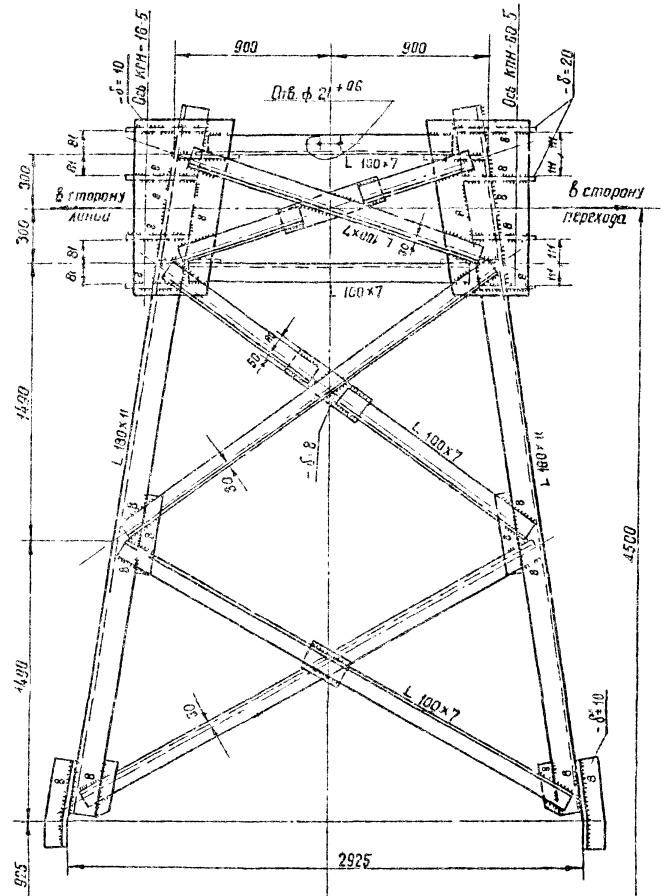
Начальник отд. Штин
Гл. инж. пр-та Андреева
Рук. группы Элькинд
Исполнитель Московская

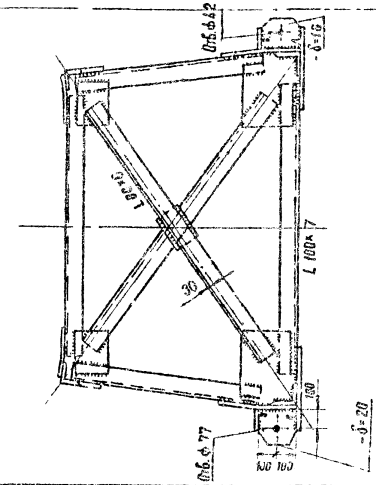
Проверил Элькинд

7072 тм-I-28

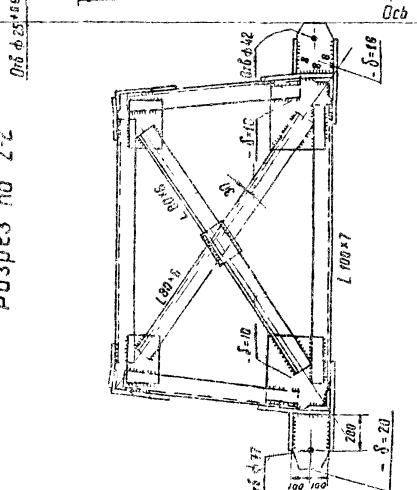








Разрез по 1-1



Разрез по 2-2

Примечания

1. Все отверстия ф 31 +0.6 } кроме
2. Все швы h = 6 мм } оговоренных

М 1:20; 1:15

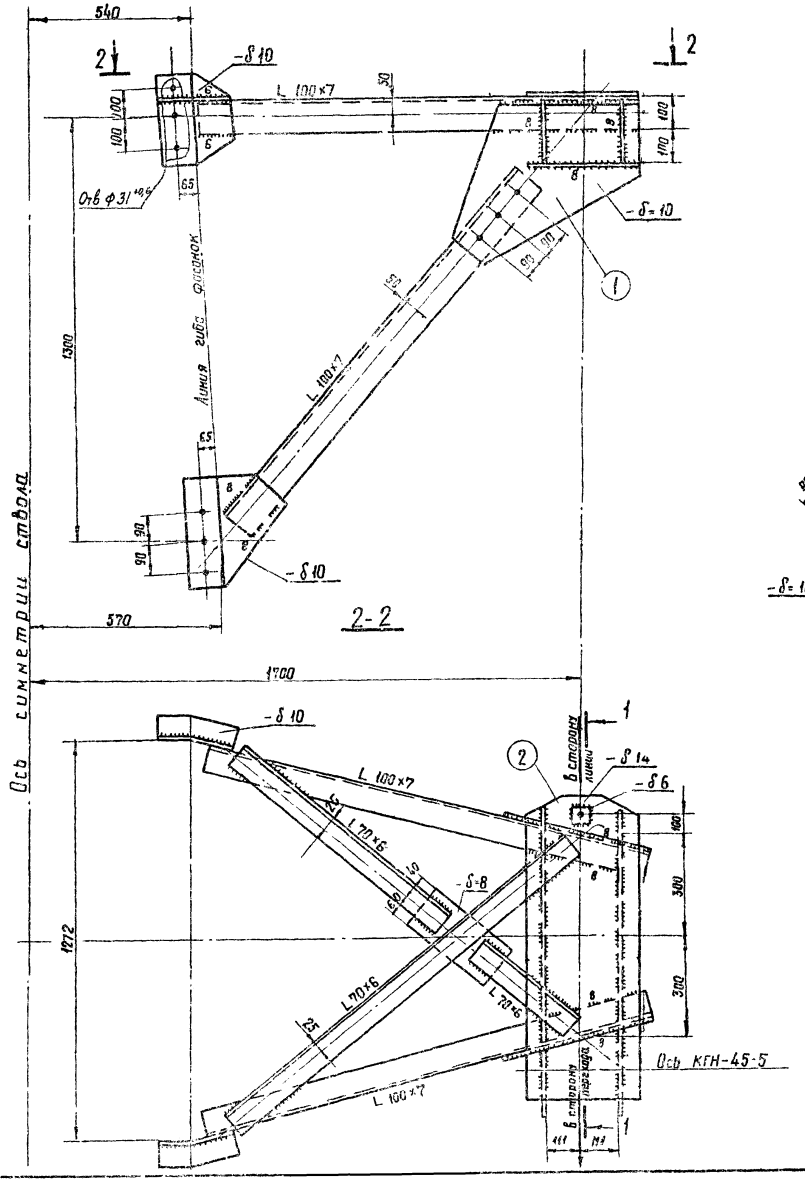
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград 1973 г.	Двухцепная концевая опора 220 кВ К 220-2 Траверса L=4,5 м	Типовые решения 3-407-95
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ		Альбом I
		Лист КМ-23

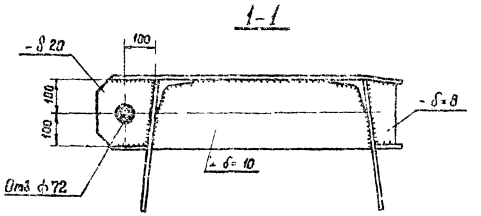
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

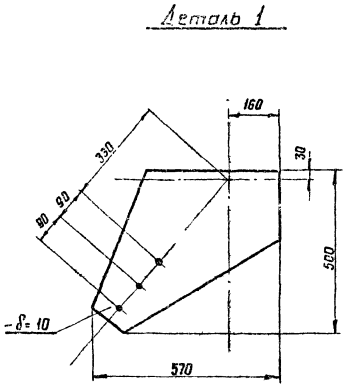
Начальник ОПП	Штин	
Гл. инж. пр-та	Андреева	
Рук группы	Эльмина	
Исполнитель	Адрен	

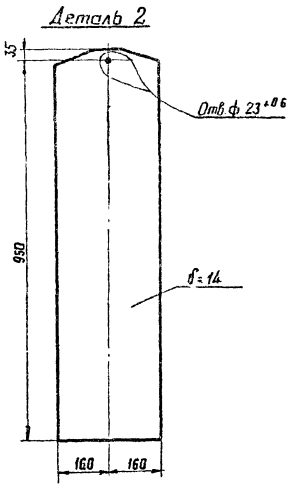
Проверил | Эльмина

7072 ТМ-I-29









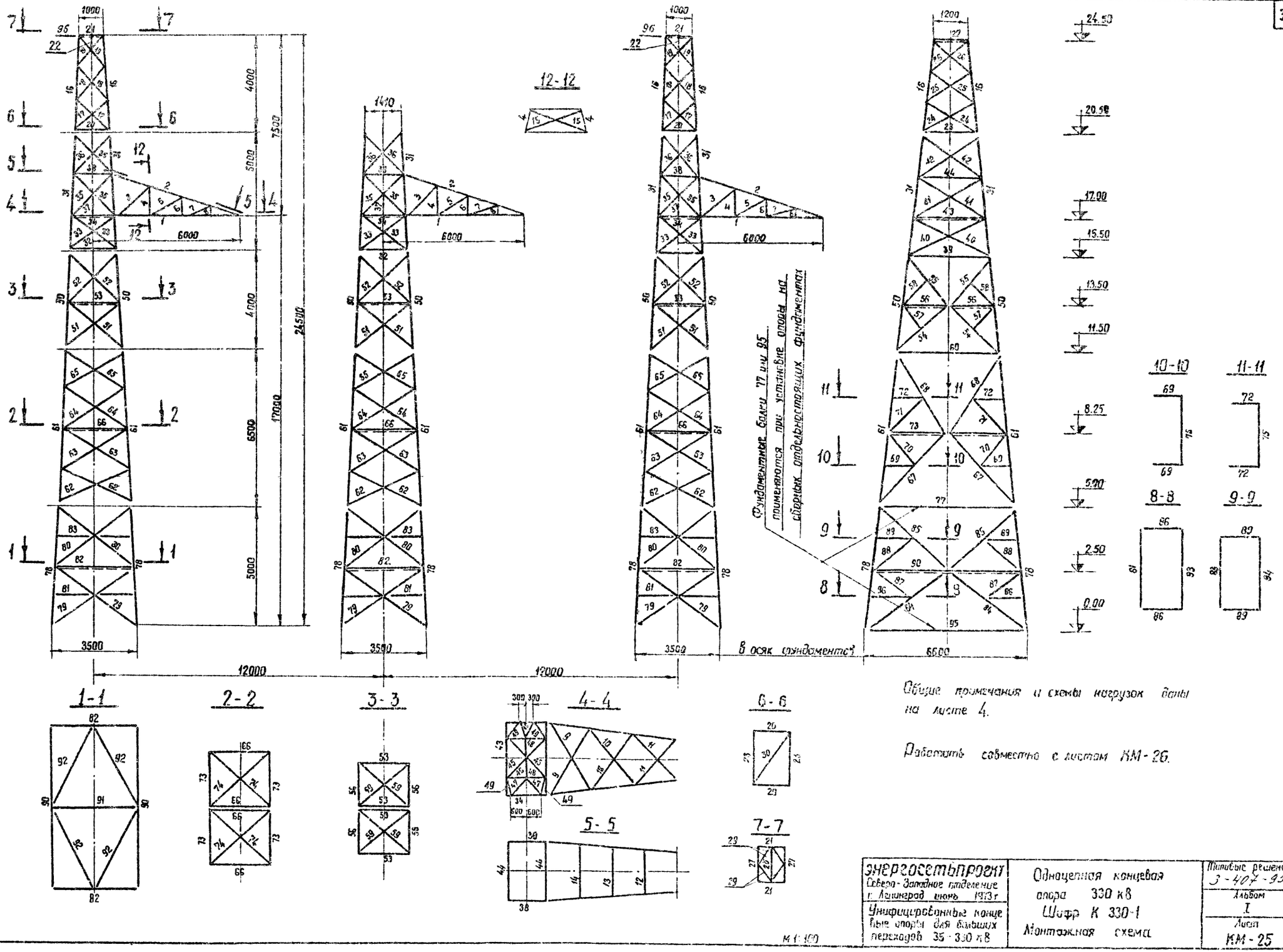
Примечания

1. Все отверстия для болтов ф 25 $^{+0,6}$ кроме оговоренных.
2. Все сварные швы h = 5 мм, кроме оговоренных.

М 1:10

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград 1973 г	Двухцепная концевая опора 220 кВ · К 220-2 Тросовая траверса L = 1,7 м	Типовые решения 3-407-95
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ		Альбом I
		Лист КМ-24

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград	Начальник ОТП	Штин	Проверил	Элькинд	7072 тм I-30
	Гл. инж. пр-та	Андреева			
	Рук. группы	Элькинд			
	Исполнитель	Набель			



Общие примечания и схемы нагрузок даны на листе 4.

Работать совместно с листом КМ-26.

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград июнь 1973 г.	Одноцепная концевая опора 330 кВ Шифр К 330-1 Монтажная схема	Типовые решения 3-407-95
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ		Альбом I
		Лист КМ-25

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград

Гл. инж. отд.	Кривов	
Нач. отд.	Шпин	
Гл. инж. пр-та	Андреева	
Рук. группы	Элькинд	
Исполнитель	Надель	

Проверил Элькинд

7072 тм-т I-31

Таблица элементов конструкции

Наименов. конструк	№ элемента	Наименование элемента	Сечение мм	Расчетное усилие: сжатие	Расчетное усилие: растяжка	Расчетное усилие: изгиб мом	Длина м	Кол-во шт	Вес кг: 1 шт	Вес кг: Общ.	Крепление элемента болт.
Траверса L = 6.0м	1	Пояс	L 100×7				5.2	6	56.2	337	4М24
	2	Тяга	L 70×6				5.8	6	37.1	223	3М24
	3	Раскос	L 50×5				1.8	6	6.8	41	
	4	Раскос	L 63×5				1.3	6	6.3	38	
	5	Распорка	L 50×5				1.7	6	6.4	38	
	6	Раскос	L 50×5				1.0	6	3.8	23	
	7	Распорка	L 50×5				1.5	6	5.7	34	
	8	Раскос	L 50×5				0.5	6	1.9	11	
	9	Раскос	L 63×5				3.1	6	14.9	89	
	10	Раскос	L 63×5				2.7	6	13.0	78	
	11	Раскос	L 63×5				2.3	6	11.1	67	
	12	Распорка	L 50×5				1.8	3	6.8	20	
	13	Распорка	L 50×5				2.0	3	7.5	23	
	14	Распорка	L 50×5				2.3	3	8.7	26	
	15	Диафрагма	L 50×5				2.4	6	9.0	54	
Ствол. Секция 1	16	Пояс	L 100×7	18,4			4.0	8	43.2	346	6М24
	17	Раскос	L 70×6				2.0	8	12.8	102	
	18	Раскос	L 70×6				1.8	8	11.5	92	
	19	Раскос	L 70×6				1.7	8	10.9	87	
	20	Распорка	L 70×6				1.4	4	8.9	36	
	21	Распорка	C 20				1.0	4	18.4	74	
	22	Стойка	L 70×6				0.6	4	3.9	16	
	23	Распорка	L 70×6				2.1	4	13.4	54	
	24	Раскос	L 70×6	3,2			2.4	8	15.3	122	
	25	Раскос	L 70×6	3,9			2.1	8	13.4	107	
	26	Раскос	L 70×6	5,0			1.9	8	12.1	97	
	27	Распорка	C 20				1.2	4	22.1	88	
	28	Диафрагма	C 20				1.2	2	22.1	44	
	29	Диафрагма	L 50×5				0.8	16	3.0	48	
	30	Диафрагма	L 70×6				2.4	2	15.3	31	
	96	Консоль	L 100×7				1.5	2	16.2	32	
Ствол. Секция 2	31	Пояс	L 140×9	39.0			5.0	12	97.0	1164	10М24
	32	Распорка	L 80×6				1.9	6	14.0	84	
	33	Раскос	L 100×7				2.4	12	25.9	311	
	34	Распорка	C 20				1.8	6	33.1	199	
	35	Раскос	L 100×7				2.5	12	27.0	324	
	36	Раскос	L 70×6				2.3	12	14.7	176	
	37	Распорка	L 70×6				0.9	3	5.8	17	
	38	Распорка	L 80×6				1.6	6	11.8	71	
	39	Распорка	L 80×6				3.2	6	23.6	142	
	40	Раскос	L 100×7	15,8			3.4	12	36.7	440	
	41	Раскос	L 100×7	2,2			3.2	12	34.6	415	
	42	Раскос	L 70×6	2,7			2.8	12	17.9	215	
	43	Распорка	C 20				2.8	6	51.5	309	
	44	Распорка	L 80×6				2.5	6	18.4	110	
	45	Диафрагма	L 70×6				2.5	12	16.0	192	
	46	Диафрагма	L 70×6				1.8	6	11.5	69	
	47	Диафрагма	L 70×6				0.8	12	5.1	61	
	48	Диафрагма	C 20				1.8	6	33.1	199	
	49	Диафрагма	L 70×6				0.7	36	4.5	162	
Ствол. Секция 3	50	Пояс	L 180×11	65.4			4.0	12	122.0	1464	10М30
	51	Раскос	L 100×7				3.0	12	32.4	389	
	52	Раскос	L 100×7				2.8	12	30.2	330	
	53	Распорка	L 100×7				2.1	12	22.7	272	
	54	Раскос	L 125×8	18,4			2.8	12	43.4	521	
Ствол. Секция 3	55	Раскос	L 125×8	18,4			2.6	12	40.3	484	
	56	Распорка	L 100×7				1.8	12	19.4	233	
	57	Шпренгель	L 70×6				1.9	12	12.1	145	
	58	Шпренгель	L 70×6				2.0	12	12.8	154	
	59	Диафрагма	L 80×6				2.8	12	20.6	247	
	60	Распорка	L 100×7				4.1	6	68.9	413	
Ствол. Секция 4	61	Пояс	L 200×16	94.7			6.5	12	316.6	3799	
	62	Раскос	L 100×7				3.3	12	35.6	427	
	63	Раскос	L 100×7				3.2	12	34.6	415	
	64	Раскос	L 100×7				3.0	12	32.4	389	
	65	Раскос	L 100×7				2.9	12	31.3	376	
	66	Распорка	L 100×7				2.7	12	29.2	350	
	67	Раскос	L 140×9	16,2			4.3	12	83.4	1001	
	68	Раскос	L 140×9	16,2			3.6	12	69.8	838	
	69	Шпренгель	L 70×6				1.2	12	7.7	92	
	70	Шпренгель	L 70×6				1.9	12	12.1	145	
	71	Шпренгель	L 70×6				2.0	12	12.8	154	
	72	Шпренгель	L 70×6				1.0	12	6.4	77	
	73	Распорка	L 100×7				2.4	12	25.9	311	
	74	Диафрагма	L 80×6				3.6	12	26.5	318	
	75	Распорка	L 80×6				2.8	6	20.6	124	
	76	Распорка	L 80×6				2.5	6	18.4	110	
	77	Фунд. балка	L 160×10				5.5	6	135.9	815	
Подставка H = 5.0м.	78	Пояс	L 200×20	115.8			5.0	12	300.5	3606	16М30
	79	Раскос	L 100×7				4.2	12	45.4	545	2М30
	80	Раскос	L 100×7				4.0	12	43.2	518	2М30
	81	Распорка	L 80×6				3.4	6	25.0	150	2М24
	82	Распорка	L 100×7				3.2	6	34.6	208	2М24
	83	Распорка	L 80×6				3.1	6	22.8	137	2М24
	84	Раскос	L 125×8	9,3			4.2	12	65.1	781	3М30
	85	Раскос	L 125×8	9,3			3.8	12	58.9	707	3М30
	86	Шпренгель	L 70×6				1.6	12	10.2	122	1М24
	87	Шпренгель	L 70×6				1.9	12	12.1	145	1М24
	88	Шпренгель	L 70×6				2.1	12	13.4	161	1М24
	89	Шпренгель	L 70×6				1.5	12	9.6	115	1М24
	90	Распорка	L 110×8				6.0	6	81.0	486	2М24
	91	Диафрагма	L 100×7				3.2	3	34.6	104	3М30
	92	Диафрагма	L 100×7				3.4	12	36.7	440	2М30
	93	Распорка	L 100×7				3.4	6	36.7	220	1М24
	94	Распорка	L 100×7				3.1	6	33.5	201	1М24
	95	Фунд. балка	L 180×11				6.6	6	201.3	1208	2М30

Всего угловой стали на опору без подставки	21531
Сталь листовая	10464
Электроды	500
Метизы (включая степ-болты)	505
Общий вес опоры без подставки	33000
То же без фундаментных балок	32185
Всего угловой стали на подставку	9854
Сталь листовая на подставку	5500
Электроды	15
Метизы	931
Всего вес подставки	16300
Общий вес опоры с подставкой	49300
То же без фундаментных балок	47277

Список чертежей

№ п/п	Наименование чертежей	№ чертежа
1	Монтажная схема	КМ-25
2	Монтажная схема. Таблица элементов, выборки.	КМ-26
3	Схема подвески проводов на опоре	КМ-27
4	Геометрическая схема ствола опоры	КМ-1
5	Схема узлов	КМ-28
6	Секция 1	КМ-6
7	Секция 2	КМ-29
8	Секция 3	КМ-30
9	Секция 4	КМ-31
10	Подставка. Узлы 1,2,3	КМ-32
11	Подставка Узлы 4,5,6,7	КМ-33
12	Траверса L = 6.0 м	КМ-12

Выборка металла на опору

Сечение	Вес в кг: на опору	Вес в кг: на подставку	ГОСТ
L 200×20	—	3606	8509-57
L 200×16	3799	—	
L 180×11	1464	1208	
L 160×10	815	—	
L 140×9	3003	—	
L 125×8	1005	1488	
L 110×8	—	486	
L 100×7	6110	2236	
L 80×6	1206	287	
L 70×6	2626	543	
L 63×5	272	—	
L 50×5	318	—	
Итого L	20618	9654	
C 20	913	—	8240-56*
Всего проката	21531	9854	82-70 5681-57*
— δ = 60	1660	3320	
— δ = 20	900	—	
— δ = 14	4000	1700	
— δ = 10	2900	480	
— δ = 8	800	—	
— δ = 6	204	—	
Итого листа	10464	5500	
Электроды	500	15	
Метизы	505	931	
Всего	33000	16300	

Выборка монтажных болтов

Наименование	Д мм.	Длина: болта	Длина: нарез	К-во шт	Вес кг
На опору					
Болт М 30	30	105	66	48	40
Болт М 24	24	90	54	264	115
—"—	24	85	54	288	121
—"—	24	80	54	114	46
Итого болтов				714	322
Гайки М 30				48	10
Гайки М 24				666	72
Шайбы М 30				96	6
Шайбы М 24				1332	45
Степ-болты М 20×200				70	50
Всего метизов на опору					505
На подставку					
Болт М30	30	105	66	384	318
—"—	30	95	66	228	177
—"—	30	90	66	114	85
Болт М24	24	85	54	60	25
—"—	24	80	54	72	29
—"—	24	75	54	48	18
Итого болтов				906	652
Гайки М 30				726	162
Гайки М 24				180	19
Шайбы М 30				1452	86
Шайбы М 24				360	12
Всего метизов на подставку					931
Вес метизов на опору с подставк					1436

Работать совместно с листом КМ-25

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград Июнь 1973г	Одноцепная концевая опора 330кВ Шифр К 330-1 Монтажная схема Таблица элементов, выборки	Типовые решения 3-407-95
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ		Альбом I
		Лист КМ-26

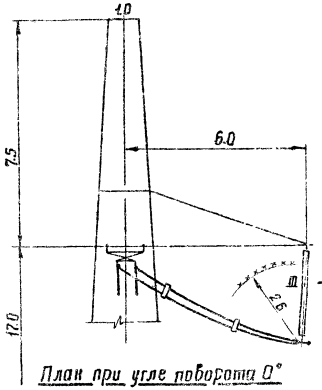
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград

Гл. инж. отд. Начальн. отд. Гл. инж. пр-та Рук. группы Проектировщик

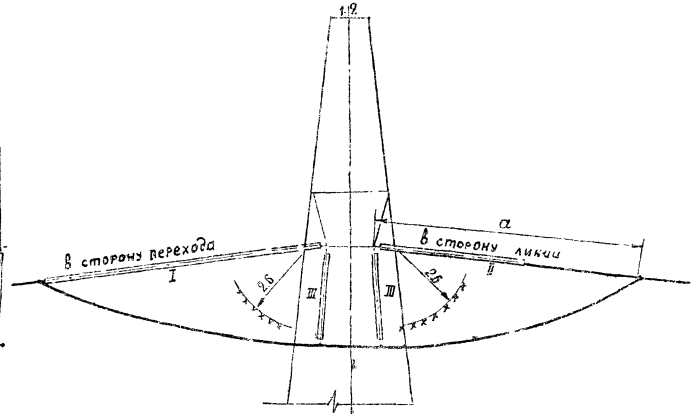
Кряков Штин Андреева Эльхинд Альян

Проверил Эльхинд

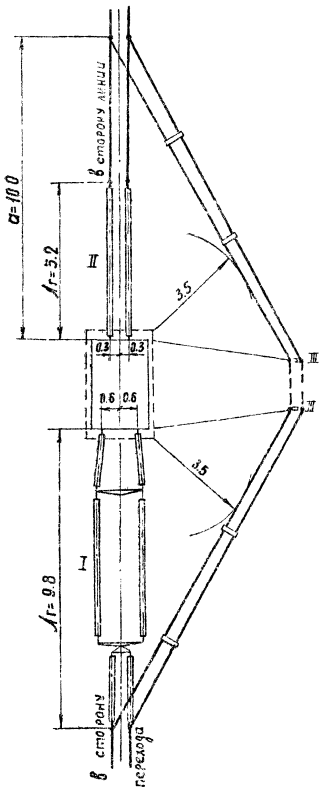
7072тм-I-32



План при угле поворота 0°



План при угле поворота 30°



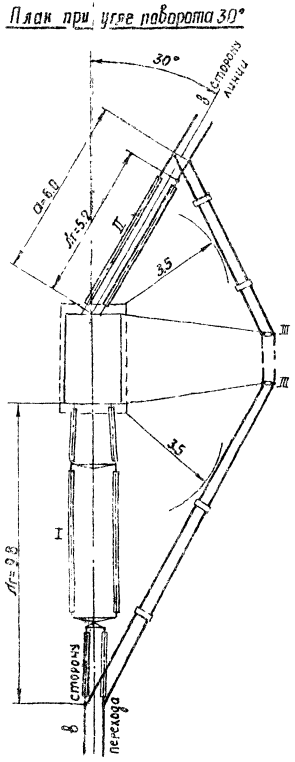


Схема одноцепной опоры 330 кВ.

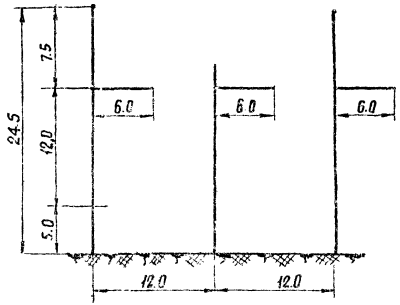


Таблица значений a в зависимости от угла поворота линии α				
α	0°	10°	20°	30°
a	10.0	8.0	6.5	6.0

Условные обозначения

I – натяжная гирлянда для больших переходов

II – натяжная гирлянда линейная

III – поддерживающая гирлянда линейная

– габарит по атмосферным перенапряжениям

– габарит по ремонту под напряжением

Примечания

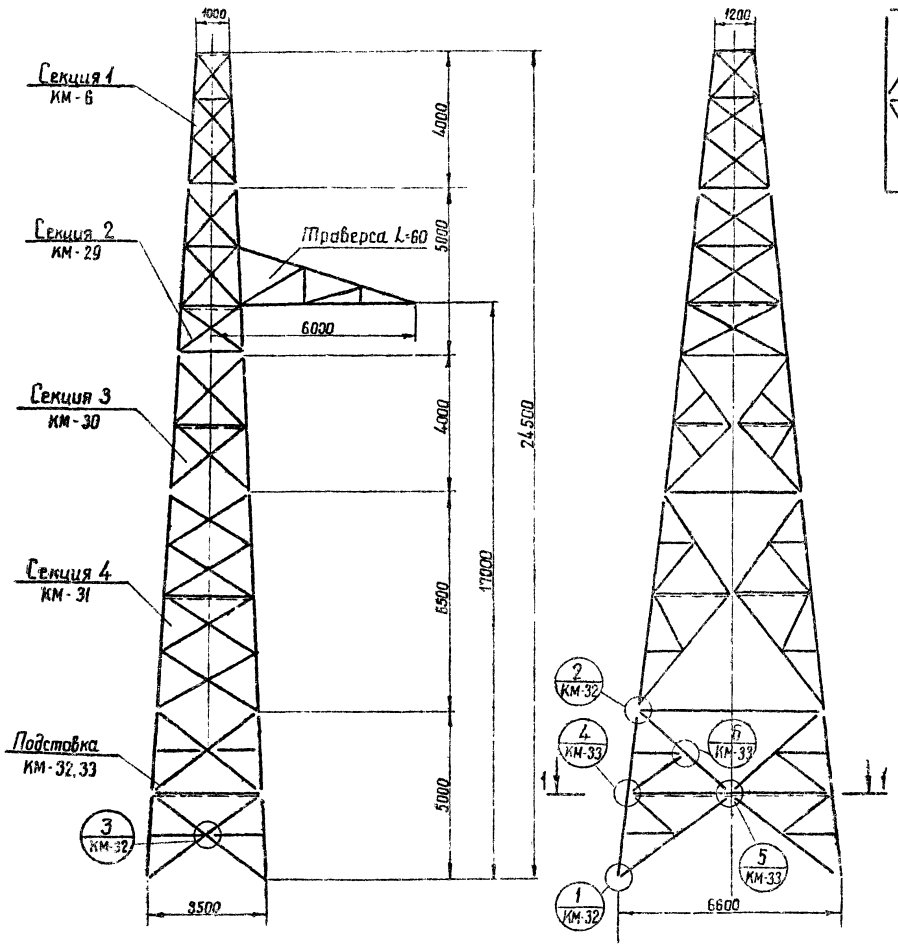
1. Опора устанавливается перпендикулярно оси перехода. В сторону линии допускается угол поворота не более 30°.

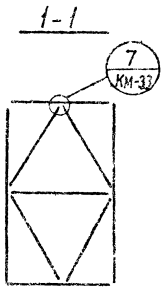
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград 1973г.	Одноцепная концевая опора 330 кВ К 330-1 Схема подвески проводов на опоре.	Типовые решения 3-407-95
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ		Альбом I
		Лист КМ-27

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

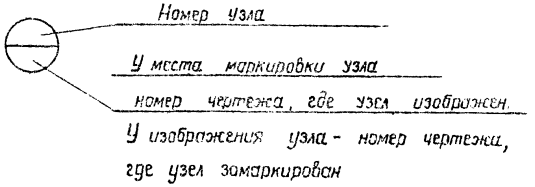
Начальник ОТО	Штин	
Гл. инж. проекта	Андреева	
Рег. группы	Элькинд	
Исполнитель	Элькинд	

N 7672 тм-I-33





Обозначение узлов:



Условные обозначения



М 1:100

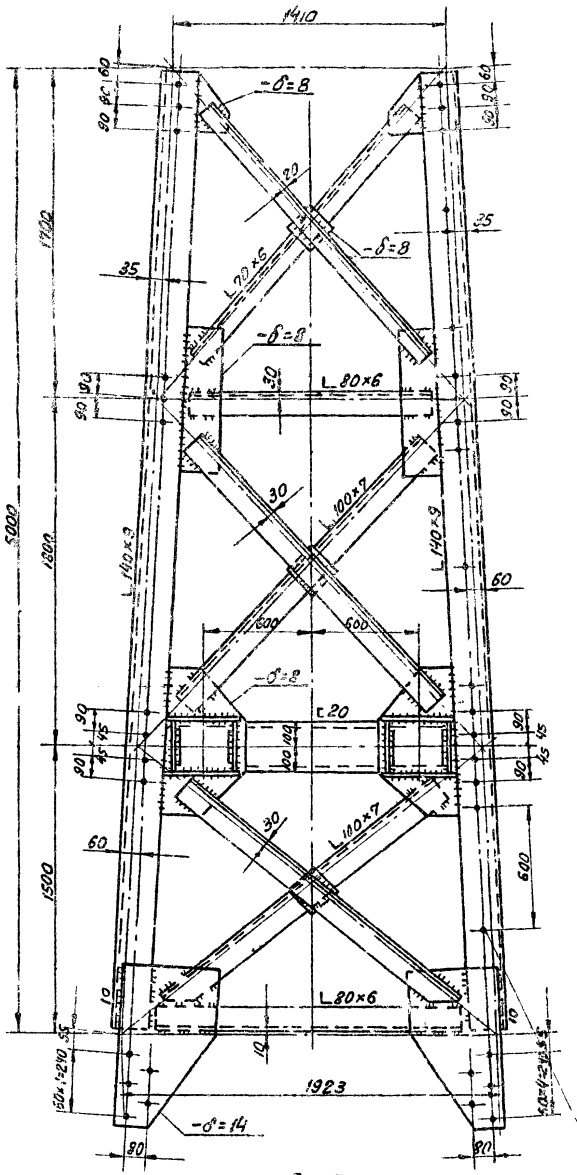
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград июнь 1973г.	Одноцепная концевая опора 330 кВ К 330-1	Типовые решения 3-407-95
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ	Схема узлов	Альбом I
		Лист КМ-28

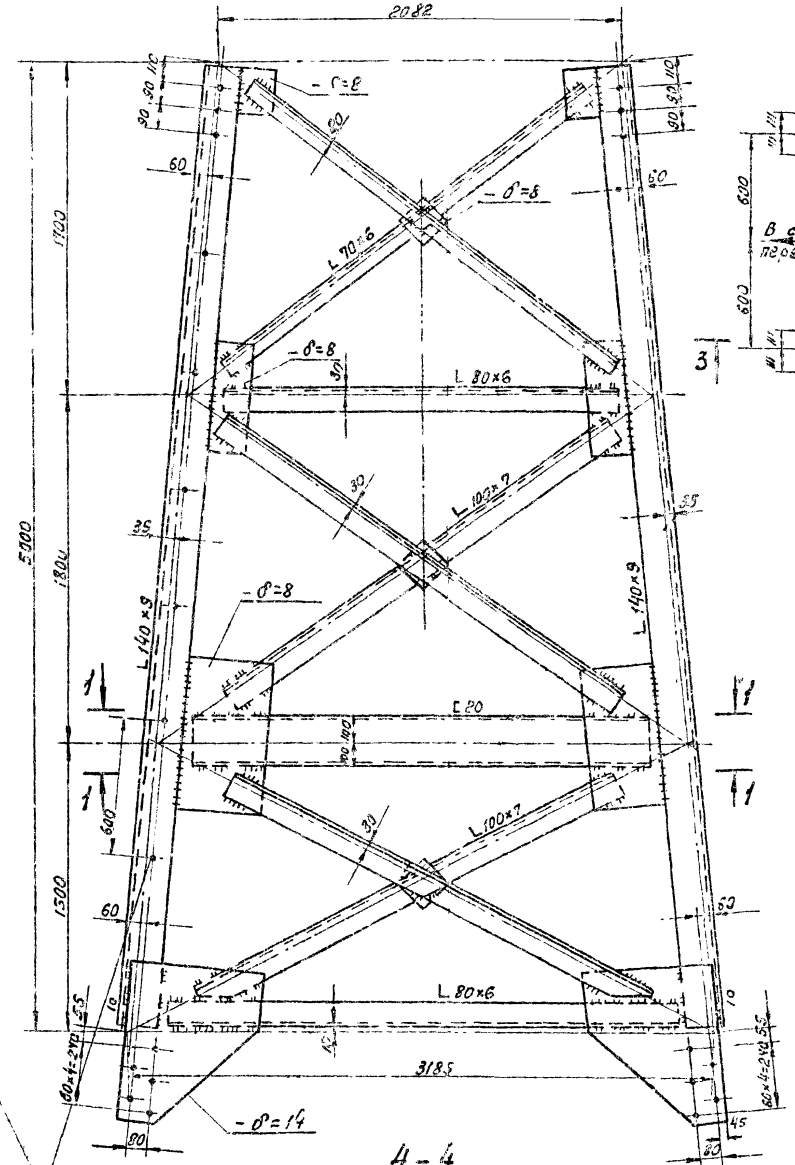
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград

Начальник отд. Штин
Гл. инж. пр-та Андреева
Рук. группы Эльвинд
Исполнитель Набель

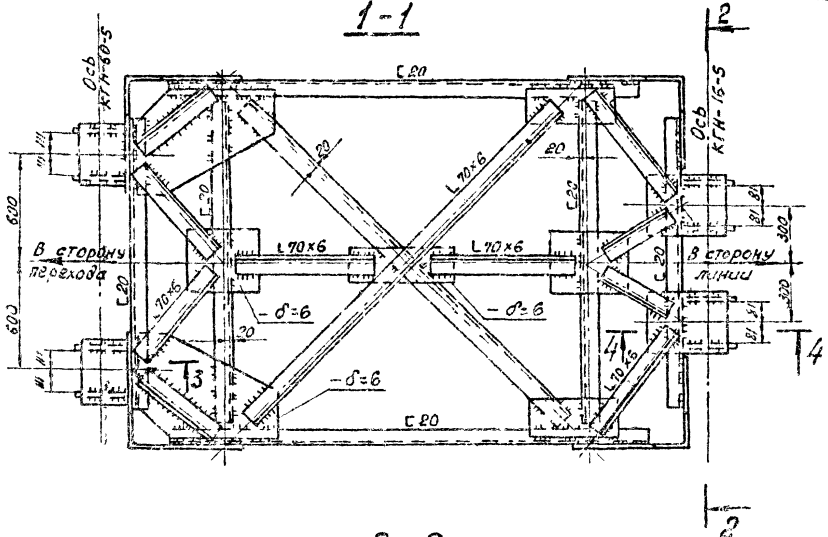
Проверил Эльвинд

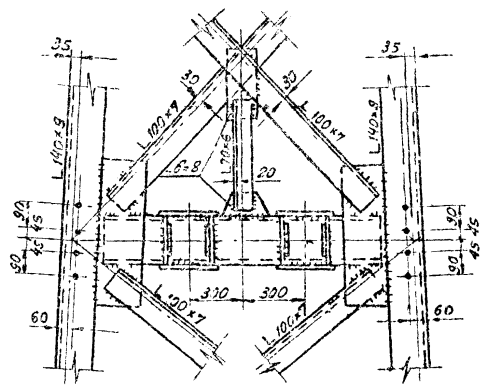
7072 тм I-34

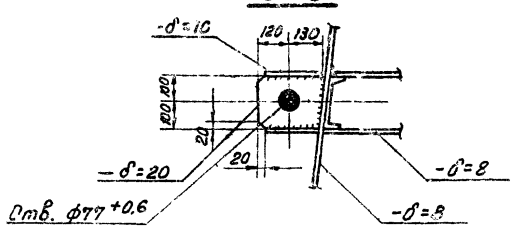


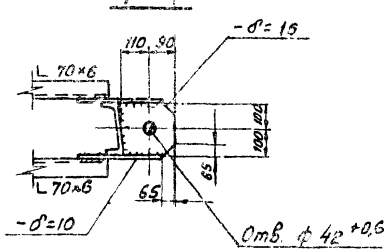


Степ-болты М20×200 с шагом 300мм в шахматном порядке









Примечания:

1. Все отверстия ф25 +0,5, кроме оговоренных.
2. Все сварные швы h=8 мм, кроме оговоренных.

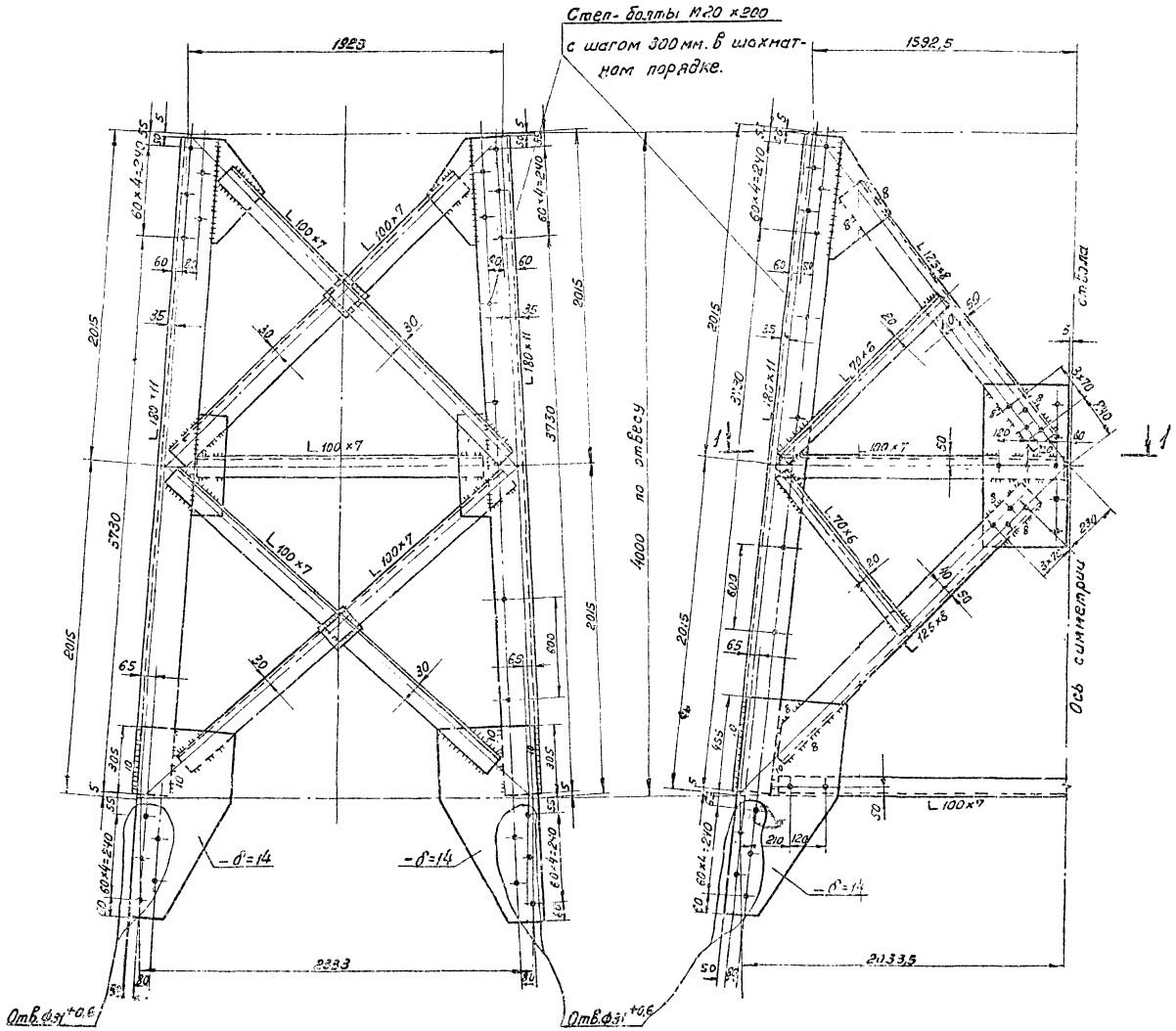
М 1:20; 1:15

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград июнь 1973г	Одноцепная концевая опора 330 кВ К 330-1 Секция 2	Типовые решения 3-407-95	
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ		Альбом I	
		Лист КМ-29	

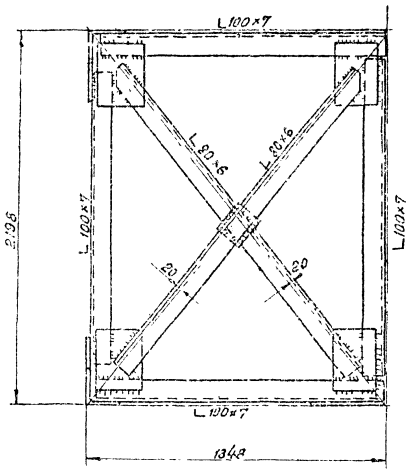
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

7072тм-I-35

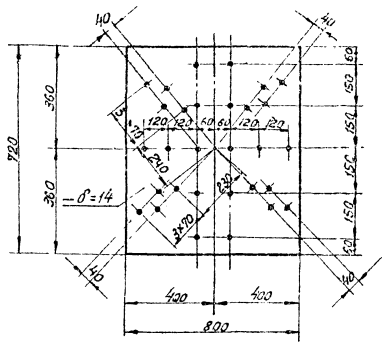
Начальник отд. Штин
Гл. инж. пр-та Андреева
Рук. группы Элькинд
Исполнитель Голубин



1-1



Соединительная фасонка



Примечания:
1. Все отверстия ф 25+0,6
2. Все обрезы - 40 мм
3. Все швы h=6 мм.

} Кроме оговоренных

М 1:20; 1:15

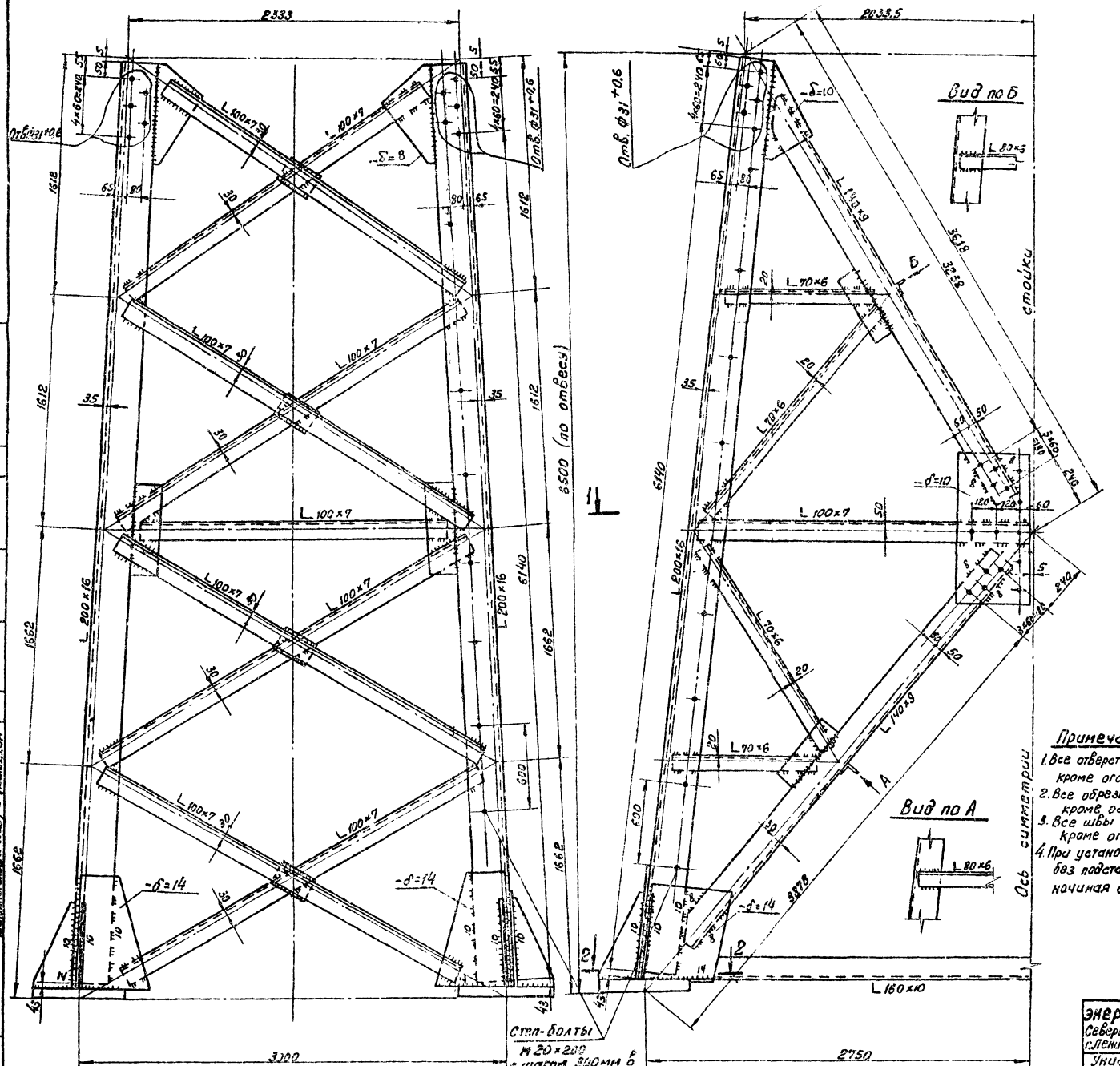
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г.Ленинград июнь 1973г. Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330кВ	Одноцепная концевая опора 330кВ К330-1 Секция 3	Типовые решения 3-407-95 Альбом I Лист КМ-30

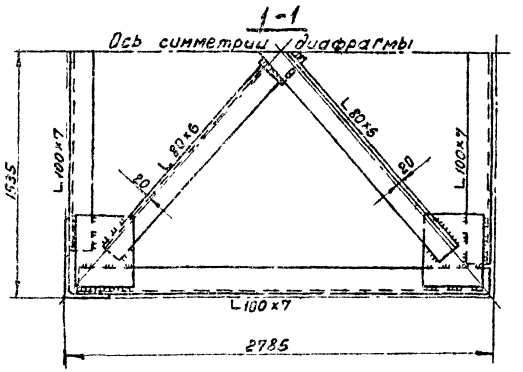
7072 тм-I-36

Проверил Элькинд

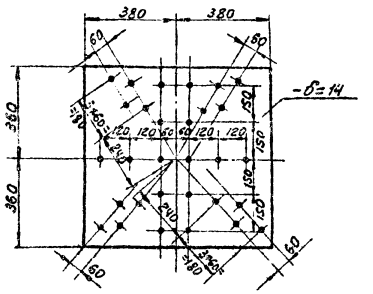
Штин Андреева Элькинд Масловская

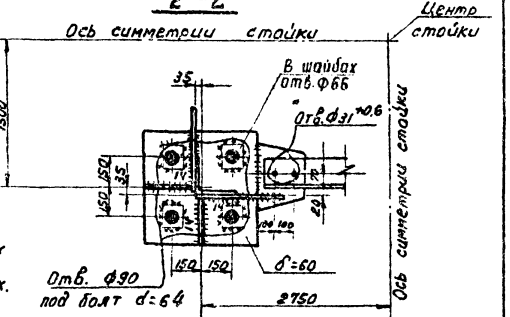
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г.Ленинград





Соединительная фасонка





Примечания:

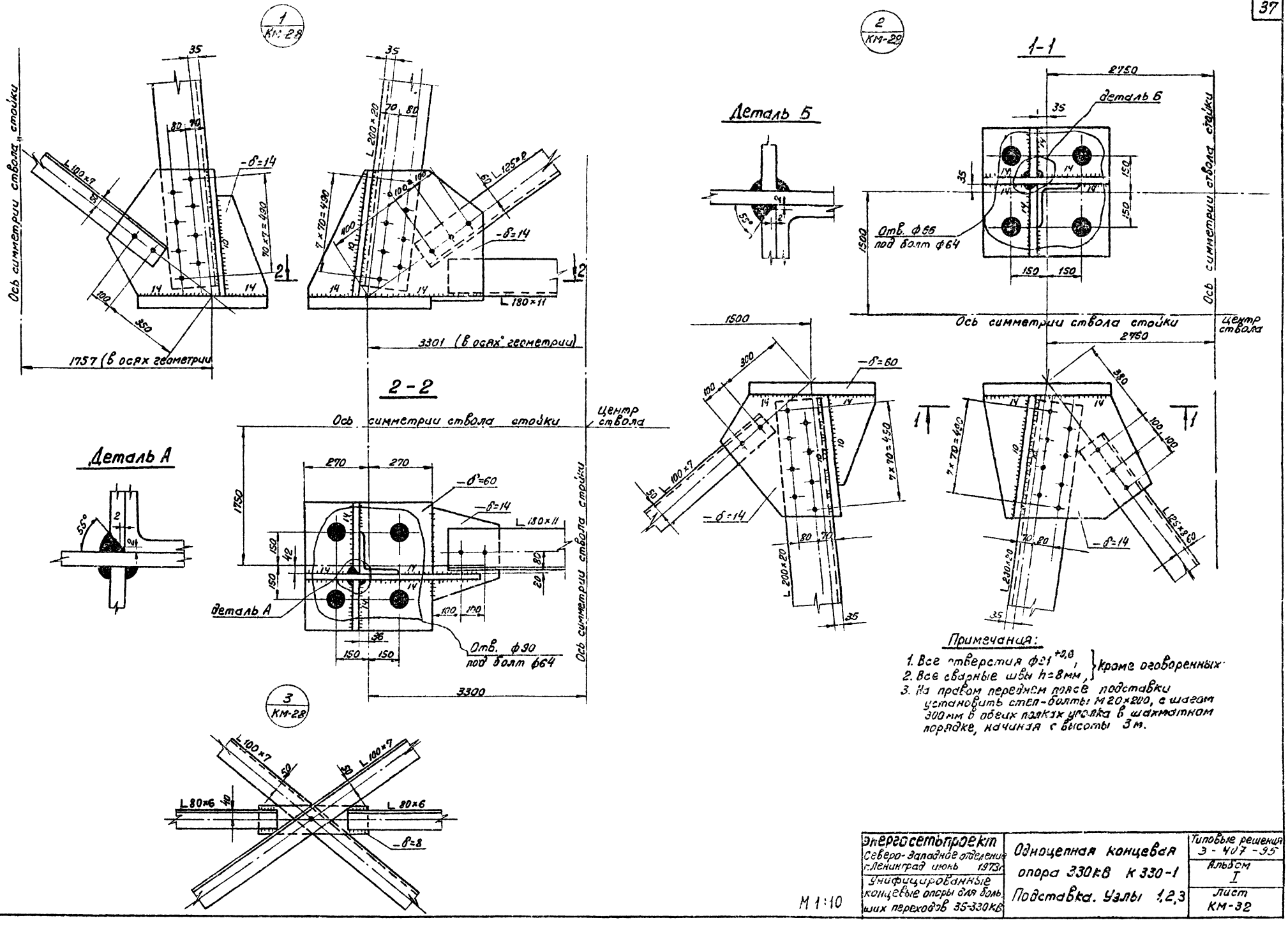
1. Все отверстия ф25 +0,6 мм, кроме оговоренных.
2. Все обрезы 40мм, кроме оговоренных
3. Все швы h=6мм, кроме оговоренных.
4. При установке опоры без подставки степ-болты ставить начиная с высоты 3м.

м 1:20; 1:15

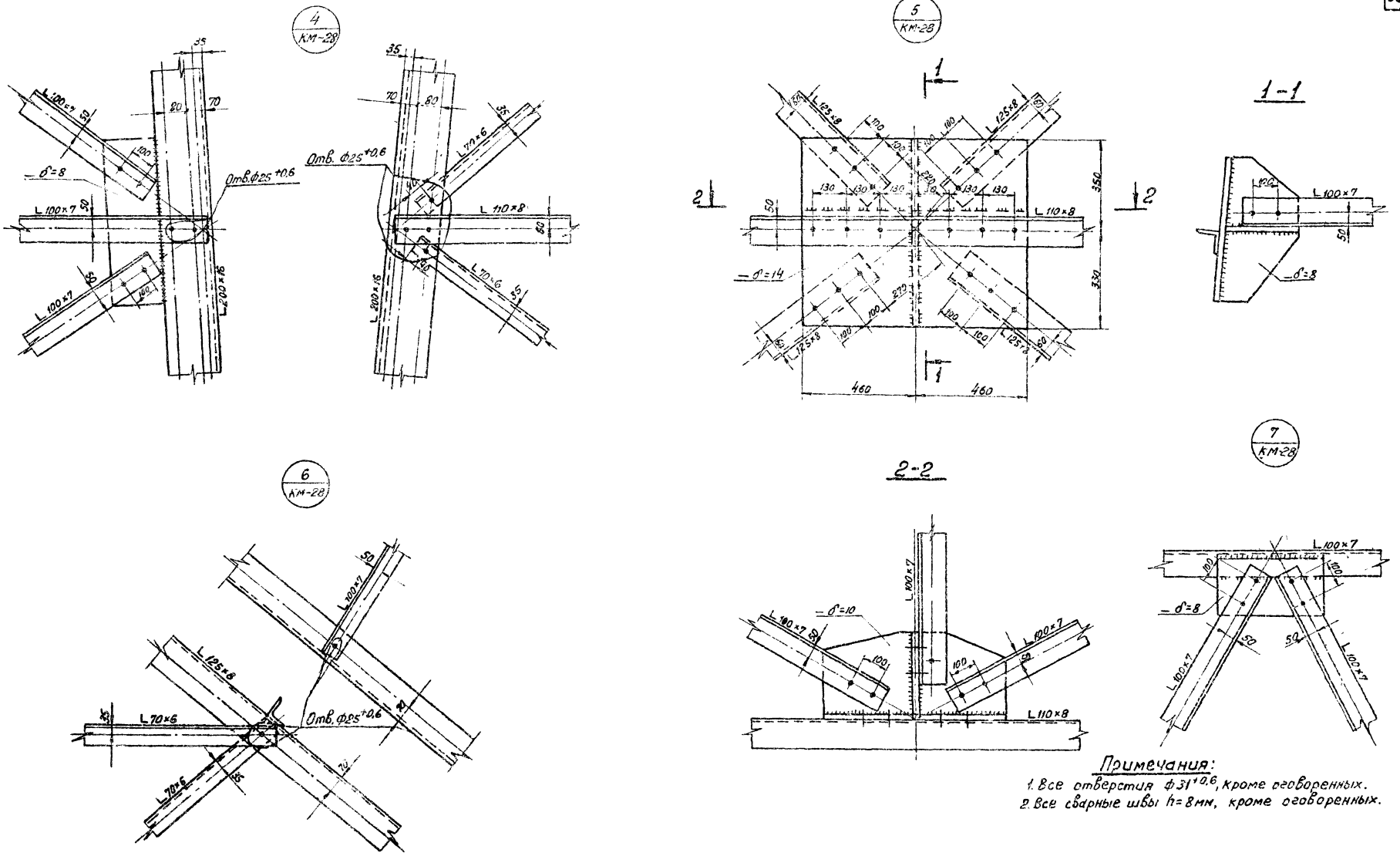
энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград июнь 1973г.	Одноцепная концевая опора 330 кВ к330-1 Секция 4	Типовые решения 3-407-95
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ		Альбом I
		Лист КМ-31

Начальник отд.	Штин	Проверил	Эльхинд	7072тм-I-37
Главн. инж-ра	Андреева			
Рук. группы	Эльхинд			
Исполнитель	Маслобская			

энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград


1
КМ-28
2
КМ-29
3
КМ-28
Ось симметрии ствола стойки
L 100×7
-δ=14
L 200×20
L 125×8
L 180×11
1757 (в осях геометрии)
3301 (в осях геометрии)
2-2
Центр ствола
Деталь А
Деталь Б
-δ=60
Отв. ф90 под болт ф64
3300
L 80×6
-δ=8
1-1
2750
Отв. ф66 под болт ф64
1500
7×70=490
Примечания:
1. Все отверстия ф21 +0,8, кроме оговоренных
2. Все сварные швы h=8мм,
3. На правом переднем поясе подставки установить степ-болты М20×200, с шагом 300мм в обеих полках уголка в шахматном порядке, начиная с высоты 3м.

| | | |



Примечания:

1. Все отверстия ф31+0,6, кроме оговоренных.
2. Все сварные швы h=8мм, кроме оговоренных.

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград июнь 1973г.	Одноцепная концевая опора 330 кВ К330-1 Подставка. Узлы 4,5,6,7	Типовые решения 3-407-95	
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ		Альбом I	
		Лист КМ-33	

м 1:10

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Начальник отд. Шпин
Л. инж. пр-та Андреева
Рук. группы Элькинд
Исполнитель Московская

Проверил Элькинд

7072тм-I-39

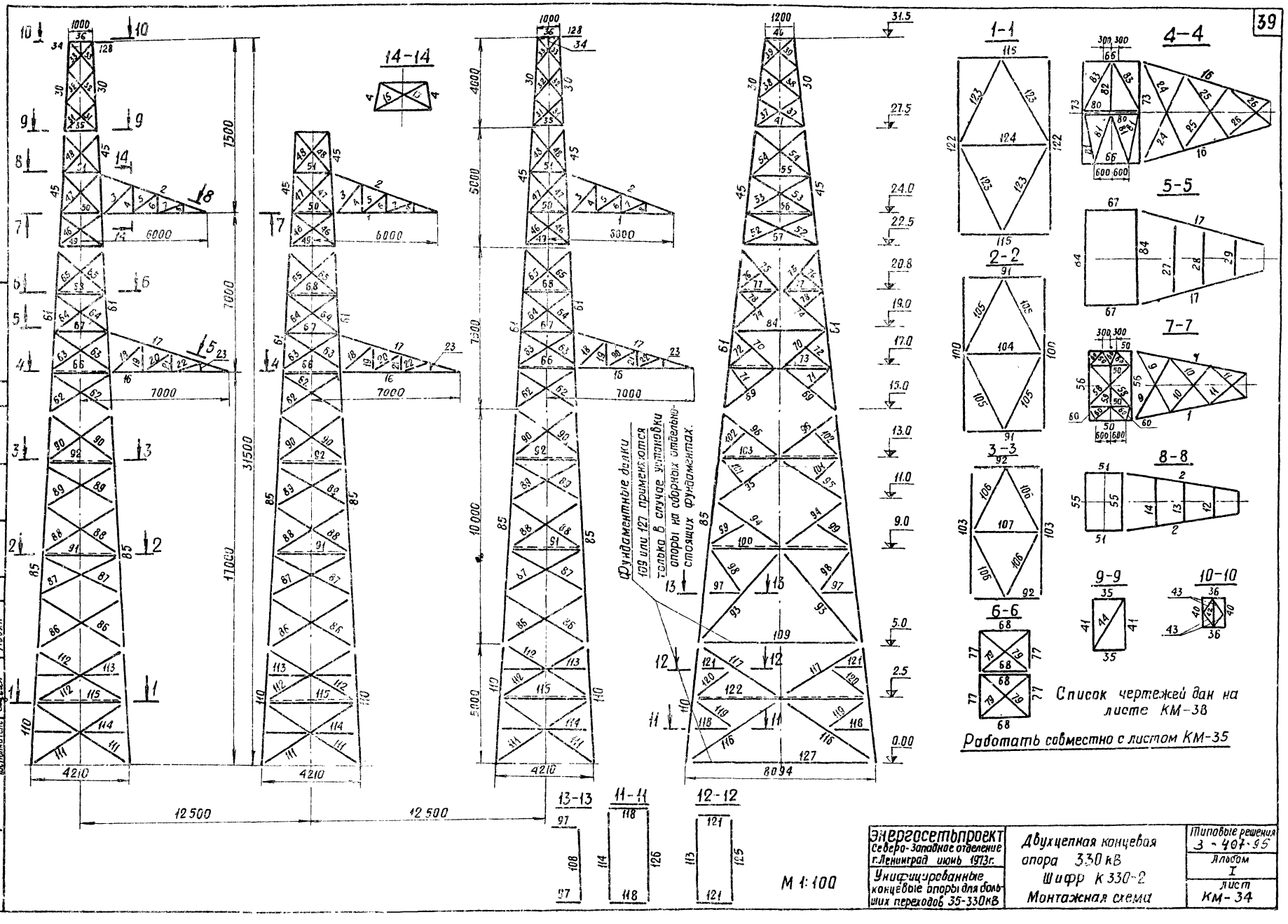

14-14
1-1
2-2
3-3
4-4
5-5
6-6
7-7
8-8
9-9
10-10
13-13
11-11
12-12
Фундаментные балки 109 или 127 применяются только в случае установки опоры на сборных отдельностоящих фундаментах.
Список чертежей дан на листе КМ-38
Работать совместно с листом КМ-35
М 1:100
Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
г. Ленинград
Двухцепная концевая опора 330 кВ
Шифр К 330-2
Монтажная схема
Типовые решения 3-407-95
Альбом I
Лист КМ-34
Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
г. Ленинград июнь 1973 г.
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ
7072 тм-I-40
Гл. инж. отд.
Начальник отд.
Гл. инж. проекта
Рук. группы
Исполнитель
Коюков
Штин
Андреева
Элькинд
Адьян
Проверил
Элькинд

Таблица элементов конструкции

Наименов. конструкц.	№ элемента	Наименов. элемента	Сечение мм	Расчетное усилие: сжатие	растяжение	изгиб. момент	Длина м	Кол-во шт	Вес в кг: 1 шт	Общ	Крепление элемента
Траверса L=6,0 м	1	пояс	L 100×7				5,0	6	54	324	
	2	тяга	L 70×6				5,6	6	35,8	215	
	3	раскос	L 50×5				1,8	6	6,8	41	
	4	распорка	L 63×5				1,3	6	6,3	38	
	5	раскос	L 50×5				1,6	6	6,0	36	
	6	распорка	L 50×5				0,9	6	3,4	20	
	7	раскос	L 50×5				1,4	6	5,3	32	
	8	распорка	L 50×5				0,5	6	1,9	11	
	9	раскос	L 63×5				3,2	6	15,4	92	
	10	раскос	L 63×5				2,7	6	13,0	78	
	11	раскос	L 63×5				2,4	6	11,5	69	
	12	распорка	L 50×5				1,4	3	5,3	16	
	13	распорка	L 50×5				1,7	3	6,4	19	
	14	распорка	L 50×5				2,0	3	7,5	23	
	15	диафрагма	L 50×5				2,7	6	10,2	61	
Траверса L=7,0 м	16	пояс	L 100×7				5,8	6	62,6	376	
	17	тяга	L 70×6				6,5	6	41,5	249	
	18	раскос	L 50×5				2,0	6	7,5	45	
	19	распорка	L 50×5				1,4	6	5,3	32	
	20	раскос	L 50×5				1,7	6	6,4	38	
	21	распорка	L 50×5				1,0	6	3,8	23	
	22	раскос	L 50×5				1,5	6	5,7	34	
	23	распорка	L 50×5				0,5	6	1,9	11	
	24	раскос	L 63×5				4,3	6	20,7	124	
	25	раскос	L 63×5				3,6	6	17,3	104	
	26	раскос	L 63×5				2,7	6	13	78	
	27	распорка	L 50×5				3,6	3	13,6	41	
	28	распорка	L 50×5				3,0	3	11,3	34	
	29	распорка	L 50×5				2,3	3	8,7	26	
Ствол. Секция 1	30	пояс	┘┌ 80×6	18,0			4,0	8	60	480	12 М 24
	31	раскос	L 70×6				1,9	8	12,1	97	
	32	раскос	L 70×6				1,8	8	11,5	92	
	33	раскос	L 70×6				1,7	8	10,9	87	
	34	стойка	L 70×6				0,6	4	3,8	8	
	35	распорка	L 70×6				1,4	4	9,0	36	
	36	распорка	C 20				1,0	4	18,4	74	
	37	раскос	L 70×6	3,2			2,4	8	15,3	122	
	38	раскос	L 70×6	3,9			2,1	8	13,4	107	
	39	раскос	L 70×6	5,0			1,9	8	12,1	97	
	40	распорка	C 20				1,2	4	22,1	88	
	41	распорка	L 70×6				2,1	4	13,4	54	
	42	диафрагма	C 20				1,2	2	22,1	44	
	43	диафрагма	L 50×5				0,8	16	3,0	48	
	44	диафрагма	L 70×6				2,6	2	16,6	33	
	128	консоль	L 100×7				1,5	2	16,2	32	
Ствол. Секция 2	45	пояс	┘┌ 100×7	40,8			5,0	12	108	1296	12 М 24
	46	раскос	L 100×7				2,4	12	25,9	311	
	47	раскос	L 100×7				2,4	12	25,9	311	
	48	раскос	L 70×6				2,3	12	14,7	176	
	49	распорка	L 80×6				1,9	6	14,0	84	
	50	распорка	C 20				1,8	12	33,1	398	
	51	распорка	L 80×6				1,6	6	11,8	71	
	52	раскос	L 100×7	15,8			3,4	12	36,8	442	
	53	раскос	L 100×7	2,2			3,2	12	34,6	415	
	54	раскос	L 70×6	2,7			2,8	12	17,9	215	
	55	распорка	L 80×6				2,4	6	17,7	106	
	56	распорка	C 20				2,8	6	51,5	309	
	57	распорка	L 80×6				3,2	6	23,6	142	
	58	диафрагма	L 70×6				2,5	12	16,0	192	
	59	диафрагма	L 70×6				1,8	6	11,5	70	
	60	диафрагма	L 70×6				0,7	48	4,5	216	
Ствол. Секция 3	61	пояс	┘┌ 160×10	90,7			7,5	12	370	4440	16 М 30
	62	раскос	L 100×7				3,3	12	35,7	428	
	63	раскос	L 100×7				3,1	12	33,5	402	
	64	раскос	L 100×7				2,8	12	30,2	362	
	65	раскос	L 100×7				2,6	12	28,1	337	
	66	распорка	C 20				2,5	6	45,0	276	
	67	распорка	L 80×6				2,3	6	16,9	102	
	68	распорка	L 100×7				2,1	12	22,7	272	
	69	раскос	L 140×9	31,7			3,1	12	60,2	722	
	70	раскос	L 125×8	18,0			2,8	12	43,4	520	
	71	шпренгель	L 70×6				1,4	12	8,95	108	
	72	шпренгель	L 70×6				1,6	12	10,2	122	
	73	распорка	C 20				4,4	6	81,0	486	
	74	раскос	L 125×8	16,8			2,7	12	41,8	502	
	75	раскос	L 125×8	16,8			2,3	12	35,6	427	
	76	шпренгель	L 70×6				1,2	12	7,7	92	
	77	распорка	L 100×7				1,8	12	19,5	234	
	78	шпренгель	L 70×6				1,3	12	8,3	100	
	79	диафрагма	L 70×6				2,7	12	17,3	208	
	80	диафрагма	C 20				2,5	6	46,1	276	
	81	диафрагма	L 70×6				2,4	24	15,3	366	
	82	диафрагма	C 20				2,2	3	40,4	121	
	83	диафрагма	L 70×6				2,5	12	15,9	190	
	84	распорка	L 125×8				3,9	6	60,4	360	
Ствол. Секция 4	85	пояс	┘┌ 200×12	162,5			10,1	12	747	8964	24 М 30
	86	раскос	L 100×7				4,1	12	44,3	532	2 М 30
	87	раскос	L 100×7				3,9	12	42,1	516	2 М 30
	88	раскос	L 100×7				3,8	12	41,0	492	2 М 30
	89	раскос	L 100×7				3,6	12	39,0	468	2 М 30
	90	раскос	L 100×7				3,4	12	36,7	440	2 М 30
	91	распорка	L 100×7				3,3	6	35	210	2 М 24
	92	распорка	L 100×7				2,9	6	31,3	188	2 М 24
	93	раскос	L 140×9	23,3			5,3	12	103	1236	3 М 30
	94	раскос	L 140×9	24,2			3,4	12	66,0	792	3 М 30
	95	раскос	L 140×9	24,2			3,5	12	68,0	816	3 М 30
	96	раскос	L 140×9	24,2			3,1	12	60,1	720	3 М 30
	97	шпренгель	L 70×6				1,7	12	10,9	131	1 М 24
	98	шпренгель	L 70×6				2,4	12	15,4	185	1 М 24
	99	шпренгель	L 70×6				1,6	12	10,2	122	1 М 24
	100	распорка	L 110×8				6,1	6	65,9	395	2 М 24
	101	шпренгель	L 70×6				1,6	12	10,2	122	1 М 24
	102	шпренгель	L 70×6				1,7	12	10,9	131	1 М 24
	103	распорка	L 110×8				5,2	6	56,2	337	2 М 24
	104	диафрагма	L 100×7				3,3	3	35,6	107	3 М 30
	105	диафрагма	L 110×8				3,7	12	50,0	600	2 М 30
	106	диафрагма	L 100×7				3,3	12	36	430	2 М 30
	107	диафрагма	L 100×7				3,3	3	35,6	107	3 М 30
	108	распорка	L 100×7				3,5	6	37,8	227	1 М 24
	109	фунд балка	┘L 140×9				7,0	6	272	1632	4 М 30
		Стыковые уголки								1634	
		Всего угловой стали на опору без подставки								41530	
		Сталь листовая								17000	
		Электроды								827	
		Метизы (включая степ-болты)								2643	
		Общий вес опоры без подставки								62000	
		То же без фундаментных балок								60368	
Подставка	110	пояс	┘┌ 200×16	191,2			5,0	12	487	5844	24 М 30
	111	раскос	L 100×7				4,8	12	51,9	624	2 М 30
	112	раскос	L 100×7				4,5	12	48,6	584	2 М 30
	113	распорка	L 80×6				3,8	6	28	168	2 М 24
	114	распорка	L 80×6				4,0	6	29,4	177	2 М 24
Подставка H=5,0 м	115	распорка	L 110×8				3,9	6	52,6	316	2 М 24
	116	раскос	L 140×9	15,8			4,7	12	91,2	1094	3 М 30
	117	раскос	L 140×9	15,8			4,3	12	83,4	1003	3 М 30
	118	шпренгель	L 70×6				2,0	12	12,8	154	1 М 24
	119	шпренгель	L 70×6				2,1	12	13,4	161	1 М 24
	120	шпренгель	L 70×6				2,4	12	15,3	184	1 М 24
	121	шпренгель	L 70×6				1,9	12	12,1	145	1 М 24
	122	распорка	L 110×8				7,5	6	101,0	606	2 М 24
	123	диафрагма	L 125×8				4,3	12	66,6	800	2 М 30
	124	распорка	L 110×8				4,0	3	54,0	162	3 М 30
	125	распорка	L 110×8				3,8	6	51,3	308	1 М 24
	126	распорка	L 110×8				4,1	6	55,4	332	1 М 24
	127	фунд балка	┘L 160×10				8,1	6	400	2400	4 М 30
		Всего угловой стали на подставку								15059	
		Сталь листовая на подставку								11682	
		Электроды								21	
		Метизы								1238	
		Всего вес подставки								28000	
		Общий вес опоры с подставкой								90000	
		То же без фундаментных балок								85968	

Выборка металла на опору

Сечение	Вес в кг: на опору	на подставку	ГОСТ
L 200×16	—	5844	8509-57
L 200×12	8964	—	
L 160×10	4440	2400	
L 140×9	5918	2094	
L 125×8	1809	800	
L 110×8	1332	1724	
L 100×7	9259	1208	
L 80×6	985	345	
L 70×6	3943	644	
L 63×5	583	—	
L 50×5	591	—	
Стыковые L	1634	—	
Итого L	39458	15059	
C 20	2072	—	8240-56*
Всего проката	41530	15059	
— d=40	7500	7500	82-70 5681-57*
— d=20	700	—	
— d=14	6000	3762	
— d=10	2000	420	
— d=8	800	—	
Всего листа	17000	11682	
Метизы	2643	1238	
Электроды	827	21	
Итого	62000	28000	

Ведомость монтажных метизов

Наименован.	D мм	Длина мм: болт	нарез.	Кол-во шт	Вес кг
На опору					
Болт М 30	30	105	66	672	539
—"—	30	95	66	384	288
—"—	30	90	66	426	308
Болт М 24	24	90	54	144	63
—"—	24	80	54	900	501
—"—	24	75	54	120	45
—"—	24	55	по всей длине	164	53
Итого болтов				2811	1797
Гайки М 30				1482	344
Гайки М 24				1329	147
Шайбы М 30				2964	200
Шайбы М 24				2658	85
Степ-болты М 20×200				95	70
Всего метизов на опору					2643
На подставку					
Болт М 30	30	105	66	576	465
—"—	30	100	66	132	103
—"—	30	95	66	168	126
—"—	30	90	66	126	91
Болт М 24	24	85	54	96	39
—"—	24	80	54	72	28
Итого болтов				1170	852
Гайки М 30				1002	222
Гайки М 24				168	19
Шайбы М 30				2004	134
Шайбы М 24				336	11
Вес метизов на подставку					1238

Работать совместно с листом КМ-34

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
г. Ленинград

Гл. инж. отдел. — Крюков
Начальник отд. — Штин
Гл. инж. пр. — Андреева
Рук. группы — Элькинд
Исполнитель — Элькинд

Проверил — Андреева

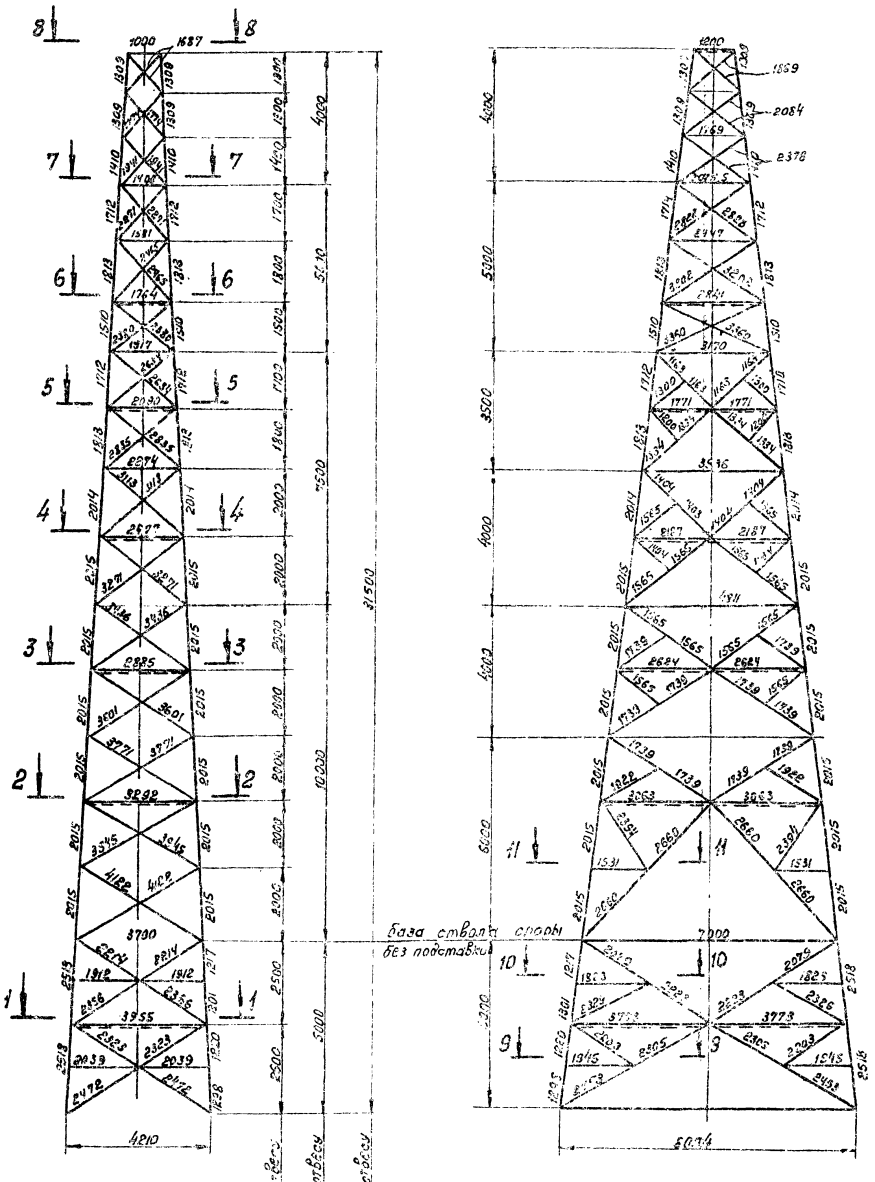
7072тм-I-41

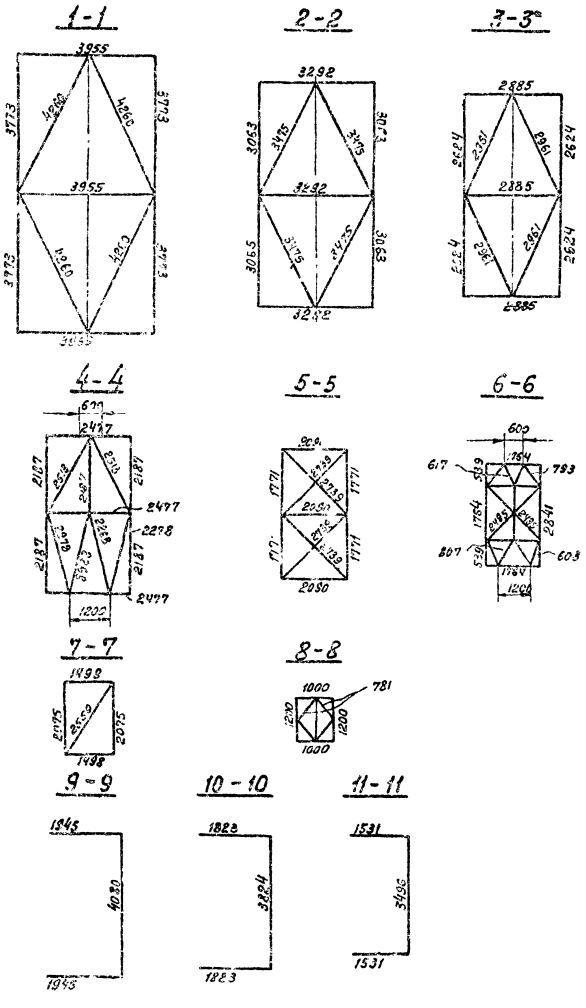
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
г. Ленинград июнь 1973 г.

Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ

Двухцепная концевая опора 330 кВ К 330-2
Монтажная схема
Таблица элементов, выборки

Типовые решения 3.407-95
Альбом I
Лист КМ-35





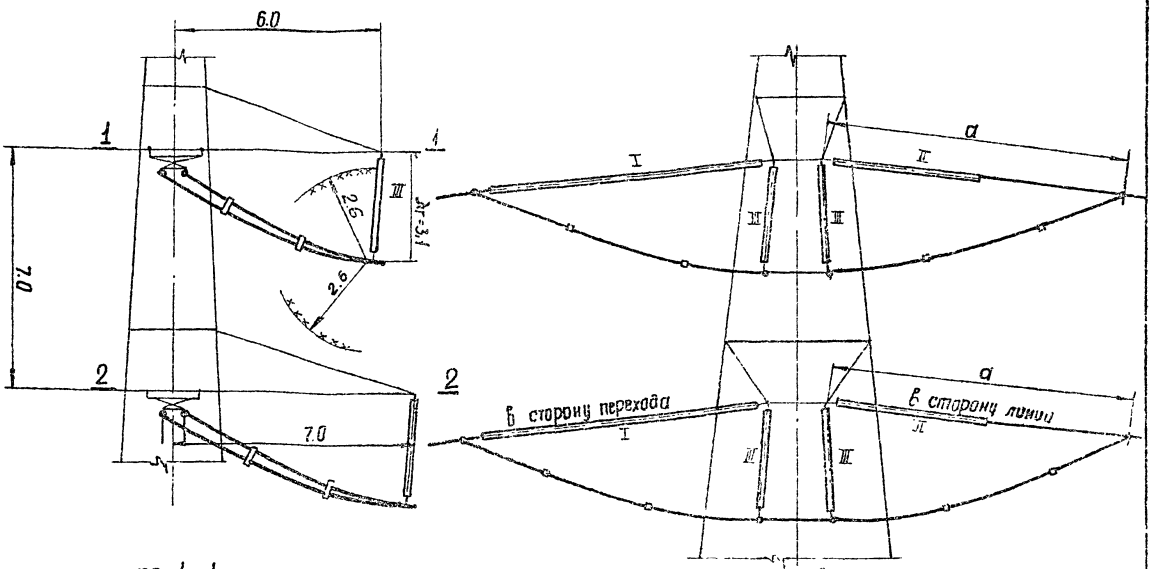
М 1:100

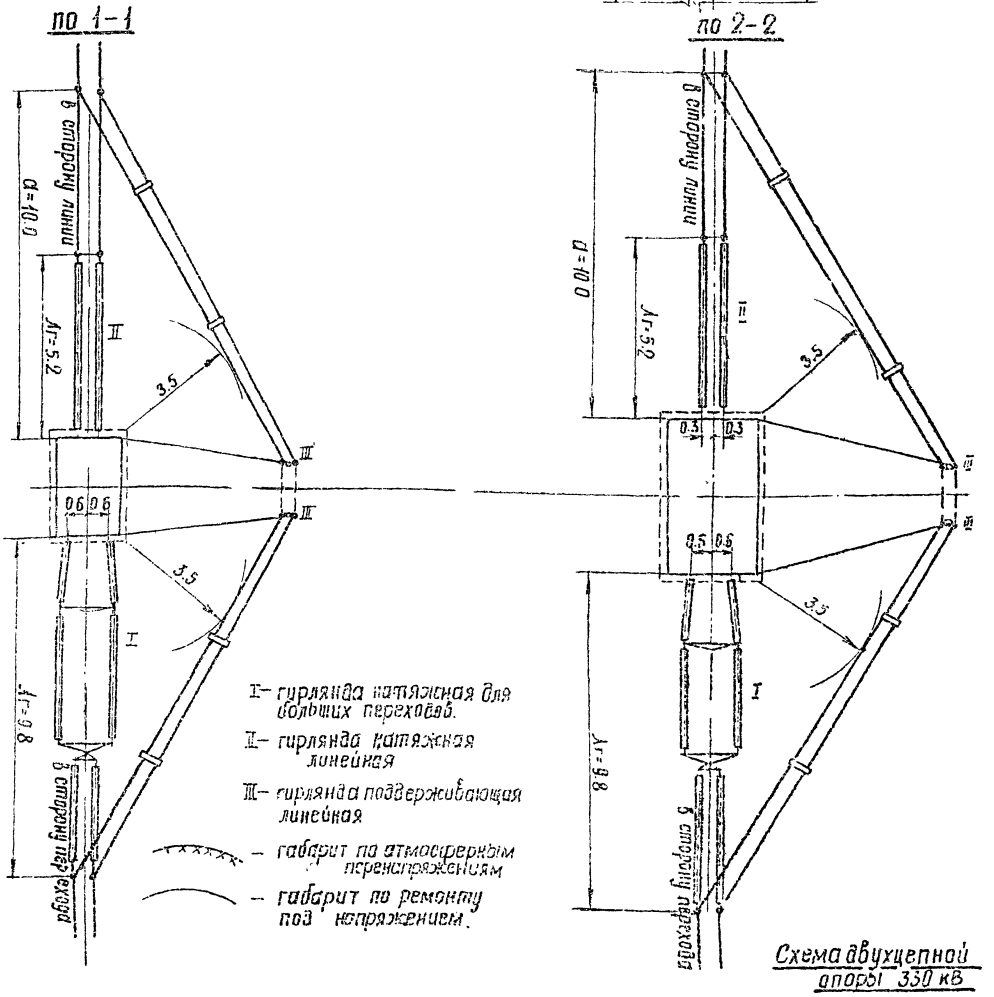
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград июль 1973 г.	Двухцепная концевая опора 330 кВ К330-2 Геометрическая схема ствола опоры	Типовые решения 3-407-95
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ		Альбом I
		Лист КМ-36

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград	Начальник ОТП	Штин	
	Н.инж. пр-та	Андреева	
	Рук. группы	Элькинд	
	Исполнитель	Навель	
	Проверил	Элькинд	

7072 тм-I-42

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград					Проверил		Андреева		N7072тм-I-43
	Начальник отд.		Штин						
	Гл. инж. пр-та		Андреева						
	Рук. группы		Элькинд						
	Исполнитель		Элькинд						





I – гирлянда натяжная для больших переходов.

II – гирлянда натяжная линейная

III – гирлянда поддерживающая линейная

– габарит по атмосферным перенапряжениям

– габарит по ремонту под напряжением.

М 1:100

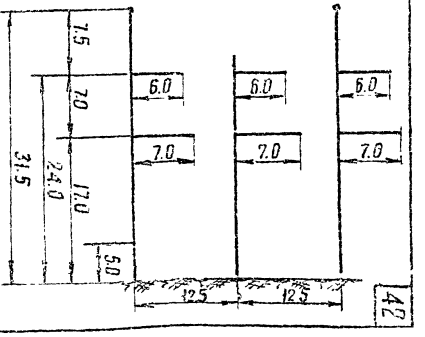
Примечания

1. Опора устанавливается перпендикулярно оси перехода. В сторону линии допускается угол поворота не более 30°

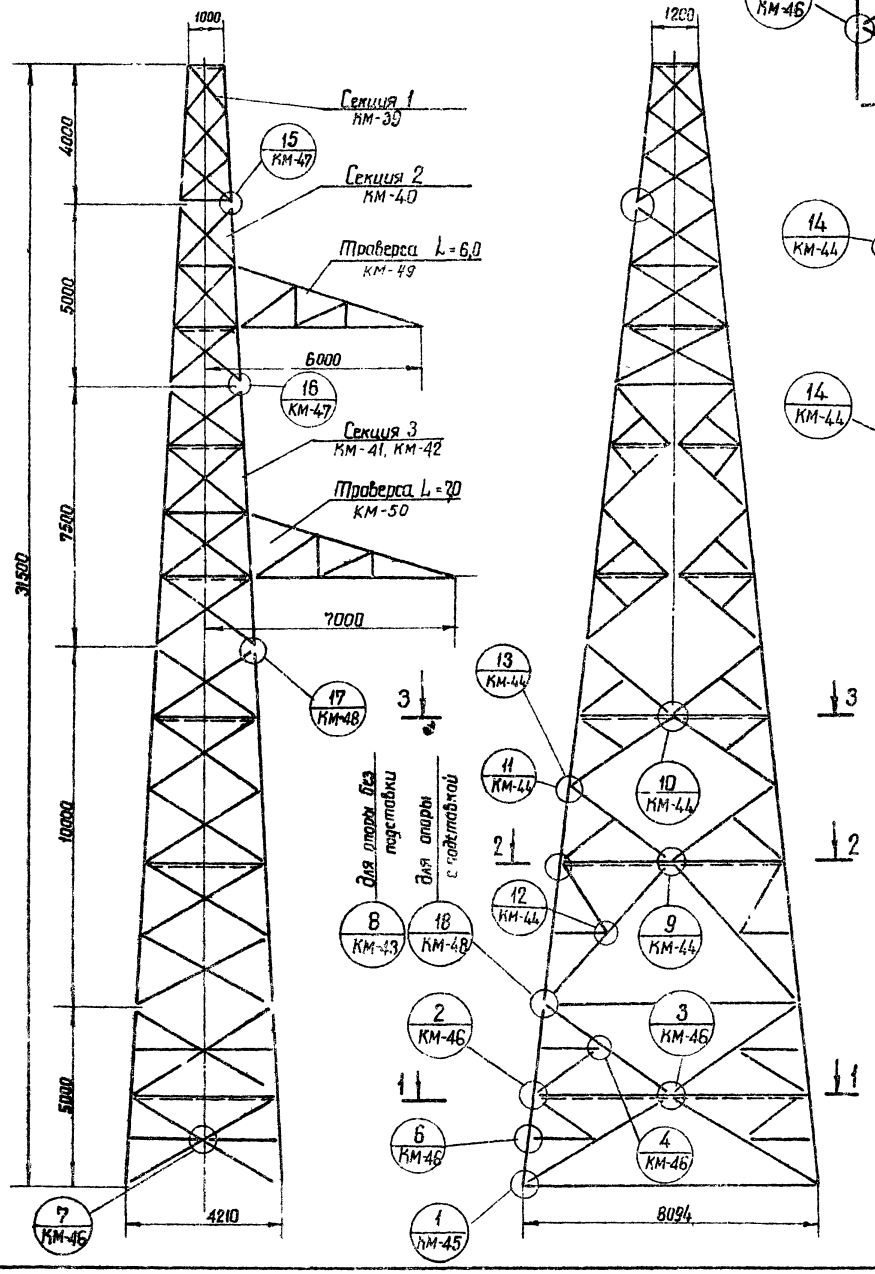
Таблица значений а в зависимости от угла поворота линии α

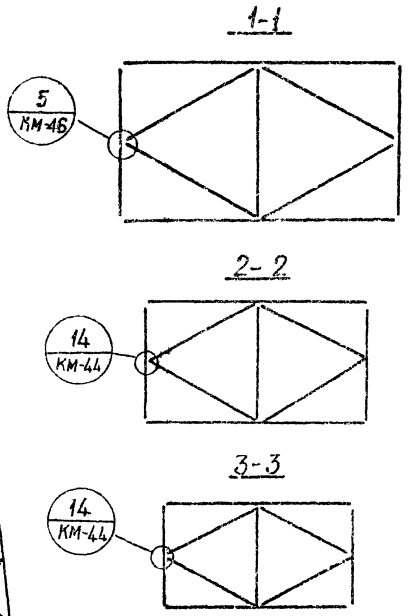
α	0°	10°	20°	30°
а	10.0	8.0	6.5	6.0

Схема двухцепной опоры 330 кВ



Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград 1973г	Двухцепная концевая опора 330 кВ К 330-2 Схема подвески проводов на опоре	Типовые решения 3-407-95 Альбом I Лист КМ-37
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ		





Список чертежей

№№	Наименование чертежа	Номер чертежа
1	Монтажная схема опоры К 330-2	КМ-34
2	Монтажная схема Таблица элементов, выборки	КМ-35
3	Геометрическая схема ствола опоры	КМ-36
4	Схема подвески проводов на опоре	КМ-37
5	Схема узлов	КМ-38
6	Секция 1	КМ-39
7	Секция 2	КМ-40
8	Секция 3 (лист 1)	КМ-41
9	Секция 3 (лист 2)	КМ-42
10	Секция 4 Узел 8	КМ-43
11	Секция 4 Узлы 9,10,11,16,17,18	КМ-44
12	Подставка Узел 1	КМ-45
13	Подставка Узлы 2,3,4,5,6,7	КМ-46
14	Стыки секций. Узлы 12,13	КМ-47
15	Стыки секций Узлы 14,15	КМ-48
16	Траверса L=6,0м	КМ-49
17	Траверса L=7,0м	КМ-50

Обозначение узлов

Номер узла

У места маркировки

Узла - номер чертежа, где узел изображен.

У изображения узла - номер чертежа, где узел замаркирован

Условные обозначения:

Сварной шов угловой

Сварной шов

Отверстие для болта

М 1:100

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград 1973г	Двухцепная концевая опора 330 кВ К 330-2 Схема узлов	Типовые решения 3-407-95
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ		Альбом I
		Лист КМ-38

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

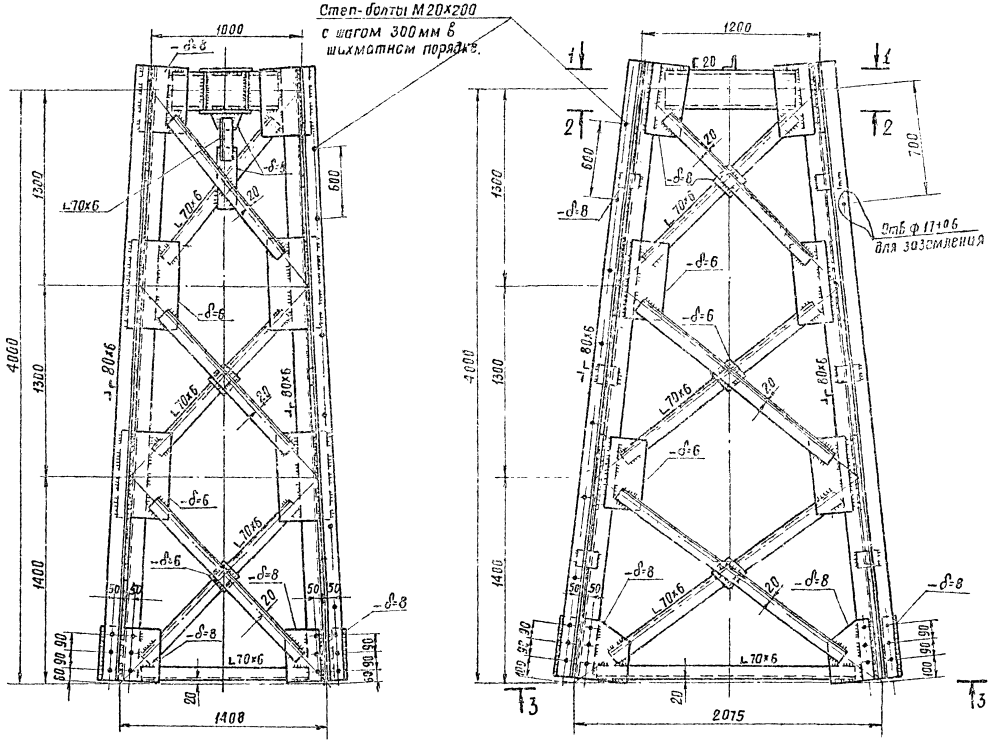
Начальн. ПП | Штин | Проверил | Элькинд

Гл. инж. пр-та | Андреева

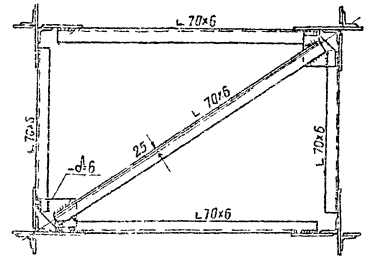
Рук. группы | Элькинд

Исполнитель | Набело

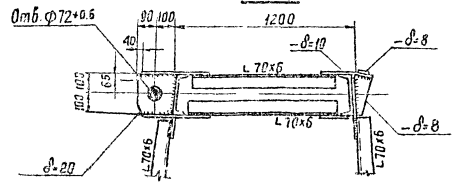
7072тм-I-44



3-3



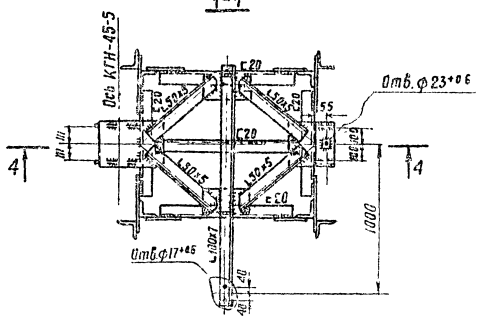
4-4



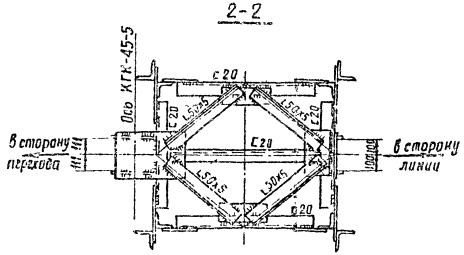
Примечания:

1. Все отверстия ф 25+0.6, кроме оговоренных
2. Все сварные швы h=6мм

1-1



2-2



М 1:20; 1:15

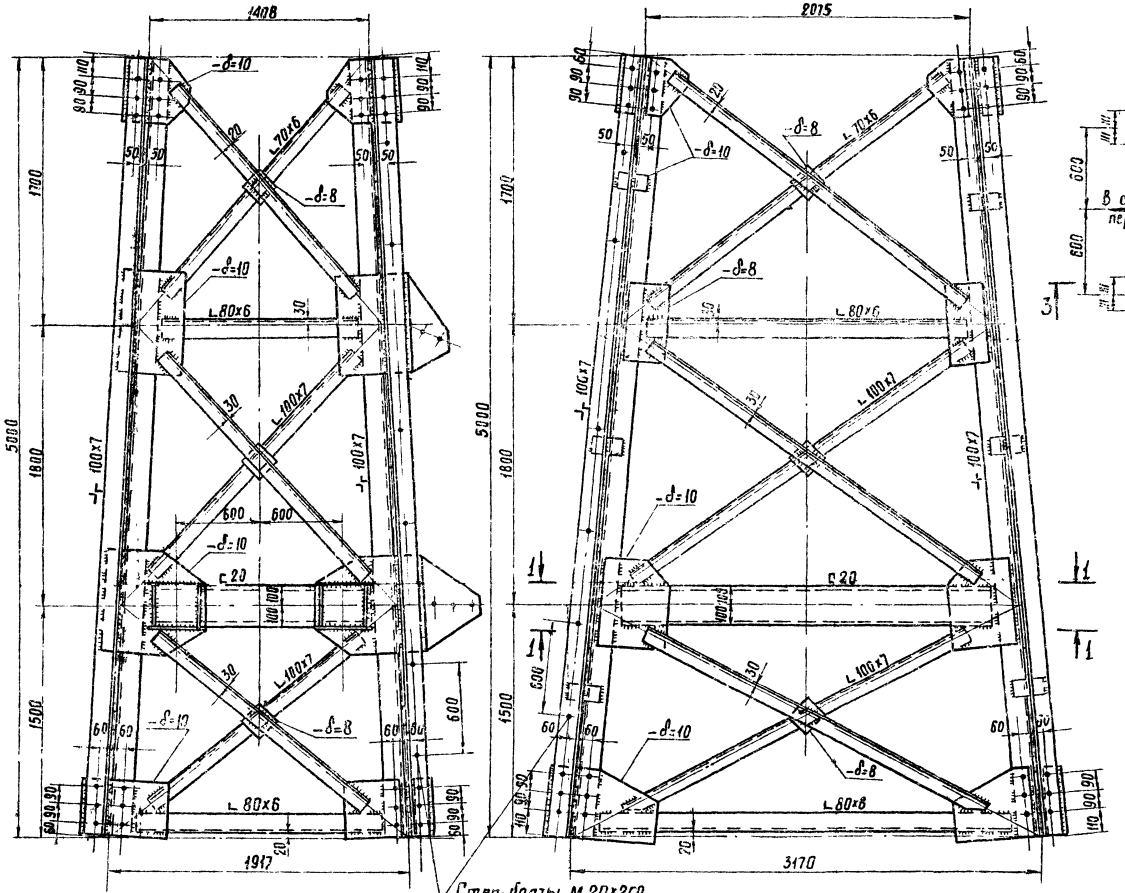
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград июнь 1973г.	Двухцепная концевая опора 330 кВ К 330-2 Секция 1	Типовые решения 3-407-95
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ		Альбом I
		Лист КМ-39

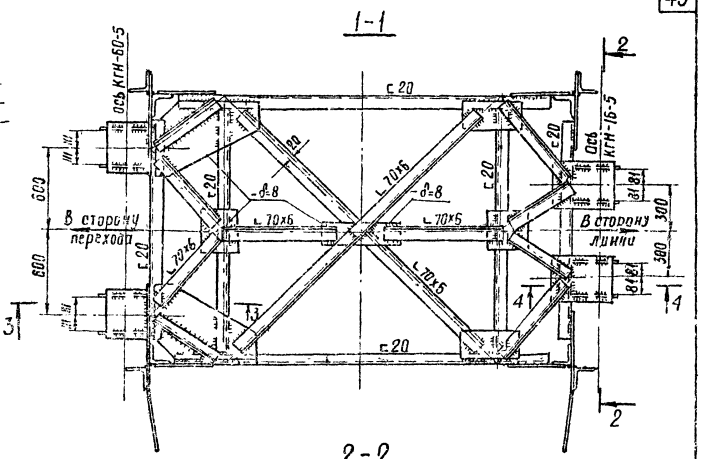
Энергосетьпроект Северо-Западное отдел г. Ленинград

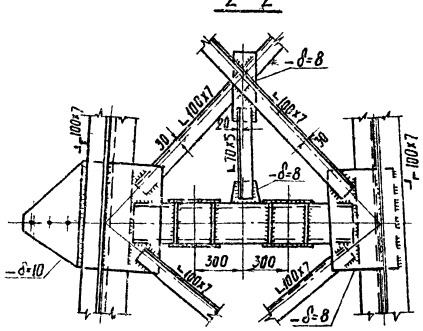
Начальник ОТП — Штин
Гл. инж. проект — Андреева
Рук. группы — Элькинд
Исполнитель — Головин

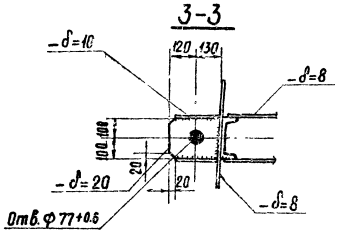
Проверил — Элькинд

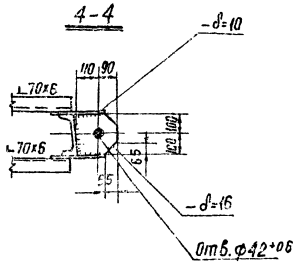
7072тм-I-45











Примечания:

1. Все отверстия ф 25+0.6, кроме оговоренных
2. Все сварные швы h=8 мм

М 1:20; 1:15

Энергосетьпроект Северо-западное отделение г. Ленинград июнь 1973 г.	Двухцепная концевая опора 330 кВ К330-2 Секция 2	Типовые решения 3-407-95
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ		Альбом I
		Лист КМ-40

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

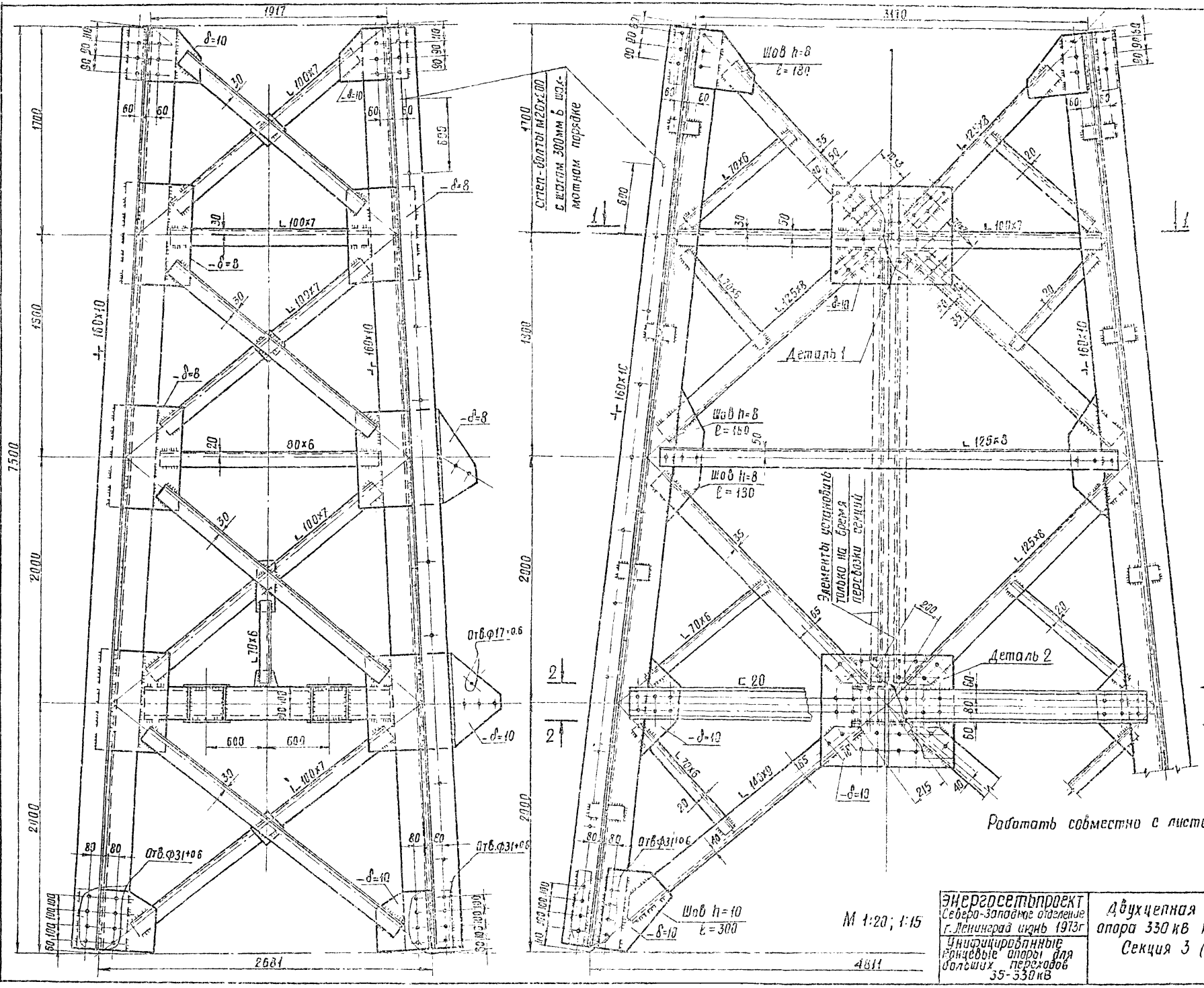
Начальник отд. Гл. инж. проекта Рук. группы Исполнитель

Штин Андреева Элькина Головин

Проверил

Элькина

7072тм-I-46



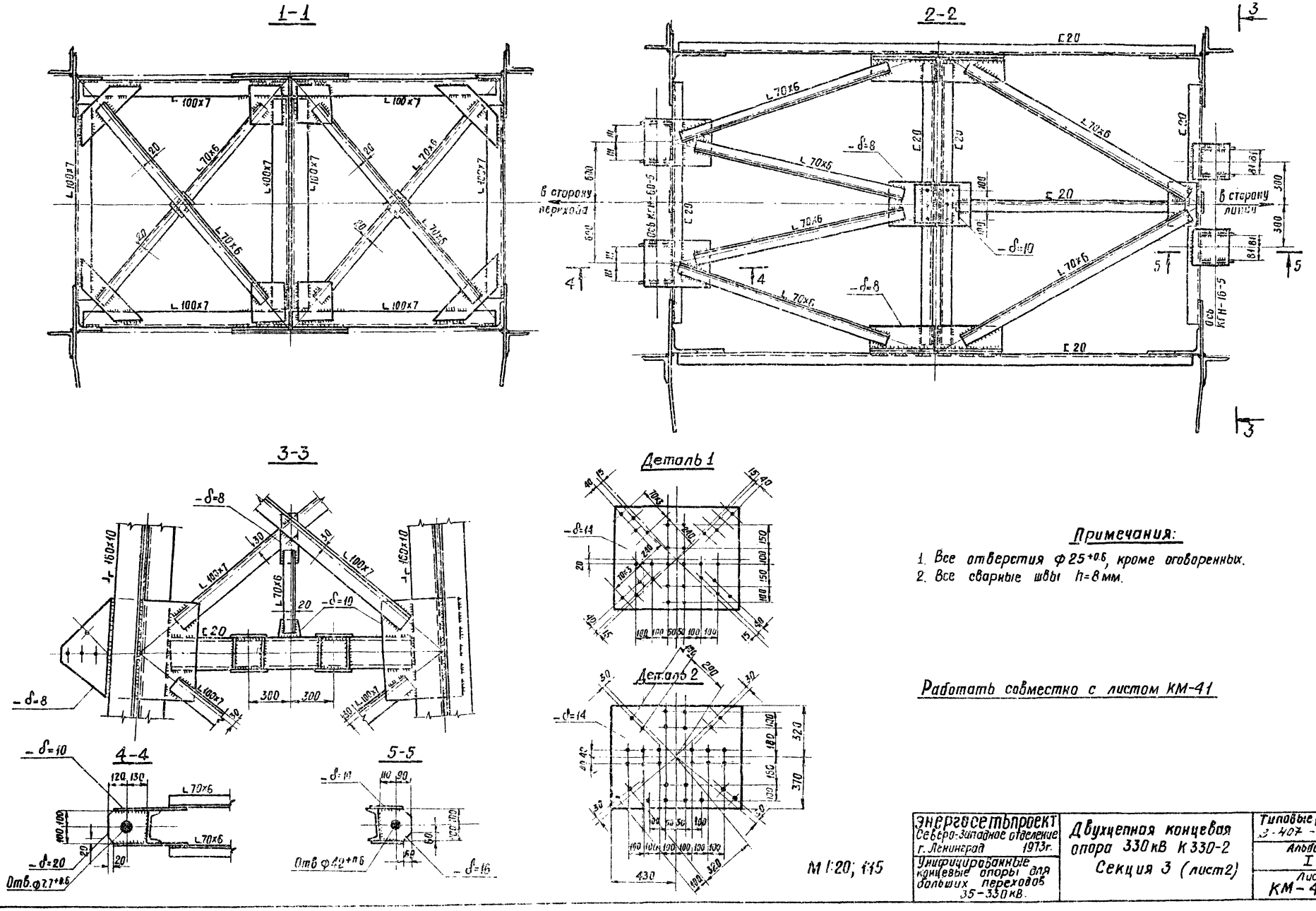
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград	Двухцепная концевая опора 330 кВ К330-2 Секция 3 (лист 1)	Типовые решения 3-407-95	
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ		Альбом I	
		Лист КМ-41	

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Начальник ОТП		Штин	
Гл. инж. проекта		Андреева	
Рук. группы		Элькинд	
Исполнитель		Головин	

Проверил Элькинд

7072тм-I-47



Примечания:

1. Все отверстия ф 25+0.6, кроме оговоренных.
2. Все сварные швы h=8 мм.

Работать совместно с листом КМ-41

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград 1973г.	Двухцепная концевая опора 330 кВ К 330-2 Секция 3 (лист 2)	Типовые решения 3-407-95
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ.		Альбом I
		Лист. КМ-42

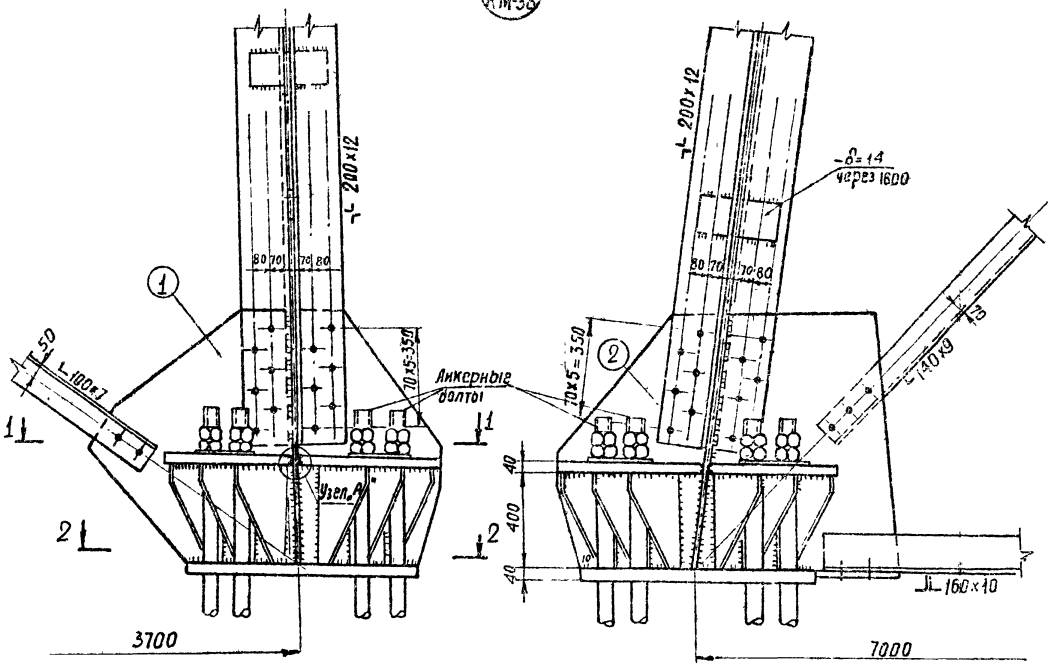
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

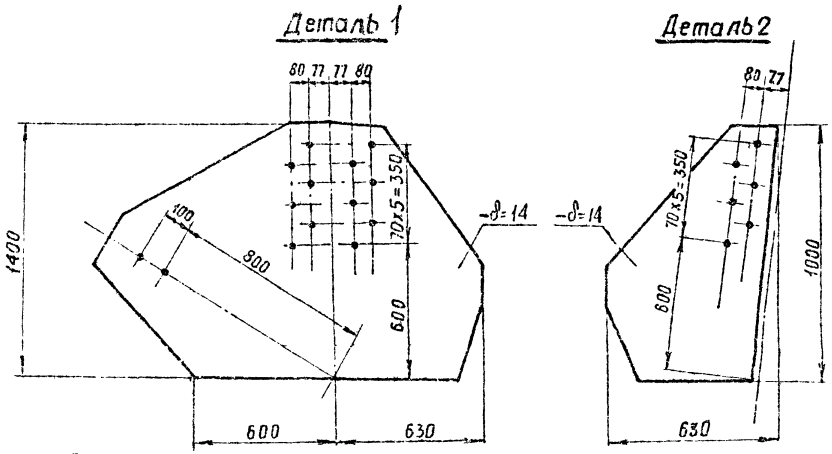
Начальник ОТП — Штин; Гл. инж. проекта — Андреева; Рук. группы — Элькина; Исполнитель — Головин

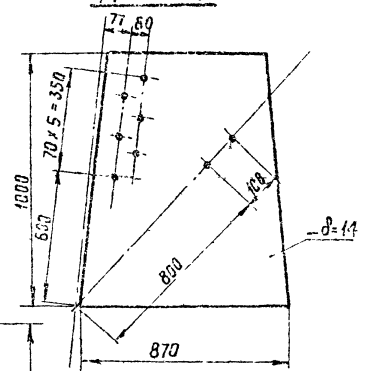
Проверил

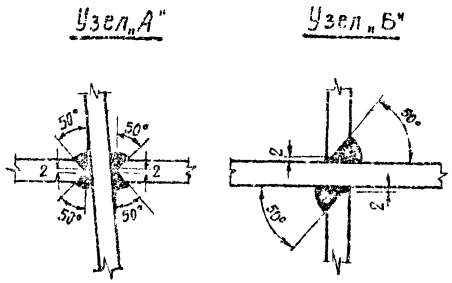
7072тм-I-48

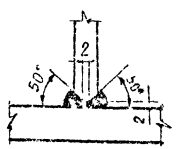
8
КМ-38

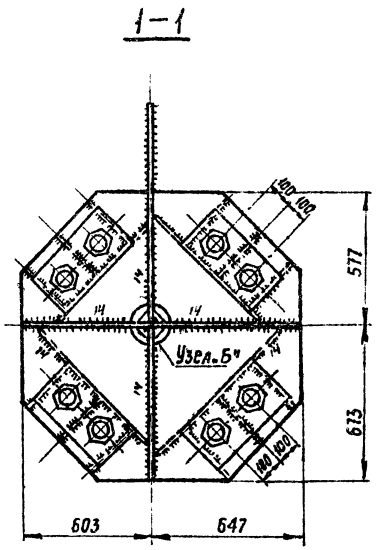


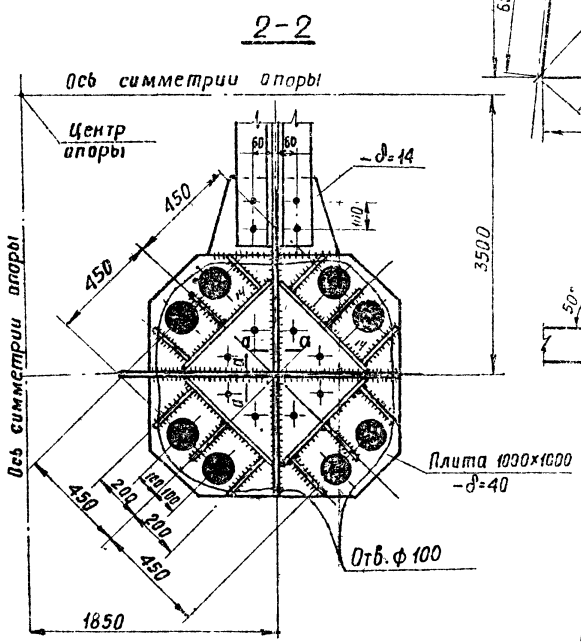












Примечания

1. Все отверстия ф 31+0.6
2. Все швы оговорены на чертеже.
3. На переднем правом поясе секции установить степ-болты М 20×200 с шагом 300 мм в обеих полках уголка в шахматном порядке.

М 1:10

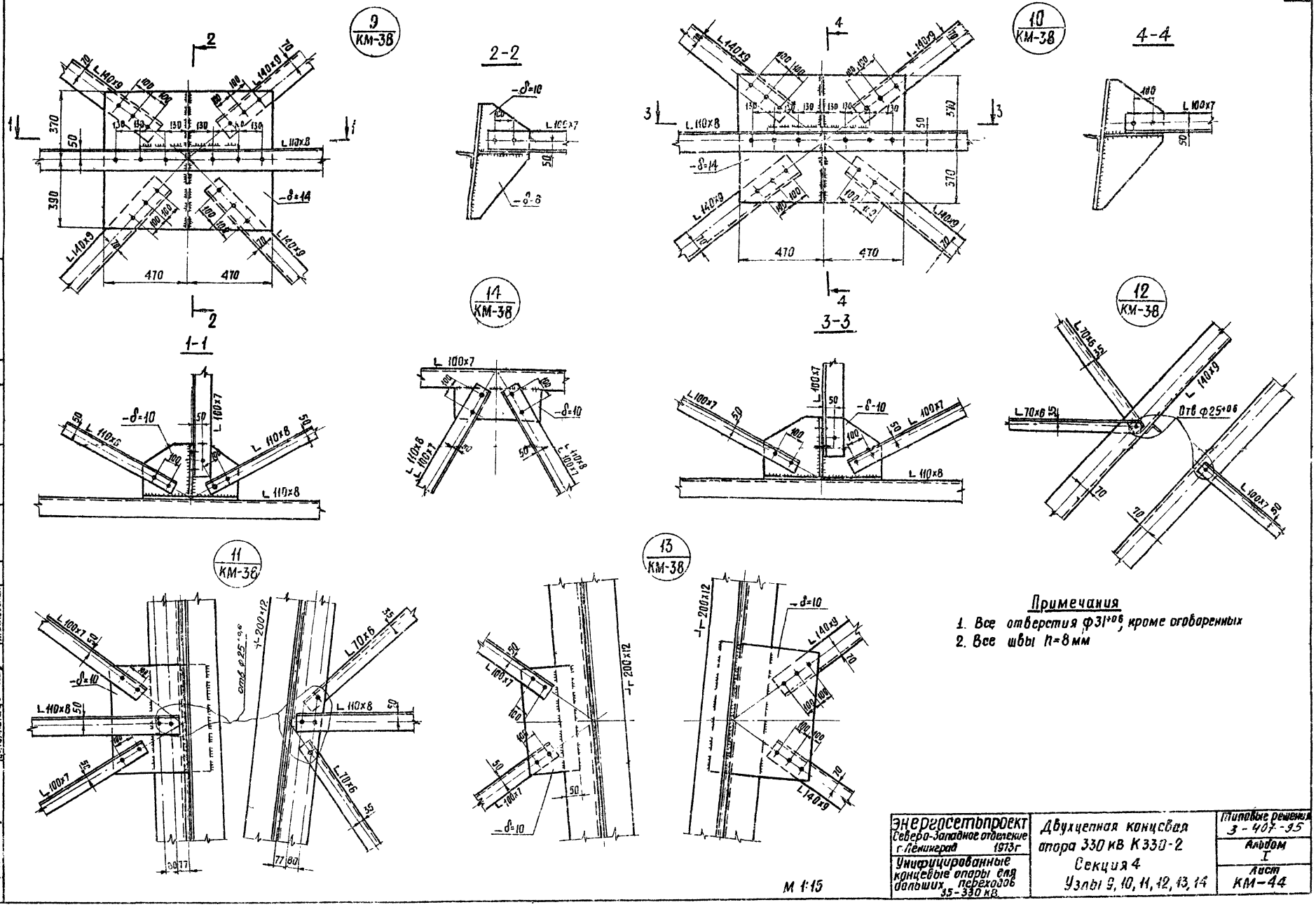
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград 1973 г.	Двухцепная концевая опора 330 кВ К 330-2	Типовые решения 3-407-95
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ	Секция 4. Узел 8	Альбом 1
		Лист КМ-43

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Начальник отд. Штин. Андреева
Гл. инж. проекта Элькина
Рук группы Масловская
Исполнитель

Проверил Элькина

7072тм-I-49



Примечания

1. Все отверстия ф31+0,6, кроме оговоренных
2. Все швы n=8 мм

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград 1973г	Двухцепная концевая опора 330 кВ К330-2 Секция 4 Узлы 9, 10, 11, 12, 13, 14	Типовые решения 3-407-95
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ		Альбом I
		Лист КМ-44

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

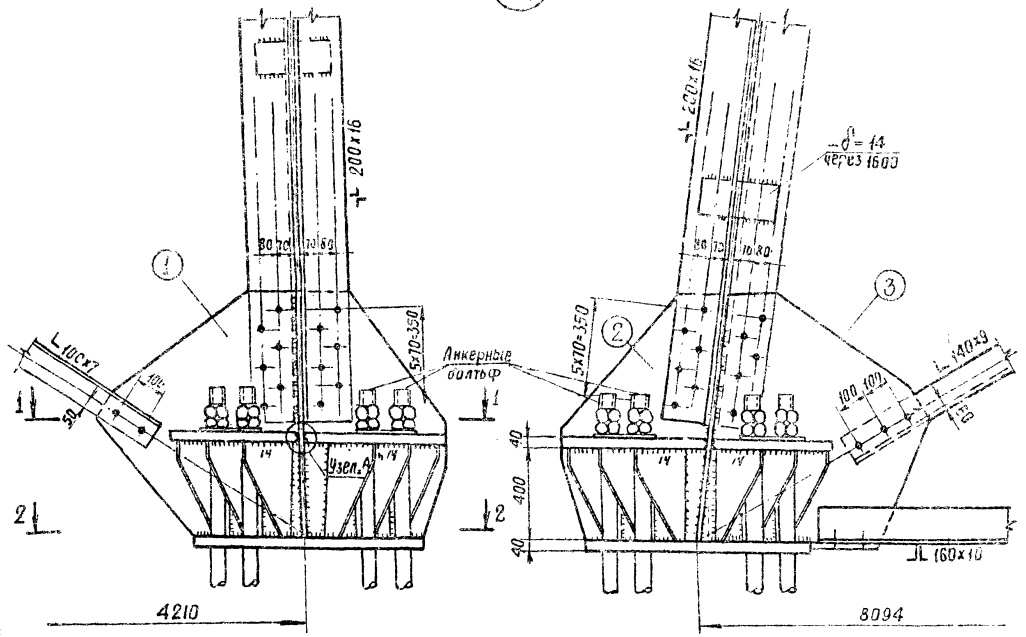
Начальник отд. Гл. инж. проекта Рук. группы Исполнитель

Штин Андреева Элькинд Масловская

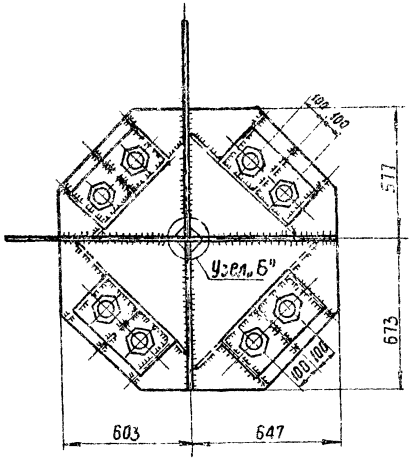
Проверил Элькинд

7072тм-I-50

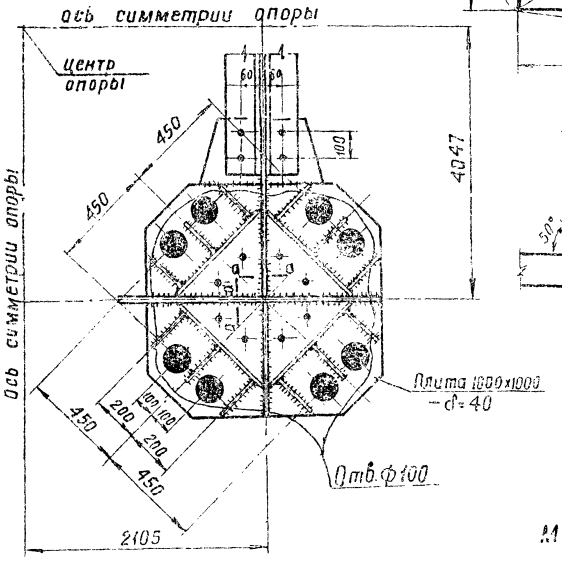
1 КМ-39



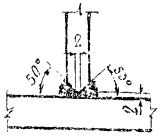
1-1



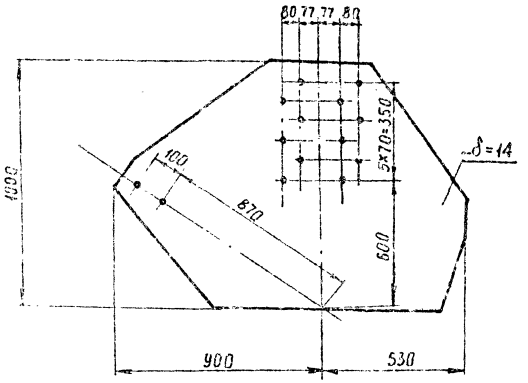
2-2



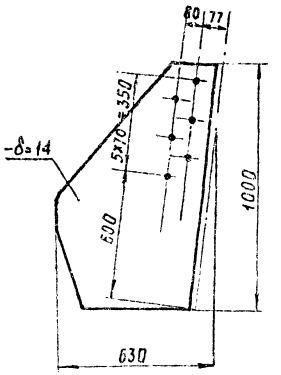
а-а



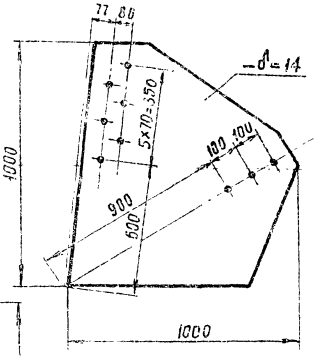
Деталь 1



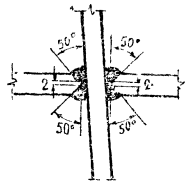
Деталь 2



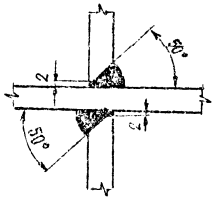
Деталь 3



Узел „А"



Узел „Б"



Примечания

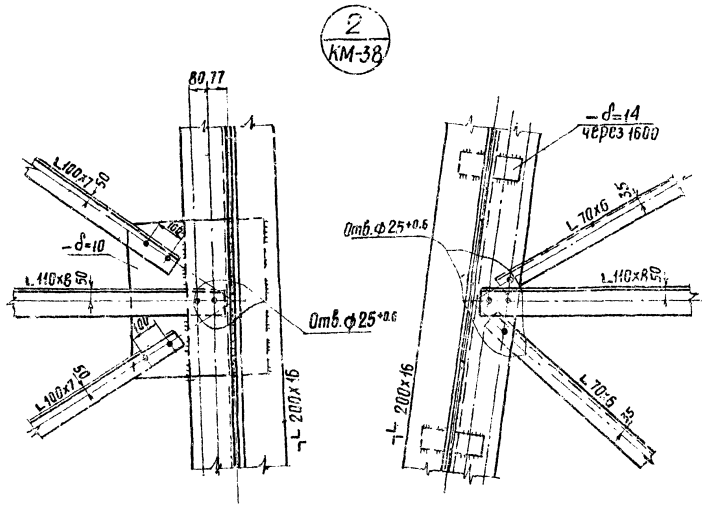
1. Все отверстия Ф 31 $^{+0,6}$, кроме оговорённых.
2. Все швы h=10мм ,
3. На переднем правом поясе подставки установить стол-болты 20х200 с шагом 300мм в обеих поясах уголка в шахматном порядке, начиная с высоты 3м.

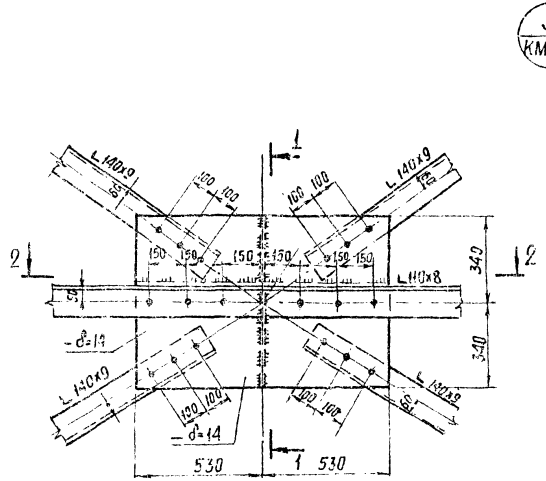
М 1:10

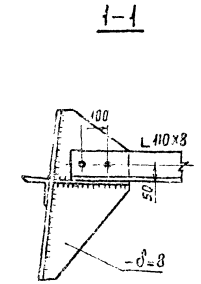
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград	Гл. инж. сектора		Штим		7072.тм.Т-61		
	Рук. группы		Андреева				
	Исполнитель		Элькина				
			Проверил		Масловская		

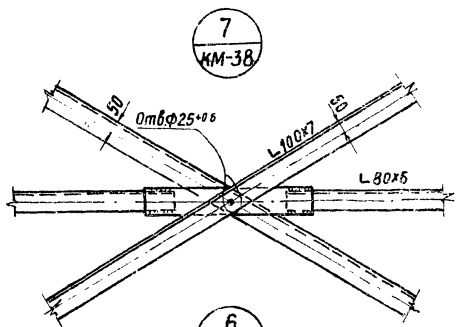
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград 1973г.	Двухцепная концевая опора 330кВ К330-2
Унифицированные концевые опоры для горных переходов 35-330кВ	Подставка Узел 1

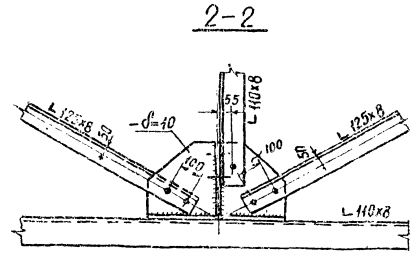
Типовые решения	3-407-95
Альбом	I
Лист	КМ-45

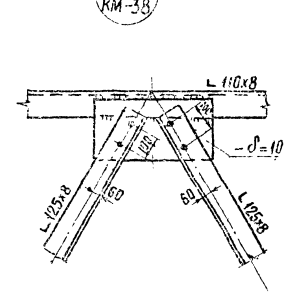


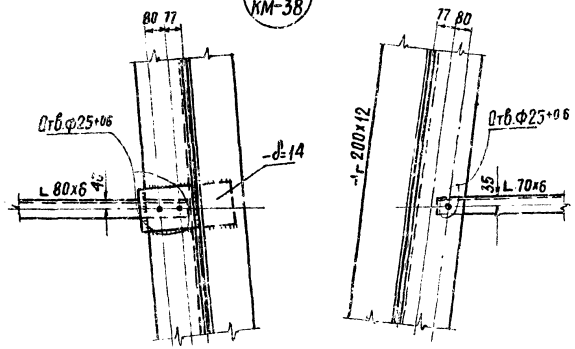


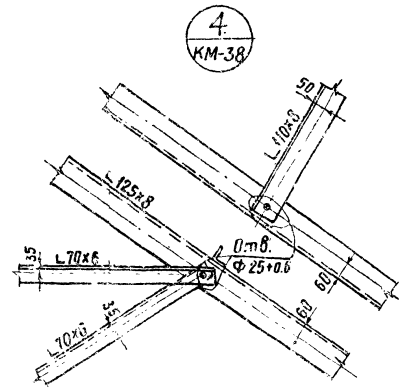












М 1:15

Примечания

1. Все отверстия Ф 31+0.6, кроме оговоренных.
2. Все сварные швы h=8 мм.

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград 1973г.	Двухцепная концевая опора 330кв К330-2 Подставка Узлы 2,3,4,5,6,7	Типовые решения 3-407-95	
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кв		Альбом I	
		Лист КМ-46	

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

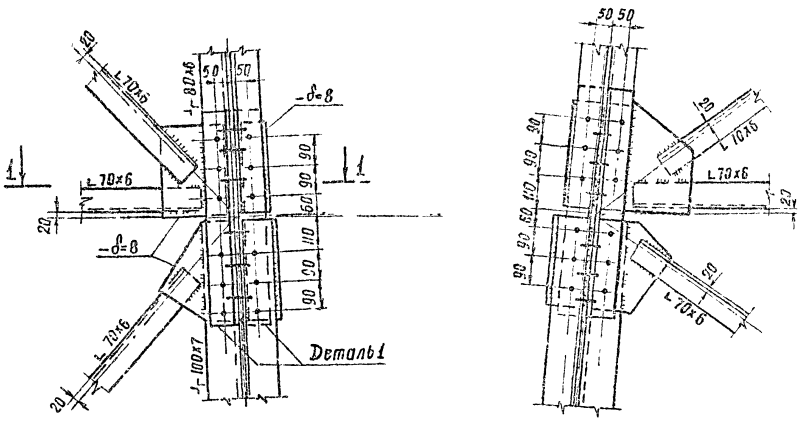
Гл. инженер проекта — Эльхутов
Рук. группы — Зуев
Исполнитель — Абелян

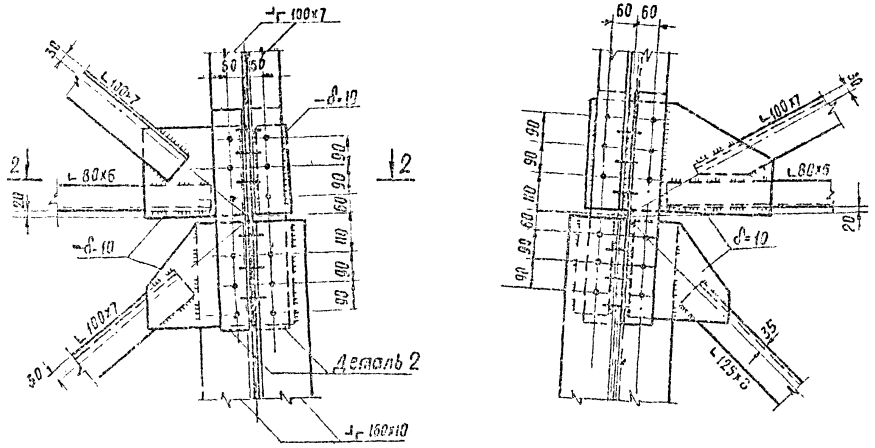
Проверил — Эльхутов
Н. контр. — Андреева
Гл. инженер — Эльхутов

7072тм-I-52

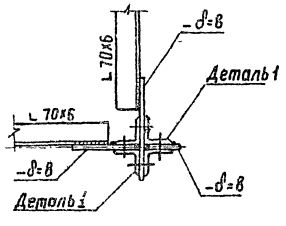
15 / КМ-38

16 / КМ-38

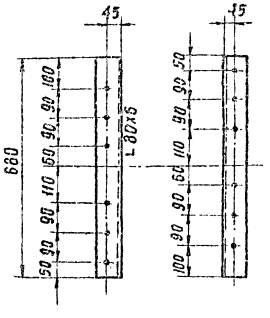




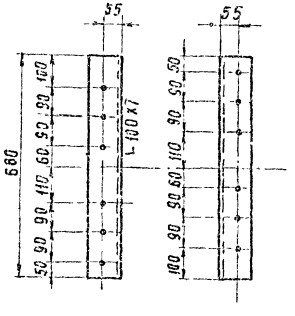
1-1



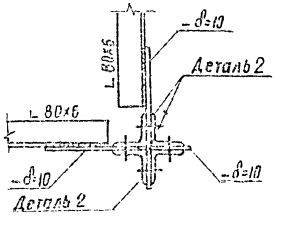
Деталь 1



Деталь 2



2-2



Примечания

1. Все отверстия Ф 25+0,6
2. Все швы h=8мм

М 1:10

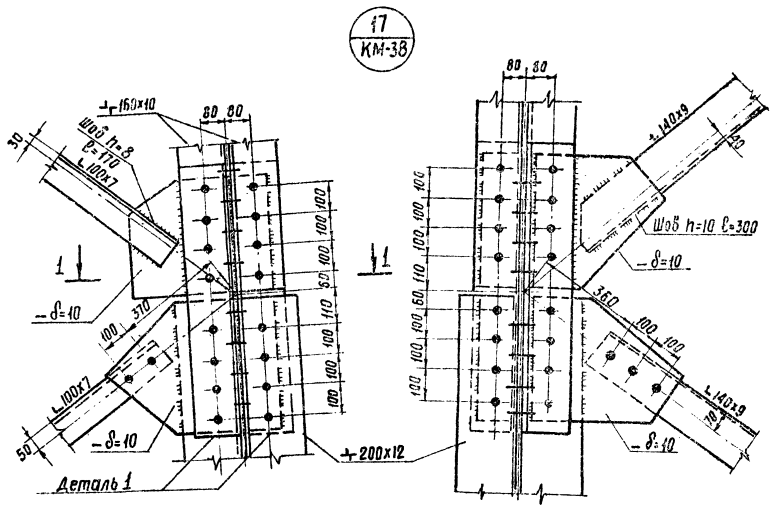
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград 1973 г. Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ	Двухцепная концевая опора 330 кВ К330-2 Стыки секций Узлы 15, 16.	Типовые решения 3-407-95 Альбом I Лист КМ-47

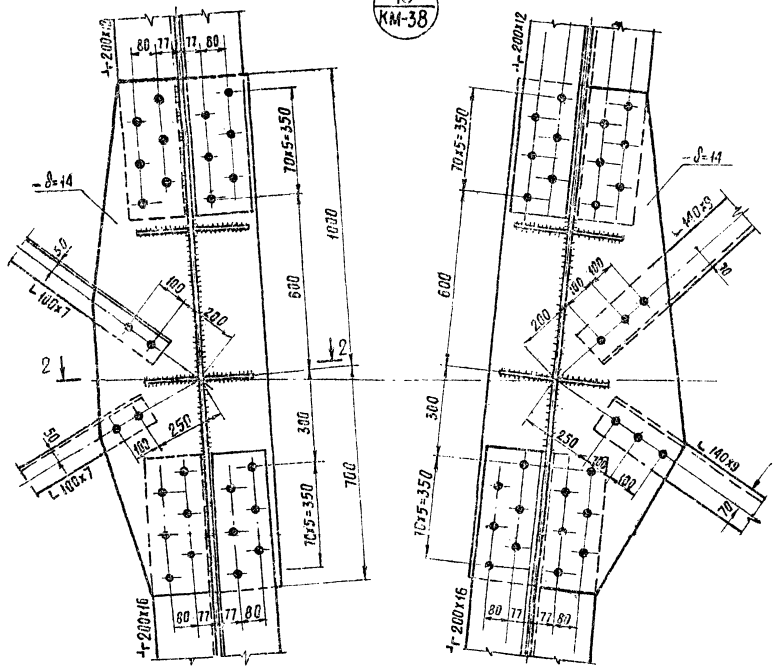
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

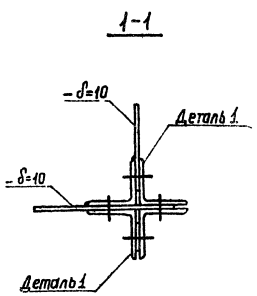
Начальник ОТП Штин
Гл. инж. проекта Андреева
Рук. группы Элькинд
Исполнитель Головин

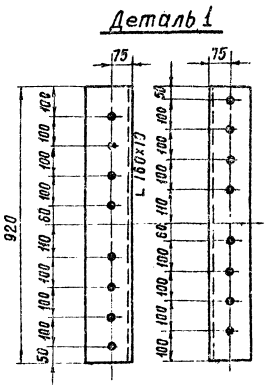
Проверил Элькинд

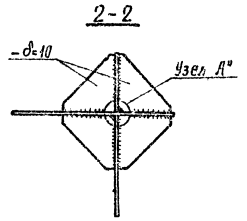
7072тм-I-53

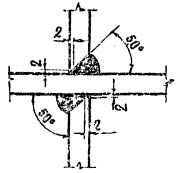












Примечания:

1. Все отверстия Ф31+0.6, кроме оговорённых.
2. Все обрезы 50 мм
3. Все швы h=10 мм, кроме оговоренных.

М 1:10

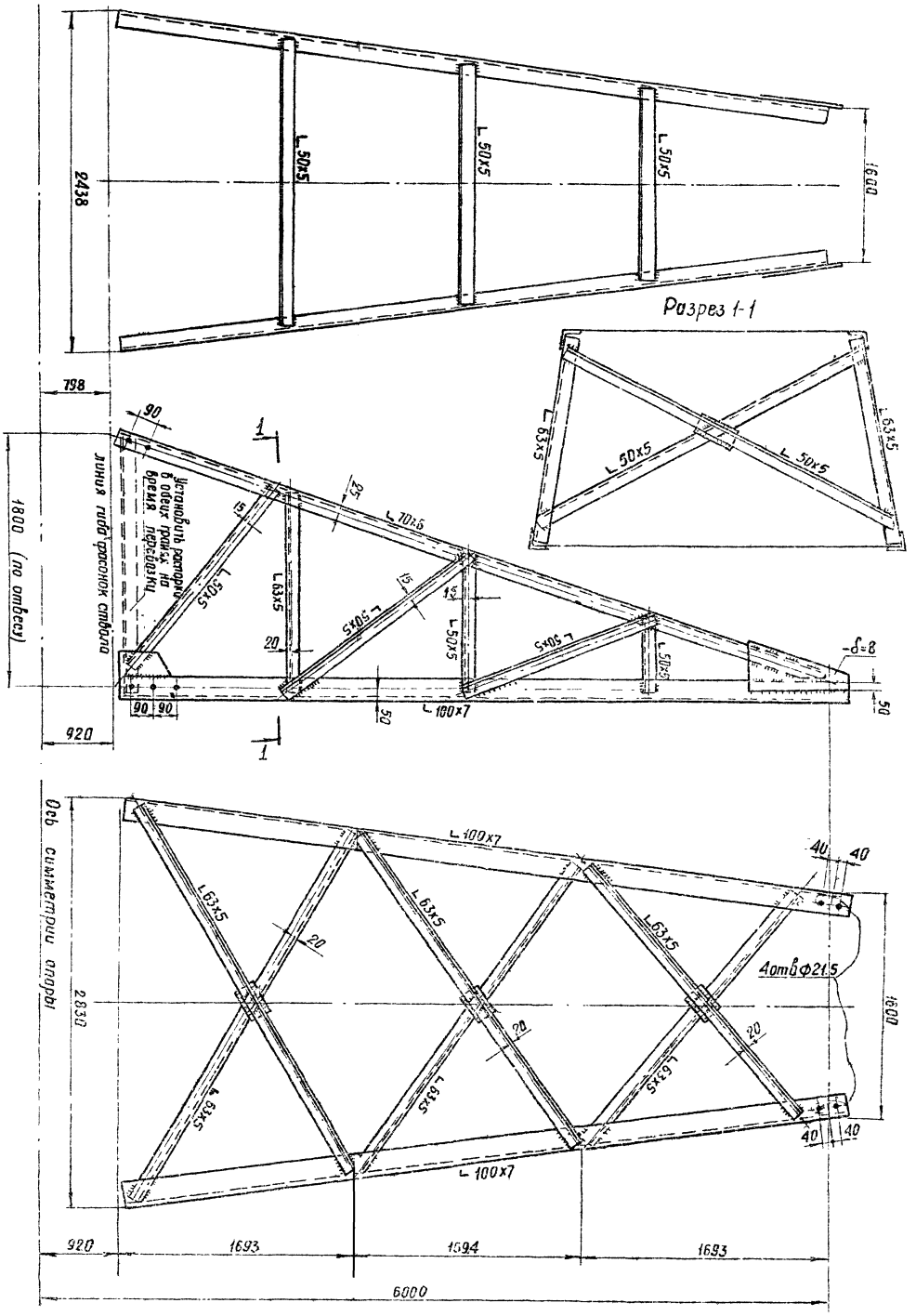
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград 1973 г.	Двухцепная концевая опора 330 кВ К330-2 Стыки секций Узлы 17, 18	Типовые решения 3-407-32
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330 кВ		Альбом I
		Лист КМ-48

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Начальник ОТП — Штин
Гл. инж. проект — Андреева
Рук. группы — Эльхинд
Исполнитель — Головин
Проверил — Эльхинд

7072тм-I-54

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград	Начальник отд.		Штин	Проверил		Элькинд	7072тм-I-55
	Гл. инж. проекта		Андреева				
	Рук. группы		Элькинд				
	Исполнитель		Набель				



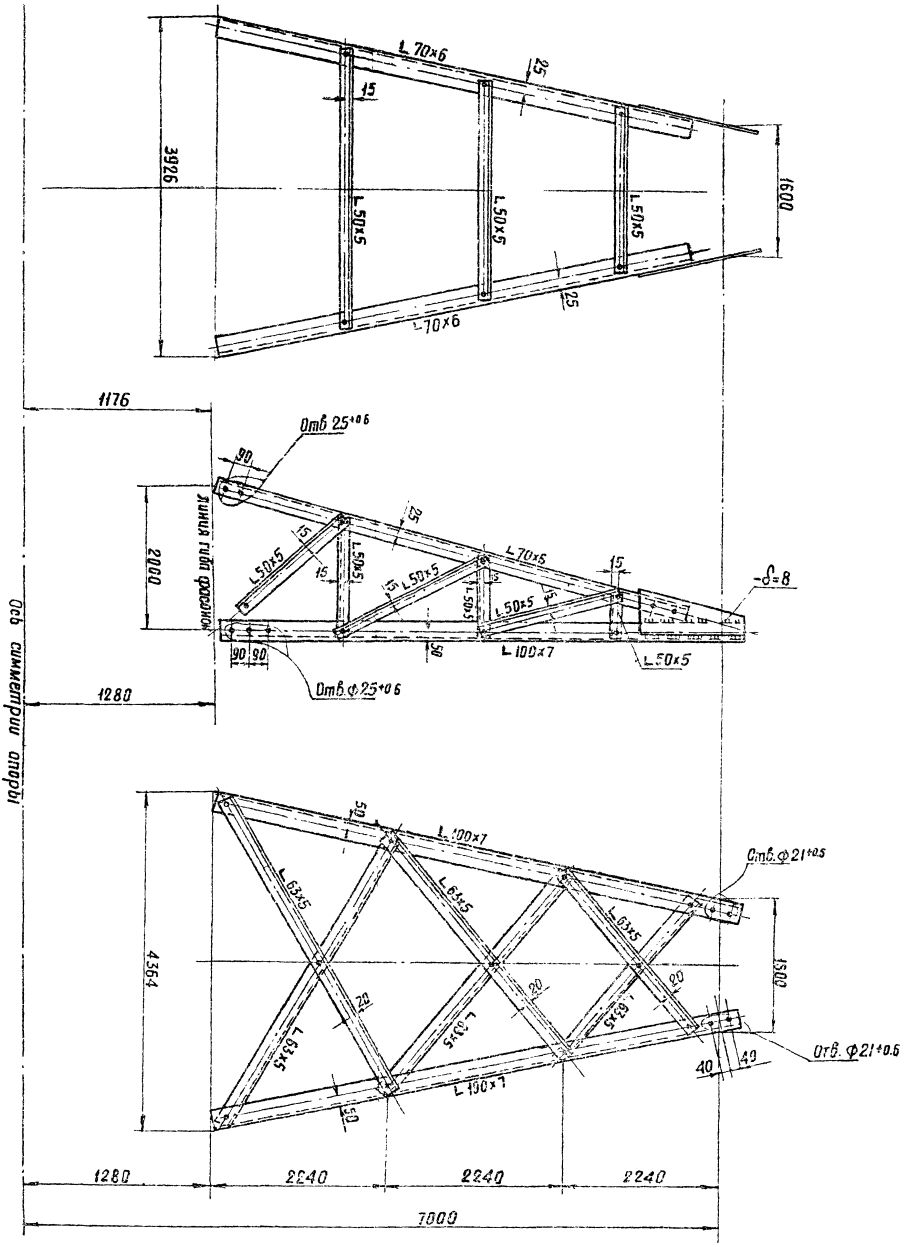
Примечания

1. Все отверстия для болтов Ф25+0.6, кроме оговоренных.
2. Все швы высотой h=5мм, кроме оговоренных

М 1:15; 1:10

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград июнь 1973г. Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330кВ	Двухцепная концевая опора 330 кВ К 330-2 Траверса L=6.0м
Типовые решения 3-407-95 Альбом I	Лист КМ-49

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград	Начальник отд.		Штин		Проверил		Элькинд		7072тм-I-56
	Гл. инж. проекта		Андреева						
	Рук. группы		Элькинд						
	Исполнитель		Нобель						



M 1:20; 1:15

Примечания:

1. Все отверстия для болтов ф 17+0.6,
2. Все швы высотой h=5 мм,

} кроме оговоренных

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград
Унифицированные концевые опоры для больших переходов 35-330кВ

Двухцепная концевая опора 330кВ К 330
Траверса L=7.0м

Типовые решения 3-407-95
Альбом I
Лист КМ-50

gost.e-ecolog.ru