

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
407-4-43

УНИФИЦИРОВАННЫЕ
ПЕРЕХОДНЫЕ ОПОРЫ ВЫСОТОЙ ДО 100М
ДЛЯ ВЛ 35-220 кВ.

Альбом I.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

СП-66-01

зам. раб. 13143 тм
(сел. 2-3-90 стр. 58)

ОТМЕЧЕНО

ЭСО Энергосбыт
13143 тм
сел. 2-3-90 стр. 58

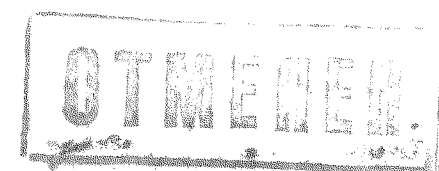
Типовой проект
407-4-43

УНИФИЦИРОВАННЫЕ
ПЕРЕХОДНЫЕ ОПОРЫ ВЫСОТОЙ ДО 100 м
для ВЛ 35-220 кВ

СОСТАВ ПРОЕКТА

Альбом I	Пояснительная записка
Альбом II	Рабочие чертежи опор ВЛ 35-110 кВ
Альбом III	Рабочие чертежи опор ВЛ 220 кВ
Альбом IV	Сметы

Альбом I



Разработан Северо-Западным отделением
института „Энергосетьпроект“

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ
ПРИКАЗОМ ИНСТИТУТА „Энергосетьпроект“
№ 192 от 8/XII-72г

7047M-I-3

Содержание альбома

- Глава 1 Основные исходные положения проекта.
- Глава 2 Краткое описание конструкций опор
- Глава 3 Указание по применению опор
4. Выпуска из патентного формуляра
5. Выпуска из заключения по экспертизе на новизну и патентоспособность.
- Приложение: 1. Обзорный лист
2. Воздушные изоляционные расстояния
3. Нагрузки на фундаменты

№ Страниц

2

5

8

11

12

13

15

17

ГОСТы, примененные в проекте
380-71
8509-57
8240-56*
82-70
5681-57*
7798-70
8706-58

Глава I. Основные исходные положения проекта

2

§ 1. Рабочие чертежи унифицированных переходных опор высотой до 100 м для ВЛ 35÷220 кВ разработаны Северо-Западным отделением института „Энергосетьпроект“ в соответствии с техническим проектом, утвержденным решением Главинипроекта Минэнерго №371 от 18 XII 1971 г и планом типовых работ Госстроя СССР на 1972 г.

§ 2. Переходные опоры предназначены для одноцепных и двцепных переходов ВЛ 35÷220 кВ, проходящих в I-IV районах гололедности и I-III ветровых районах, с проводами марок:

АС-185; АСО-240; АСО-300; АСУ-185; АСУ-300; АСУ-400; АСУС-185 на ВЛ 35 и 110 кВ,

АСО-300; АСО-400; АСО-500; АСУ-300; АСУ-400; АСУС-300 и АСУС-500 на ВЛ 220 кВ,

рекомендуемых к применению на переходах линий указанных напряжений.

На опорах переходов предусмотрена подвеска двух грозозащитных тросов сечением для ВЛ 35-110 кВ до 70 мм включительно (ф 11,0 ГОСТ 3063-66), а на опорах для переходов ВЛ 220 кВ - до 140 мм² включительно (ф 15,5 ГОСТ 3064-66).

На переходных опорах можно также подвешивать провода и тросы любых других марок, в том числе алдревые и сталеалдревые, при условии, что расчетные нагрузки от проводов и тросов этих марок не превышают нагрузок, указанных на монтажных схемах соответствующих опор.

§ 3. На опорах предусмотрена подвеска проводов и тросов



ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
г. Ленинград

1972

Унифицированные переходные опоры высотой до 100 м для ВЛ 35-220 кВ

Пояснительная записка

Типовой проект

407-4-43

Альбом

I

Лист

1

70ММ I-4

Марилабо

Горюхино

Рук. группы

Черт. лист

Штук

Штук

Штук

Штук

Штук

Штук

Штук

Штук

Штук

Штук

Штук

Штук

Энергосетьпроект
Север-Западное отделение
г. Ленинград

В типовых гирляндах по проекту 4.407-138.

Согласно проекту типовых гирлянд провода марок АС и АСО всех сечений, АСУ-185 и тросы до 70 мм² включительно подвешиваются в глухих зажимах, провода марок АСУ-300, АСУ-400, АСУС всех сечений и тросы 140 мм² - на многороликовых подвесах. При указанном способе подвески, нагрузки, принятые в расчетах соответствующих опор по аварийному режиму, не будут превышены.

В провесах опор 35 и 110 кВ предусмотрены отверстия 21x0,6 для подвески гирлянд проводов и тросов при помощи узлов КГП-12. На опорах 220 кВ гирлянды проводов можно подвешивать при помощи узлов КГП-12 или КГН45-5, тросы при помощи узлов КГП-12 или КГ25-1.

Тросовые подвески могут быть изолированные и неизолированные.

§ 4. Конструкции опор разработаны в соответствии с действующими нормами проектирования линий электропередачи ПУЭ-66, СН и ПИ-И.9-62, СН и ПИ-В.3-62*, проектом ПУЭ-72 и рассчитаны по методу предельных состояний с учетом ниже следующих изменений:

а) Воздушные изоляционные расстояния от проводов до тела опоры по внутренним и атмосферным перенапряжениям определяются в соответствии с решением Минэнерго №3-10/70 от 4 мая 1970 г. при скоростном напоре 0,19 макс., но не менее 6,25 кгс/м².

Воздушное расстояние по атмосферным перенапряжениям

принимается равным длине гирлянды по изоляции.

б) Ветровая нагрузка на провода и тросы определяется в соответствии с действующим ГОСТ 1451-65 и проектом ПУЭ-72 по формуле:

$$P = L C x q f \sin^2 \psi$$

в) Напряжения в проводах (кгс/мм²) принимаются по табл. II-5-7 ПУЭ-72

В проводах марок	При наибольшей нагрузке	При среднегодовой температуре
АС	12,2	7,25
АСО	11,3	6,75
АСУ	14,7	8,75
АСУС	23,0	13,75

г) Согласно проекту ПУЭ-72 в верхних точках подвеса проводов допускается увеличение напряжений до 110% указанных значений, а дополнительные напряжения от перегибов проводов и тросов на роликах не учитываются.

§ 5. При общей высоте опор 35 и 110 кВ 81 м на переходе 110 кВ требуется 8+5=13 изоляторов ПСБ-А или 7+5=12 изоляторов ПС12-А. По проекту 4.407-138 длина соответствующих гирлянд по изоляции составляет 1,69 м и 1,68 м, а общая длина гирлянд 2,68 м и 2,67 м. Построения габаритов (см. приложение 2), выполненные для округленных значений длины гирлянды 3 м и изоляционного расстояния по атмосферным перенапряжениям

3

1972

Унифицированные переходные опоры высотой до 100 м для ВЛ 35-220 кВ

Пояснительная записка

Типовой проект
407-4-43

Альбом
I

Лист
2

1,7 м показывают, что при принятых вылетах траверс допустимы отклонения поддерживающих гирлянд 16° на двухцепных и 18° на одноцепных опорах.

В виде примера можно указать, что угол отклонения гирлянды из изоляторов ПСБ-А с проводом АС-185, подвешенным на высоте приведенного ц. т. 50 м над меженью и значениях $\epsilon_{ветр.} = \epsilon_{вес.} = 500$ м составит:

$$\operatorname{tg} \alpha_{откл.} = \frac{0.205 \cdot 500}{0.77 \cdot 500 + \frac{150}{2}} = 13^\circ$$

Как правило, на переходах $\epsilon_{вес.} > \epsilon_{ветр.}$; приведенный пример показывает, что вылеты траверс приняты с небольшим запасом даже при наиболее неблагоприятном сочетании расчетных условий. Тем не менее при конкретном проектировании следует производить расчеты углов отклонений, а в случае необходимости - и соответствующие построения, подтверждающие соблюдение требуемых воздушных расстояний. Если эти расстояния не выдерживаются, то следует применять опоры 220 кВ с большими вылетами траверс.

§ 6. При общей высоте опор 220 кВ 94 м на переходе требуется $14+6 = 20$ изоляторов ПСБ-А или $13+6 = 19$ изоляторов ПС 12-А. По проекту 4407-138 длина соответствующих гирлянд по изоляции составляет 2,6 и 2,65 м, а общая длина гирлянд - 3,59 и 4,9 м

Построения габаритов в приложении 2, выполненные для

наиболее неблагоприятного случая гирлянды длиной 4,9 м и округленного значения изоляционного расстояния 2,7 м показывают, что при принятых вылетах траверс допустимо отклонение поддерживающих гирлянд на угол 7° на двухцепных и $10^\circ 30'$ на одноцепных опорах. Угол отклонения гирлянды из 3 цепей изоляторов ПС 12-А с проводом АСЧС-300, подвешенным на высоте ц. т. 50 м над меженью при $\epsilon_{ветр.} = \epsilon_{вес.} = 1000$ м составит:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{0.284 \cdot 1000}{2.36 \cdot 1000 + \frac{795}{2}} = 6^\circ$$

Для проводов меньшего сечения применяются гирлянды длиной 3,59 м, отклонения которых могут достигать 12° на двухцепных и 16° на одноцепных опорах.

При конкретном проектировании следует производить соответствующие расчеты и построения для проверки воздушных расстояний. Если эти расстояния не выдерживаются, то следует применять опоры 330 кВ с большими вылетами траверс.

§ 7. При использовании более длинных гирлянд следует также проверять расстояние от человека, стоящего на траверсе, до провода, подвешенного на ближайшей вышней траверсе. По правилам техники безопасности (1969 г.) это расстояние должно быть не менее 1,0 м на ВЛ 35-110 кВ и не менее 2,0 м на ВЛ 220 кВ

§ 8. Защитный угол троса в наиболее неблагоприятных

Исполнитель	Горбатов
Место	Свердлов
Рук. гр.	Нач. ОПП
Черт.-констр.	Гл. инж. пр.
	Свердлов
	Нач. ОПП
	Гл. инж. пр.

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Свердлов - Западное отделение
г. Ленинград

Глава №2 Краткое описание конструкций

ОПОР

§ 10. В объем проекта входят промежуточные свободностоящие переходные опоры следующих типов:
 одноцепная ПП110 - 1/67,5 для переходов ВЛ 35-110 кВ;
 двухцепная ПП110 - 2/60 " "
 опоры для переходов ВЛ 35-110 кВ по соображениям унификации объединены в один тип.
 одноцепная ПП 220 - 1/79 для переходов ВЛ 220 кВ
 двухцепная ПП 220 - 2/70 " "

Привязка переходных опор к напряжениям является условной. При соблюдении нормативных требований в отношении нагрузок и воздушных изоляционных расстояний опоры ПП 110-1 и 2 можно применять на переходах 220 кВ в случае превышения нагрузок или воздушных изоляционных расстояний, принятых на опорах ПП 110-1 и 2, на переходах 35-110 кВ следует применять опоры ПП 220-1 и 2.

Все вышеперечисленные опоры могут быть понижены путем снятия нижних секций (см. приложение 1. "Обзорный лист")

§ 11. Шифры опор состоят из буквенной и цифровой части.

Буквенная часть определяет тип опоры:
 П - переходная, П на втором месте - промежуточная

условиях, т.е. при изолированной тросовой подвеске и наиболее коротких гирляндах, показан в приложении 2 на опорах 35 и 110 кВ в наиболее неблагоприятном случае обеспечен угол защиты 16°, на опорах 220 кВ - 18°

§ 9. Расстояния между проводами на опорах α в зависимости от стрелы провеса определяются по формуле, приведенной в проекте ПУЭ-72 для опор со стрелами провеса более 16 м

$$\alpha = 1,0 + \frac{U}{110} + 0,6 \sqrt{f} + 0,15 V, \text{ где}$$

α - расстояние между проводами по прямой, м
 U - напряжение ВЛ, кВ;
 f - наибольшая стрела провеса, м;
 V - расстояние между проводами по вертикали, м

на опорах 35 и 110 кВ расстояние между проводами равно $\sqrt{7,5^2 + 2,5^2} = 7,9 \text{ м}$, а на опорах 220 кВ - $\sqrt{9,0^2 + 3,0^2} = 9,5 \text{ м}$. При этих расстояниях опоры 35 и 110 кВ можно применять на переходах 110 кВ со стрелами провеса не более 64 м, а опоры 220 кВ - на переходах 220 кВ со стрелами не более 74 м. Вышеуказанные значения стрел близки к высоте соответствующих опор до траверсы, что обеспечивает вполне достаточную область применения опор на конкретных переходах

1972	Унифицированные переходные опоры высотой до 100 м для ВЛ 35-220 кВ	Пояснительная записка	Типовой проект 407-4-43	Альбом I	Лист 4
------	--	-----------------------	----------------------------	-------------	-----------

90117М-I-7

Ларинцова
Черг. конст.
Руч. ГР
Штун
Новгород
Нач. отдел
Гл. инж. ГР

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
г. Ленинград

Первые знаки цифровой части шифра 110 и 220 обозначают напряжение линий, на которых соответствующие переходные опоры применяются чаще всего (см. выше §10)

После первой цифровой части шифра через тире проставляется порядковый номер опоры, причем одноцепные опоры обозначаются нечетными цифрами, а двухцепные четными. В настоящем проекте одноцепные опоры обозначены цифрой 1, а двухцепные цифрой 2.

После цифры, обозначающей цепность, ставится знак дроби /, а за этим знаком - число, обозначающее высоту опоры до нижней траверсы в метрах

Таким образом, шифр ПП 110-2/60 обозначает переходную промежуточную двухцепную опору, применяемую чаще всего на переходах ВЛ 110кВ, с высотой до нижней траверсы 60м

§ 12. Опоры, предназначенные для установки в районах с расчетной температурой не ниже -40°С, выполняются из углеродистой стали Ст.3 по ГОСТ 380-74 с гарантией свариваемости, а опорные плиты башмаков из низколегированной стали по ГОСТ 5058-65*

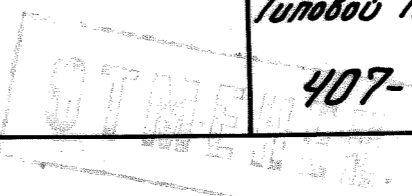
Марки и категории стали принимаются в соответствии с указаниями Госстроя СССР и ин-та "Энергосетьпроект", действующими в момент выдачи заказа на опоры.

В момент завершения настоящего проекта действовали "Нормативные и технические материалы для проектно-изыскательских и научно-исследовательских работ" "Энергосетьпроект" 25/1 от 25 января 1972 г, применительно к которым и составлены примечания о марках стали на монтажных схемах опор. При этом для упрощения заказов стали и повышения надежности опор в примечаниях на монтажных схемах рекомендовано заказывать всю сталь (независимо от толщины) марки ВСт.3сп5. Согласно "нормативным материалам" №25/1 допускается заказывать сталь толщиной до 10мм включительно марки ВСт.3 пс 5

§ 13. Опоры, предназначенные для установки в районах с расчетной температурой ниже -40°С, должны выполняться в строгом соответствии с указаниями СН363-66 и ВСН-62-72(Минэнерго СССР) в части марок применяемых сталей, конструирования и технологии изготовления. При этом должны учитываться все дополнения к СН363-66 и ВСН-62-72, Минэнерго СССР действующие в момент выдачи заказа на опоры.

§ 14. Применяемые марки стали для конструкций, марки электродов и марки стали для болтов опор уточняются в соответствии с действующими

1972	Унифицированные переходные опоры высотой до 100 м для ВЛ 35-220 кВ	Пояснительная записка.	Типовой проект 407-4-43	Альбом I	Лист 5
------	--	------------------------	----------------------------	-------------	-----------



нормативами и указываются в проектах соответствующих линий или переходов.

§ 15. Опоры состоят из болтовых и сварных секций. Сварными выполнены только верхние секции и секции №5 ствола, а также верхние грани тросверс, размеры которых вписываются в железнодорожные габариты. Остальные секции собираются из отдельных элементов на болтах нормальной точности. Все секции ствола выполнены с поясами из одиночных уголков и соединяются друг с другом на двухсрезных болтах нормальной точности (за исключением верхнего стыка ствола опор ПП 110-1 и 2, где с учетом небольших усилий предусмотрены односрезные болты нормальной точности)

В узлах соединения поясов нижних секций с башмаками можно применять только односрезные болты. Количество таких болтов получается настолько большим, что стык становится ненадежным. Поэтому стыки поясов нижних секций с башмаками выполнены сварными.

§ 16. Геометрические схемы ствола и тросверс одноцепных и двухцепных опор одного напряжения (т.е. ПП 110-1 и 2, ПП 220-1 и 2) одинаковы. Предусмотрена также максимальная унификация узлов и деталей.

§ 17. На всех опорах предусмотрены лестницы с ограждениями, доходящие до вершины опоры. На секциях и на всех тросверсах опор выполнены площадки с ограждениями.

§ 18. Применяемые профили уголков, толщины листового стали и диаметры болтов даны в табл. 1. Таблица 1.

Сортамент профилей проката и болтов для изготовления опор.

Уголки равно- бокие ГОСТ 8509-57	Швеллер ГОСТ 8240-56*	Сталь листовая ГОСТ 82-70 5681-57* толщины, мм	Диаметры болтов, мм ГОСТ 7798-70
50x5	C 16	6	20
63x5		8	24
70x6		10	30
75x6		14	
90x7		16	
100x7		20	
110x8		50	
125x8		60	
140x9			
160x10			
180x11			
200x12			
200x16			
200x20			
200x25			
200x30			

Для площадок требуется просечно-вытяжная сталь по ГОСТ 8706-58 толщиной 5мм.

§ 19. Защита опор от коррозии производится путем окраски масляной краской согласно указо-

701111-1-9

Л. П. Лаврова
 Г. А. Гавриленко
 Ю. В. Савин
 Рук. гр. Чап. - лант.
 Штин Новгород
 Н. А. МП
 Г. А. Умж. пр.

ниям СНиП III - В. 5 - 62* и СНиП III - И. 6 - 67.
 В соответствии с „Правилами дневной маркировки светового ограждения и радиомаркировки препятствий, находящихся на приаэродромных территориях и воздушных трассах“ опоры должны быть окрашены в два цвета - красной (оранжевой) и белой краской полосами шириной от 2 до 15 м в зависимости от высоты опоры. Число полос должно быть не менее трех, причем первая и последняя полосы окрашиваются в красную (оранжевую) цвет.

§ 20. Нагрузки на фундаменты, определенные по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СНиП II - И. 9 - 62, даны в приложении 3 к настоящему тому.

Глава 3. Указания по применению опор

§ 21. До выбора типов переходных опор необходимо выбрать схему перехода и марки проводов и тросов. Для общей ориентировки можно пользоваться альбомом опор больших переходов выпущенным институтом „Энергосетьпроект“ в 1963 и 1969 г. г.

Полезные данные по большим переходам содержатся также в следующих работах, выполненных Северо-Западным отделением ин-та „Энергосетьпроект“

1. Указания по проектированию больших переходов, 1963 г.

2. Типовые схемы и опоры больших переходов ВЛ 110, 220 и 330 кВ, проектное задание, 1964 г.
3. Унифицированные переходные опоры высотой до 100 м для ВЛ 35-330 кВ, технический проект, 1971 г.
4. Технология и организация строительства переходов ВЛ напряжением 110 кВ и выше через водные преграды, 1970 г.

Следует иметь в виду, что в вышеперечисленных работах учтены требования Правил и Норм действовавших в период разработки соответствующих проектов. Поэтому во всех случаях, когда рекомендации вышеуказанных работ не соответствуют требованиям редакций ПУЭ и СНиП, действующих в момент проектирования, следует руководствоваться указаниями последних редакций ПУЭ и СНиП.

§ 22. В техническом проекте „Унифицированные переходные опоры высотой до 100 м для ВЛ 35-330 кВ“ было установлено, что применение переходных опор анкерного типа целесообразно только на переходах, сооружаемых по схеме К-К с использованием опор нормальной высоты или повышенных. Выпалнение переходов по схеме К-А-А-К с высокими переходными анкерными опорами высотой более 50 м нецелесообразно, т.к. переходы по схеме К-П-П-К дают более экономичное и надежное

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
 Северо-Западное отделение
 г. Ленинград

1972	Унифицированные переходные опоры до 100 м для ВЛ 35-220 кВ	Пояснительная записка	Типовой проект 407-4-43	Альбом I	Лист 7
------	--	-----------------------	----------------------------	-------------	-----------

решение (смотри главу 4 „Выбор типов переходных опор“).

§ 23. В дополнение и развитие указаний, перечисленных выше в § 21, даются следующие рекомендации:

а) При выборе створа перехода следует отдавать предпочтение прямолинейным узким участкам или участкам перегиба русла между двумя меандрами с более высокими и устойчивыми берегами, участком с одним руслом, с односторонней поймой, заросшей лесом, участком расположенным ниже плотин и мостов или с укрепленными берегами.

По возможности следует избегать участков с широкой и низкой поймой, с сильно меандрирующим и блуждающим руслом и с сильно размываемыми берегами. Следует учитывать, что на поймах с возможным ледоходом требуется установка фундаментов, защищенных от размыва и рассчитанных на давление льда.

б) Указания о выборе марок проводов в зависимости от пролета даны в работе „Указания по проектированию больших переходов“; логонные и приведенные нагрузки сталеалюминиевых проводов и тросов рекомендуемых марок, а также их тяжение T_{\max} - в техническом проекте „Унифицированные переходные опоры высотой до 100 м для ВЛ 35-330 кВ“.

Опыт проектирования больших переходов показывает, что стрелы провеса при высшей температуре

и гололеде мало отличаются друг от друга (обычно на несколько метров). Поэтому для начальной прикидки высоты опор можно определять приближенное значение наибольшей стрелы провеса по формуле:

$$f = \frac{P_7 \cdot l^2}{8T_{\max}}$$

P_7 - логонная нагрузка от веса провода, покрытого гололедом, скоростной напор 0,25 м/с.

в) Нагрузки на опоры рекомендуется определять после выполнения расчета проводов для проектируемого перехода. При определении нагрузок на промежуточные переходные опоры с многорольковыми подвесами необходимо учитывать разность горизонтальных составляющих тяжений проводов и тросов ΔT , которую можно определять по формуле:

$$\Delta T = \sigma F \left(\frac{l_{31}}{\sqrt{16f_1^2 + l_{31}^2}} - \frac{l_{32}}{\sqrt{16f_2^2 + l_{32}^2}} \right),$$

где l_{31} , l_{32} - большие эквивалентные пролеты, м
 f_1 и f_2 - стрелы провеса в середине эквивалентных пролетов, м

σ - напряжение в нижней точке провода, кгс/мм²

F - сечение провода, мм²

Значение разности тяжений получается в кгс. Если значение ΔT положительно, то разность тяжения направлена в сторону пролета l_{31} ; если ΔT отрицательно, то она направлена в сторону пролета l_{32} . Арифметическая сумма этой разности и поперечной

1972

Унифицированные переходные опоры высотой до 100 м для ВЛ 35-220 кВ.

Пояснительная записка.

Типовой проект
407-4-43Альбом
IЛист
8

701111-1-11

Курчатов
Горюхино
С. С. С. С.
Рык. Г. Р.
Черт.-инж.
Штин
Новгородцев
Нач. ОТП
Инж. пр.

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Средне-Западное отделение
г. Ленинград

нагрузки на провод (или трос) проектируемого перехода не должна превышать поперечной горизонтальной силы, указанной на монтажной схеме применяемой опоры.

г). При установке на переходах 2^х промежуточных опор с многораликовыми подвесами проводов рекомендуется принимать запас габарита 3-5 м

(в зависимости от длины пролета и района гололедности), учитывающий возможное увеличение стрелы провеса над фронтоном, при неравномерной гололедной нагрузке.

При установке на переходах трех и более опор подряд рекомендуется принимать для определения ориентировочной высоты опор запас габарита над судоходным уровнем 5-10 м (в зависимости от длины пролета и района гололедности)

§ 24 Для переходов в районах с климатическими условиями, указанными в проекте, т.е. в I-IV районах гололедности и в ветровых районах до III включительно, после определения необходимой высоты опоры (до нижней траверсы) выбор типа унифицированной опоры производится непосредственно по обзорному листу (см. приложение 1)

После выбора типа опоры по высоте необходимо вычислить расчетные нагрузки (т.е. нормативные нагрузки,

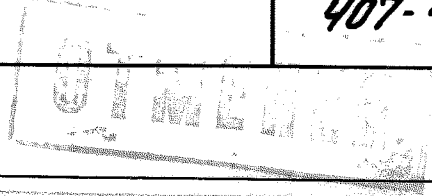
умноженные на коэффициенты перегрузки) от проводов и тросов проектируемого перехода и выбрать тип опоры так, чтобы вычисленные реальные нагрузки не превышали нагрузок, указанных на монтажной схеме выбранной опоры (см. выше § 10)

Если нагрузки от проводов и тросов проектируемого перехода превышают нагрузки, принятые в настоящем проекте, то следует использовать опоры повторного применения или унифицированные опоры 330 кВ, а при невозможности использования и этих опоры индивидуального проектирования.

Необходимо также убедиться, что воздушные изоляционные расстояния на выбранной опоре удовлетворяют нормативным требованиям (см. выше § 5 и 6).

§ 25. При проектировании переходов в ветровых районах выше III следует рассматривать варианты использования опор повторного применения, унифицированных переходных опор 330 кВ, а при переходных опорах меньшей высоты - также пониженных переходных опор по настоящему проекту, область применения которых может быть расширена следующим образом:

1972	Унифицированные переходные опоры высотой до 100 м для ВЛ 35-220 кВ	Пояснительная записка	Типовой проект 407-4-43	Альбом I	Лист 9
------	--	-----------------------	----------------------------	-------------	-----------



701111-12

Ленинград

Городского

Рыб. группы

Черт. лист.

Штмп

Нач. ОТП

Энергосетьпроект

Северно-Западное отделение

г. Ленинград

Тип опор

Нормативный скоростной
напор кгс/м²

П 110 - 1/47,5; П 110 - 2/40	—	56
П 110 - 1/37,5	—	60
П 220 - 1/69; П 220 - 2/60	—	56
П 220 - 1/59; П 220 - 2/50	—	60
П 220 - 1/49; П 220 - 2/40	—	65
П 220 - 1/38	—	70

Вышеуказанные нормативные скоростные напоры определяют область применения пониженных переходных опор при 0,8 расчетных нагрузок от проводов и тросов, указанных на монтажных схемах соответствующих опор.

§ 26. Нагрузки на фундаменты переходных опор определяются большим количеством параметров, изменяющихся в широких пределах. Поэтому составить нагрузки на фундаменты, соответствующие сочетаниям этих параметров на конкретных переходах, практически невозможно: нагрузки на фундаменты следует вычислять в соответствии с местными условиями.

Для общей ориентировки в приложении 4 даны нагрузки на фундаменты опор полной высоты, вычисленные при ветровых нагрузках III ветрового района и при нагрузках от проводов

и тросов, указанных на монтажных схемах соответствующих опор.

§ 27. Как правило, переходные опоры устанавливаются на монолитные фундаменты, а в слабых грунтах — на свайные фундаменты с ростверками. Подвижка таких монолитных фундаментов практически невозможна и связей между ними не требуется.

При установке переходных опор на сборные железобетонные фундаменты, подвижка которых возможна, башмаки опоры должны быть соединены фундаментными балками (см. альбомы II и III).

§ 28. При разработке детализированных чертежей необходимо учитывать дополнительные детали для светового ограждения, предусмотренные в проекте светоограждения, а также детали для крепления монтажных приспособлений, требуемые проектом производства работ.

Выпуска

из патентного формуляра 407-4-43 альбома 7
Типовой проект «Унифицированные переходные опоры высотой до 100 м для ВЛ 35÷220 кВ»
407-4-43 предназначен для использования переходных опор при конкретном проектировании линий электропередачи.

11

1972

Унифицированные переходные
опоры высотой до 100 м
для ВЛ 35-220 кВ

Пояснительная записка.

Типовой проект
407-4-43Альбом
IЛист
10

701111-13

Ленинград
Городское
Учреждение
Р.П. Г.
Черт. лист
Штмп
Новгород
Инж. ДП
Г. Инж. Л.

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
г. Ленинград

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.

Комплекующих 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 16 октября 1972 г. Цель проверки - новая разработка данного проекта и возможности применения его в социалистических странах.

Составитель Выпуски
инженер ОТП
17 октября 1972 г. /Е. Константинова/

Выпуск.

из заключения по экспертизе на новизну и патентоспособность типового проекта 407-4-43

При разработке типового проекта «Унифицированные переходные опоры высотой до 100 м для ВЛ 35 ÷ 220 кВ» 407-4-43 были просмотрены следующие патентные материалы:

а) СССР - перечень патентов, действующих в СССР по состоянию на 1 января 1970 г. и бюллетени

«Открытия, изобретения, промышленные образцы, товарные знаки», с 1 января 1970 г. по 4 сентября 1972 г. по классам - E 04C, 3/30, 3/32; H 02g, 7/00; H 01B, 17/00; H 01F (37B, 3/30, 3/32; 2K 11, 12, 13, 72).

б) Болгария - библиографический сборник, действующих патентов 1 июня 1965 г. и библиографические патентные бюллетени за 1966, 1968, 1969, 1970 г.г. и бюллетени №№ 1 ÷ 4 за 1971 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, 1969 г., 1970 г.г. и бюллетени №№ 1 ÷ 12 за 1971 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 1970 г. и бюллетени №№ 1 ÷ 20 за 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, 1969, 1970 г.г. и бюллетени №№ 1 ÷ 6 за 1971 г., классы те же, что по СССР.

е) Румыния - библиографические сборники, действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г. и библиографические патентные бюллетени за 1966, 1968, 1969, 1970 и бюллетени

1972	Унифицированные переходные опоры высотой до 100 м для ВЛ 35-220 кВ	Пояснительная записка	Типовой проект 407-4-43	Альбом I	Лист II
------	--	-----------------------	-------------------------	----------	---------

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
 Северо-Западное отделение
 г. Ленинград
 Рум. г.р.
 Черт. пункт
 Зав. п.
 Нач. отд.
 Гл. инж. пр.
 Штук.
 Новгородцев
 Штук.
 Новгородцев

701111-14

тени №№ 1-6 за 1971 г.

ж) Чехословакия - библиографический сборник, действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г. и библиографические патентные бюллетени за 1966, 1968, 1969 г.г. и бюллетени №№ 1-4 за 1971 г., классы те же, что по СССР.

з) Югославия - библиографический сборник, действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г. и библиографические патентные бюллетени за 1966, 1968, 1969, 1970 г.г. и бюллетени №№ 1-6 за 1971 г., классы те же, что по СССР.

Патентные материалы просмотрены по патентным фондам ЦЭО института „Энергосетьпроект“ и библиотеки Ленинградского Центрального Бюро Технической Информации. Кроме того просмотрены реферативные журналы по данной теме с 1962 г. по 10 октября 1972 г. В работе использованных патентов, авторских свидетельств не имеется.

В процессе разработки проекта поданных заявок на предполагаемые изобретения не имеется.

Общие выводы: Типовой проект „Унифицированные переходные опоры высотой до 100 м для ВЛ 35 ÷ 220 кВ“ 407-4-43 обладает патентной чистотой в отношении СССР, Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, Чехословакии и

Югославии.

13

Составитель выписки
инженер ОТП /Е. Константинова/

17 октября 1972 г.

1972	Унифицированные переходные опоры высотой до 100 м для ВЛ 35-220 кВ	Пояснительная записка	Типовой проект 407-4-43	Альбом I	Лист 12
------	--	-----------------------	----------------------------	-------------	------------

целность
Напря-
жение
ВЛ

одноцепные

двухцепные

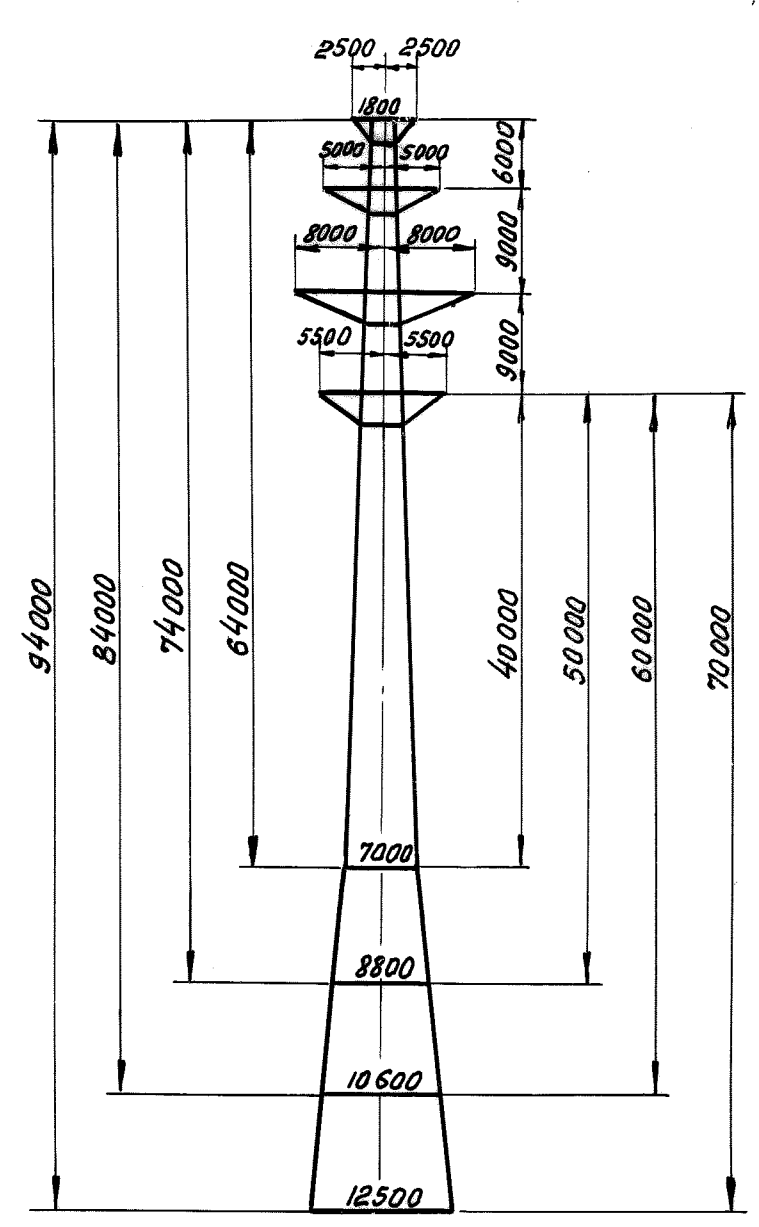
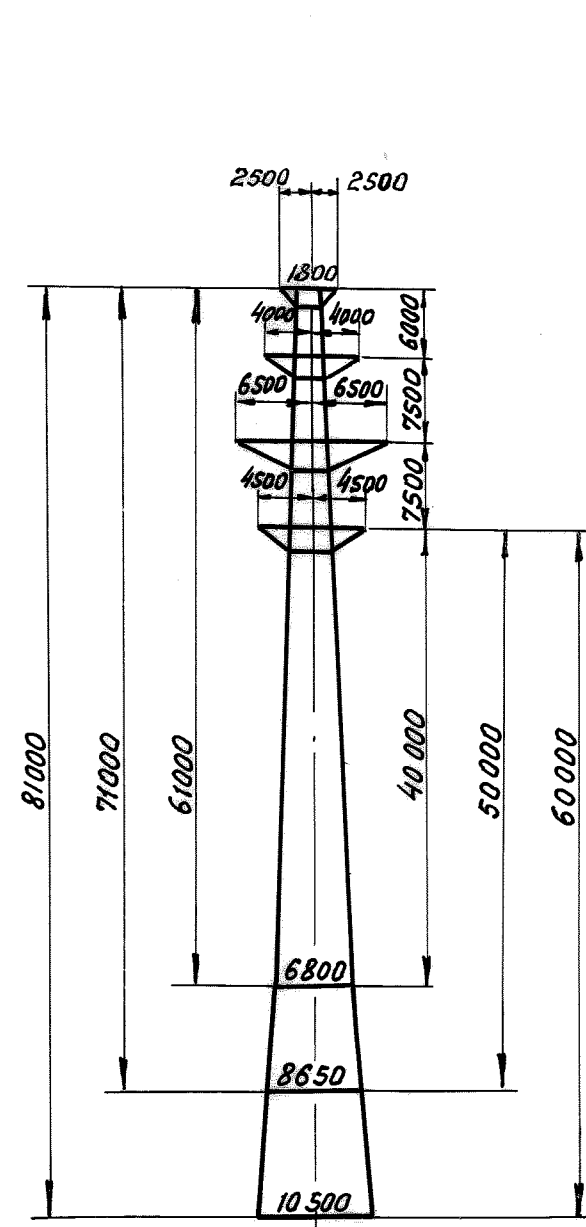
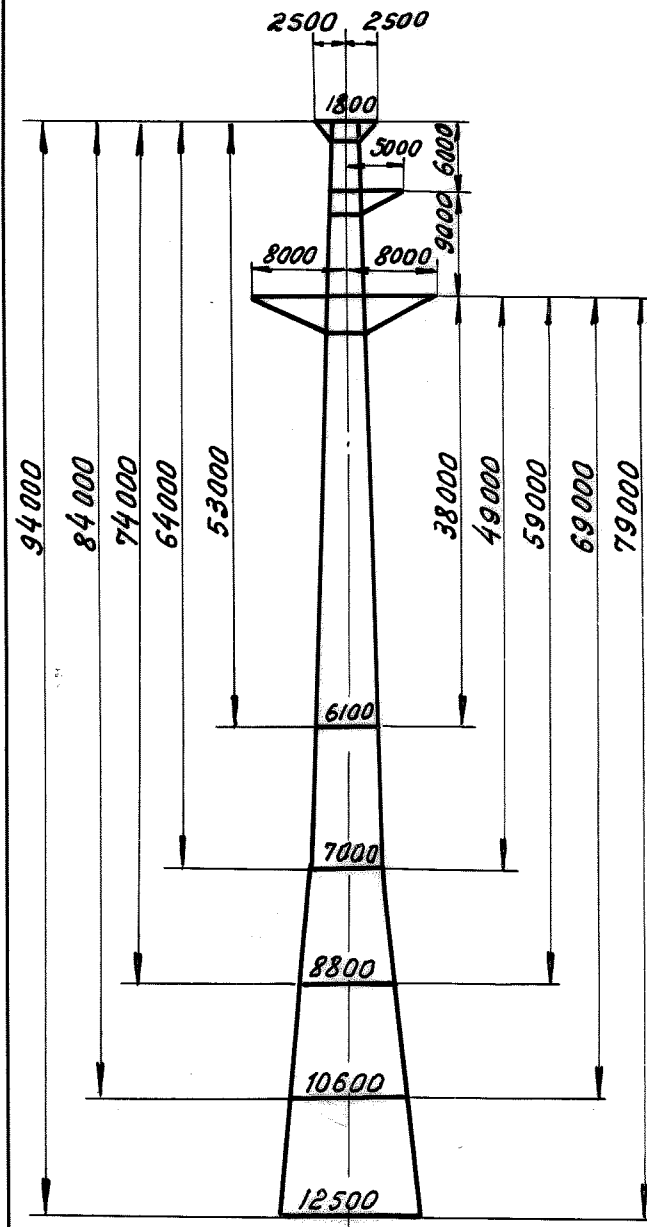
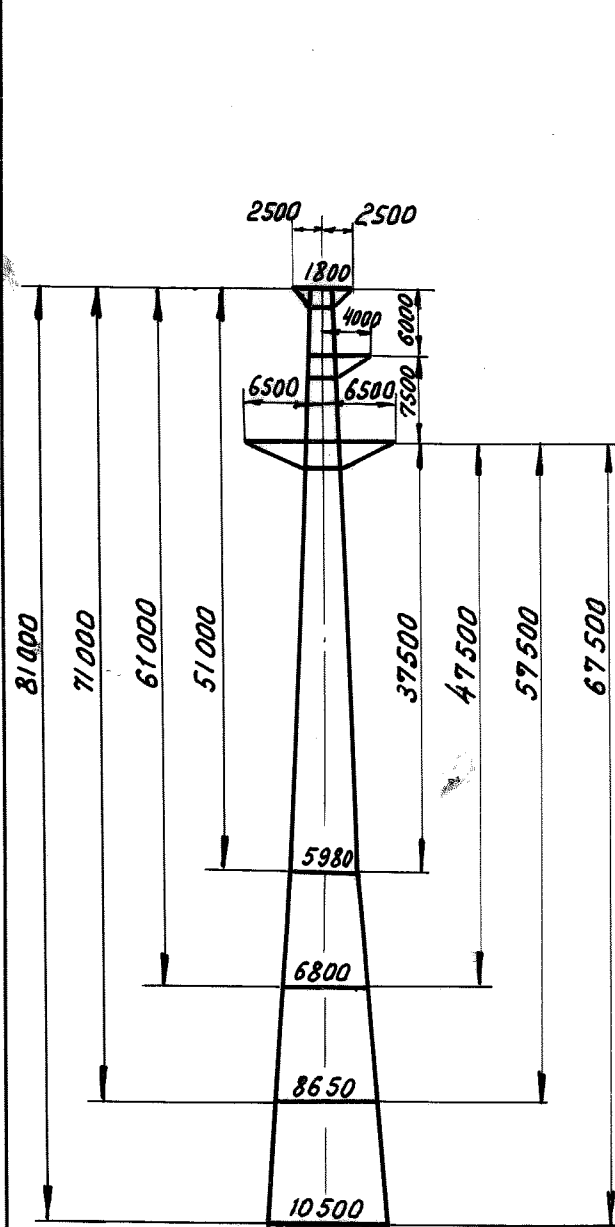
110 кВ

220 кВ

110 кВ

220 кВ

Схемы опор



пп 110-1/67,5 - 54,5 т
пп 110-1/57,5 - 45,7 т
пп 110-1/47,5 - 36,5 т
пп 110-1/37,5 - 30 т

пп 220-1/79 - 76,7 т
пп 220-1/69 - 63 т
пп 220-1/59 - 53,6 т
пп 220-1/49 - 44 т
пп 220-1/38 - 35,5 т

пп 110-2/60 - 59 т
пп 110-2/50 - 49,2 т
пп 110-2/40 - 39,5 т

пп 220-2/70 - 84 т
пп 220-2/60 - 72 т
пп 220-2/50 - 63 т
пп 220-2/40 - 53 т

Вес
опор

Энергосетьпроект

Северо-Западное отделение
г. Ленинград

1972

Унифицированные переходные
опоры высотой до 100 м
для ВЛ 35-220 кВ

Обзорный лист

Типовой проект
407-4-43

Альбом
I

Лист
13

Желоба
Константинова

Рук. группы
Инженер

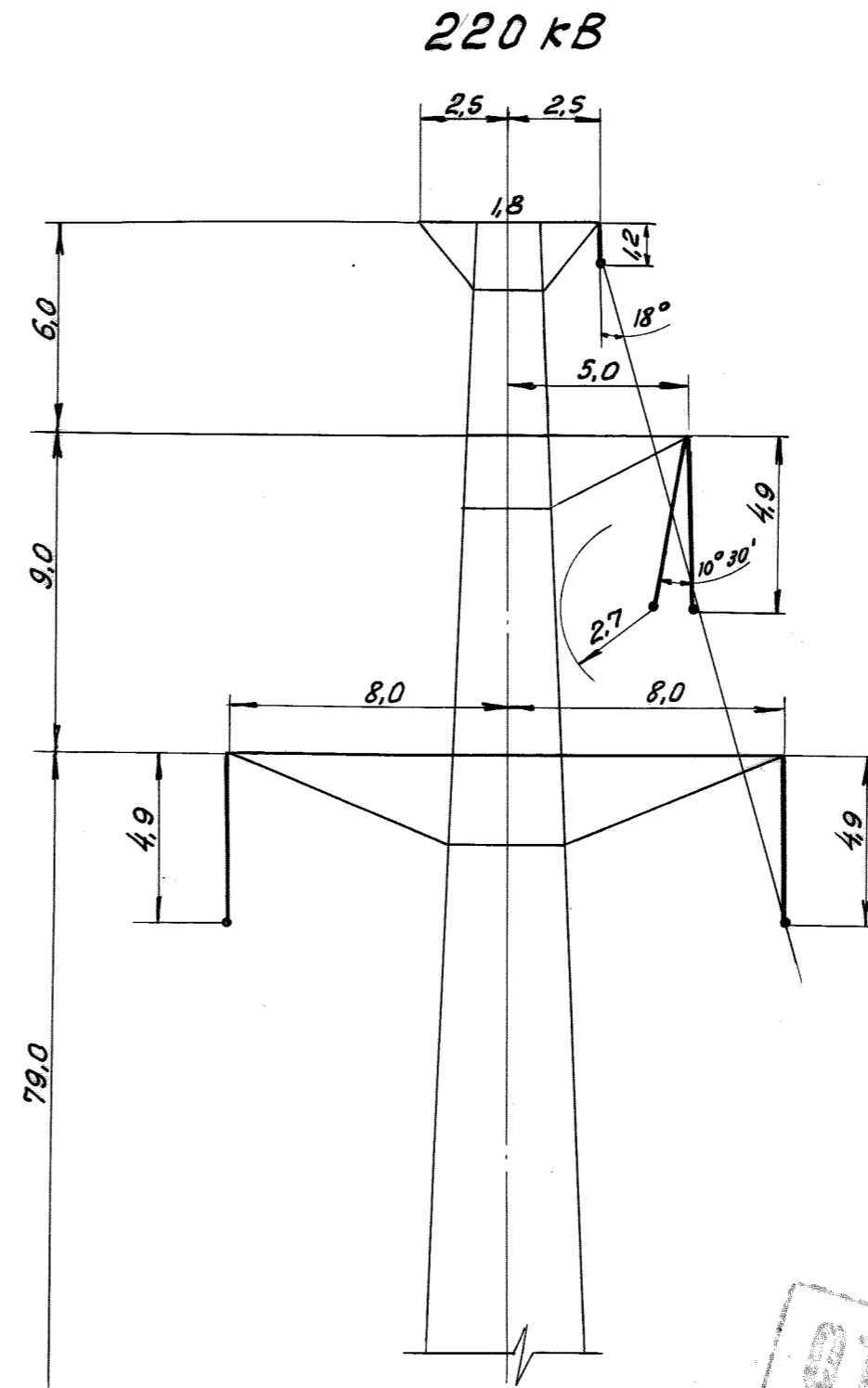
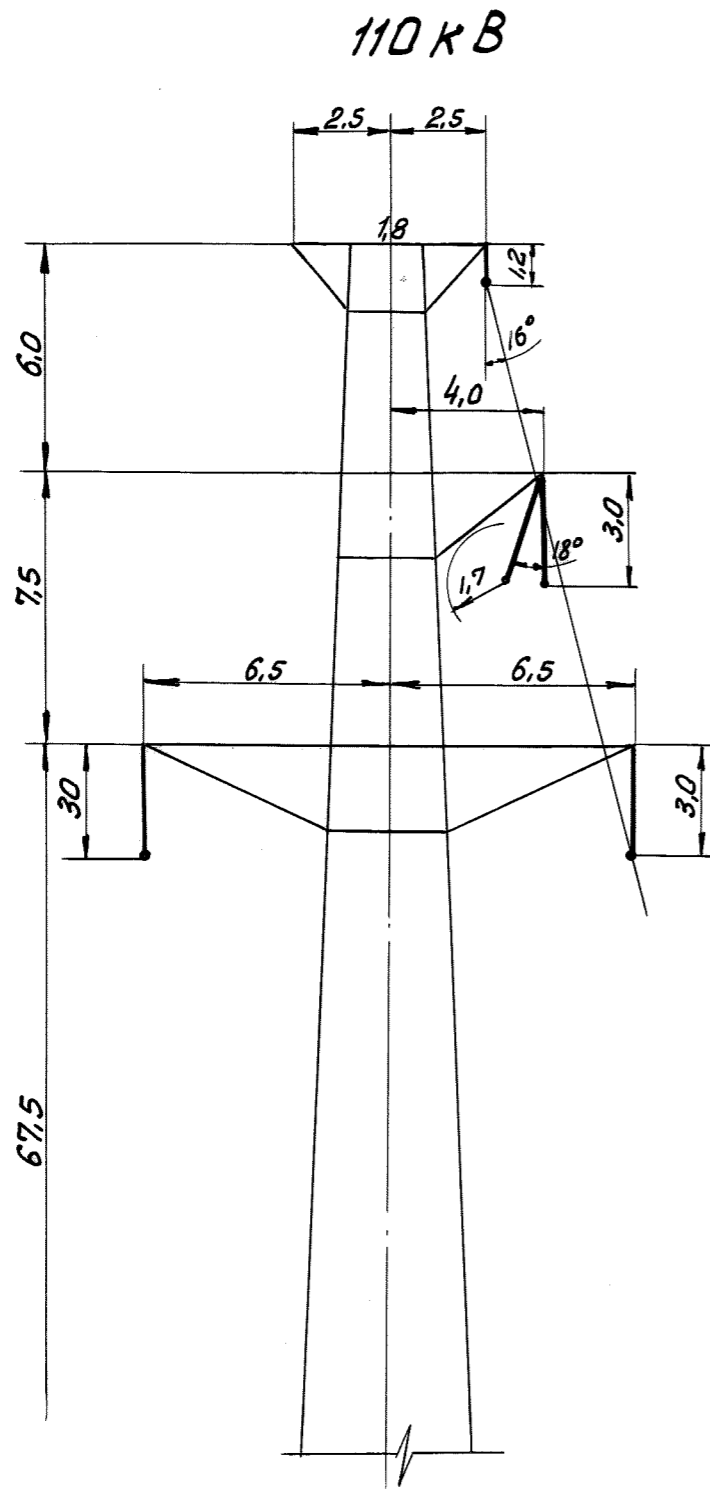
Крюков
Гальперин

Инженер
Науч. тех. отд.
Гл. специалист
Науч. Отп
Гл. инж. пр.

Курнособ
Синелобов
Наборщиков

Желоба
Константина
Инженер
Крюков
Гальперин
Курнособ
Синелобов
Новгородцев
Инженер
Нач. тех. отд.
Нач. спец. отд.
Нач. ОП
Гл. инж. пр.

Энергосетьпроект
Северо-западное отделение
г. Ленинград

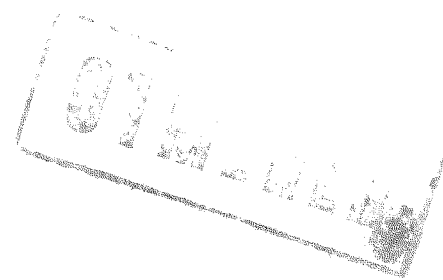
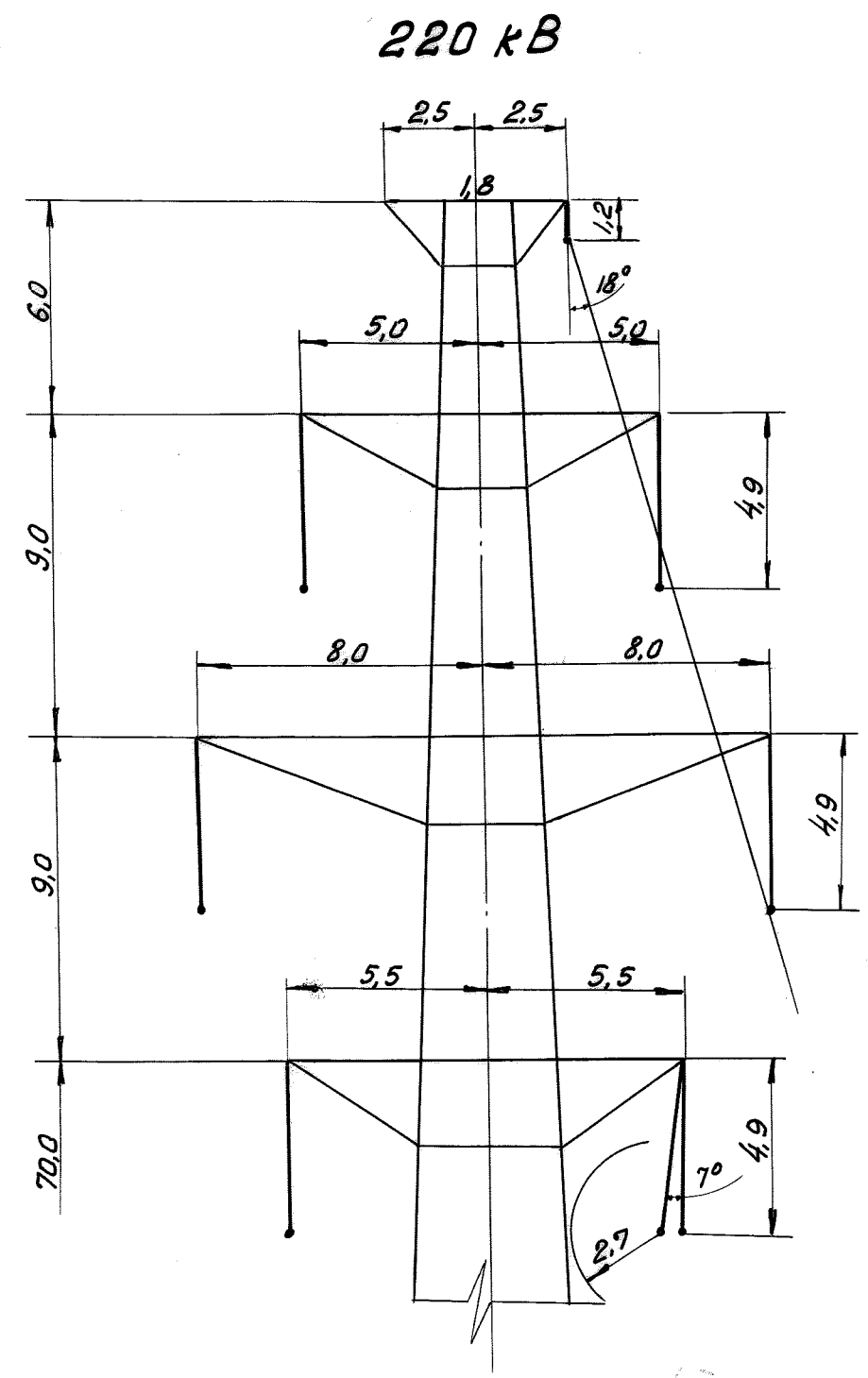
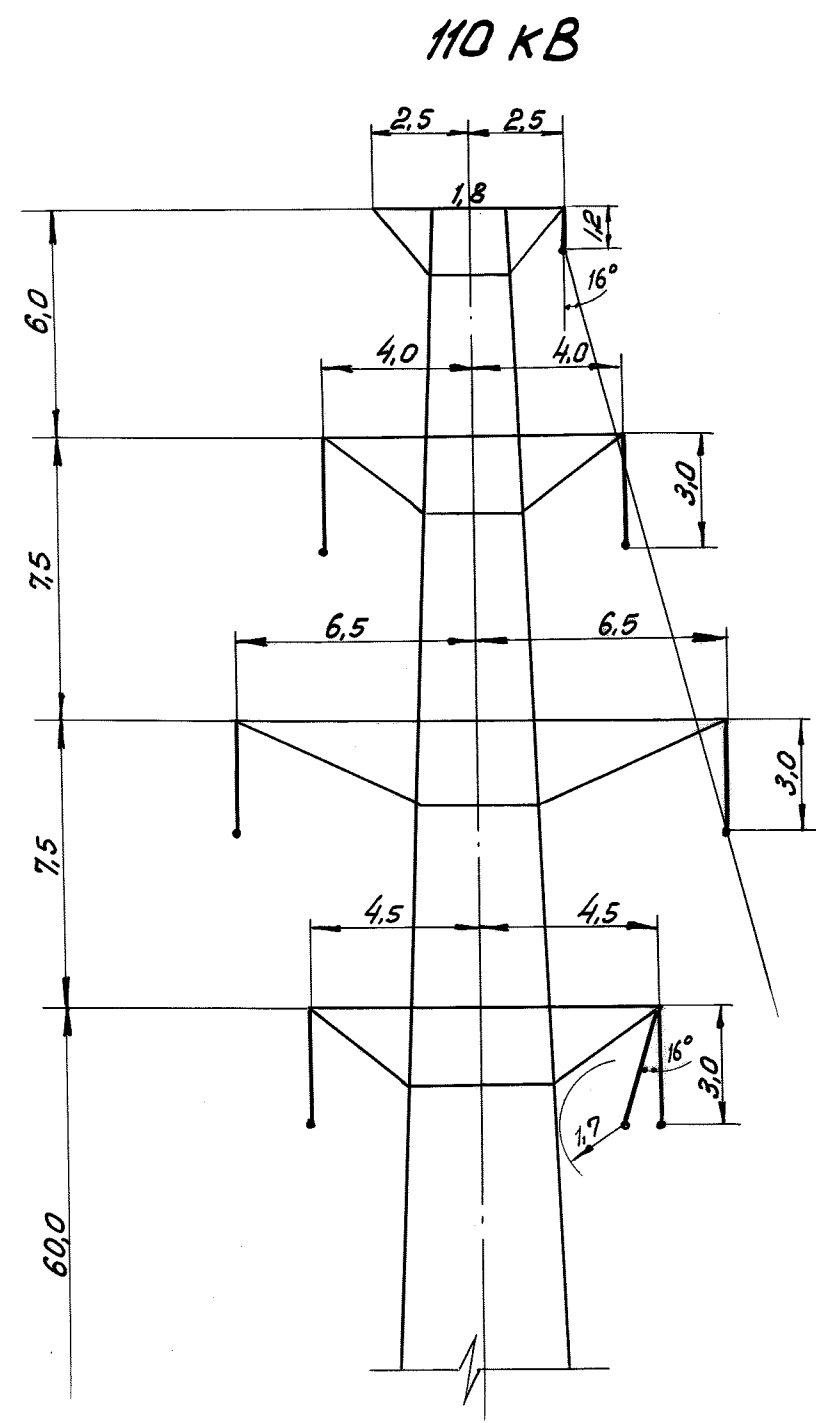


ОТВЕРЖАЮ

1972	Унифицированные переходные опоры высотой до 100 м для ВЛ 35-220 кВ	Габариты одноцепных свободностоящих опор ВЛ 110 кВ и 220 кВ	Типовой проект 407-4-43	Альбом I	Лист 14
------	--	---	-------------------------	----------	---------

70117M-I-17

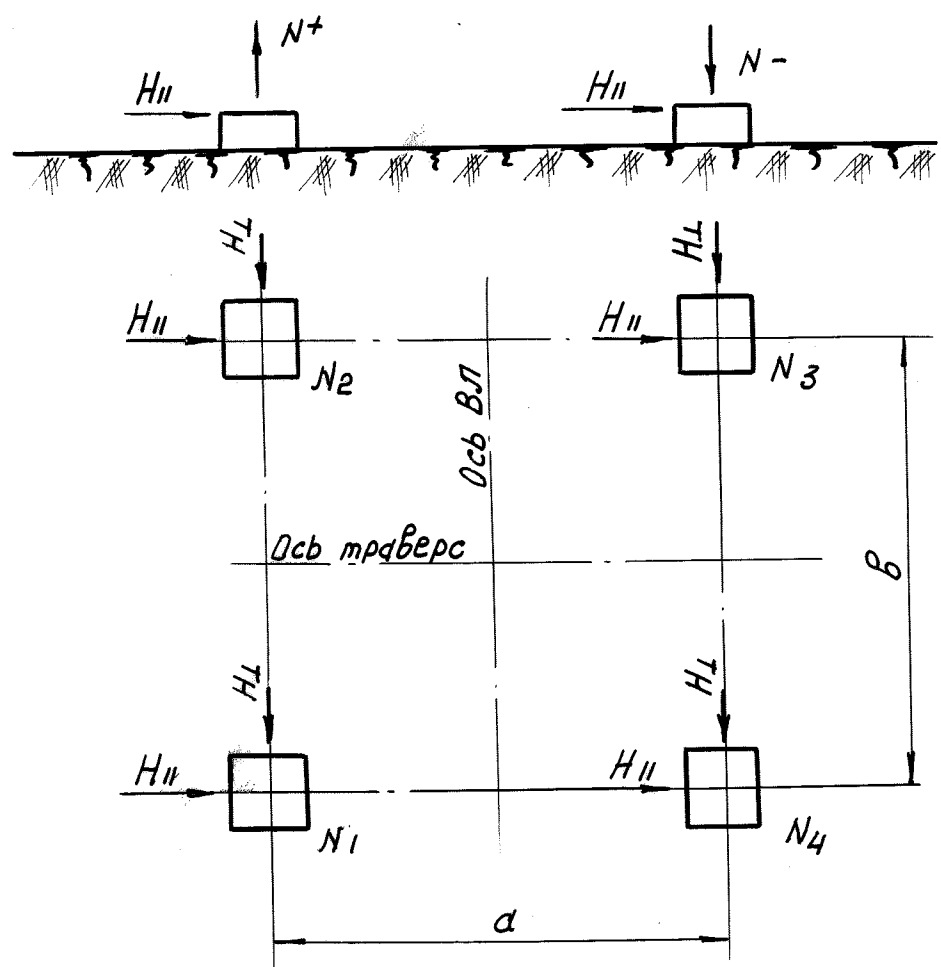
Желоба	Желоба	Желоба	Желоба	Желоба
Константин	Константин	Константин	Константин	Константин
Инженер	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер
Крюков	Крюков	Крюков	Крюков	Крюков
Гальперин	Гальперин	Гальперин	Гальперин	Гальперин
Курмасов	Курмасов	Курмасов	Курмасов	Курмасов
Синелобов	Синелобов	Синелобов	Синелобов	Синелобов
Новгородцев	Новгородцев	Новгородцев	Новгородцев	Новгородцев
Гл. инженер	Гл. инженер	Гл. инженер	Гл. инженер	Гл. инженер
Науч. тех. отд.	Науч. тех. отд.	Науч. тех. отд.	Науч. тех. отд.	Науч. тех. отд.
Гл. специал.	Гл. специал.	Гл. специал.	Гл. специал.	Гл. специал.
Науч. ОПЛ	Науч. ОПЛ	Науч. ОПЛ	Науч. ОПЛ	Науч. ОПЛ
Гл. инж. пр-та	Гл. инж. пр-та	Гл. инж. пр-та	Гл. инж. пр-та	Гл. инж. пр-та



Энергосетьпроект
Северо-западное отделение
г. Ленинград

1972	унифицированные переходные опоры высотой до 100 м для ВЛ 35 - 220 кВ	Габариты двухцепных свободностоящих опор ВЛ 110 кВ и 220 кВ	Типовой проект 407-4-43	Альбом I	Лист 15
------	--	---	----------------------------	-------------	------------

Схемы нагрузок на фундаменты для переходных опор



Нагрузки на фундаменты переходных опор

		Нормальный режим							
Шифр опоры	N схемы	Нормативные (т)				Расчетные (т)			
		N1	N3	H	H⊥	N1	N3	H	H⊥
		N2	N4			N2	N4		
ПП 110-1/67,5	I	+46	-69	5,7	—	+69	-99	8,6	—
	I ^а	+46	-69	4,1	3,4	+69	-99	6,0	5,4
ПП 110-2/60	I	+55	-89	7,2	—	+89	-125	10,5	—
	I ^а	+55	-89	4,9	3,7	+89	-125	7,7	6,3
ПП 220-1/79	I	+56	-100	8,2	—	+90	-140	11,7	—
	I ^а	+56	-100	5,6	4,5	+90	-140	8,4	7,3
ПП 220-2/70	I	+82	-136	11,0	—	+120	-180	15,4	—
	I ^а	+82	-136	7,6	5,3	+120	-180	10,3	7,8

Вертикальные нагрузки:

$$N_1 = + \frac{M_{||}}{2a} - \frac{M_{\perp}}{2b} - \frac{G_b}{4}$$

$$N_2 = + \frac{M_{||}}{2a} + \frac{M_{\perp}}{2b} - \frac{G_b}{4}$$

$$N_3 = - \frac{M_{||}}{2a} + \frac{M_{\perp}}{2b} - \frac{G_c}{4}$$

$$N_4 = - \frac{M_{||}}{2a} - \frac{M_{\perp}}{2b} - \frac{G_c}{4}$$

где $M_{||}$ и M_{\perp} - суммарные моменты на отметке верха фундамента.

G_b и G_c - суммарные весовые нагрузки, передаемые на фундамент.

Горизонтальные нагрузки:

$$H_{||} = \frac{Q_{||}}{4}, \quad H_{\perp} = \frac{Q_{\perp}}{4}$$

где $Q_{||}$ и Q_{\perp} - суммарные перерезывающие силы, действующие на опору на отметке верха фундамента.

Нагрузки на фундаменты вычислены при скоростном напоре в т-й зоне $q = 50 \text{ кгс/м}^2$ и нагрузках от проводов и тросов, указанных на монтажных схемах соответствующих опор.

Желоба
Константина
Масля
Славян
Рук. гр. инженер
Крюков
Гальперин
Курнособ
Синелобов
Новгородцев
Гл. инженер
Нач. тех. отд.
Гл. слесарь
Нач. ОТП
Гл. инж. пр-та
Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
г. Ленинград