

МИНИСТЕРСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВНИИПРОЕКТ

ВСЕСОЮЗНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»

КАТАЛОГ

УНИФИЦИРОВАННЫХ И ТИПОВЫХ ОПОР
(выпуска 1968 - 1976 г.г.)

СТАЛЬНЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ ВЛ 35-500 кВ
ОПОРЫ ДЛЯ БОЛЬШИХ ПЕРЕХОДОВ ВЛ 35-330 кВ

*Зам.
том 3*

*ЭЭП проект № 129
от 7.03.85*

*Страниц 92
Листов (форм). 92 (184)
Чертежей (форм).*

МОСКВА

1976 г.

№5713-ТМ-72

Лист
7/92

МИНИСТЕРСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВНИИПРОЕКТ

ВСЕСОЮЗНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»

Северо - Западное отделение

КАТАЛОГ

УНИФИЦИРОВАННЫХ И ТИПОВЫХ ОПОР
(выпуска 1968 - 1976 г.г.)

Стальные и железобетонные опоры ВЛ 35-500 кВ
Опоры для больших переходов ВЛ 35-330 кВ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР

НАЧ. ТЕХНИЧЕСКОГО
ОТДЕЛА

ЗАВ. НИЛ КОНСТРУКЦИЙ
ЭЛЕКТРОСЕТЕВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА



/ И. Носов /



/ Г. Коробов /



/ А. Курносов /



/ Б. Новгородцев /

ЛЕНИНГРАД 1976 г.

NS713 TM-TZ 

Аннотация

В данном каталоге приводятся эскизы, основные расчетные данные и веса стальных и железобетонных опор ВЛ напряжением 35 кВ и выше.

По сравнению с каталогом выпуска 1973г в данный каталог дополнительно включены:

- типовые стальные опоры ВЛ 500 кВ,
- унифицированные переходные опоры ВЛ 35-330 кВ,
- разработанные в 1973-1976гг в целях экономии металла дополнительные типы железобетонных опор (анкерно-угловые, промежуточные угловые, промежуточные).
- разработанные в тот же период дополнительные типы стальных опор (анкерно-угловые на малые сечения пролетов, промежуточные на оттяжках и др.).

Все включенные в каталог типы опор утверждены в установленном порядке соответствующими решениями.

Действующая в настоящее время унификация стальных опор ВЛ 35-330 кВ содержит кроме основных типов опор, специально разработанные подставки, тросостойки, траверсы и др. элементы, предназначенные для получения повышенных опор, опор с двумя тросами и других модифициций опор, необходимых при конкретном проектировании в разнообразных условиях линейного строительства.

В отличие от каталога издания 1973 года, в котором основные типы опор и подставки, а также другие вспомога-

тельные элементы приводились раздельно, в данном каталоге наряду с основными типами опор показаны их модификации, получаемые при различных сочетаниях опор с подставками и др. элементами. Сами же подставки и др. вспомогательные элементы отдельно не показаны (исключение составляют опоры ВЛ 500 кВ, где сохранен прежний порядок изображения).

Так, на листе № 23 наряду с основным типом опоры У 110-2 приведены модификации этой опоры: У 110-2+5, У 110-2+9, У 110-2+14, а также У 110-2П и У 110-2В со специальными траверсами.

Такой прием значительно облегчает пользование каталогом как проектировщиками при применении опор в конкретных проектах, так и строительными организациями при комплектации конструкций опор для сооружаемых линий. При таком порядке изображения масса опоры в любой модификации определяется сразу без каких-либо дополнительных вычислений.

В приложении к каталогу приводится перечень действующих проектов унифицированных и типовых опор ВЛ 35-500 кВ.

С выходом данного каталога аннулируется ранее действовавший каталог унифицированных опор выпуска 1973г, инв. № 5713 тм-т1

№ 5713 тм-т2-4
Лист № 1

Содержание тома

№ п.п	Наименование	Листы	№ п.п	Наименование	Листы
1.	Пояснительная записка <u>Унифицированные стальные опоры ВЛ 35кВ</u>	5713ТМ-Т2-8÷11	44.	<u>Унифицированные стальные анкерно-угловые опоры ВЛ 35 и 110кВ на базе опоры П220-2</u>	5713ТМ-Т2-26
2.	<u>Унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ 35кВ</u>	5713ТМ-Т2-12	15.	<u>Унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ 150кВ.</u>	5713ТМ-Т2-27
3.	<u>Унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ 35кВ для горных районов</u>	5713ТМ-Т2-13	16.	<u>Унифицированные стальные анкерно-угловые опоры ВЛ 35 и 40кВ с малыми отбоями</u>	5713ТМ-Т2-28,29
4.	<u>Унифицированные стальные одиночные анкерно-угловые опоры ВЛ 35кВ</u>	5713ТМ-Т2-14	17.	<u>Унифицированные стальные одиночные свободностоящие промежуточные опоры ВЛ 220кВ</u>	5713ТМ-Т2-30
5.	<u>Унифицированные стальные двухцепные анкерно-угловые опоры ВЛ 35кВ</u> <u>Унифицированные стальные опоры ВЛ 40кВ и 150кВ</u>	5713ТМ-Т2-15	18.	<u>Унифицированные стальные одиночные промежуточные опоры на оттяжках ВЛ 220кВ.</u>	5713ТМ-Т2-31,32
6.	<u>Унифицированные стальные одиночные промежуточные опоры ВЛ 110кВ</u>	5713ТМ-Т2-16,17	19.	<u>Унифицированные стальные двухцепные промежуточные опоры ВЛ 220кВ.</u>	5713ТМ-Т2-33
7.	<u>Унифицированные стальные двухцепные промежуточные опоры ВЛ 110кВ</u>	5713ТМ-Т2-18,19	20.	<u>Унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ 220кВ для горных районов</u>	5713ТМ-Т2-34
8.	<u>Унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ 110кВ для горных районов и городских условий.</u>	5713ТМ-Т2-20	21.	<u>Унифицированные стальные промежуточные и промежуточные угловые опоры ВЛ 220кВ для горных районов</u>	5713ТМ-Т2-35
9.	<u>Унифицированные стальные анкерно-угловые опоры на малые пролеты ВЛ 110кВ</u>	5713ТМ-Т2-21	22.	<u>Унифицированные стальные одиночные анкерно-угловые опоры ВЛ 220кВ</u>	5713ТМ-Т2-36,37
10.	<u>Унифицированные стальные одиночные анкерно-угловые опоры ВЛ 110кВ</u>	5713ТМ-Т2-22	23.	<u>Унифицированные стальные двухцепные анкерно-угловые опоры ВЛ 220кВ.</u>	5713ТМ-Т2-38,39
11.	<u>Унифицированные стальные двухцепные анкерно-угловые опоры ВЛ 110кВ</u>	5713ТМ-Т2-23	24.	<u>Унифицированные стальные анкерно-угловые опоры ВЛ 220кВ для городских условий.</u>	5713ТМ-Т2-40
12.	<u>Унифицированные стальные анкерно-угловые и ответвительные опоры ВЛ 110кВ</u>	5713ТМ-Т2-24			
13.	<u>Унифицированные стальные промежуточные угловые опоры для горных районов Анкерно-угловые опоры для городских условий ВЛ 110кВ.</u>	5713ТМ-Т2-25			

№ 5713ТМ-Т2-5
листод

№ п.п	Наименование	Листы	№ п.п	Наименование	Листы
25.	Унифицированные стальные опоры ВЛ 330кВ	5713ТМ-Т2-41	38.	Анкерно-угловые трехстоечные металлические опоры на оптяжках ВЛ 500кВ	5713ТМ-Т2-58
	Унифицированные стальные одиночные свободностоящие промежуточные опоры ВЛ 330кВ.		39.	Подставки для повышения промежуточных и анкерно-угловых опор ВЛ 500кВ	5713ТМ-Т2-59
26.	Унифицированные стальные одиночные промежуточные опоры на оптяжках ВЛ 330кВ.	5713ТМ-Т2-42		Типовые опоры ВЛ 35-220кВ для районов Крайнего Севера.	
27.	Унифицированные стальные двухцепные промежуточные опоры ВЛ 330кВ	5713ТМ-Т2-43	40.	Типовые опоры ВЛ 35-110кВ для районов Крайнего Севера.	5713ТМ-Т2-60
28.	Унифицированная стальная промежуточная опора с горизонтальным расположением проводов и опоры для загрязненных районов ВЛ 330кВ	5713ТМ-Т2-44	41.	Типовые опоры ВЛ 220кВ для районов Крайнего Севера	5713ТМ-Т2-61
29.	Унифицированные стальные одиночные анкерно-угловые опоры ВЛ 330кВ.	5713ТМ-Т2-45,46		Унифицированные и типовые железобетонные опоры ВЛ 35-500кВ	
30.	Унифицированные стальные двухцепные анкерно-угловые опоры ВЛ 330кВ. Типовые стальные опоры ВЛ 500кВ	5713ТМ-Т2-47,48	42.	Унифицированные железобетонные опоры ВЛ 35кВ.	5713ТМ-Т2-62
31.	Типовые стальные промежуточные опоры 500кВ	5713ТМ-Т2-49	43.	Унифицированные и типовые железобетонные опоры ВЛ 110кВ	5713ТМ-Т2-63
32.	Типовые стальные промежуточные каскадные опоры ВЛ 500кВ	5713ТМ-Т2-50,51	44.	Унифицированные и типовые железобетонные опоры ВЛ 110кВ	5713ТМ-Т2-64
33.	Промежуточные свободностоящие стальные опоры ВЛ 500кВ	5713ТМ-Т2-52	45.	Унифицированные и типовые железобетонные опоры ВЛ 110кВ	5713ТМ-Т2-65
34.	Типовые стальные промежуточно-угловые опоры ВЛ 500кВ	5713ТМ-Т2-53	46.	Унифицированные железобетонные опоры ВЛ 110÷150кВ	5713ТМ-Т2-66
35.	Типовые стальные анкерно-угловые опоры ВЛ 500кВ	5713ТМ-Т2-54,55	47.	Унифицированные и типовые железобетонные опоры ВЛ 220кВ	5713ТМ-Т2-67
36.	Типовые стальные транспозиционные анкерно-угловые опоры ВЛ 500кВ	5713ТМ-Т2-56	48.	Типовые железобетонные опоры ВЛ 220кВ	5713ТМ-Т2-68
37.	Анкерно-угловая опора ВЛ 500кВ с креплением средней фазы при помощи гибких тяг	5713ТМ-Т2-57	49.	Типовые железобетонные опоры ВЛ 220кВ	5713ТМ-Т2-69

№ 5713ТМ-Т2-6
ИЗДАНИЕ

№ п.п.	Наименование	Листы
50.	Унифицированные и типовые железобетонные опоры ВЛ 330кВ	5713ТМ-Т2-70
51.	Унифицированные типовые железобетонные опоры ВЛ 330÷500кВ	5713ТМ-Т2-71
52.	Унифицированные железобетонные опоры ВЛ 500кВ <u>Унифицированные стальные опоры для больших переходов ВЛ 35-330кВ</u>	5713ТМ-Т2-72
53.	Унифицированные переходные одноцепные опоры ВЛ 110кВ	5713ТМ-Т2-73
54.	Унифицированные переходные двухцепные опоры ВЛ 110кВ	5713ТМ-Т2-74
55.	Унифицированные переходные одноцепные опоры ВЛ 220кВ	5713ТМ-Т2-75
56.	Унифицированные переходные двухцепные опоры ВЛ 220кВ	5713ТМ-Т2-76
57.	Унифицированные переходные одноцепные опоры ВЛ 330кВ	5713ТМ-Т2-77
58.	Унифицированные переходные двухцепные опоры ВЛ 330кВ	5713ТМ-Т2-78
59.	Унифицированные концевые одноцепные опоры ВЛ 220кВ для больших переходов.	5713ТМ-Т2-79
60.	Унифицированные концевые двухцепные опоры ВЛ 220кВ для больших переходов.	5713ТМ-Т2-80
61.	Унифицированные концевые одноцепные опоры ВЛ 330кВ для больших переходов	5713ТМ-Т2-81
62.	Унифицированные концевые двухцепные опоры ВЛ 330кВ для больших переходов.	5713ТМ-Т2-82

№ п.п.	Наименование	Листы
	<u>Пролеты опор</u>	
63.	Пролеты унифицированных стальных промежуточных опор ВЛ 35-150кВ	5713ТМ-Т2-83
64.	Пролеты унифицированных стальных промежуточных опор ВЛ 220-330кВ	5713ТМ-Т2-84
65.	Пролеты унифицированных стальных промежуточных опор ВЛ 35-220кВ для горных районов	5713ТМ-Т2-85
66.	Пролеты типовых стальных промежуточных опор ВЛ 500кВ	5713ТМ-Т2-86
67.	Пролеты унифицированных железобетонных опор ВЛ 35÷110кВ	5713ТМ-Т2-87
68.	Пролеты унифицированных железобетонных промежуточных опор ВЛ 110-150кВ	5713ТМ-Т2-88
69.	Пролеты унифицированных и типовых железобетонных промежуточных опор ВЛ 220кВ	5713ТМ-Т2-89
70.	Пролеты унифицированных и типовых железобетонных опор ВЛ 330-500кВ	5713ТМ-Т2-90
Приложение	Перечень действующих проектов унифицированных и типовых опор ВЛ 35-500кВ	5713ТМ-Т2-91,92

№ 5713ТМ-Т2-7
Литера

копирабал: *Лин* формат 12

Пояснительная записка

В данном каталоге приведены эскизы с основными размерами, показатели расходов материалов, область применения и номера монтажных схем унифицированных и типовых стальных и железобетонных опор ВЛ 35-500 кВ, унифицированных опор больших переходов, а также типовых стальных опор для Крайнего Севера.

По сравнению с каталогом 1973 г из настоящего издания исключены железобетонные опоры ВЛ 35 кВ на вибрированных стойках, добавлены дополнительно разработанные с целью экономии стали железобетонные и стальные опоры.

В каталоге 1973 г. унифицированные стальные опоры основной высоты, их подставки и специальные тросостойки были указаны раздельно так же, как на действовавших в то время монтажных схемах опор. Такое оформление документации создавало неудобства при комплектации опор.

Поэтому при корректировке стальных унифицированных опор в 1973 г. по предложению заводов-изготовителей и строительных трестов были разработаны монтажные схемы с указанием всех модификаций, получаемых при различных сочетаниях опор основных типов с подставками и др. элементами. При этом общее количество основных типов опор, подставок, специальных тросостоек и др. элементов не увеличилось. Включение всех модификаций в каталог позволяет определять массу опоры в любом сочетании без

каких-либо дополнительных вычислений.

Конструкции опор удовлетворяют требованиям действующих «Правил устройства электроустановок (ПУЭ) с учётом отдельных пунктов решения Минэнерго от 113 от 7 сентября 1967 г., СНиП I-И. 9-62 и дополнений к этой главе, утвержденных Госстроем СССР 10 апреля 1975 года.

Все унифицированные стальные и железобетонные опоры ВЛ 35-330 кВ рассчитаны на нагрузки III ветрового района ($q = 50 \text{ кгс/м}^2$). Исключением являются стальные опоры для горных районов, которые рассчитаны на нагрузки I ветрового района ($q = 80 \text{ кгс/м}^2$). Ветровые нагрузки, принятые в расчетах опор 500 кВ, опор для Крайнего Севера и опор для больших переходов, указаны на обзорных листах соответствующих опор. Районы гололедности также указаны на обзорных листах.

Как правило, анкерно-угловые опоры рассчитаны на угол поворота 60° . Некоторые типы анкерно-угловых опор рассчитаны на углы поворота менее 60° ; в таких случаях предельные углы поворота указаны на соответствующих монтажных схемах.

Пределы углов поворота на промежуточных угловых опорах указаны на соответствующих обзорных листах и уточнены для конкретных условий на монтажных схемах опор и в «Пояснительных записках» соответствующих проектов

Стальные анкерно-угловые опоры применяются также в качестве канцэвых, допускаемые углы поворота на канцэвых опорах указаны на монтажных схемах соответствующих опор. Железобетонные анкерно-угловые опоры, как правило, не могут применяться в качестве канцэвых, поэтому разработан специальный тип канцэвой железобетонной опоры.

Все промежуточные и промежуточные угловые опоры ВЛ 35-330 кВ рассчитаны на подвеску проводов в глухих зажимах. Промежуточные опоры ВЛ 500 кВ рассчитаны, как правило, на подвеску проводов в зажимах с ограниченной прочностью заделки, что на обзорных листах не указано, у отдельных типов опор ВЛ 500 кВ, рассчитанных на подвеску проводов в глухих зажимах, имеется соответствующее указание в графе „Дополнительные данные“.

Согласно решению Главтекуправления и Главниипроекта № 8-6/16 от 18 10 1976 г. на всех типовых промежуточных опорах ВЛ 500 кВ допускается подвеска проводов в глухих зажимах.

Расстояния между проводами, а также между проводами и тросами на опорах всех типов удовлетворяют требованиям руководящих указаний для районов с умеренной пляской. Все опоры с горизонтальным расположением проводов, а также опоры со смешанным расположением проводов, у которых имеются соответствующие указания на монтажных схемах и в пояснительных записках, могут применяться также в районах с частой и интенсивной пляской без сокращения пролетов. Остальные типы опор со смешанным расположением проводов можно применять в районах с частой и интенсивной пляской при сокращении пролетов в соответствии с указаниями, приведенными в проектах.

Все приведенные в настоящем каталоге опоры, как правило, рассчитаны на нагрузку от проводов по ГОСТ 839-59 с допускаемыми напряжениями по таблице II-5-6 ПУЭ-66. Некоторые типы опор ВЛ 500 кВ рассчитаны на меньшие

напряжения в проводах предельных наряд, что оговорено на соответствующих монтажных схемах.

Провода по ГОСТ 839-74 могут подвешиваться на всех опорах без каких-либо поправочных расчетов, если нагрузки от новых проводов не превышают проектных.

Возможность использования новых повышенных напряжений в проводах согласно решению Минэнерго № 3-12/75 от 17 июля 1975 г. указана в таблицах пролетов на листе 83-90 частотного каталога.

Возможность использования новых повышенных напряжений в проводах линий 500 кВ со стальными опорами определяется расчетом в каждом отдельном случае.

На опорах линий 35 кВ грозозащитные тросы С35 (ЛКО-9,0 ГОСТ 3062-69) подвешиваются только на подлотах к подстанциям. На опорах ВЛ 110 и 150 кВ предусмотрена подвеска троса С50 (ТК-9,1 ГОСТ 3063-66), на опорах ВЛ 220-500 кВ - троса С70 (ТК-11,0 ГОСТ 3063-66). Отдельные случаи использования тросов других наряд оговорены на обзорных листах.

Как правило, стальные опоры и стальные элементы железобетонных опор допускают горячую оцинковку. Отдельные типы промежуточных опор ВЛ 35-150 кВ, разработанные в нецинкованом (окрашиваемом) варианте со сваркой элементов внахлестку обозначены буквой „Н“ в конце шифра опоры.

В шифрах стальных и железобетонных опор ВЛ 35-330 кВ приняты следующие основные обозначения:

Первые буквы шифра обозначают:
П или ПС - промежуточная опора,
ПВС - промежуточная опора с внутренини связями,
ПУ или ПУС - промежуточная угловая опора,
ПП - промежуточная переходная опора,
У или УС - анкерно-угловая опора,
К или КС - канцэвая опора.

Буква, с" в свое время была использована для обозначения специальных опор, которые в настоящее время потеряло смысловое значение (в новых редакциях нормативных документов понятие „специальные“ опоры отсутствует) Тем не менее шифры У110-3 и УС 110-3, а также другие подобные шифры в одинаковой цифровой, но разной буквенной частью обозначают различные опоры.

Буква, Б" в шифрах опор ВЛ 35-330кВ обозначает железобетонную опору, при отсутствии буквы „Б" опоры ВЛ35-330кВ - стальная.

Цифры 35, 110, 150 и т.д. за буквенной частью шифра обозначают напряжение линии, для которой предназначена данная опора.

Возможность использования одной и той же опоры на линиях нескольких напряжений (например, 110 и 150 кВ) оговорена в примечаниях на обзорных листах.

Цифра, стоящая после обозначения напряжения линии и после тире, обозначает порядковый номер типоразмера опоры для линий данного напряжения. При этом нечетные числа обозначают одноцепельные, а четные - двухцепельные опоры к этому порядковому номеру после знака плюс добавляются цифры, показывающие на сколько метров данная опора повышена путем применения подставки по сравнению с опорой нормальной высоты, а также буквы, обозначающие следующие особенности:

Т- шифрах стальных опор 35кВ обозначает опору с тросостойкой, а в шифрах опор 220 и 330кВ-опору с тросостойкой для двух тросов.

ПГ- обозначает опору с тросостойкой для головки гололеда.

У- добавляется к шифрам промежуточных опор, применяемых в качестве анкерно-угловых опор. При этом опоры, предназначенные к применению в качестве анкерно-угловых на ВЛ 35 кВ обозначаются „У35", а на ВЛ 110кВ - „У110" (например,

ПС 220-21435 на листе 26 обозначает пониженную промежуточную опору 5П 220кВ, применяемую в качестве анкерно-угловой на линиях 35кВ с проворами малых сечений)

В шифрах стальных опор ВЛ 500кВ приняты иные обозначения, а именно: первые буквы шифра обозначают:

ПБ-промежуточную нормальную опору на оттяжках, причем в отличие от шифров опор ВЛ 35-330кВ буква „Б" обозначает стальную, а не железобетонную опору.

Р - промежуточную опору типа „Рюмка",

ПУБ - промежуточную угловую стальную опору,

У - анкерно-угловую опору,

УБМ - анкерно-угловую болтовую стальную опору.

Следующие за буквами цифры 1,2,3 и т.д. обозначают порядковые номера типоразмеров опор, причем ввиду отсутствия

для данного напряжения двухцепельных опор, для обозначения порядковых номеров одноцепельных опор использованы как нечетные, так и четные числа. Следующие за арабскими цифрами римские числа I, II, III и IV обозначают модификации каскадных опор. Числа 2,5,20 и т.д. в шифрах промежуточных угловых опор обозначают предельно допустимые углы поворота линии в градусах. Следующая за цифрами буква К обозначает опору консолью для оттяжки шлефера, буква Т- триангуляционную опору, буква А- опору с гибкой связью. В шифрах подставок цифровая часть обозначает высоту соответствующей подставки в метрах.

На эскизах указаны железобетонные стойки в варианте армирования сталью класса А-III. Проект унификации содержит также стойки армированные сталью класса А-IV, арматурной проволокой класса Вр-III, арматурными канатами класса К-7, являющиеся взаимозаменяемыми со стойками, армированными сталью класса А-IV.

Следует отметить, что на обзорных

листах указана основная область применения опор отдельных типов. При наличии технико-экономических обоснований опоры могут применяться в условиях отличных от принятых в проекте. Так, например, опоры для горных линий могут применяться на пересеченной местности и на равнинных участках линий, проходящих в IV и V ветровых районах, опоры для горных условий могут применяться на трассах линий вне городов, опоры для линий более высокого напряжения могут быть установлены на линиях более низкого напряжения (например в районах с загрязненной атмосферой, при пересечении пролетов и т.п.).

С целью расширения области применения унифицированных опор и повышения экономической эффективности их использования выпущены две дополнительные работы: «Унифицированные стальные опоры ВЛ 35-330 кВ. Расширение области применения», инв. № 5736 тм и «Унифицированные железобетонные опоры ВЛ 35-330 кВ. Расширение области применения» инв. № 5734 тм. В этих работах даны рекомендации по использованию унифицированных опор разных типов для подвески проводов большего сечения, для установки анкерно-угловых опор на углах поворота 61-90°, при скоростных напорах и соотношениях ветровых и весовых пролетов, отличающихся от принятых в проекте, а также в ряде других специальных случаев.

За исключением анкерно-угловых опор У35-3 и У35-4, габариты всех опор обеспечивают возможность подъема до верха опоры под напряжением.

Указания по маркам стали для стальных опор и металлических деталей железобетонных опор в зависимости от расчетных температур воздуха, а также указания по маркам бетона и арматуры даны в соответствующих проектах.

На листах 83-90 данного каталога приведены таблицы габаритных, ветровых и весовых пролетов (с таб. 2 ветр, с вес) промежуточных опор, входящих в объем каталога. Пролеты пониженных опор указаны на соответствующих монтажных схемах.

Все базы опор и подставок указаны между осевыми фундаментами. В состав каталога не включены схемы транспозиции и ответвления.

Стальные опоры с тросостойками для плавки гололеда на линиях ВЛ 110-330 кВ указаны на соответствующих обзорных листах. Возможность установки тросостоек для плавки гололеда на железобетонных опорах ВЛ 110-500 кВ, а также на стальных опорах ВЛ 500 кВ, указана в примечаниях на соответствующих обзорных листах.

Опоры с молниезащитами, указанные на обзорных листах 28 и 29, в виде исключения не имеют специального дополнительного шифра и должны обозначаться в конкретных проектах как опоры с молниезащитой, например, У35-1, У35-2 и т.д. «с молниезащитой».

Унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ 35 кВ

Целность	одноцепные				двухцепные								
Тип опоры	промежуточные												
Район по галтелям	I - IV												
Марка проводов	АС 70/11 - АС 150/24			АС 70/11	АС 70/11 - АС 150/24			АС 70/11					
Марка троса	-	С-35		-	-	С-35		-					
Эскиз													
	Шифр опоры	П35-1	П35-1Н	П35-1Т	П35-1ПГ	П35-1У	П35-2	П35-2Н	П35-2Т	П35-2ПГ	П35-2	П35-2Н	П35-2У
Л. чертёжа монтажной схемы	3078 ТМ-7-101 ^а	5776 ТМ-7-3-1	3078 ТМ-Т7-101 ^а			3078 ТМ-Т7-102 ^а	5776 ТМ-Т3-2	3078 ТМ-Т7-102 ^а			5776 ТМ-Т3-10	3078 ТМ-Т7-102 ^а	
Масса опоры в кг	без цинка	1499	1490	1603	1685	1527	1661	1836	1965	2041	1670	1660	1915
	с цинком	1558	—	1666	1751	1587	1934	—	2042	2127	1735	—	1990
Дополнительные данные	Опоры применяются также в горных районах				Опоры применять только с одноцепными линиями на безтоковых участках.						Опоры применять только с одноцепными линиями на безтоковых участках.		

Унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ 35 кВ для горных районов

Цепность	двухцепельные			
Тип опоры	промежуточные			
Район по галтелям	III - IV			
Марка проводов	АС 70/11 - АС 150/24			
Марка троса	С-35			
Эскиз				
Шифр опоры	ПС 35-4	ПС 35-4 Н	ПС 35-4Т	ПС 35-4 ПГ
Л. чертёжа монтажной схемы	3079 ТМ-Т6-1 ^а	5778 ТН-Т3-Н	3079 ТМ-Т6-1 ^а	
Масса опоры без цинка	2104	2097	2223	2327
в кг с цинком	2183	—	2310	2416
Дополнительные данные	в качестве анкерно - угловой применять опору У35-2			Опора с тросостойкой для плавки галтелей
На одноцепельных ВЛ 35 кВ в горных районах применять опоры П 35-1, П 35-1 Н и У 35-1.				
				№ 5713 ТМ-Т2-15 Листера

Унифицированные стальные одноцепные анкерно-угловые опоры ВЛ 35 кВ

Цепность	одноцепные							
Тип опоры	анкерно - угловые							
Район по гололеду	I - IV							
Марка проводов	АС 70/11 ÷ АС 95/16			АС 120/19 ÷ АС 150/24				
Марка троса	—						С-35	
Эскиз								
	Шифр опоры	У35-3	У35-3+5	У35-3+9	У35-1	У35-1+5	У35-1r	У35-1r+5
Л чертёжа монтажной схем:	7227 ТМ - Т2 - 1,2			3078 ТМ - ТБ - 1039				
Масса опоры в кг	без цинка	1635	2295	2813	2964	4549	3140	4725
	с цинком	1700	2385	2920	3080	4727	3263	4910
Дополнительные данные	Опоры применяются также в горных районах с ограничением угла поворота линии							

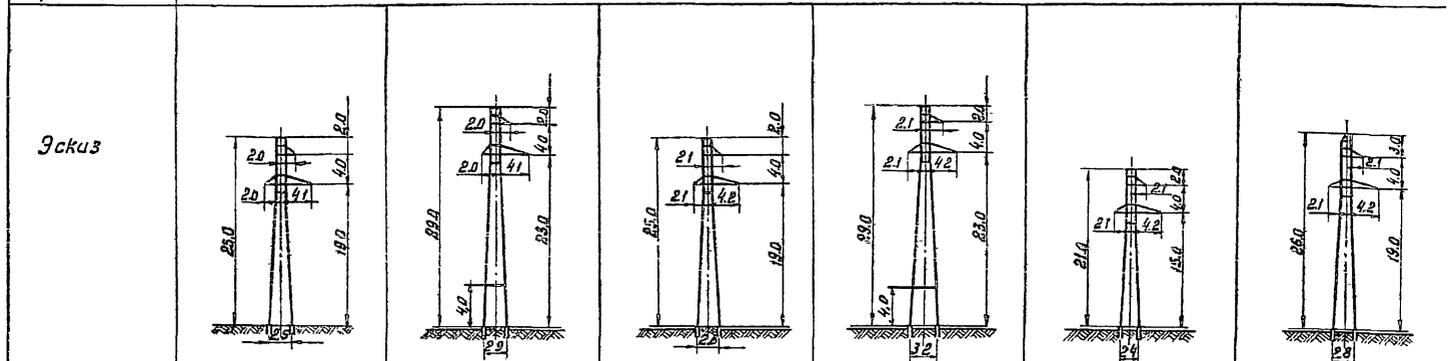
Унифицированные стальные бвухцепные анкерно-угловые опоры ВЛ 35 кВ

Целность	бвухцепные							
Тип опоры	анкерно - угловые							
Район по геодезии	I - IV							
Марка проводов	АС 70/11 ÷ АС 95/16				АС 120/19 ÷ АС 150/24			
Марка троса	С-35							
Эскиз								
	Шифр опоры	435-4	435-4+5	435-4-9	435-2	435-2+5	435-2-7	435-2+5
№ чертежа монтажной схемы	7227 тм - 72 - 10, 11				3078 тм - 78 - 104 а			
Масса опоры в кг	без цинка	2799	3834	5067	4831	6591	5004	6769
	с цинком	2906	3986	5266	5020	6850	5200	7033
Дополнительные примечания	Опоры применяются также в горных районах с ограничением угла поворота линии							

№ 713 тм - 72 - 11
Лист 2 из 3

Унифицированные стальные одноцепные промежуточные опоры ВЛ 110 кВ

Целность	одноцепные		
Тип опоры	прямоугольные		
Район по габариту	I - II		
Марка проводов	АС 70/II - АС 95/16	АС 120/19 ÷ АС 240/32	АС 70/II АС 95/16
Марка троса	С-50		



Шифр опоры	П 110-1	П 110-1Н	П 110-1+4	П 110-3	П 110-3Н	П 110-3+4	ПС 110-3	ПС 110-3Н	П 110-3У
Л чертёж контактной системы	3078ТМ-Т9-11 ^а	5778ТМ-Т3-3	3078ТМ-Т9-11 ^а	3078ТМ-Т9-113 ^а	5778ТМ-Т3-5	3078ТМ-Т9-113 ^а	3078ТМ-Т9-113 ^а	5778ТМ-Т3-12	3078ТМ-Т9-113 ^а
Масса сго без цинка	295	1568	2469	2458	2445	3114	2051	2038	2529
ры в кг с цинком	1969	—	2565	2558	—	3238	2136	—	2634

Дополнительные данные

Опоры применяются в качестве повышенных на ВЛ 35 кВ

Опора применяется в качестве анкерно-угловой

Унифицированные стальные одноцепные промежуточные опоры ВЛ 110 кВ

Целность	одноцепные										
Тип опоры	промежуточные										
Регион по гололёду	III ÷ IV					I - II					
Марка проводов	АС 70/II ÷ АС 240/32					АС 120/19 ÷ АС 240/32					
Марка троса	С-50										
Эскиз											
	№ опоры	П110-5	П110-5Н	П110-5+4	ПС110-5	ПС110-5Н	П110-5ПГ	П110-7	П110-7Н	ПС110-7	ПС110-7Н
№ чертежа монтажной схемы	3078ТМ-Т9-15	5778ТМ-Т3-7	3078ТМ-Т9-15 ^а	3078ТМ-Т9-15 ^а	5778ТМ-Т3-14	3078ТМ-Т9-15 ^б	3078ТМ-Т9-17 ^а	5778ТМ-Т3-9	3078ТМ-Т3-11 ^а	5778ТМ-Т3-16	
Масса опоры в кг	без цинка	2585	2575	3241	2178	2168	2722	2714	2402	2432	2126
	с цинком	2686	—	3367	2263	—	2828	2820	—	2529	—
Дополнительные данные	—			—			Опора с тросостойкой для плавки гололеда		Опора применяется также на ВЛ 150 кВ		

№ 5713ТМ-Т2-1?
Литера

Унифицированные стальные двухцепные промежуточные опоры ВЛ 110 кВ

Цепность	двухцепные									
Тип опоры	промежуточные									
Район по габариту	I ÷ II				I - II	I - II	I - II			
Марки проводов	АС 70/11 ÷ АС 95/16				АС 120/19 ÷ АС 240/32		АС 70/11	АС 95/16	АС 120/19 ÷ АС 240/32	
Марка троса	С-50									
Эскиз										
Шифр опоры	П 110-2	П 110-2н	П 110-2-4	П 110-4	П 110-4н	П 110-4+4	П 110-4у	ПС 110-4	ПС 110-4н	
№ чертежа монтажной схемы	3078 тм-т 9-112 а		3078 тм-т 9-112 б	3078 тм-т 9-114		3078 тм-т 9-114 а		3078 тм-т 9-114 б		
Масса опоры в кг	без ципа	2691	2641	3345	3240	3224	3956	3295	2651	
	с ципом	2796	—	3475	3366	—	4110	3429	2973	
Дополнительные данные	Опоры применяются в качестве повышеник на ВЛ 35 кВ						Опора применяется в качестве анкерно-угловой			

№ 5713 тм-т 2-18
Липера

Унифицированные стальные двухцепные промежуточные опоры ВЛ 110 кВ

Цепность	двухцепные
Тип опоры	промежуточные
Режим по габаритам	III ÷ IV
Марки проводов	АС 70/11 — АС 240/32
Марка троса	С-50

Эскиз				
-------	--	--	--	--

Шифр опоры	П 110-6	П 110-6Н	П 110-6+4	ПС 110-6	ПС 110-6Н	П 110-6НГ
н четной монтажной схеме	3078 ТМ-Т 9-116 [±]	5778 ТМ-Т 3-116 [±]	3078 ТМ-Т 3-116 [±]	3078 ТМ-Т 9-116 [±]	5778 ТМ-Т 3-116 [±]	3078 ТМ-Т 9-116 [±]
Вес в кг без цинка	3794	3744	4510	3334	3293	3894
рз в кг с цинком	3942	—	4686	3464	—	4046

Дополнительные данные						Опоры с тросостойкой для плоской загрузки
-----------------------	--	--	--	--	--	---

Унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ 110 кВ для горных районов и городских условий

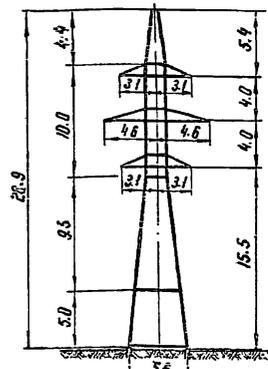
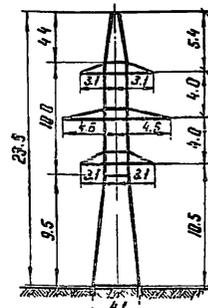
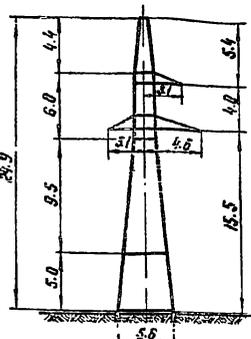
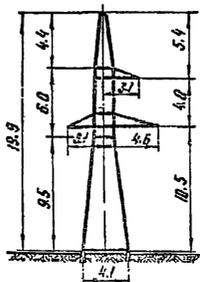
Цепность	одноцепные	двухцепные	одноцепные										
Тип опоры	промежуточные для горных районов												
Район гололеда	III - IV		I - II										
Марка проводов	АС 95/16 ÷ АС 240/32		АС 120/19 ÷ АС 240/32 АС 70/11 - АС 240/32										
Марка троса	С-50												
Эскиз													
Шифр опоры	ПС 110-9	ПС 110-9Н	ПС 110-9ПГ	ПС 110-10	ПС 110-10Н	ПС 110-10ПГ	ПС 110-10+1,3	ПС 110-11	ПС 110-11Н	ПС 110-11ПГ	ПС 110-13	ПС 110-15Н	
№ чертежа монтажной схемы	3079 тм-т 6-2 ^а	5716 тм-т 3 П	3079 тм-т 6-2 ^а	3079 тм-т 6-3 ^а	5716 тм-т 3 П	3079 тм-т 6-3 ^а	3079 тм-т 6-3 ^а	3079 тм-т 6-14 ^а	3178 тм-т 3-19	3079 тм-т 6-14 ^а	3079 тм-т 15	5718 тм-т 3-20	
Масса опоры в кг	без цинка	2847	2872	2979	4715	4719	4814	5434	3054	2779	3190	2266	2292
	с цинком	2955	—	3096	4899	—	5001	5646	3173	—	3314	2357	—
Дополнительные данные	в качестве применять у 110-5		анкерно-угловой у 110-7, у 110-3 или		в качестве анкерно-угловой применять у 110-2, у 110-4 или УС 110-5			опора применяется также на ВЛ 150 кВ в качестве анкерно-угловой применять у 110-1 или УС 110-5		опора применяется также на ВЛ 50 кВ в качестве анкерно-угловой применять опоры УС 110-5			
			опора с тросостанкой для платки гололеда		опора с тросостанкой для платки гололеда					опора с тросостанкой для платки гололеда			

№ 3715 тм-т 2-20
Литева

Унифицированные стальные анкерно-угловые опоры на малый провод ВЛ10 кВ

Цепность	одноцепные	двухцепные
Тип опоры	анкерно-угловые	
Работ по монтажу	I - IV	
Марка проводов	АС 70/11 ÷ АС 150/24	
Марка троса	С-50	

Эскиз



Шифр опоры	У 110-3	У 110-3Н	У 110-3+5	У 110-3Н+5	У 110-4	У 110-4Н	У 110-4+5	У 110-4Н+5
в чертеже монтажной схемы	3078 тм-т 10-80	5778 тм-т 4-1 ^а	3078 тм-т 10-80	5778 тм-т 4-1 ^а	3078 тм-т 10-81	5778 тм-т 4-2 ^а	3078 тм-т 10-81	5778 тм-т 4-13 ^а
Масса опоры в кг	без цинка	2996	4440	4187	5265	4669	6625	6017
	с цинком	3375	—	4613	—	5468	6883	—

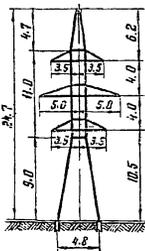
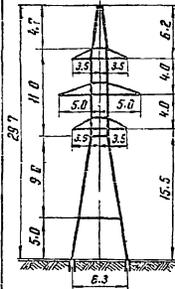
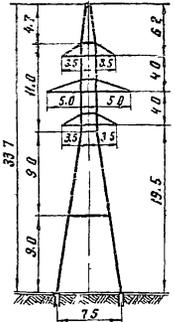
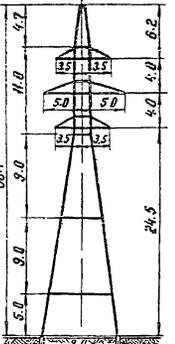
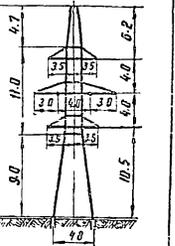
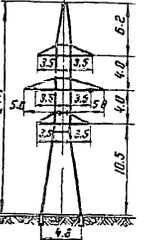
Дополнительные данные

Опоры применяются также на ВЛ 150 кВ. Опоры являются нормальными для ВЛ с проводами до АС 120/19 включительно и облегченными (т.е. рассчитанными на обрыв одного провода) для ВЛ с проводами АС 150/24.

Унифицированные стальные одноцепные анкерно-угловые опоры ВЛ 110 кВ

Цепность	одноцепные			
Тип опоры	анкерно - угловые			
Режим по гололеду	I - IV			
Марка проводов	АС 70/11 ÷ АС 240/32 *			
Марка троса	С-50			
Эскизы				
	У 110-1	У 110-1+5	У 110-1+9	У 110-1+14
Шифр опоры и чертёж монтажной схемы	3078 тм - т 10 - 125 ^с			
Масса опоры в кг	без цинка	6716	6222	11295
	с цинком	5235	6980	8544
Дополнительные данные	Опоры применяются в горных районах с ограничением угла поворота линии; опоры применяются также на ВЛ 150 кВ.			
*) на линиях с проводами АС 70/11 ÷ АС 150/24 опоры применяются только при необходимости использовать опору У 110-3 и ее модификации				

Унифицированные стальные двухцепные анкерно-угловые опоры ВЛ 110 кВ

Цепность	д в у х цеп н ы е					
Тип опоры	анкерно - угловые					
Район по гололеду	I - IV					
Марка проводов	АС 70/11 ÷ АС 240/32 *)					
Марка троса	С-50					
Эскиз						
Шифр опоры	У 110-2	У 110-2+5	У 110-2+9	У 110-2+14	У 110-2П	У 110-2В
И высота монтажной скрепы	3078 мм - 7 10 - 125 ^а					
Масса опоры в кг	7704	9717	11391	14643	7849	7863
без цинка	8002	10095	11834	15212	8152	8168
с цинком						
Дополнительные данные	Опоры применяются в горных районах с ограничением угла поворота линии. Опоры применяются также на ВЛ 150 кВ.				Опора для перехода из проводов на переходах в два яруса	Опора для перехода из горизонтальной расстановки проводов
*) На линиях с проводами АС 70/11 ÷ АС 150/24 опоры применяются только при невозможности использовать опору У 110-4 и ее модификации.						

Унифицированные стальные анкерно-угловые и ответственные опоры ВЛ 110 кВ

Целность	одноцепные					двухцепная
Тип опоры	анкерно-угловые		ответственные			
Район по гололеду	I - IV					
Марка проводов	АС 70/11 ÷ АС 240/32					
Марка троса	С-50					
Эскиз						
	Шифр опоры	УС 110-3	УС 110-7	УС 110-7-5	УС 110-7-9	УС 110-7-14
№ чертежа монтажной схемы	3079 тм-т 4-22 ^а		3079 тм-т 8-1 ^а			3079 тм-т 8-2 ^а
Масса опоры без цинка	5293	7440	9452	11118	14371	12081
ры в кг с цинком	5498	7729	9819	11550	14930	12540
Дополнительные данные	Опора с горизонтальным расположением проводов					Опоры можно устанавливать на подстаеки опоры У110-2 с их проверкой на прочность

Унифицированные стальные промежуточные угловые опоры для горных районов
Анкерно-угловые опоры для городских условий ВЛ 110 кВ

Цепность	одноцепная	двухцепная	одноцепная	двухцепная
Тип опоры	промежуточные угловые для горных районов		анкерно-угловые для городских условий	
Район по габаритам			I - IV	
Марка проводов	АС 95/16 ÷ АС 240/32		АС 70/11 ÷ АС 240/32	
Марка троса	С-70			
Эскиз				
	Шифр опоры	ПЭС 110-1	ПЭС 110-2	УС 110-5
И чертёж монтажной схемы	3079 ТМ-Т 6-19 ^а	3079 ТМ-Т 6-20 ^а	3079 ТМ-Т 5-1 ^а	3079 ТМ-Т 5-2 ^а
Масса опоры в кг	без цинка		с цинком	
	4419	6750	6741	10447
	4592	7014	7003	10855
Дополнительные данные	В качестве анкерно-угловой применять у 110-1 или УС 110-5		В качестве анкерно-угловой применять у 110-2 или УС 110-6	
	Опоры для городских условий. Опоры УС 110-5 и УС 110-6 применяются также на ВЛ 35 кВ. Опору УС 110-6 применять с ограничением угла габарита линий.			

Унифицированные стальные анкерно-угловые опоры ВЛ 35 и 110 кВ на базе опоры П220-2

Цепность	одноцепная	двухцепная	одноцепная	двухцепная	
Тип опоры	анкерно - угловые				
Рейон по гололеду	I - IV				
Марка проводов	АС 70/11 ÷ АС 120/19				
Марка троса	—		С-50		
Эскиз					
Шифр опоры	ПС 220-21 935	ПС 220-21 935	ПС 220-21 9 110	ПС 220-2 9 110	
И чертёж монтажной схемы	3080 ТИ - Т 6 - 2 ^а				
Масса опоры в кг	без цинка	4823	5333	5036	5546
	с цинком	5010	5540	5232	5760
Дополнительные данные					

Унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ 150 кВ

Целность	одноцепные					двухцепные					
Тип опоры	промежуточные										
Район по гололеду	I - IV										
Марка проводов	АС 120/19 ÷ АС 240/32										
Марка троса	С-50										
Эскиз											
Шифр опоры	П 150-1	П 150-1Н	П 150-1+4	ПС 150-1	П 150-1НГ	П 150-2	П 150-2Н	П 150-2+4	ПС 150-2	П 150-2НГ	
И чертёж монтажной схемы	3078 ТМ - Т 9 - 121 ^а	5773 ТМ - Т 3 - 21	3078 ТМ - Т 9 - 121 ^а			3078 ТМ - Т 9 - 122 ^а	5778 ТМ - Т 3 - 22	3078 ТМ - Т 9 - 122 ^а			
Масса опоры в кг	без цыпков	2618	2608	3274	2211	2755	3859	3808	4575	3399	3959
	с цыпком	2720	—	3402	2297	2863	4009	—	4753	3531	4113
Дополнительные данные					Опора с тростястойкой для платки гололеда						Опора с тростястойкой для платки гололеда

Унифицированные стальные анкерно-угловые опоры ВЛ 35 кВ и 110 кВ с молниезащитами.

Цепность	одноцепные				двухцепные			
Тип опоры	анкерно-угловые							
Район по гололеду	I - IV							
Марка проводов	АС 70/11 ÷ АС 150/24							
Марка троса	С-50							
Эскиз								
	Шифр опоры	У 110-3	У 110-3Н	У 110-3+5	У 110-3Н+5	У 110-4	У 110-4Н	У 110-4+5
И чертёж монтажной схемы	7227 тн-т 2-19	7227 тн-т 2-21	7227 тн-т 2-19	7227 тн-т 2-21	7227 тн-т 2-19	7227 тн-т 2-21	7227 тн-т 2-19	7227 тн-т 2-21
Масса *) без цинка	3377 / 3348	3117 / 3088	4589 / 4540	4308 / 4219	5394 / 5365	4790 / 4761	6754 / 6725	6138 / 6109
Масса **) с цинком	3509 / 3479	—	4747 / 4717	—	5604 / 5574	—	7017 / 6987	—
Дополнительные данные								

*) В числителе дана масса опоры при высоте молниезащита $a = 8 м$,
в знаменателе - при $a = 5 м$

Унифицированные анкерно-угловые опоры ВЛ 35 и 110 кВ с молниезащитой

Целность	Одноцельные	Двухцельные	одноцельные	двухцельные	одноцельные	двухцельные	
Тип опоры	Анкерно-угловые						
Район по заледению	I - IV						
Марка проводов	АС 70/11 - АС 150/24			АС 70/11 - АС 240/32			
Марка троса	С-50			С-70			
Эскиз							
Шифр опоры	У35-1	У35-2	У110-1	У110-2	УС110-5	УС110-6	
№ чертежа монтажной схемы	№ 5736ТМ-ТЗ-5.7			№ 5736ТМ-ТЗ-6.7			
Масса ^{*)} опоры в тне	без цинка	3246/3217	5134/5105	5138/5109	8029/8000	6348/6319	10777/10748
	с цинком	3352/3323	5272/5243	5287/5258	8246/8217	6622/6593	11150/11121
Дополнительные данные							

*) В числителе дана масса опоры при высоте молниезащита $a=8$ м,
в знаменателе - при $a=5$ м.

№ 5715ТМ-ТЗ-29
Листов

Унифицированные стальные одиночные свободностоящие промежуточные опоры ВЛ 220 кВ

Цепность	Одиночные						
Тип опоры	Промежуточные						
Район по высоте	I - IV						
Марка проводов	АС 300/35 - АС 400/51						
Марка троса	С-70						
Эскиз							
	Шагь опоры	П 220-3	П 220-3+5	П 220-3т	П 220-3т+5	ПС 220-3	
	№ чертежа монтажной схемы	3060 т1 - т6 - 1 ^а					
	Масса опоры в кг	без цинка	4698	5860	4876	6039	4056
		с цинком	4881	6088	5066	6274	4214
Дополнительные данные							

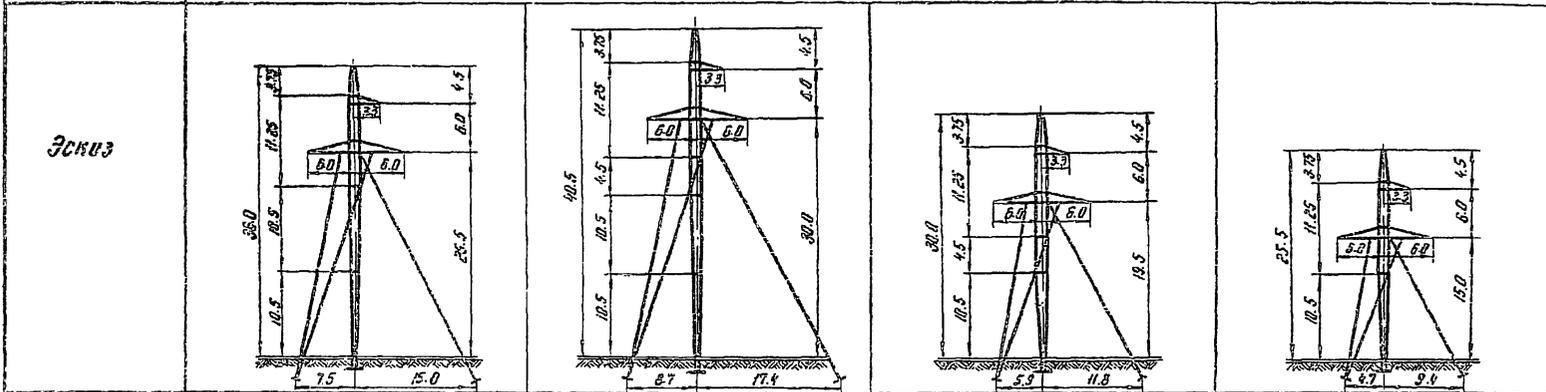
Унифицированные стальные одноцепные промежуточные опоры на оттяжках ВЛ 220 кВ

Цепность	о д н о ц е п н ы е				
Тип опоры	п р о м е ж у т о ч н ы е				
Равен по высоте	I ÷ IV				
Марка проводов	АС 300/39 ÷ АС 400/51				
Марка троса	С-70				
Эскиз					
	Шифр опоры	П 220-1	ПС 220-1	П 220-1т	ПС 220-1т
	№ чертежа по унифицированной схеме	3080 тм - т 6 - 17 ^а			
	Масса без цинка	3669	3132	3771	3234
масса с цинком	3812	3252	3917	3359	
Дополнительные данные					

№ 5713 тм - т 2 - 31
Литера

Унифицированные стальные одноцепные промежуточные опоры на оттяжках ВЛ 220 кВ

Целность	одноцепные
Тип опоры	промежуточные
Режим по заледению	I-II
Марка проводов	АС 300 / 39 ÷ АС 400 / 51
Марка троса	С-70

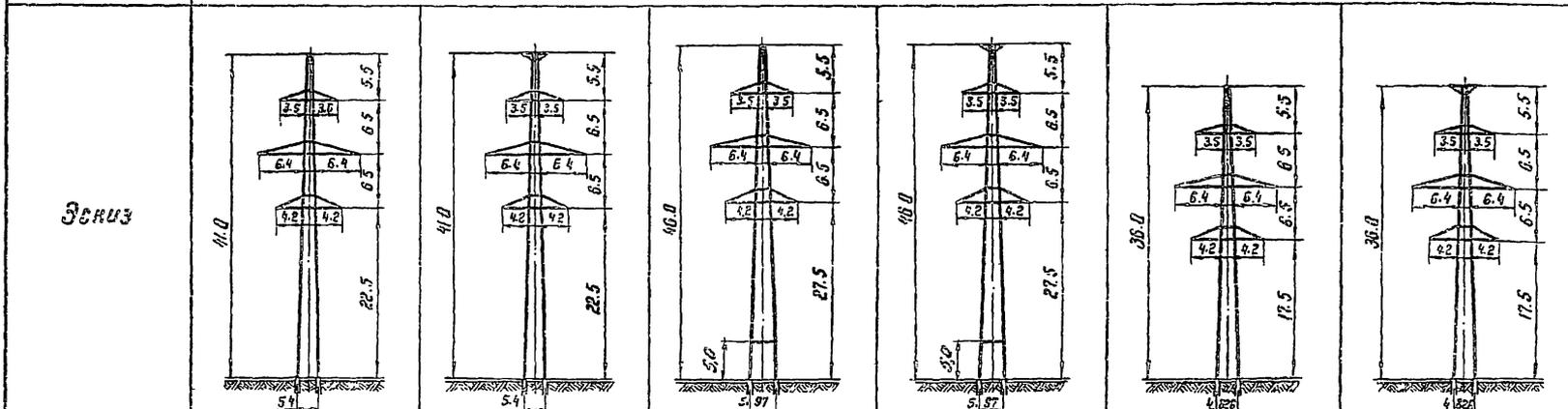


Шифр опоры	П 220 - 5	П 220 - 5 + 4.5	П 220 - 5 - 6.0	П 220 - 5 - 10.5	
И чертёж по контурной схеме	9226 ТМ - Т2 - 6, 7, 8				
Масса опора в кг	без цепля	3429	3731	3082	2783
	с цепляем	3540	3852	3184	2875

Дополнительные данные

Унифицированные стальные двухцепные промежуточные опоры ВЛ 220 кВ

Цепность	Двухцепные
Тип опоры	Промежуточные
Район по гололеду	I - IV
Марка проводов	АС 300/39 - АС 400/51
Марка троса	С-70



Шифр опоры	П 220-2	П 220-2т	П 220-2+5	П 220-2т+5	РС 220-2	РС 220-2т	
И чертёж монтажной схемы	3080 ТМ - ТБ - 2 ^а						
Масса опоры в кг	без цинка	6208	6327	7645	7764	5503	5624
	с цинком	6450	6573	7940	8065	5717	5843
Дополнительные данные							

Унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ 220 кВ для горных районов

Цепность	одноцепные	двухцепные						
Тип опоры	промежуточные							
Район по гололеду	III - IV							
Марка проводов	АС 300 / 39 - АС 400 / 51							
Марка троса	С-70							
Эскиз								
	Шифр опоры	ПС 220-5	ПС 220-5Т	ПС 220-6	ПС 220-6Т	ПС 220-6+1.8	ПС 220-6Т+1.8	
	№ чертежа металлической схемы	3081 ТМ-Т 7-1 ^а			3081 ТМ-Т 7-3 ^б			
	Масса опоры в кг	без цинка	5575	5741	8467	8546	9777	9855
		с цинком	5793	5966	8798	8880	10158	10240
	Дополнительные данные	В качестве анкерно-угловой применять У 220-1 или УС 220-5			В качестве анкерно-угловой применять У 220-2 или УС 220-6			
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> № 5713 ТМ-Т 2-34 литера </div>							

Унифицированные стальные промежуточные и промежуточные угловые опоры ВЛ 220 кВ для горных районов

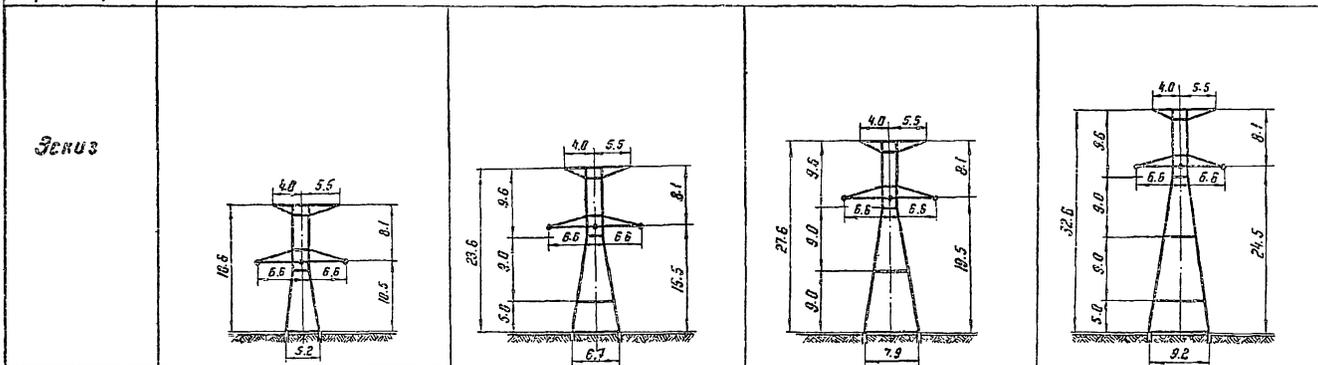
Цепность	о д н о ц е п н ы е			д в у х ц е п н ы е				
Тип опоры	п р о м е ж у т о ч н ы е		п р о м е ж у т о ч н ы е у г л о в ы е					
Район по геодезии	I - IV							
Марка проводов	АС 300 / 39 - АС 400 / 51							
Марка троса	С-70							
Эскиз								
	Шифр опоры	ПС 220-7	ПС 220-7т	ПУС 220-1	ПУС 220-1т	ПУС 220-2	ПУС 220-2т	
в чертеже монтажной схемы	3081 тн-т 7-19 ^а		3081 тн-т 7-28 ^а 2 ^а		3081 тн-т 7-30 ^а 3 ^а		3284 тн-т 1-9	
Масса опоры в кг	без цинка		без цинка		без цинка		без цинка	
	с цинком		с цинком		с цинком		с цинком	
	4247	4497	6618	7128	10257	10408	10815	
Дополнительные данные	В качестве анкерно - угловых опоры применять:							
	У 220-1 или УС 220-5	У 220-3 или УС 220-5 т	У 220-1 или УС 220-5	У 220-3 или УС 220-5 т	У 220-2 или УС 220-5	У 220-2 т или УС 220-5 т		
						И 5713 тн-т 2-35		
						литера		

Унифицированные стальные одноцепные анкерно-угловые опоры ВЛ 220 кВ

Цепность	Одноцепные				
Тип опоры	Анкерно - угловые				
Рисун по гололеду	I - IV				
Марка проводов	АС 300/39 - АС 400/51				
Марка троса	С-70				
Эскиз					
	Шифр опоры	У 220-1	У 220-1+5	У 220-1+9	У 220-1+14
	И таблица монтажных схем	3080 ТМ-Т7-1 ^а	3253 ТМ- I-6,7	3080 ТМ-Т7-1 ^а	
	Масса ст. без цинка	8609	11097	12587	16563
	м в кг с цинком	8945	11532	13078	17209
Дополнительные данные					

Унифицированные стальные одиночные анкерно-угловые опоры ВЛ 220 кВ

Цепность	Одиночные
Тип опоры	Анкерно - угловые
Район по таблице	I - IV
Марка проводов	АС 300/39 - АС 400/51
Марка троса	С-70

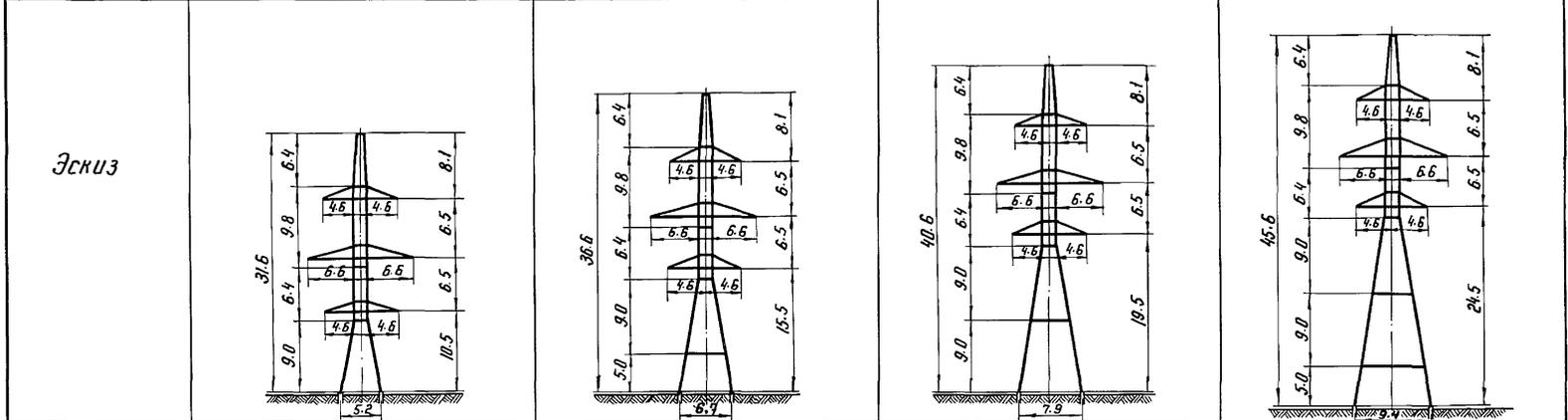


Шифр опоры	У 220-3	У 220-3+5	У 220-3+9	У 220-3+14
в чертеже монтажной схемы	3080 тм - Г 7-3 ^в	9253 тм - Г - 6,6	3080 тм - Г 7-3 ^в	
Масса опоры без цанки	7247	9726	11241	15247
ры в кг с цангой	7530	10106	11680	15840

Дополнительные данные: Опоры с горизонтальным расположением проводов

Унифицированные стальные двухцепные анкерно-угловые опоры ВЛ 220 кВ

Цепность	двухцепные
Тип опоры	анкерно - угловые
Район по гололеду	I - IV
Марка проводов	АС 300 / 39 - АС 400 / 51
Марка троса	С-70



Шифр опоры	У 220-2	У 220-2+5	У 220-2+9	У 220-2+14
№ чертежа монтажной схемы	3080 ТМ-Т 7-2 ^а	9253 ТМ-І - 11,12	3080 ТМ - Т 7 - 2 ^а	
Масса опоры в кг	без цинка 14398	17732	19486	23383
	с цинком 14981	18412	20245	24695

Дополнительные данные

Унифицированные стальные двухцепные анкерно-угловые аппары ВЛ220кВ

Целность	двухцепные		
Тип опоры	анкерно-угловые		
Район по гололеду	I - IV		
Марка проводов	АС 300/39 - АС 400/51		
Марка троса	С - 70		
Эскиз			
Шифр опоры	У 220-2Т	У 220-2Т+5	У 220-2Т+9
№ чертежа монтажной схемы	3080ТМ-Т7-2а	9253ТМ-1-11,12	3080ТМ-Т7-2а
Масса опры без цинка	14932	18266	20020
ры в кг с цинком	15493	18924	20801
Дополнительные данные			

Унифицированные стальные анкерно-угловые опоры ВЛ 220кВ
для городских условий

Целность	однoцепные	двухцепные
тип опоры	анкерно - угловые	
Линия по гололоду	I - IV	
Марка проводов	АС 300 / 39 - АС 400 / 51	
Марка троса	С-70	

Эскиз				
-------	--	--	--	--

Шифр опоры	УС 220-5	УС 220-5Т	УС 220-6	УС 220-6Т
и чертёла монтажной схемы	3081ТМ-Т5-1 ^а			
Масса опры в кг без цинка	10831	11379	18724	19366
ры в кг с цинком	11253	11823	19454	20140

Дополнительные данные

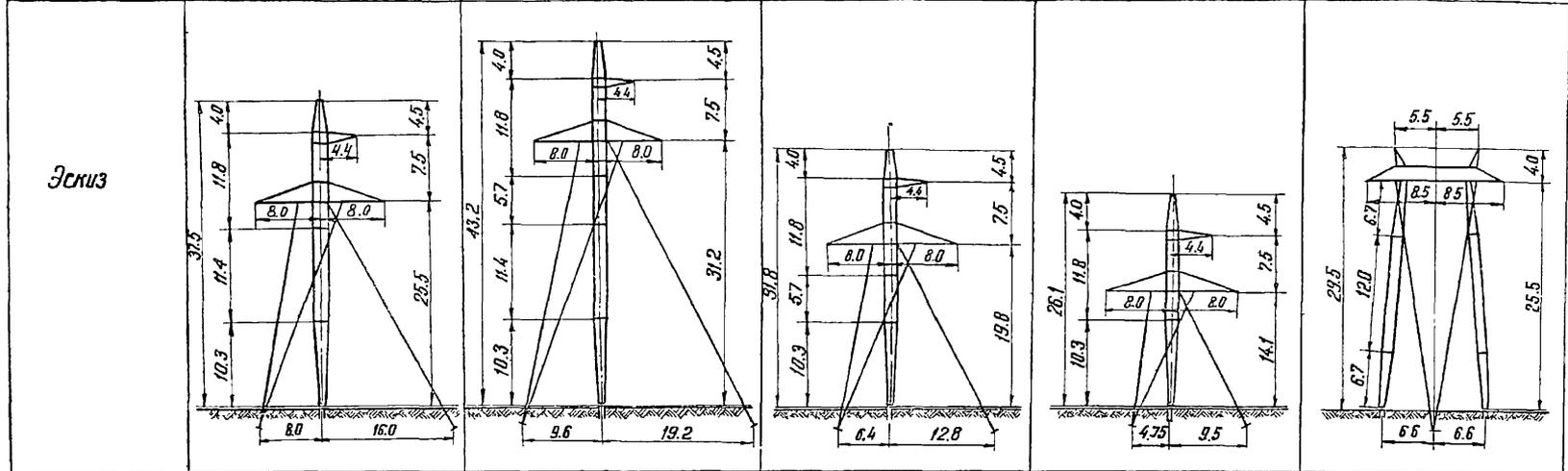
Унифицированные стальные одноцепные свободностоящие промежуточные опоры ВЛ 330кВ

Цепность	одноцепные					
Тип опоры	промежуточные					
Район по гололеду	I - II					
Марка проводов	АС 300/39 - АС 400/51					
Марка троса	С - 50					
Эскиз						
	П330-3	П330-3т	П330-3+5	П330-3т+5	ПС 330-3	ПС 330-3т
Шифр опоры	3080 тм - т 8 - 1 ^а					
И чертёж монтажной схемы						
Масса опл без цинка	6152	6560	7517	7925	5446	5825
в кг с цинком	6392	6816	7810	8234	5627	6052
Дополнительные данные						

NS 713TM-T2-41
ЛИТЕРА

Унифицированные стальные одноцепные промежуточные опоры на оттяжках ВЛ 330кВ

Цепность	Одноцепные	
Тип опоры	промежуточные	
Район по галлелеу	I-II	I-IV
Марка проводов	2х АС 300 /39 - 2х АС 400 /51	2х АС 300 /39 - 2х АС 400 /51
Марка троса	С-70	



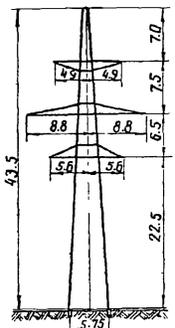
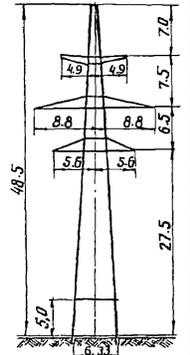
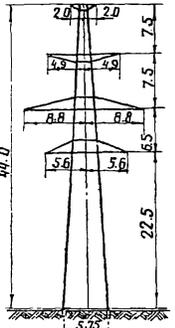
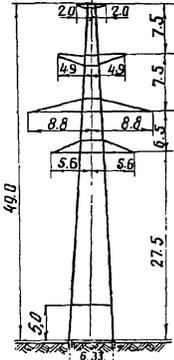
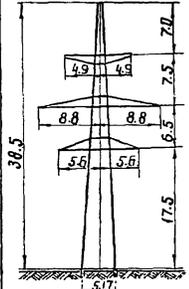
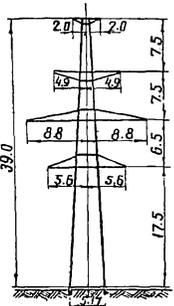
Шифр опоры	П330-1	П330-1+5,7	П330-1-5,7	П330-1-11,4	П330-9
№ чертежа монтажной схемы	9226ТМ- II - 27, 28, 29				
с/а оло	4857	5408	4453	3903	5112
кг	5017	5585	4600	4033	5300

олные

№ 5713ТМ-Т2-42
Литера

копировал: Фокс-фор

Унифицированные стальные двухцепные промежуточные опоры ВЛ 330кВ

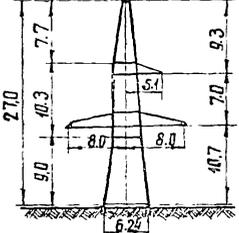
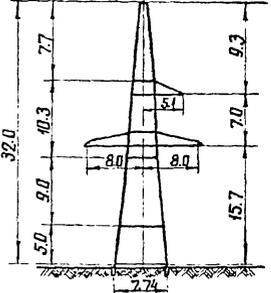
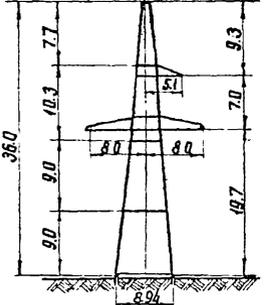
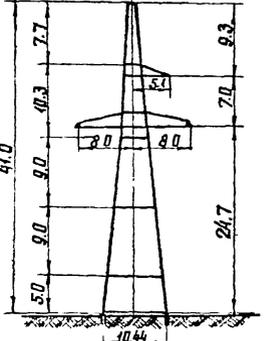
Цепность	двухцепные					
Тип опоры	промежуточные					
Район погололеда	I - IV					
Марка проводов	АС 300 / 39 ÷ АС 400 / 51					
Марка троса	С - 70					
Эскиз						
	Шифр опоры	П 330-2	П 330-2+5	П 330-2Т	П 330-2Т+5	ПС 330-2
№ чертёж монтажной схемы	3080 тм - т 8 - 2^д					
Масса опоры без цинка	10082	11730	10361	12010	9067	9297
м кг с цинком	10475	12187	10765	12478	9421	9660
Дополнительные данные						

№ 5713ТМ-Т 2-43
л/тера

Унифицированные стальные промежуточные опоры с горизонтальным
расположением проводов и опоры для загрязненных районов ВЛ 330кВ.

Целность	одноцепные			двухцепные		
Тип опоры	промежуточные			анкерно - угловые		
Район по габаритам	I - IV					
Марка проводов	2 x AC 300/39 - 2 x AC 400/51					
Марка троса	С-70					
Эскизы						
	Шифр опоры и чертежа монтажной схемой	ПС 330-7	ПС 330-7+5	ПС 330-5	ПС 330-6	УС 330-2
Масса опоры без цинка	7505	8944	7752	10931	31006	31827
ры 6 кг с цинком	7798	9293	8054	11358	32240	33070
Дополнительные данные	Опоры с горизонтальным расположением проводов			Опоры для загрязненных районов		

Унифицированные стальные одноцепные анкерно-угловые опоры ВЛ 330кВ

Цепность	одноцепные			
Тип опоры	анкерно - угловые			
Район по высоте	I - IV			
Марка проводов	2 × AC 300/39 - 2 × AC 400/51			
Марка троса	С - 70			
Эскиз				
Шифр опоры и чертежа монтажной схемы	У 330-1 3080ТМ-Т 9-1 ^а	У 330-1+5 9253ТМ-I-16,17	У 330-1+9 3080ТМ-Т 9-1 ^а	У 330-1+14
Масса опоры в кг без цинка	13145	16430	19047	24327
с цинком	13658	17070	19790	25276
Дополнительные данные				

N5713ТМ-Т 2 - 45
литера

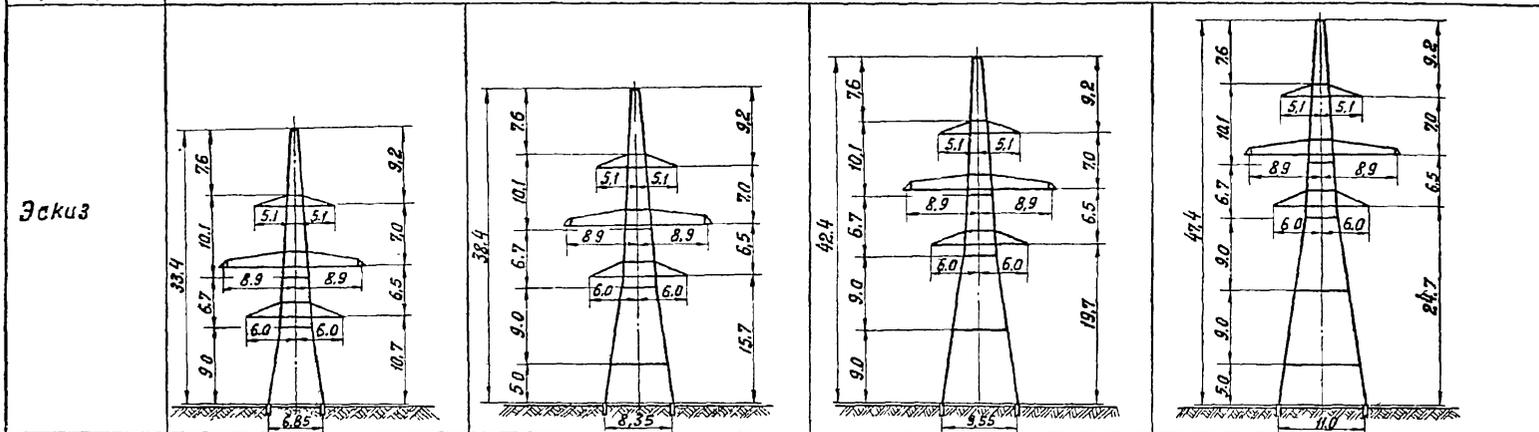
Унифицированные стальные одноцепные анкерно-угловые опоры ВЛ 330 кВ

Цепность	одноцепные
Тип опоры	анкерно - угловые
Район по габариту	I - IV
Марка проводов	2 × АС 300/39 - 2 × АС 400/51
Марка троса	С - 70

Эскиз					
	Шифр опоры	У330-3	У330-3+5	У330-3+9	У330-3+14
Шифр чертежа монтажной схемы	3080 ТМ - Т 9 - 3 ^а	9253 ТМ - I - 20, 21	3080 ТМ - Т 9 - 3 ^а		
Масса опоры в кг	без цинка	10502	13507	16371	21557
	с цинком	10912	14019	17011	22397
Дополнительные данные	Опоры с горизонтальным расположением проводов				

Унифицированные стальные двухцепные анкерно-угловые опоры ВЛ 330 кВ

Целность	двухцепные
Тип опоры	промежуточные
Район по галаледу	I - IV
Марка проводов	2 × АС 300/39 - 2 × АС 400/51
Марка троса	С-70



Шифр опоры	4330-2	4330-2+5	4330-2+9	4330-2+14	
И чертёж монтажной схемы	3080ТМ-Т9-2 ^а	9253ТМ-I-24,25	3080ТМ-Т9-2 ^а		
Масса опоры в кг	без цинка	22972	27559	30799	37446
	с цинком	23870	28628	32000	38910

Дополнительные данные

Унифицированные стальные двухцепные анкерно-угловые опоры ВЛ 330 кВ

Целность	двухцепные				
Тип опоры	анкерно - угловые				
Район по габариту	I - IV				
Марка проводов	2 x AC 300/39 - 2 x AC 400/51				
Марка троса	С - 70				
Эскиз					
	Цифр опоры	У 330-2Г	У 330-2Г+5	У 330-2Г+8	У 330-2Г+14
	и чертёж монтажной схемы	3080ГМ-Г9-2 ^а	9253ГМ-Г-24,25	3080ГМ-Г9-2 ^а	
	Масса оплыва цинка ры в кг с цинком	23873 24800	28460 29558	31700 32940	38347 39840
Дополнительные данные					

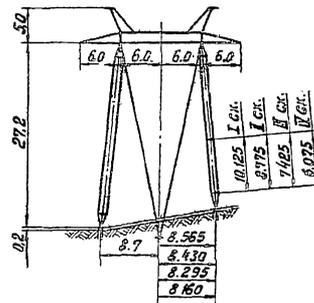
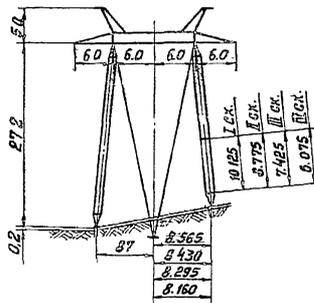
Шпильные стальные промежуточные опоры ВЛ 500 КВ

Целность	Одноцепные					
Тип опоры	Промежуточные					
Расчет по стороне	II	II, III, IV	II	II, III, IV		
Марка проводов	3 * АС 400/51, 3 * АС 500/64					
Марка троса	С-70					
Эскиз						
	Шифр опоры	ПБ 1	ПБ 2	ПБ 3	ПБ 4	ПБ 5
	И четверть - монтажный скелет	3539 тм - 1 ^б	3539 тм - 18 ^б	3539 тм - 24 ^б	3539 тм - 34 ^б	3539 тм - 40 ^б
	Масса опоры без цинка	6543.1	6711.4	7323.3	7765.6	8175.4
	в кг с цинком	6730.7	6914.1	7530.8	7986.4	8408.5
Дополнительные данные	Скоростной напор ветра $q_0^H = 55 \text{ кг/м}^2$			Скоростной напор ветра $q_0^H = 80 \text{ кг/м}^2$		
	Зажим глухой					

Типовые стационарные промежуточные железобетонные опоры 60-500 кВ

Целность	Одноцепные	
Тип опоры	промежуточные	
Разновидение	II	II III IV
Марка проводов	3х ЛБ 400/31	3х РС 500/54
Марка проа	С 70	

Эскиз



Шифр опоры	ПБ 1 - I	ПБ 1 - II	ПБ 1 - III	ПБ 1 - IV	ПБ 2 - I	ПБ 2 - II	ПБ 2 - III	ПБ 2 - IV
к чертежу монтажной схемы	3539 ТМ - 45 ^в				3539 ТМ - 51 ^в			
масса опоры без цинка	6480.2	6417.2	6354.3	6291.4	6648.7	6585.5	6522.6	6459.9
в кг с цинком	6665.9	6601.0	6536.2	6471.5	6839.5	6774.4	6709.6	6645.0

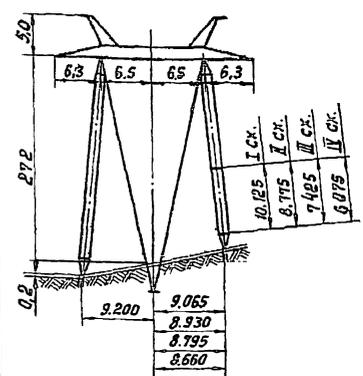
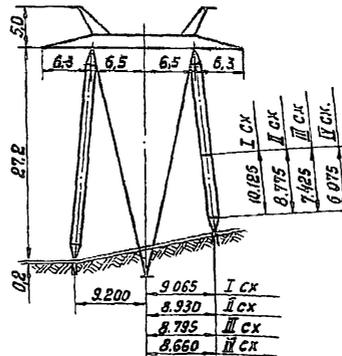
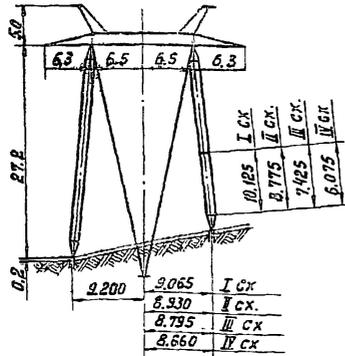
Дополнительные данные

См. лист 49

Типовые стальные трапезные тросовые опоры с горизонтальными стержнями 63-500-45

Целность	Одноцепные	
Тип опоры	промежуточные	
рацион по железобетону	II	II, III, IV
Марка прокатов	3 АС 400/51 3 АС 500/4	
Марка троса	С 70	

Эскиз



Шифр опоры	ПБ3-I	ПБ3-II	ПБ3-III	ПБ3-IV	ПБ4-I	ПБ4-II	ПБ4-III	ПБ4-IV	ПБ5-I	ПБ5-II	ПБ5-III	ПБ5-IV	
№ чертежа монтажной схемы	3539 ТМ-56 ^б				3539 ТМ-61 ^б				3539 ТМ-66 ^б				
Насоса опоры в кг	без цинка	72496	71744	70990	7023,9	7690,4	7615,2	7539,9	7464,6	8100,2	8024,9	7949,6	7874,5
	с цинком	74549	73774	72998	7222,4	7908,9	7831,5	7753,9	7676,4	8331,0	8253,5	8175,9	8098,5

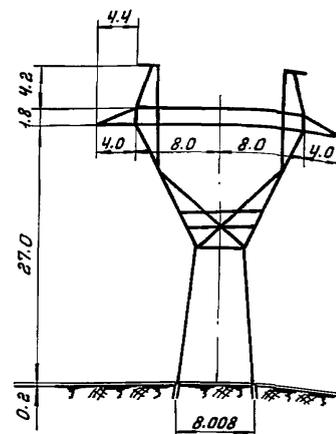
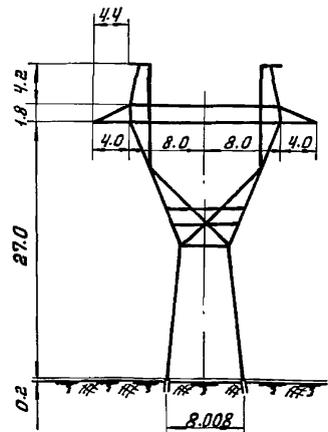
Дополнительные данные

Эм. лист 49

Промежуточные свободностоящие стальные опоры ВЛ 500 кВ

Целность	Одноцепный
Тип опоры	Промежуточные
Район по гололеду	II, III, IV
Марка проводов	3х АС 400/51, 3х АС 500/64
Марка троса	С-70

ЭСКИЗ



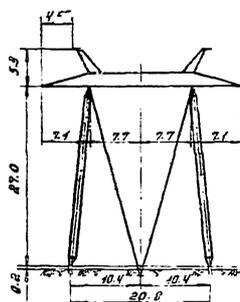
Шифр опоры	P1	P2
№ чертежа монтажной схемы опоры	3539 тм - 71 ^б	3539 тм - 74 ^б
Масса опоры в кг	без цинка 10810.9	11473.0
	с цинком 11135.2	11817.2
Дополнительные данные	<p>№№ монтажных схем опор с подставками: P1+5 - № 3539 тм - 72^б; P1+5П - № 353 тм - 210. P1+10 - № 3539 тм - 73^б; P1+10П - № 353 тм - 211. Скоростной напор ветра $q_0^H = 55 \text{ кг/м}^2$</p>	
Подставки	А5, А10, АП5, АП10	А5, А10, АП5, АП10

АННУЛИРОВАНО

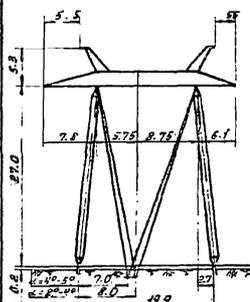
Шпильные стальные тепложучино-угольные опоры ВЛ-500кВ

Цепно т	Одноцепи е		
Тип опоры	Промежуток на углах $0^{\circ}-2^{\circ}$	Промежуточно угловая $2^{\circ}-5^{\circ}$	Промежуточно угловая $5^{\circ}-20^{\circ}$
Размеры в мм Габариты	II III IV		
Марка прокладок	3 АС 400/54 3 АС 500/64		
Марка троса	С 70		

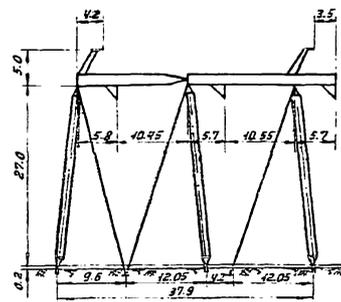
Эскиз



ПУБ-2



ПУБ-5



ПУБ-20

Шифр опоры	ПУБ-2	ПУБ-5	ПУБ-20
№ чертежа полной цепи	3539 тн - 77 ^а	3539 тн - 78 ^а	3539 тн - 79 ^а
Масса опоры & кг	без цинка	9442.5	9308.0
	с цинком	9725.7	9587.2
			13274.2
			12672.4

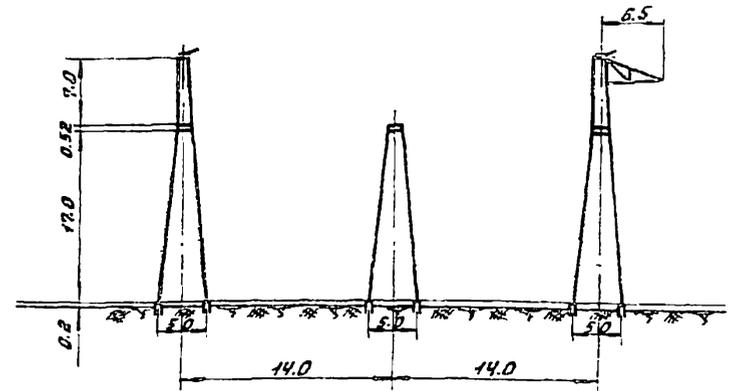
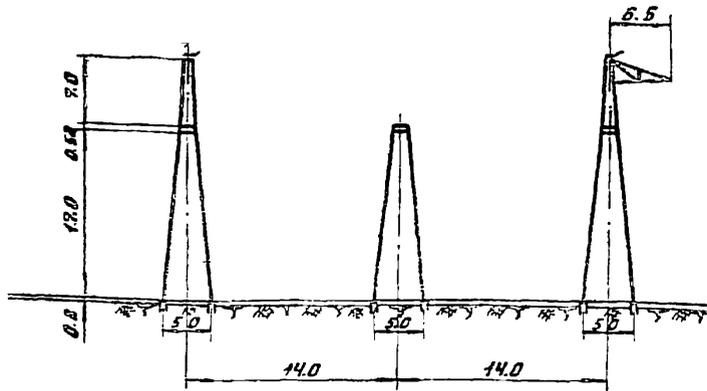
Дополнительные
данные

Скоростной напор ветра $q_0^H = 55.80 \text{ кг/м}^2$

Типовые стальные анкерно-угловые опоры ВЛ500кВ

Цепность	Одноцепи в	
Тип опоры	Анкерно-угловая 0° - 45°	Анкерно-угловая 0° - 60°
Размер в мм (по длине)	II III IV	
Материал (по ГОСТ)	3 ЛБ400/51 3ХРБ500/64	
Марка стали	С 70	

ЭСКИЗ



Шифр опоры	Y1		Y2	
Масса опоры в кг	3539 тн - 181		3539 тн - 173	
Масса без цинка	14405.3		15451.4	
Масса с цинком	14837.5		15914.9	
Дополнительные данные	№№ монтажных схем опор с подставками: Y1+5 - №3539тн-182 Y1+5П - №3539тн-184 Y1+12 - №3539тн-183 Y1+12П - №3539тн-185		№№ монтажных схем опор с подставками: Y2+5 - №3539тн-174 Y2+5П - №3539тн-176 Y2+12 - №3539тн-175 Y2+12П - №3539тн-177	
Подставки	Н5Я, Н12Я, НП5Я, НП12Я.		Н5Я, Н12Я, НП5Я, НП12Я.	

Скоростной напор ветра $q_0^H = 55.80 \text{ кг/м}^2$

Алюминиевые стальные анкерно-угловые опоры ВЛ 500кВ

Цепность	Одноцепные	
Тип опоры	Анкерно-угловая 0° - 45°	Анкерно-угловая 0° - 60°
Рисунки по таблице	I - I - I	
Марка проводов	3хРС 400/1 5хАС 700/64	
Марка троса	С 70	
Эскизы		
	Шифр опоры	Ш 1 К
Линейная монтажная схема опоры	3539 ТМ - 80°	У 2 К
Масса опоры в кг	без цинка	15558 з
	с цинком	16025 0
Дополнительные данные	НН монтажных схем опор с подставками УН ⁵ -5-№3539ТМ-81° УН ⁵ -5П-№3539ТМ-189 УН ⁵ -12-№3539ТМ-82° УН ⁵ -12П-№3539ТМ-190 Скоростной напор ветра q _н ^н = 55.80 кг/м ²	
	НН монтажных схем опор с подставками: У2К ⁵ -5-№3539ТМ-84° У2К ⁵ -5П-№3539ТМ-202 У2К ⁵ -12-№3539ТМ-85° У2К ⁵ -12П-№3539ТМ-172 Скоростной напор ветра q _н ^н = 55.80 кг/м ²	
Подставки	Н5А, Н12А, НП5А, НП12А	
	Н5А, Н12А, НП5А, НП12А	

Алюминиевые стальные т-образные анкерно-угловые опоры ВЛ500кВ

Целность	Одноцелные		
Тип опл. и	анкерно угловая 0°-45°	анкерно угловая 0°-60°	
Рядов по голол зу	II III IV		
Марка проводов	3*АВ-400/39 = 3*АВ-500/39		
Марка троса	С 70		
Эскиз			
Шифр опоры	У1Т	У2Т	
и чертежи монтажной схемы	3539ТН - 186	3539ТН - 178	
Пасса опоры	без цинка	15982.7	17028.8
	с цинком	16462.2	17539.7
Итого	№№ монтажных схем опор с подставками: У1+5Т - № 3539ТН - 187; У1+12Т - № 3539ТН - 188		
	№№ монтажных схем опор с подставками: У2+5Т - № 3539ТН - 179; У2+12Т - № 3539ТН - 180		
Итого	Скоростной напор ветра $q_H^H = 55.80 \text{ кг/м}^2$		
	Н5А, Н12А	Н5А, Н12А.	

Якорно-угловая опора ВЛ 500 кВ

с креплением средней фазы при потяжке гибких тяг.

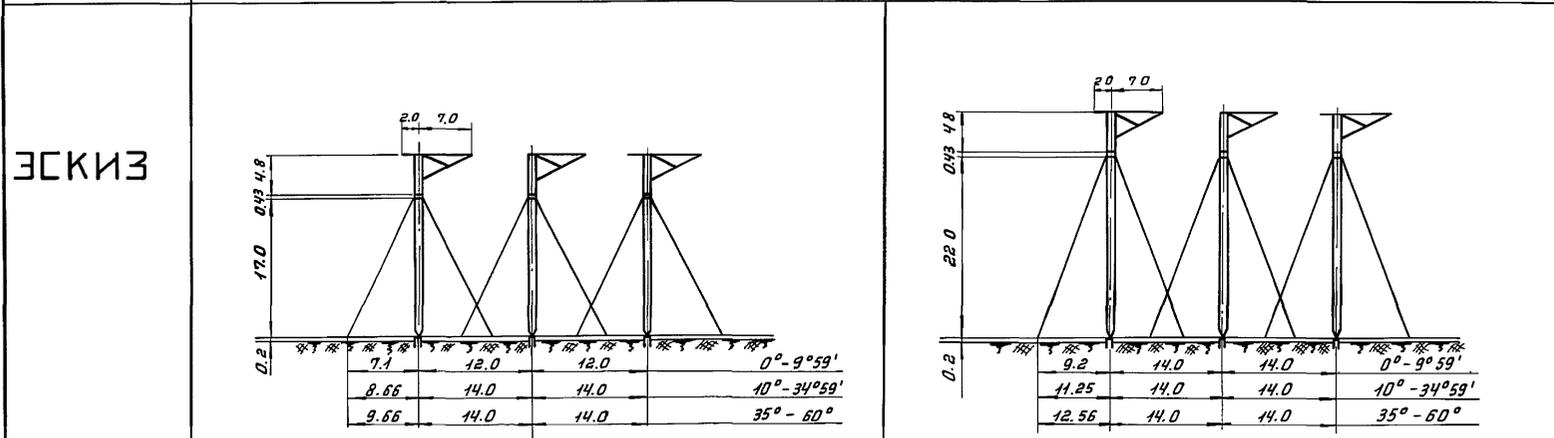
Цепность	Одноцепная	
Тип опоры	Якорно - угловая $0^\circ 45^\circ$	
Вид опоры	II III IV	
Марка проводов	3х АС 500/64, 3х АС 400/54, 3х АС 330/43	
Марка троса	С - 70	
ЭСКИЗ		
Шифр опоры	У2А	
А чертежа монтажной схемы	3610ТМ-1	
Масса опоры в кг	без цинка	12941.6 (без учёта веса гибкой тяги)
	с цинком	13331.6
Дополнительные данные	<p>Конструкцию гибкой тяги, ее вес - см. черт. №3610ТМ-11</p> <p>Номер монтажной схемы опоры с подставкой.</p> <p>У2А+5 - №3610ТМ-2.</p>	
Подставки	Н5А	

№3713ТМ-Т2-57

Литера

*Якорно-угловые трехстоечные металлические опоры на оттяжках
ВЛ 500 кВ*

Целность	Одноцепные
Тип опоры	якорно-угловые 0°-60°
Работ по Голосеву	II, III, IV
Марка проводов	АС 330/43, АС 400/51, АС 500/64
Марка троса	Г-70



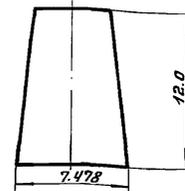
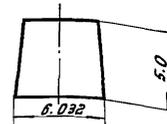
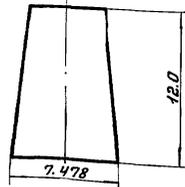
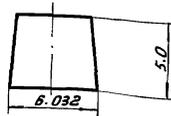
Шифр опоры	УБМ-17	УБМ-22	
и чертёжа по монтажной схеме	3547 тм - 1 ^д	3547 тм - 2 ^д	
Масса опоры	без цинка	12944.8	15184.2
	с цинком	13333.1	15639.7

Дополнительные данные: Скоростной напор ветра $q_0^H = 55.80 \text{ кг/м}^2$

*Подставки для повышения промежуточных и
анкерно-угловых опор ВЛ 500 кВ*

Подставки под анкерно-угловые опоры

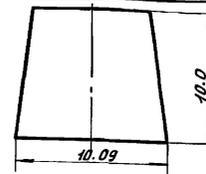
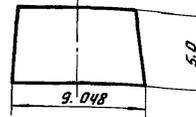
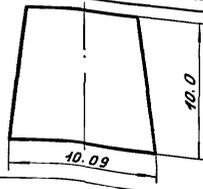
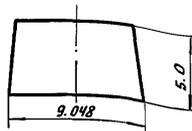
ЭСК ИЗ



Шифр подставки	H5A	5.0	H12A	12.0	H15A	5.0	H12A	12.0
Высота, м								
№ чертежа	3539 тн - 100 ^а		3539 тн - 104 ^а		3539 тн - 195		3539 тн - 196	
Подставка применяется для следующего опор	У1, У2, У1 ^к , У2 ^к , У1Т, У2Т		У1, У2, У1 ^к , У2 ^к , У1Т, У2Т		У1, У2, У1 ^к , У2 ^к , У1Т, У2Т		У1, У2, У1 ^к , У2 ^к , У1Т, У2Т	
Масса подставки	1750.7		4273.1		3089.0		5559.7	
в кг	1813.5		4401.3		3184.7		5736.8	
	без цинка							
	с цинком							

Подставки под промежуточные опоры

ЭСК ИЗ



Шифр подставки	A5	5.0	A10	10.0	A15	5.0	A10	10.0
Высота, м								
№ чертежа	3539 тн - 151 ^а , 152 ^а		3539 тн - 153 ^а , 154 ^а		3539 тн - 214, 215		3539 тн - 216, 217	
Подставка применяется для следующего опор	P1, P2		P1, P2		P1, P2		P1, P2	
Масса подставки	2429.2		4886.5		3937.5		6303.7	
в кг	2502.1		5033.1		4055.6			
	без цинка							
	с цинком							
Дополнительные данные					Подставки H15A, A15 применяются в полах рек		Подставки H12A, A10 применяются в полах рек	

Типовые опоры ВЛ 35-110 кВ для районов Крайнего Севера

Цепность	— о. д. н. о. ц. п. н. в.								
Тип опоры	промежуточные			оукерно-угловые					
Район по галалёду	IV	особый (с = 40мм)		IV			особый (с = 40мм)		
Марка проводов	АС 70/11 ÷ АС 240/32	АС 150/34		АС 70/11 ÷ АС 240/32			АС 150/34		
Марка троса	С-50	С-70		С-50			С-70		
Эскиз									
Шифр опоры	ЛВ 110-3	ЛВ 110-9	УВ 110-1	УВ 110-1К	УВ 110-1К*9	УВ 110-3	УВ 110-3*9		
№ чертежа монтажной схемы	7079ТМ-Т11-1	7079ТМ-Т12-1,2	7075ТМ-Т11-21, 22, 23			7079ТМ-Т12-21, 22, 23			
Масса опоры в кг	без цинка	2763	5405	5239	4993	7450	6181	9361	
	с цинком	2870	5700	5443	5188	7740	6420	9708	
Дополнительные данные	Опора устанавливается на двух или четырёх фундаментах		—		Опора устанавливается на трёх фундаментах			Опоры устанавливаются на четырёх фундаментах	
	Скорость ветра 40 м/сек.		Скорость ветра 50 м/сек.		Скорость ветра 40 м/сек			Скорость ветра 50 м/сек	

Применение опор должно быть согласовано с заказчиком, подрядчиком и заводом-изготовителем

№ 5713ТМ-Т2-60
Литера

Типовые опоры ВЛ 220 кВ для районов Крайнего Севера

Цепность	В конце цепи					
Тип опоры	Промежуточные		Анкерно-угловые			
Район по габаритам	IV		IV		IV	
Марка проводов	АС 300/39-АС 400/51		АС 300/66		АС 300/39 - АС 400/51	
Марка троса	С-70		С-95		С-70	
Эскиз						
Шифр опоры	ПВ 220-1		ПВ 220-5		УВ 220-1	
и через него монтажной схемой	7079 ТМ - Т 11 - 8,9		7079 ТМ - Т 12 - 11, 12		7079 ТМ - Т 11 - 36, 37, 38	
Масса опоры в кг	3754		6027		7518	
	с цинком 3900		6260		10777	
Дополнительные данные	Скорость ветра 40 м/сек		Скорость ветра 50 м/сек		Скорость ветра 40 м/сек	
	Скорость ветра 40 м/сек		Скорость ветра 50 м/сек		Скорость ветра 50 м/сек	

Применение опор должно быть согласовано с заказчиком, подрядчиком и заводом-изготовителем

№ 5713ТМ-Т2-61

Литера

Унифицированные и типовые железобетонные опоры ВЛ 110кВ.

Цепность	однацепные					
Тип опоры	анкерно-условные					
Район погоды	I-IV	I-IV	I-II	I-IV	I-II	I-IV
Марка бетона	БС 70/4 - БС 240/32					
Марка троса	С-50					
Эскиз						
Шифр опоры	УБ 110-1	УБ 110-3	УСБ 110-7	УСБ 110-5	УСБ 110-9	УСБ 110-4
И выдержка монтажной схемы	3082ТМ-Т4-1а	7068ТМ-Т2-1а, листы 1,2	7068ТМ-Т2-29	7068ТМ-Т2-9а, листы 1,2	7068ТМ-Т2-30	3083ТМ-Т3-1а
Объем железобетона (м³)	2,1	4,2	4,2	5,0	5,0	2,1
Масса металлоконструкций (кг)	1585	901 (951)	593	579 (629)	585	1789
Дополнительные данные	Опоры без оттяжек применяются с ограничением углов поворота ВЛ, указанным на монтажных схемах					

Примечание. 1 Для двусторонних опор масса металлоконструкций дана без учета массы оттяжек, в скобках указанна масса металлоконструкций для III-IV рг.

Унифицированные и типовые железобетонные опоры ВЛ110 кВ

Цепность	одноцепные			
Тип опоры	анкерно - угловые		концевые	
Рядов по высоте	I - IV			
Марка арматуры	АС 70/41 — АС 240/32	АС 70/41 — АС 185/29	АС 70/41 — АС 240/32	АС 50/8 — АС 185/29
Марка троса	С-50			С-35, С-50
Эскиз				
Шифр опоры	УСБ 110 - 3	УБ 110 - 1 - 1	КСБ 110 - 1	КБ 35 - 110 - 1
и чертежи монтажной схемы	3083 тм - ТЗ - 2а	7303 тм - II - 9, 10 11	3083 тм - ТЗ - 3а	7303 тм - II - 12, 13
Объем железобетона [м³]	2,1	2,1	2,1	2,1
Масса металлоконструкций [кг]	1524	Вариант с стержнями - 801 Вариант без стержней - 467	1967	
Дополнительные данные	Опора применяется для подвески проводов ВЛ под пересекающей ВЛ	Углы поворота ВЛ согласно монтажным схемам	—	Угол на портал 0° - 10° - 771 Угол на портал 20° - 90° - 816 Спуски на портал под углом 0° - 10°, 20° - 90°

Унифицированные и типовые железобетонные опоры ВЛ 220 кВ

Цепность	одноцепные					
Тип опоры	промежуточные			промежуточно-угловые		
Ряды по головам	I-III	I-II		I-IV		
Марка проводов	АС 300/39 - АС 400/51				АС 240/32 - АС 400/51	
Марка троса	С-70				С-50, С-70	
Эскиз						
Шифр опоры	ПБ 220-1	ПБ 220-3	ПСБ 220-1	ПУСБ 220-1		ПУБ 150-220-1
№ чертежа монтажной схемы	3082 ТМ-Т3-1а	5734 ТМ-Т2-2а	3083 ТМ-Т2-2	7068 ТМ-Т5-1	7068 ТМ-Т5-2	7303 ТМ-II-78
Объем железобетона [м³]	2,52	2,52	3,62	2,52	2,52	2,52
Площадь металлоконструкций [м²]	4,52	5,77	4,29	4,56	4,52	9,25
Дополнительные данные	Для троса гололеда применяется тросовый стержень Б 40 (черт. № 3082 ТМ-Т3-1а) для лавины 2-х тросов, необходимые по габаритам конструкции стержень Б 38 (черт. № 3083 ТМ-Т2-2а).		Для лавины гололеда применяется тросовый стержень Б 38 (черт. № 3083 ТМ-Т2-2а).	Для поворота ВЛ применяется для поворота ВЛ вправо опора применяется на углах поворота ВЛ, указанных на монтажной схеме опоры. Для лавины гололеда применяется тросовый стержень Б 40 (черт. № 3082 ТМ-Т3-1а).		Угол поворота ВЛ согласно монтажной схеме.

Типовые железобетонные опоры ВЛ220 кВ

Цепность	одноцепные		
Тип опоры	анкерно - угловые		
Рашия по гололеду	I-IV		
Марка проводов	АС 300/39 — АС 400/51		
Марка троса	С-70		
Эскиз			
	Шифр опоры	4Б 220-1	4Б 220-3
№ чертёжа монтажной схемы	7068 ТМ-Т2-11	7068 ТМ-Т3-1	7068 ТМ-Т3-2
Объём железобетона [м³]	5 03	2 56	2 5
Пасса металлоконструкций [шт]	1812	1807	1934
Дополнительные данные	Опора применяется на углах поворота ВЛ, указанных на монтажной схеме.		

Типовые железобетонные опоры ВЛ 220кВ

Цепность	двухцепные	
Тип опоры	промежуточные	
Раион по головеду	I - II	I - IV
Марка проводов	AC 300/39 ÷ AC 400/51	AC 300/39 ÷ AC 500/64
Марка троса	С-70	
Эскиз		
Шифр опоры	ПБ 220-4	ПБ 220-2
№ чертежа монтажной схемы	9222 ТМ-Т1-28	9222 ТМ-Т1-17
Объем железобетона [м³]	503	442
Масса металлоконструкций	933	2425
Дополнительные данные		<p><i>Опора может быть применена при технико-экономическом обосновании эффективности этой конструкции в конкретных условиях по сравнению с ПБ220-4</i></p>

Примечание На двухцепных ВЛ применяются стальные унифицированные анкерно-угловые опоры

Унифицированные и типовые железобетонные опоры ВЛ 330кВ

Цепность	Одноцепные			
Тип опоры	Промежуточные			
Рядов по гололеду	I — IV			
Марка проводов	$2 \times AC300/39 \div 2 \times AC400/51$			
Марка троса	С-70			
Эскизы				
	Шифр опоры	ПБ 330-1	ПБ 330-3	ПБС 330 АМ
	№ чертежа монтажной схемы	3082ТН-Т3-23А	5134ТМ-Т2-3	1196ТМ-151
Объем железобетона [м³]	5,03	5,03	3,93	
Масса металлоконструкций [кг]	118	2135/2301	1663	
Дополнительные данные:	<p>Стойка СК-5 в стержневом варианте арматурный применяется только в I-IV р.г. При установке в нулевых связях допускается применение СК-5 в стержнево-варянитном и в III-IV р.г.</p>	<p>Для планки гололеда применяется тросостойка Б-44 по черт. № 5134ТМ-Т2-34 и № 5134ТМ-Т210</p>	<p>Для планки гололеда применяется тросостойка по чертежу № 1196ТН-163</p>	

Примечание 1. Для опоры ПБ 330-3 масса металлоконструкций в числителе указана для I-IV р.г, в знаменателе для III-IV р.г.
 2. Для планки гололеда на опоре ПБ 330 1 применяется тросостойка Б40 (черт. № 3082ТМ-Т2-23).

№ 5113ТМ-Т 2-70
Литера

Унифицированные и типовые железобетонные опоры ВЛ 330-500кВ

Целеность	одноцепные			
Тип опоры	анкерно - угловая	промежуточные		
Ряды по высоте	I - IV	II	II - III	
Марка бетона	2 x AC 300/39 ÷ 2 x AC 400/51	3 x AC 330/43 ÷ 3 x AC 400/51	3 x AC 330/43 ÷ 3 x AC 500/64	
Марка стали	С-70			
Эскиз				
	Широк опоры	УБ 330-1	ПВС-500	ПВС-500Ц-2
	И четверть монтажной схемы	7068ТМ-Т4-1, листы, 2	7073ТМ-Т1-12	7225ТМ-Т2-1
Объем железобетона (м³)	7.55	5.03	4.88	
Масса металлокон- струкций (кг)	3088	3574	3592	
Дополнительные данные	—	Скоростной напор ветра $q = 55 \text{ кг/м}^2$ Применение опоры на линиях требует специального обоснования		
		Скоростной напор ветра $q = 55 \text{ кг/м}^2$		

№ 57137М-Т2-71
Литера

Унифицированные железобетонные опоры ВЛ 500 кВ.

Цепность	Одноцепная	Одноцепные		Одноцепная
Тип опоры	Промежуточная	Промежуточные		Анкерно - угловая
Рядов по галерею		II, III, IV		
Марка проводов	3×AC 330/43, 3×AC 400/51, 3×AC 500/64	3×AC 400/51		3×AC 330/43, 3×AC 400/51, 3×AC 500/64
Марка троса		С-70		
ЭСКИЗ				
Шифр опоры	ПБ-500-1	ПБ-500-2	ПБ-500-3	УБ-500-1
Л. чертёжа монтажной схемы	3546ТМ-III-13, 14	1720/0ДП-Р, 1721/0ДП-Р	1742/0ДП-Р, 1743/0ДП-Р	3546ТМ-III-3, 4
Объём железобетона	5.13	6.18	6.35	3546ТМ-III-3, 4
Вес металлоконструкции цпм кг	2577	2164.9	2237.7	7.8
Дополнительные данные	Скоростной напор ветра $q_0^H = 55.80 \text{ кг/м}^2$		Скоростной напор ветра $q_0^H = 80 \text{ кг/м}^2$	
	Скоростной напор ветра $q_0^H = 55.80 \text{ кг/м}^2$			
Подставки	—			

Унифицированные переходные одноцепные опоры ВЛ 110 кВ

Целность	одноцепные				
Тип опоры	промежуточные				
Длина междуосей	E-IV				
Марка проводов *)	до AC 185/128				
Марка троса *)	до E-70				
Экспл					
	Ширр опоры	ПП 110-1/67.5	ПП 110-1/57.5	ПП 110-1/47.5	ПП 110-1/37.5
	№ чертежа монтажной схемы	70Н1Т-II-50,51,52	70Н1Т-II-70,71,72	70Н1Т-II-76,77,78	70Н1Т-II-82
	Масса опоры в кг.	36360	47232	37700	31028
	Масса с цинком	—	—	—	—
Дополнительные данные	III ветровой район В случаях необходимости опоры могут применяться на переходах ВЛ 150 кВ, 35 кВ и более низких напряжений.				

*) На опорах могут подвешиваться провода и тросы любых марок в пределах нагрузок, указанных на монтажных схемах.

№ 5713ТМ-Т 2-73

ЛИТЕРА

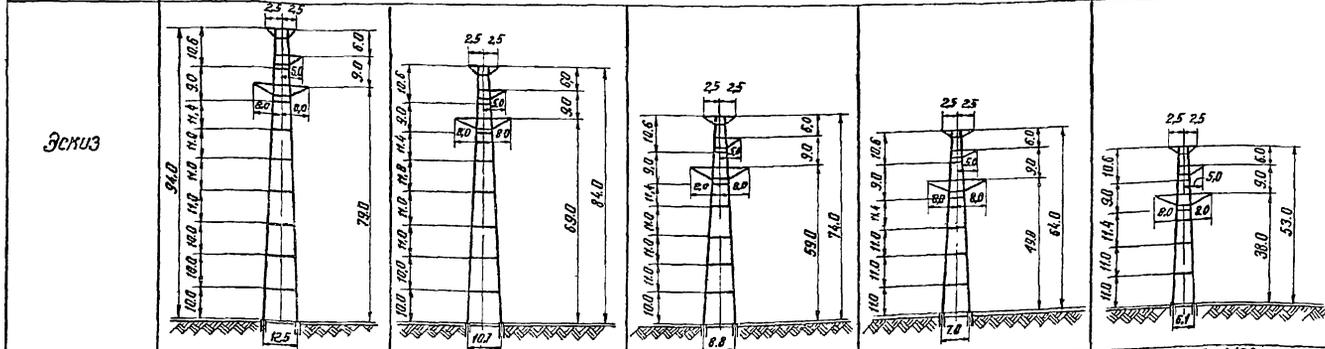
Унифицированные переходные двухцепные опоры ВЛ 110 кВ

Целность	двухцепные	
Тип опоры	промежуточные	
Район по габаритам	I-IV	
Марка проводов ^{*)}	до АС 185/128	
Марка троса ^{*)}	до С-70	
Эскиз		
Ширина опоры	ПП 110-2/160	ПП 110-2/150
Линейные монтажные схемы	ГОСТ М-И-5.6.7	ГОСТ М-И-38 39 40
Масса опоры в кг	60860	51132
без цинка	—	—
в лг	—	—
Дополнительные данные	III ветровой район В случаях необходимости опоры могут применяться на переходах ВЛ 150 кВ, 35 кВ и более низких напряжений	

^{*)} На опорах могут подвешиваться провода и тросы любых марок в пределах нарузок, указанных на монтажных схемах.

Унифицированные переходные одноцепные опоры ВЛ 220кВ

Цепность	одноцепные
Тип опоры	промежуточные
Район по гололеду	I-II
Марка проводов*)	до АС 500 / 336
Марка троса*)	до С-140



Ширина опоры	ПП 220-1/79	ПП 220-1/69	ПП 220-1/59	ПП 220-1/49	ПП 220-1/38
У чертежа монтажной схемы	70Н1ТМ-III-57, 58, 59	70Н1ТМ-III-79, 80, 81	70Н1ТМ-III-85, 86, 87	70Н1ТМ-III-91, 92, 93	70Н1ТМ-III-97, 98, 99
Масса опоры в кг	без цунки	62000	52500	43500	35000
	с цункой	—	—	—	—

Дополнительные данные: III ветровая район
 В случаях необходимости опоры могут применяться на переходах ВЛ более низких напряжений

*) На опорах могут подвешиваться провода и тросы любых марок в пределах нагрузок, указанных на монтажных схемах

Унифицированные переходные двухцепные опоры ВЛ 220 кВ

Целность	двухцепные
Тип опоры	промежуточные
Рядов по головам	I - IV
Марка проводов ^{*)}	до АС 500/336
Марка троса ^{*)}	до С-140

Эскиз					
	Шифр опоры	ПП 220-2/70	ПП 220-2/60	ПП 220-2/50	ПП 220-2/40
	Л. чертёж монтажной схемы	7011тIII-5,6,7	7011тIII-39,40,41	7011тIII-45,46,47	7011тIII-51,52,53
	Масса опоры в кг без цыпля с цыпком	83000	70000	62000	52000

III ветровой район

Дополнительные данные

В случаях необходимости опоры могут применяться на переходах ВЛ более низких напряжений

^{*)} На опорах могут подвешиваться провода и тросы любых марок в пределах нагрузок, указанных на монтажных схемах

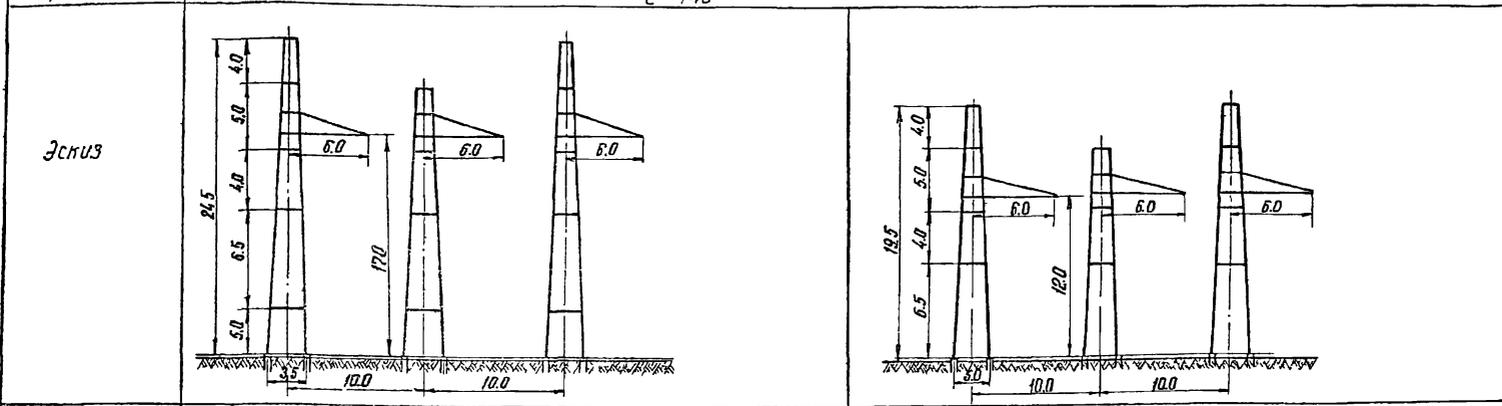
Унифицированные переходные двухцепные опоры ВЛ 330 кВ

Целность	двухцепные				
Тип опоры	промежуточные				
Район по схеме	I-IV				
Марка проводов*)	до 2 × AC 500 / 336				
Марка троса**)	до С-200				
Эскиз					
	Шифр опоры	пп 330 - 2/70	пп 330 - 2/60	пп 330 - 2/50	пп 330 - 2/40
	И чертежи монтажной схемы	7050ТМ-I-6,7,8	7050ТМ-I-44,45,46	7050ТМ-I-49,50,51	7050ТМ-I-54,55,56
	Масса опоры в кг	148400	128160	110600	94500
Дополнительные данные	IV ветровой район				
	В случаях необходимости опоры могут применяться на переходах ВЛ более низких напряжений.				

*) На опорах могут подвешиваться провода и тросы любых марок в пределах нагрузок, указанных на монтажных схемах.

Унифицированные концевые одиночные опоры для больших переходов ВЛ 220кВ

Целность	Однотачелные
Тип опоры	Концевые трехстачные
Район по галопеду	I - IV
Марка проводов	до АС 500/336
Марка троса	С - 140



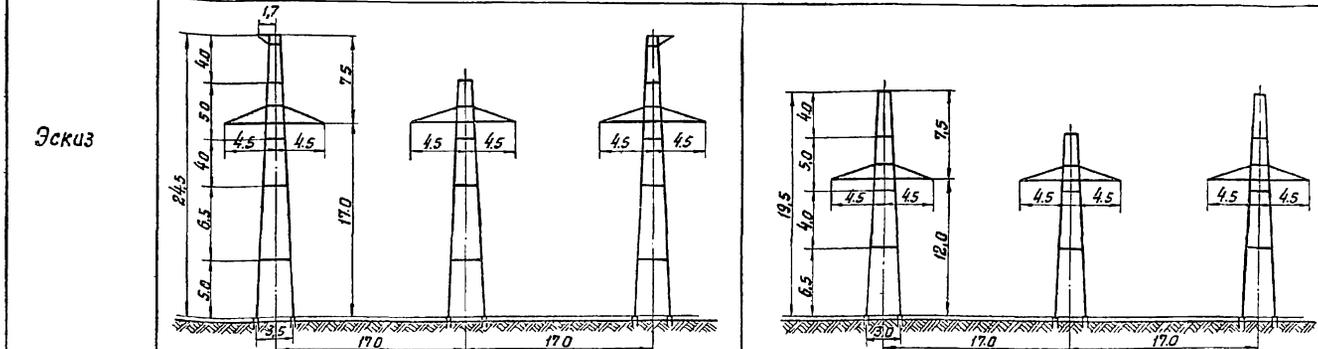
Шифр опоры	К 220-1+5	К 220-1
№ чертежа монтажной схемы	7072 тн - I - 89	
Масса опоры в кг	без цинка	42600
	с цинком	—
		29000
		—

III ветровой район

В случаях необходимости опоры могут применяться также в районах с большей скоростью ветра при условии, что нагрузки не превышают принятых в расчете

Унифицированные концевые двухцепные опоры для больших переходов ВЛ 220 кВ

Цельность	Двухцепные
Тип опоры	Концевые трехстачные
Район по галлету	I - IV
Марка проводов	до АС 500/336
Марка троса	С - 140



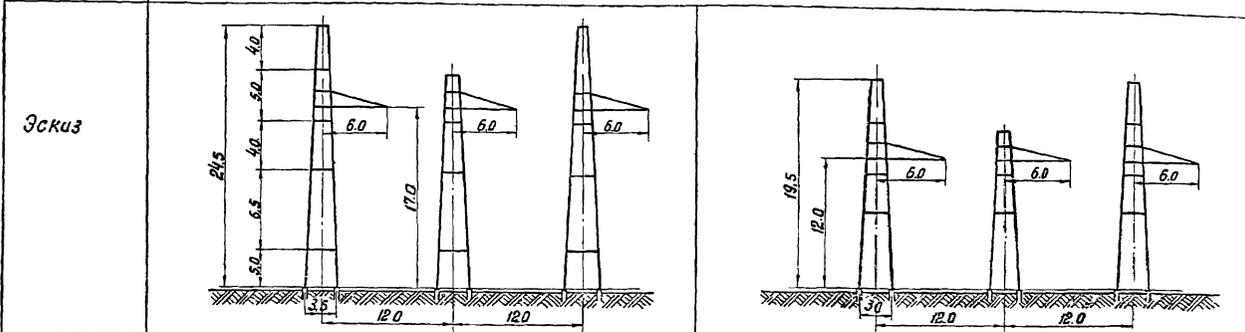
Шифр опоры	K 220 - 2 * 5	K 220 - 2
И чертёж монтажной схемы	7072 т.м - I - 19, 20	
Масса опоры в кг без цинка	53600	38000
в кг с цинком	—	—

III ветровой район

В случаях необходимости опоры могут применяться также в районах с большей скоростью ветра при условии, что нагрузки не превышают принятых в расчёте

Унифицированные концевые одноцепные опоры для больших переходов ВЛ 330 кВ

Целность	Одноцепные
Тип опоры	Концевые трехстоечные
Район по галерею	I - IV
Марка проводов	до 2х АС 500 / 336
Марка троса	с - 200



Шифр опоры	K 330 - 1 + 5	K 330 - 1
И чертёж монтажной схемы	7072 тм - I-31, 32	
Масса опоры в кг	49300	33000
с цинком	—	—

IV ветровой район
 В случаях необходимости опоры могут применяться также в районах с большей скоростью ветра при условии, что нагрузки не превышают принятых в расчёте

Унифицированные концевые двухцепные опоры для больших переходов ВЛ 330 кВ

Целность	Двухцепные	
Тип опоры	Концевые трехстоечные	
Район по гололеду	I - IV	
Марка проводов	до 2 × АС 500/336	
Марка троса	С - 200	
Эскиз		
	К 330 - 2 + 5	К 330 - 2
Шифр опоры	7072 ТМ-I-40,41	7072 ТМ-I-40,41
и чертеж монтажной схемы		
Масса опоры без цинка	90000	62000
в кг с цинком		
Дополнительные данные	IV ветровой район	
	В случаях необходимости опоры могут применяться также в районах с большей скоростью ветра при условии, что нагрузки не превышают принятых в расчете.	
№ 5713 ТМ-Т 2 - 82 Литера		

Пролеты унифицированных стальных промежуточных опор ВЛ35-150кВ

Напряжение ВЛ (кВ)	Ширны опор	Высота до нижнего тросового (м)	Стрела троса (м)	Пролеты (м)	Марки проводов																Примечания								
					АС 70 / 11				АС 95 / 16				АС 120 / 19				АС 150 / 24					АС 185 / 29				АС 240 / 32			
					Районы гололедности (с 10-летней повторяемостью)																								
					I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV		I	II	III	IV				
35	П35-1	15.0	8.2	Л год	315	250	—	—	330	270	—	—	360	305	—	—	350**	310	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
				Л ветр	315	315	—	—	330	330	—	—	360	360	—	—	350	350	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
				Л вес	395	315	—	—	410	340	—	—	450	380	—	—	440	390	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	П35-2	14.0	7.2	Л год	—	—	190	160	—	—	210	180	—	—	240	205	—	—	240	210	—	—	—	—	—	—	—	—	
				Л ветр	—	—	205	225	—	—	285	255	—	—	335	290	—	—	335	295	—	—	—	—	—	—	—	—	
				Л вес	—	—	235	200	—	—	260	225	—	—	300	255	—	—	300	260	—	—	—	—	—	—	—	—	
П35-2	14.0	7.2	Л год	295	235	—	—	310	255	—	—	330	285	—	—	335**	290	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
			Л ветр	295	295	—	—	310	310	—	—	330	330	—	—	335	335	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
			Л вес	370	295	—	—	380	320	—	—	445	355	—	—	420	360	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
П35-2	12.0	5.2	Л год	—	—	165	140	—	—	180	155	—	—	205	175	—	—	210	180	—	—	—	—	—	—	—	—		
			Л ветр	—	—	230	195	—	—	255	220	—	—	290	245	—	—	295	255	—	—	—	—	—	—	—	—		
			Л вес	—	—	205	175	—	—	225	190	—	—	255	220	—	—	260	225	—	—	—	—	—	—	—	—		
110	П110-1 П110-2	19.0	11.8	Л год	380	300	—	—	375	305	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
				Л ветр	380	380	—	—	375	375	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
				Л вес	475	375	—	—	470	380	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	П110-3 П110-4	19.0	11.8	Л год	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	445	380	—	—	440	380	—	—	435**	380	—	—	
				Л ветр	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	445	445	—	—	440	440	—	—	435**	435**	—	—	
				Л вес	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	545	455	—	—	555	475	—	—	545	475	—	—	
	П110-5 П110-6	19.0	11.8	Л год	—	—	240	200	—	—	270	230	—	—	300	255	—	—	320	280	—	—	—	—	325	280	—	—	
				Л ветр	—	—	240	240	—	—	270	270	—	—	300	300	—	—	320	320	—	—	—	—	325	325	—	—	
				Л вес	—	—	300	250	—	—	340	280	—	—	375	320	—	—	400	350	—	—	—	—	405	350	—	—	
	П110-7	22.0	14.8	Л год	—	—	—	—	—	—	430	410	—	—	505	430	—	—	460	430	—	—	—	—	495*	430	—	—	
				Л ветр	—	—	—	—	—	—	480	490	—	—	505	505	—	—	460	460	—	—	—	—	495	495	—	—	
				Л вес	—	—	—	—	—	—	615	515	—	—	630	540	—	—	575	540	—	—	—	—	620	540	—	—	
ПС 110-13	19.0	10.8	Л год	360	285	—	—	380	310	—	—	420	350	—	—	420	365	—	—	430	365	—	—	415*	365	—	—		
			Л ветр	360	360	—	—	380	380	—	—	420	420	—	—	420	420	—	—	430	430	—	—	415	415	—	—		
			Л вес	450	355	—	—	475	390	—	—	525	435	—	—	525	455	—	—	540	460	—	—	475	460	—	—		
150	П150-1	19.0	10.9	Л год	—	—	—	—	—	—	420	350	290	250	425	365	310	270	425**	365	315	270	415**	370	320	280			
				Л ветр	—	—	—	—	—	—	420	420	405**	350**	425	425	380**	340	425	425	380**	340	415	415	415	370			
				Л вес	—	—	—	—	—	—	525	435	365	315	530	455	390	340	530	455	390	340	520	460	400	350			
	П150-2	19.0	10.9	Л год	—	—	—	—	—	—	420	350	290	250	425	365	310	270	425**	365	315	270	445**	370	320	280			
				Л ветр	—	—	—	—	—	—	420	420	405**	350**	425	425	380**	340	425	425	380**	340	415	415	415	390			
				Л вес	—	—	—	—	—	—	525	440	365	315	530	455	390	340	530	455	390	340	520	460	400	350			
П110-7	22.0	13.9	Л год	—	—	—	—	—	—	475	395	—	—	490	415	—	—	445	415	—	—	—	—	480*	420	—	—		
			Л ветр	—	—	—	—	—	—	475	475	—	—	490	490	—	—	445	445	—	—	—	—	480	480	—	—		
			Л вес	—	—	—	—	—	—	595	495	—	—	615	520	—	—	555	520	—	—	—	—	600	525	—	—		

1. Пролеты, обведенные рамкой, соответствуют напряжениям $\sigma_1 = 10.5 \text{ т/мм}^2$, $\sigma_2 = 9.25 \text{ т/мм}^2$, $\sigma_3 = 6.25 \text{ т/мм}^2$ для проводов АС 95/16, $\sigma_1 = 12.2$, $\sigma_2 = 10.7$, $\sigma_3 = 7.25$ для проводов АС 120/19 - АС 185/29, $\sigma_1 = 11.3$, $\sigma_2 = 10.0$, $\sigma_3 = 6.75$ для проводов АС 240/32. Остальные пролеты соответствуют напряжениям $\sigma_1 = \sigma_2 = 0.46 \text{ кр}$ для проводов до АС 95/16, $\sigma_1 = \sigma_2 = 0.456 \text{ кр}$ для проводов АС 120/19 и выше. Пролеты, обозначенные * соответствуют напряжениям $\sigma_1 = 0.425 \text{ кр}$, $\sigma_2 = 0.370 \text{ кр}$, $\sigma_3 = 0.3 \text{ кр}$.

2. Ветровые пролеты, обозначенные ** ограничены значением 14 Л год .

Пролёты унифицированных стальных промежуточных опор 220-330 кВ

Напряжение кВ	Ширины опор	Высота до нижней траверсы (м)	Стрела провеса (м)	Пролёты (м)	Марки проводов																Примечания
					AC 300/39				AC 400/51				2x AC 300/39				2x AC 400/51				
					Районы гололедности																
					I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
220	П220-1 П220-3 П220-5 ^{*)}	25,5	(λr=2,4) 16,1	В град	520	490	430	380	520*	475	435	390	—	—	—	—	—	—	≠ Для П6330 5 В вес = 415 м		
				В ветр	520	520	520	520	520	520	520	520	—	—	—	—	—	—			
				В вес	650	615	540	475	595	595	545	490	—	—	—	—	—	—			
	П220-2	22,5	(λr=2,4) 13,1	В град	470	440	385	345	465*	425	390	355	—	—	—	—	—	—			
				В ветр	470	470	470	470	465	465	465	465	—	—	—	—	—	—			
				В вес	590	550	480	430	520	530	490	440	—	—	—	—	—	—			
330	П330-1 ^{*)} П330-3 ^{*)} П6330-5 П6330-7 П330-9	25,5	(λr=3,5) 14,5	В град	—	—	—	—	—	—	—	—	495	470	410	365	495*	450	440	370	
				В ветр	—	—	—	—	—	—	—	—	495	495	495	495	495	495	495	495	
				В вес	—	—	—	—	—	—	—	—	620	590	515	455	620	565	515	465*	
	П330-2 П6330-6	22,5	(λr=3,5) 11,5	В град	—	—	—	—	—	—	—	—	445	415	365	325	425*	395	365	330	
				В ветр	—	—	—	—	—	—	—	—	445	445	445	445	425	425	425	425	
				В вес	—	—	—	—	—	—	—	—	555	520	455	405	530	495	455	415	

1 Пролёты, обведённые рамкой, соответствуют напряжениям $\sigma_r = 11,3 \text{ кг/мм}^2$, $\sigma_2 = 10,0 \text{ кг/мм}^2$, $\sigma_3 = 8,75 \text{ кг/мм}^2$,
 отмеченные * - напряжениям $\sigma_r = 11,3 \text{ кг/мм}^2$, $\sigma_2 = 10,0 \text{ кг/мм}^2$, $\sigma_3 = 8,75 \text{ кг/мм}^2$, остальные пролёты соответствуют
 напряжениям $\sigma_r = \sigma_2 = 0,45 \text{ б/р}$, $\sigma_3 = 0,3 \text{ б/р}$.
 2. Опоры П220-5, П330-1, П330-3 предназначены только для I-II районов гололедности.

Пролёты унифицированных стальных промежуточных опор ВЛ 35-330 кВ для горных районов

Напряжение ВЛ (кВ)	Ширина опор	Высота до нижней тросовы (м)	Стрела пролёта (м)	Пролёты (м)	Марки проводов																Примечания
					АС 70/11		АС 95/16		АС 120/19		АС 150/24		АС 185/29		АС 240/32		АС 300/39		АС 400/51		
					Районы по гололедности (с 10 летней повторяемостью)																
					III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	
35	ПЗ5-1	14,0	7,1	Л год	180	155	200	175	230	195	235	200	—	—	—	—	—	—			
				Л ветр	250	245	280	245	320	275	330	280	—	—	—	—	—	—	—		
	Л вес	360	340	400	350	460	390	470	400	—	—	—	—	—	—	—					
	ПЗ 35-4	12,0	5,1	Л год	155	135	170	150	200	170	200	170	—	—	—	—	—	—			
Л ветр				215	190	240	215	280	240	280	240	—	—	—	—	—	—	—			
				Л вес	310	270	340	310	400	340	400	340	—	—	—	—	—	—			
110	ПЗ 110-9	19,0	11,5	Л год	—	—	250	215	290	245	310	270	315	270	320	280	—	—	—		
				Л ветр	—	—	350	300	405	345	435	380	400	380	400	390	—	—	—		
	Л вес	—	—	500	430	580	490	620	540	600	540	600	560	—	—	—					
	ПЗ 110-11	22,0	14,5	Л год	—	—	—	—	320	275	345	300	350	305	360	315	—	—	—		
Л ветр				—	—	—	—	450	385	480	420	490	430	500	400	—	—	—			
				Л вес	—	—	—	—	640	550	690	600	700	610	720	630	—	—	—		
150	ПЗ 110-11	22,0	13,8	Л год	—	—	—	—	315	270	340	290	345	300	355	310	—	—	—		
				Л ветр	—	—	—	—	440	380	480	420	490	430	500	400	—	—	—		
				Л вес	—	—	—	—	630	540	690	600	700	610	720	630	—	—	—		
220	ПЗ 220-5	22,5	13,0	Л год	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	380	335	380	340	
				Л ветр	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	530	470	530
					Л вес	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	760	670	760	680	
	ПЗ 220-7	25,5	16,0	Л год	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	420	370	420	380
				Л ветр	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	570	520	530
				Л вес	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	840	740	840	760	

Пролёты, обведенные рамкой, соответствуют напряжениям

$\sigma_1 = 12,2 \text{ кг/мм}^2$, $\sigma_2 = 10,7 \text{ кг/мм}^2$, $\sigma_3 = 7,25 \text{ кг/мм}^2$ для проводов АС 150/24, АС 185/29 и

$\sigma_1 = 11,3 \text{ кг/мм}^2$, $\sigma_2 = 10,0 \text{ кг/мм}^2$, $\sigma_3 = 6,75 \text{ кг/мм}^2$ для проводов АС 240/32 - АС 400/51,

остальные пролёты соответствуют напряжениям.

$\sigma_1 = \sigma_2 = 0,4 \text{ в.р.}$, $\sigma_3 = 0,30 \text{ в.р.}$ для проводов до АС 95/16,

$\sigma_1 = \sigma_2 = 0,45 \text{ в.р.}$, $\sigma_3 = 0,30 \text{ в.р.}$ для проводов АС 120/19 и выше

Пролеты стальных промежуточных опор ВЛ 500 кВ.

Напряжение ВЛ (кВ)	Шифр опор	Высота до нижних трaverseй м	Отрeло привеса м	Пролёт	Марки проводов									Примечания	
					3х АС 330/43			3х АС 400/51			3х АС 500/64				
					Район по гололёду										
					II	III	IV	II	III	IV	II	III	IV		
500	ПБ1, ПБ1-I, ПБ1-II ПБ1-III, ПБ1-IV	27,2	14,3 14,7	в год в ветр в вес	—	—	—	460 460 575	—	—	425 425 530	—	—		
	ПБ2, ПБ2-I, ПБ2-II, ПБ2-III, ПБ2-IV	27,2	14,3	в год в ветр в вес	—	—	—	460 460 575	440 440 510	370 370 460	425 425 530	385 385 480	350 350 487		
	ПБ3, ПБ3-I, ПБ3-II, ПБ3-III, ПБ3-IV	27,2	14,3 14,7	в год в ветр в вес	—	—	—	450 450 560	—	—	420 420 525	—	—		
	ПБ4, ПБ4-I, ПБ4-II, ПБ4-III, ПБ4-IV	27,2	14,3	в год в ветр в вес	—	—	—	450 450 560	405 405 505	365 365 455	420 420 525	380 380 475	345 345 430		
	ПБ5, ПБ5-I, ПБ5-II, ПБ5-III, ПБ5-IV	27,2	14,3 14,7	в год в ветр в вес	—	—	—	450 450 560	405 405 505	365 365 455	420 420 525	380 380 475	345 345 430		
	Р4, Р4+5, Р4+10, Р4+5П, Р4+10П	27,0	14,1	в год в ветр в вес	—	—	—	460 530 660	—	—	370 425 530	425 495 620	—	350 400 500	
	Р2, Р2+5, Р2+10, Р2+5П, Р2+10П	27,0	14,1	в год в ветр в вес	—	—	—	450 525 655	—	—	365 420 525	420 485 605	—	345 395 495	

*Габаритные пролёты соответствуют напряжениям
 $\sigma_1 = 14,3 \text{ кг/мм}^2$, $\sigma_2 = 10,0 \text{ кг/мм}^2$, $\sigma_3 = 6,75 \text{ кг/мм}^2$*

Пролеты унифицированных железобетонных промежуточных опор ВЛ 35-110 кВ

Напряжение ВЛ (кВ)	Шифры опор	Высота до нижней траверсы (м)	Стрела пролета (м)	Пролеты	Марки пролетов																									
					АС 70/11				АС 95/16				АС 120/19				АС 150/24				АС 185/29				АС 240/32					
					Даны по таблице																									
					I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV		
35	ПБ 35-1	15,5	8,8	ℓ заб	—	—	—	340	280	—	—	375	315	—	—	375	330	—	—	—	—	—	—	—						
				ℓ ветр	—	—	—	465	390	—	—	450	420	—	—	440	420	—	—	—	—	—	—	—	—					
				ℓ вес	—	—	—	425	350	—	—	425	385	—	—	425	400	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
	ПБ 35-3	14,5	7,8	ℓ заб	—	—	—	—	220	185	—	—	260	210	—	—	265	230	—	—	—	—	—	—	—					
				ℓ ветр	—	—	—	—	300	250	—	—	340	280	—	—	355	270	—	—	—	—	—	—	—	—				
				ℓ вес	—	—	—	—	270	225	—	—	305	260	—	—	320	270	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
	ПБ 35-2	12,5	5,8	ℓ заб	—	—	—	—	275	230	—	—	290	255	—	—	265	235	—	—	—	—	—	—	—	—				
				ℓ ветр	—	—	—	—	340	340	—	—	300	300	—	—	265	265	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
				ℓ вес	—	—	—	—	320	290	—	—	330	305	—	—	330	320	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	ПБ 35-4	10,5	3,8	ℓ заб	—	—	—	—	—	155	135	—	—	180	155	—	—	190	165	—	—	—	—	—	—	—	—			
				ℓ ветр	—	—	—	—	—	205	170	—	—	210	165	—	—	210	160	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
				ℓ вес	—	—	—	—	—	195	150	—	—	205	175	—	—	220	190	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
110	ПБ 110-1	14,5	7,2	ℓ заб	295	235	—	—	310	255	—	—	340	285	—	—	330	300	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
				ℓ ветр	385	330	—	—	375	355	—	—	350	350	—	—	325	325	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
				ℓ вес	370	295	—	—	385	320	—	—	375	340	—	—	375	355	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ПБ 110-3	14,5	7,2	ℓ заб	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
				ℓ ветр	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
				ℓ вес	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ПБ 110-5	14,5	7,2	ℓ заб	—	—	190	155	—	—	210	175	—	—	235	200	—	—	250	220	—	—	—	—	265	220	—	—	260	230
				ℓ ветр	—	—	265	215	—	—	295	245	—	—	305	235	—	—	280	225	—	—	—	—	270	210	—	—	265	205
				ℓ вес	—	—	240	195	—	—	260	220	—	—	295	250	—	—	310	275	—	—	—	—	320	275	—	—	325	255
	ПБ 110-2	13,5	6,2	ℓ заб	275	215	—	—	260	235	—	—	275	250	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
				ℓ ветр	280	280	—	—	245	245	—	—	220	220	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				ℓ вес	310	250	—	—	325	275	—	—	275	275	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Примечание
 1. Все габаритные пролеты без # соответствуют Бг-6-0,46вр, Бз-0,36вр для пролетов до АС 95/16, Бг-6-0,456вр, Бз-0,36вр для АС 120/19 и выше.
 2. Ветровые пролеты, отмеченные *, ограничены значениями 1,4 ℓ заб
 3. Габаритные пролеты, отмеченные #, соответствуют значениям напряжений Бг = 10,5 кг/мм², Бз = 9,25 кг/мм² и
 Бз = 6,25 кг/мм² для пролета АС 95/16, Бг = 12,2 кг/мм², Бз = 10,7 кг/мм² и Бз = 7,25 кг/мм² для пролетов АС 120/19 - АС 185/29, N 5713 тп-г 2-87
 Бг = 11,3 кг/мм², Бз = 10,0 кг/мм² и Бз = 6,75 кг/мм² для пролета АС 240/32
 литеры

Пролеты унифицированных и типовых железобетонных промежуточных опор ВЛ 220 кВ

Напряжение ВЛ (кВ)	Шифры опор	Высота до нижней пробурсы (м)	Стрела пробега (м)	Пролеты	Марки пролетов							
					АС 300/39				АС 400/51			
					Ряды по золотелю							
					I	II	III	IV	I	II	III	IV
220	ПБ 220-1	16,0 (14,5)	6,6 (5,1)	ℓ _{зоб}	310	310	280	230 [*]	310	310	280 [*]	(220) [*]
				ℓ _{ветр}	350	360	280	230	315	315	270	(225)
				ℓ _{вес}	350	360	325	285	360	360	340	(275)
	ПБ 220-3	17,5	8,1	ℓ _{зоб}	320 [*]	320 [*]	—	—	320 [*]	320 [*]	—	—
				ℓ _{ветр}	335	335	—	—	320	320	—	—
				ℓ _{вес}	400	400	—	—	370	370	—	—
	ПСБ 220-1	17,5	8,1	ℓ _{зоб}	350	345	305	270	350	350	320	275 [*]
				ℓ _{ветр}	425	425	375	295	370	370	345	275
				ℓ _{вес}	400	400	355	320	400	400	380	345
	ПБ 220-4	16,0	6,6	ℓ _{зоб}	310	310	—	—	310	310	—	—
				ℓ _{ветр}	350	350	—	—	315	315	—	—
				ℓ _{вес}	360	360	—	—	360	360	—	—
	ПБ 220-2	21,4	12,0	ℓ _{зоб}	440	425	370	330	440	440	395	355
				ℓ _{ветр}	465	465	465	410	440	440	440	390
				ℓ _{вес}	550	530	465	410	550	550	490	430
	ПБД 220-2М	17,5	8,1	ℓ _{зоб}	320 [*]	320 [*]	—	—	320 [*]	320 [*]	—	—
				ℓ _{ветр}	335	335	—	—	320	320	—	—
				ℓ _{вес}	400	400	—	—	370	370	—	—

Примечания. Габаритные пролеты, отмеченные #, соответствуют $\sigma_r = 4,3 \text{ кг/мм}^2$; $\sigma_2 = 10,0 \text{ кг/мм}^2$ и $\sigma_3 = 6,75 \text{ кг/мм}^2$, остальные
 - $\sigma_r = \sigma_2 = 12,2 \text{ кг/мм}^2$ и $\sigma_3 = 8,1 \text{ кг/мм}^2$, остальные пролеты соответствуют напряжениям
 $\sigma_r = \sigma_2 = 0,45 \text{ б/р}$ $\sigma_3 = 0,3 \text{ б/р}$

Пролеты унифицированных и типовых железобетонных промежуточных опор ВЛ 330±500 кВ

Напряжение кВ	Шифры опор	Высота до нижний тросы (м)	Стрела провеса (м)	Пролеты	Марка арматуры																		
					2х АС 300/39		2х АС 400/51		3х АС 330/43	3х АС 400/51	3х АС 500/64												
					Раёны по гололеду																		
					I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV							
330	ПБ 330-1	19,5	8,6	ℓ год	360	355	345	280	335*	335*	330	300	—	—	—	—	—	—					
				ℓ ветр	360	360	340	305	335	335	320	295	—	—	—	—	—	—	—				
				ℓ вес	420	420	320	330	420	420	375	355	—	—	—	—	—	—	—				
	ПБ 330-3	22,9	11,7	ℓ год	435	415	365	325	400*	400*	385	350	—	—	—	—	—	—					
				ℓ ветр	420	420	420	365	400	400	400	355	—	—	—	—	—	—	—				
				ℓ вес	500	500	435	370	500	500	460	420	—	—	—	—	—	—	—				
	ПВС 330 АМ	19,3	8,6	ℓ год	360	355	345	280	335*	335*	330	300	—	—	—	—	—	—					
				ℓ ветр	360	360	340	305	335	335	320	295	—	—	—	—	—	—	—				
				ℓ вес	420	420	370	330	420	420	375	355	—	—	—	—	—	—	—				
	ПВС 330 II-М	23,07	12,5	ℓ год	450	430	375	335	410**	410**	395	—	—	—	—	—	—	—					
				ℓ ветр	450	450	430	350	410	410	410	—	—	—	—	—	—	—	—				
				ℓ вес	510	510	440	350	510	510	420	—	—	—	—	—	—	—	—				
500	ПВС 500	23,0	10,4	ℓ год	—	—	—	—	—	—	—	—	360	340	—	360	—						
				ℓ ветр	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	360	340	—	360	—				
				ℓ вес	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	450	425	—	450	—				
	ПВС 500 ц-2	23,4	10,8	ℓ год	—	—	—	—	—	—	—	—	—	380	—	380	—	380					
				ℓ ветр	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	380	—	380	—	380				
				ℓ вес	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	475	—	475	—	475				
	ПБ 500-1	23,0	10,0	ℓ год	—	—	—	—	—	—	—	—	—	380	370	—	380	—					
				ℓ ветр	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	380	370	—	380	—				
				ℓ вес	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	556	536	488	428	502	502	400	400	438
	ПБ 500-2	27,2	14,2	ℓ год	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
				ℓ ветр	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
				ℓ вес	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
ПБ 500-3	27,2	14,2	ℓ год	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
			ℓ ветр	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
			ℓ вес	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					

Примечание. 1. Габаритные пролеты опор ВЛ 500 кВ и пролеты опор ВЛ 330 кВ, отмеченные # соответствуют $\sigma_r = 11,3 \text{ кг/см}^2$, $\sigma_c = 10,0 \text{ кг/см}^2$ и $\sigma_a = 5,75 \text{ кг/см}^2$ остальные - $\sigma_r = \sigma_c = 12,2 \text{ кг/см}^2$ и $\sigma_a = 8,1 \text{ кг/см}^2$, остальные пролеты соответствуют напряжениям $\sigma_r = 6, - 0,45 \sigma_r$, $\sigma_a = 0,3 \sigma_r$

2. Для опор ВЛ 500 кВ в числителе указаны габаритные пролеты при большей стреле провеса, в знаменателе - при меньшей, ветровые пролеты в числителе - для $q = 35 \text{ кг/м}^2$, в знаменателе - для $q = 80 \text{ кг/м}^2$

№ 5113 ТМ Т 2 - 90
Шпатель

Перечень
действующих проектов унифицированных и типовых
опар ВЛ 35-500кВ

Приложение

№ п/п	Наименование	№ проектов	№ решений по утверждению проектов	№ п/п	Наименование	№ проектов	№ решений по утверждению проектов
1	Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 35-150кВ, корректировка 1973г.	3.407-59/73 3078 тм	Решение Главниипроекта №267 от 10.12.73	9	Подставки высотой 1,5м под унифицированные стальные анкерно-узловые опоры ВЛ 220-330кВ.	9253 тм	Приказ ЭСП № 159 от 22.10.76
2	Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 35-150кВ, корректировка 1973г.	3.407-94 3019 тм	Решение Главниипроекта №268 от 10.12.73	10	Трассостойки для подвески двух тросов на промежуточных узловых стальных опорах ВЛ 220кВ.	9284 тм	Решение ЭСП № 78 от 28.10.76г утвержденного Главниипроектом
3	Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ корректировка 1973г.	3.407-100 3080 тм	Решение Минэнерго № 167 от 03.09.74	11	Конструкции для линий электропередачи 35-220кВ в районах вечномёрзлых грунтов и Крайнего Севера.	7079 тм	Решение ГПИУ по строительству № 58 от 14.03.74
4	Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330кВ, корректировка 1973г.	3.407-99 3081 тм	Решение Минэнерго № 173 от 03.09.74	12	Стальные опоры ВЛ 500кВ корректировка 1974г.	3.407-106 3538 тм	Решение Минэнерго № 243 от 18.11.74
5	Унифицированные стальные опоры ВЛ 35-330кВ (расширение области применения), корректировка 1973г.	5736 тм	Решение Главниипроекта №168 от 30.08.74	13	Анкерно-узловые стальные тракторные ВЛ 500кВ на оттяжках цинковые горячим способом.	3547 тм	Приказ ЭСП № 150 от 19.08.75
6	Унифицированные стальные речные опоры ВЛ 35, 110 и 150кВ.	5778 тм	Протокол совещания при начальнике Главниипроекта от 3.07.71	14	Анкерно-узловые опоры ВЛ 500кВ с креплением средней фазы при помощи вблких таз.	3610 тм	Решение ГПИУ по стр-бу № 5 от 9.01.73
7	Унифицированные стальные одностоечные опоры ВЛ 220-330кВ на оттяжках	3.407-114 9226 тм	Решение Главниипроекта №213 от 25.12.75	15	Унифицированные железобетонные нормальные и специальные опоры ВЛ 35кВ.	3.407-107 5384 тм	Решение Главниипроекта № 271 от 27.12.74
8	Унифицированные стальные анкерно-узловые опоры на малые сечения тросов ВЛ 35кВ и опоры с полнотеловой ВЛ 110кВ.	7227 тм	Решение Главниипроекта № 108 от 09.06.75.				

№ п/п	Наименование	№ проекта	№ решения по утверждению проекта	№ п/п	Наименование	№ проекта	№ решения по утверждению проекта
15	Унифицированные железобетонные нормальные опоры ВЛ 110-330 кВ	407-4-20/75 3082 тч	Решение Главнипроекта № 271 от 27.12.74	24	Портальная промежуточная свободная железобетонная опора для ВЛ 500 кВ	7073 тч	Решение Главнипроекта и других главков № 210 от 09.09.73 г.
17	Унифицированные железобетонные опоры ВЛ 110-220 кВ	407-4-25/75 3083 тч	Решение Главнипроекта № 271 от 27.12.74	25	Унифицированные железобетонные нормальные промежуточные и анкерно-угловые опоры ВЛ 500 кВ	407-4-31 3546 тч	Приказ ЭСП № 189 от 30.11.70
18	Унифицированные железобетонные опоры ВЛ 35-330 кВ (расширение области применения)	5734 тч	Д. У Главнипроекта № 9-4/11 от 13.04.72 г.	26	Унифицированные ж/б промежуточные опоры ВЛ 500 кВ из 26-ти метровых труб (проект распространяет отделение Дальних перевозч института)	17204/0417-Р, 1742/0417-Р	Решение Главнипроекта и других главков № 216 от 29.10.74 г.
19	Анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-330 кВ	7068 тч	Решение Главнипроекта и других главков № 216 от 29.10.74 г.	27	Промежуточная двухцепная железобетонная опора ВЛ 220 кВ. Шифр ПБД 220-2м (проект распространяет Днепрпетровское ОКП ин-та)	900-25-240 11076 тч	—
20	Железобетонные одноцепные промежуточные порталы опоры с внутренними связями	1196 тч - 154,161	Решение Главцетр электросетей и других главков № 66 от 28.03.75 г.	28	Унифицированные переходные опоры высотой до 100 м для ВЛ 35-220 кВ	407-4-43 7011 тч	Решение Главнипроекта № 271 от 22.11.71
21	Промежуточно-угловые железобетонные свободные опоры ВЛ 220-330 кВ из стоек диаметром 800 мм	3222 тч	Проект утвержден ГлавПУС 29.03.76 г. и согласован другими главками	29	Унифицированные переходные опоры высотой до 100 м для ВЛ 330 кВ	407-0-132 7050 тч	Приказ ЭСП № 133 от 11.10.73
22	Унифицированные железобетонные специальные опоры ВЛ 35-220 кВ на базе конструкций унификации 1970 г.	7303 тч	Приказ ЭСП № 161 от 09.04.76 Решение Главцетр электросетей и других главков № 116 от 28.10.76 г.	30	Унифицированные концевые опоры для больших переходов ВЛ 35-330 кВ	3.407-35 7072 тч	Приказ ЭСП № 143 от 13.08.73
23	Промежуточная порталная железобетонная опора с внутренними связями ВЛ 500 кВ.	7225 тч	Проект утвержден зам. министром 17.02.76 г. и согласован другими главками				

№ 5713 тч - 72 - 22
литера