

МИНИСТЕРСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВНИИПРОЕКТ

ВСЕСОЮЗНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ

„ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ“

КАТАЛОГ

УНИФИЦИРОВАННЫХ И ТИПОВЫХ ОПОР

/ ВЫПУСКА 1968 - 1984 г.г. /

СТАЛЬНЫЕ ОПОРЫ ВЛ 35-750 кВ

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ ВЛ 35-750 кВ

ОПОРЫ ДЛЯ БОЛЬШИХ ПЕРЕХОДОВ ВЛ 35-500 кВ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА

В. ЛЯШЕНКО

НАЧАЛЬНИК ТЕХНИЧЕСКОГО
ОТДЕЛА ИНСТИТУТА

И. НИКОЛАЕВ

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ ИНСТИТУТА

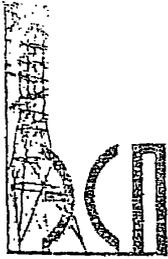
А. ЛЕВИН

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ ИНСТИТУТА

В. КОТИНСКИЙ

МОСКВА - 1985 г.

№ 57137/1-ТЗ



ПРЕДИКА ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
 ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОЕКТИРОВО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ
 И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ ИНСТИТУТ
 ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СЕТЬ

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»

Производственно-технический отдел

ДИРЕКТИВНОЕ УКАЗАНИЕ № 25 /2-89

МОСКВА

в сокращении типов стальных опор

27 03 1989г.

Во исполнение приказа Минэнерго СССР №16 от 08.01.88г.

"О мерах по совершенствованию производства и поставки строительных конструкций и материалов" п.10, институтом совместно с НИО Энергостройпром проведена работа по дальнейшему сокращению типов опор. В основу положен анализ приязняемости стальных опор, выполненный по данным автоматизированного расчета потребности в материальных ресурсах, который выявил малую приязняемость некоторых типов опор.

Из числа действующих исключаются следующие 28 типов опор по каталогу ЭСП № 571Стм-тЗ:

№ пп	Исключаемые типы опор	Типы опор, рекомендуемые взамен исключаемых	
1	П35-2Н	П35-2В	
2	П110-2Н	П110-2В	
3	П110-3В	П110-5В	
4	П110-3В+4	П110-5В+4	
5	ПС220-7	ПС220-7В	
6	ПС220-7т	ПС220-7Вт	
7	П110-4ВУ	П110-4	
8	П150-1В	заменяются на опоры ВД 220 кВ	
9	П150-1В+4		
10	П150-1Втг		
11	ПС150-1В		
12	П150-2В		
13	П150-2В+4		
14	ПС150-2В		
15	ПС150-2Втг		
16	П110-3Д		без замены
17	П110-5Д		

18	П110-4Д	}	Без замены
19	У110-3Д		
20	У110-3Д+5		
21	У110-4Д		
22	У110-4Д+5		
23	П220-3Д		
24	П220-4Д		
25	У220-3Д		
26	У220-3Д+9		
27	У220-4Д		
28	У220-4Д+9		

Заместитель главного инженера

И.П. Уланов И.П. Уланов

Зам. начальника ПТО

М.Б. Котов М.Б. Котов

Главный специалист

Е.В. Панкрушин Е.В. Панкрушин

В.Г. Хотинский В.Г. Хотинский

Подготовил: ст. инженер
Голодникова Н.Е.

т. 367-00-93

ЛУ № 25/2 л. 2/2

МИНИСТЕРСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВНИИПРОЕКТ

ВСЕСОЮЗНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
„ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ“
СЕВЕРО-ЗАПАДНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

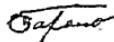
КАТАЛОГ

УНИФИЦИРОВАННЫХ И ТИПОВЫХ ОПОР

/ВЫПУСКА 1968 - 1984 г.г. /

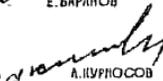
СТАЛЬНЫЕ ОПОРЫ ВЛ 35 - 750 кВ
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ ВЛ 35 - 750 кВ
ОПОРЫ ДЛЯ БОЛЬШИХ ПЕРЕХОДОВ ВЛ 35 - 500 кВ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР



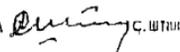
Е. БАРАНОВ

ЗАВ. ИЛИ КОНСТРУКЦИЙ
ЭЛЕКТРОСЕТЕВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА



А. КУРИОСОВ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА



С. ШУБИН

ЛЕНИНГРАД 1985 г.

№ 5713ТМ-Т3

Аннотация

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

По сравнению с каталогом выпуска 1976 г. в данный каталог дополнительно включены:

- типовые стальные опоры ВЛ 750 кВ;
 - унифицированные стальные пешеходные опоры 500 кВ;
 - опоры, разработанные за период с 1976 по 1984 гг. по планам новой техники в промышленности и капитальном строительстве;
 - новые типы железобетонных опор 35-750 кВ с использованием стоек длиной 26 м и стоек диаметром 800 мм;
 - опоры специальной конструкции для БАМ и др.
- Все включенные в каталог типы опор утверждены соответствующими решениями, протоколами.

Действующая в настоящее время унификация стальных опор ВЛ 35-750 кВ содержит, кроме основных типов опор, специально разработанные подставки, тросостойки, траверсы и др. элементы, предназначенные для получения повышенных и косогорных опор, опор с двумя тросами и других модификаций опор, необходимых при конкретном проектировании в разнообразных условиях линейного строительства.

В данном каталоге наряду с основными типами опор показаны: модификации, получаемые при различных сочетаниях опор с подставками и др. элементами. Сами же подставки и др. вспомогательные элементы отдельно не показаны.

(Исключение составляют - типовые опоры ВЛ 500 и 750 кВ,

для этих опор подставки приведены отдельно). Так, на листе 32 наряду с основными типами опоры У110-2, приведены модификации этой опоры У110-2+5, У110-2+9, У110-2+14, а также У110-2П и У110-2В со спец. 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. В частности, масса опоры в любой модификации определяется сразу без каких-либо дополнительных вычислений.

Данный каталог разработан в качестве справочного материала, в котором включены разработанные с 1976 по 1984 гг. опоры. При этом, унифицированные и типовые опоры ВЛ 35-500 кВ, содержащиеся в каталоге 5713ТМ-ТЭ выпуска 1976 г., утверждены протоколом Главниипроекта от 05.08.77 №74 согласованным с заинтересованными Главками (Главэнергостройпроект, Энергостальконструкция, Главцентрэлектростроем и Главвостокэлектростроем).

Все остальные опоры, за исключением:

- стальных опор ВЛ 750 кВ;
- стальных опор, переработанных Энергостальпроектом на холщовые секции (с литерой "В");
- новых железобетонных опор ВЛ 110-500 кВ, утвержденных соответствующими решениями, приведенными на листе 9 пояснительной записки,

могут применяться только при предварительном согласовании со строительными организациями и заводами-изготовителями. В перечне (содержание тома) такие опоры обозначены звездочкой.

Содержание тома

Л/п п.п.	Наименование	Листы	Л/п п.п.	Наименование	Листы
1.	Пояснительная записка Унифицированные стальные опоры ВЛ35кв	5713ТМ-ТЗ-9-13	21.	Унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ 150кв с дальнобойми секциями	5713ТМ-ТЗ-37
2.	Унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ 35кв	5713ТМ-ТЗ-14	22.	Унифицированные стальные анкерно-угловые опоры ВЛ 35 и 110кв с монтажными секциями	5713ТМ-ТЗ-38,39
3.	Унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ35кв для горных районов	5713ТМ-ТЗ-15	23.	Унифицированные стальные одиночные свободностоящие промежуточные опоры ВЛ 220кв	5712ТМ-ТЗ-40
4.	Унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ35кв с дальнобойми секциями	5713ТМ-ТЗ-16	24.	Унифицированные стальные одиночные промежуточные опоры на оттяжках ВЛ220кв	5713ТМ-ТЗ-41
5.	Унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ35кв для горных р-нов с дальнобойми секциями	5713ТМ-ТЗ-17	25.	Унифицированные стальные двухъярусные промежуточные опоры ВЛ 220кв	5713ТМ-ТЗ-42
6.	Унифицированные стальные одиночные анкерно-угловые опоры ВЛ 35кв	5713ТМ-ТЗ-18	26.	Унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ 220кв для горных районов	5713ТМ-ТЗ-43
7.	Унифицированные стальные двухъярусные анкерно-угловые опоры ВЛ 35кв	5713ТМ-ТЗ-19	27.	Унифицированные стальные промежуточные и промежуточные угловые опоры ВЛ 220кв для горных районов	5713ТМ-ТЗ-44
8.	Унифицированные стальные одиночные промежуточные опоры ВЛ 110кв	5713ТМ-ТЗ-20,21	28.	Унифицированные стальные одиночные анкерно-угловые опоры ВЛ 220кв	5713ТМ-ТЗ-45,46
9.	Унифицированные стальные двухъярусные промежуточные опоры ВЛ 110 в	5713ТМ-ТЗ-22,23	29.	Унифицированные стальные двухъярусные анкерно-угловые опоры ВЛ 220кв	5713ТМ-ТЗ-47,48
10.	Унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ 110кв для горных р-нов и городских условий с дальнобойми секциями	5713ТМ-ТЗ-24	30.	Унифицированные стальные анкерно-угловые опоры ВЛ 220кв для городских условий	5713ТМ-ТЗ-49
11.	Унифицированные стальные одиночные промежуточные опоры ВЛ 110кв с дальнобойми секциями	5713ТМ-ТЗ-25,26			
12.	Унифицированные стальные двухъярусные промежуточные опоры ВЛ 110кв с дальнобойми секциями	5713ТМ-ТЗ-27,28			
13.	Унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ110кв для горных р-нов и городских условий с дальнобойми секциями	5713ТМ-ТЗ-29			
14.	Унифицированные стальные анкерно-угловые опоры на малые пролеты ВЛ 110кв	5713ТМ-ТЗ-30			
15.	Унифицированные стальные одиночные анкерно-угловые опоры ВЛ 110кв	5713ТМ-ТЗ-31			
16.	Унифицированные стальные двухъярусные анкерно-угловые опоры ВЛ 110кв	5713ТМ-ТЗ-32			
17.	Унифицированные стальные анкерно-угловые и оттяжечные опоры ВЛ110кв	5713ТМ-ТЗ-33			
18.	Унифицированные стальные промежуточные угловые опоры для горных районов Анкерно-угловые опоры для городских условий ВЛ 110кв	5713ТМ-ТЗ-34			
19.	Унифицированные стальные анкерно-угловые опоры ВЛ35 и 110кв на базе опоры П220-2	5713ТМ-ТЗ-35			
20.	Унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ 150кв	5713ТМ-ТЗ-36			

№ п.п.	Наименование	Листы
	<u>Унифицированные стальные опоры ВЛ 330кв</u>	
31.	Унифицированные стальные одиночные свободностоящие промежуточные опоры ВЛ 330кв	5713тм-т3-50
32.	Унифицированные стальные двухцепные промежуточные опоры ВЛ 330кв	5713тм-т3-51
33.	Унифицированная стальная промежуточная опора с горизонтальным расположением проводов и опоры для загрязненных районов ВЛ 330кв	5713тм-т3-52
34.	Унифицированные стальные одиночные анкерно-угловые опоры ВЛ 330кв	5713тм-т3-53,54
35.	Унифицированные стальные двухцепные анкерно-угловые опоры ВЛ 330кв	5713тм-т3-55,56
	<u>Унифицированные стальные одиночные и двухцепные анкерно-угловые опоры ВЛ 220кв на малые марки проводов и малые углы поворота</u>	
36.*	Унифицированные стальные одиночные анкерно-угловые опоры ВЛ 220кв на малые марки проводов и малые углы поворота	5713тм-т3-57
37.*	Унифицированные стальные одиночные анкерно-угловые опоры с двумя тросами ВЛ 220кв на малые марки проводов и малые углы поворота	5713тм-т3-58
38.*	Унифицированные стальные двухцепные анкерно-угловые опоры ВЛ 220кв на малые марки проводов и малые углы поворота	5713тм-т3-59

№ п.п.	Наименование	Листы
39.*	Унифицированные стальные двухцепные анкерно-угловые опоры с двумя тросами ВЛ 220кв на малые марки проводов и малые углы поворота	5713тм-т3-60
	<u>Типовые стальные опоры ВЛ 500кв</u>	
40.	Типовые стальные промежуточные опоры 500кв	5713тм-т3-61
41.	Типовые стальные промежуточные косогорные опоры ВЛ 500кв	5713тм-т3-62,63
42.	Промежуточные свободностоящие стальные опоры ВЛ 500кв	5713тм-т3-64
43.	Типовые стальные промежуточно-угловые опоры ВЛ 500кв	5713тм-т3-65
44.	Типовые стальные анкерно-угловые опоры ВЛ 500кв	5713тм-т3-66,67
45.	Типовые стальные транспозиционные анкерно-угловые опоры ВЛ 500кв	5713тм-т3-68
46.	Анкерно-угловые опоры ВЛ 500кв с соединением средней фазы при помощи гибких тросов	5713тм-т3-69
47.	Анкерно-угловые трехстоечные металлобетонные опоры на оттяжках ВЛ 500кв	5713тм-т3-70
48.	Подставки для повышения промежуточных анкерно-угловых опор ВЛ 500кв	5713тм-т3-71
	<u>Типовые стальные опоры ВЛ 750кв</u>	
49.	Типовые стальные промежуточные опоры ВЛ 750кв и подставки	5713тм-т3-72, 73, 77
50.	Типовые стальные анкерно-угловые опоры ВЛ 750кв и подставки	5713тм-т3-74, 75, 77

№ л. а.	Наименование	Листы	№ л. а.	Наименование	Листы
51	Типовые стальные промежуточные каскадные опоры ВЛ 750 кВ <u>Иглобильные стальные опоры ВЛ 35-220 кВ</u>	5713ТМ-73-76	51	Унифицированные железобетонные опоры ВЛ 220 кВ	5713ТМ-73-93
52*	Типовые опоры ВЛ 110-220 кВ для Дальнего Востока и Читинской области	5713ТМ-73-77	62	Типовые железобетонные опоры ВЛ 220 кВ	5713ТМ-73-94
53	Типовые опоры ВЛ 35-220 кВ для района Крайнего Севера.	5713ТМ-73-78	63	Унифицированные и типовые железобетонные опоры ВЛ 330 кВ	5713ТМ-73-95
54*	Типовые опоры ВЛ 110-220 кВ с изоляторами многорядного исполнения	5713ТМ-73-79	64	Унифицированные и типовые железобетонные опоры ВЛ 500 кВ	5713ТМ-73-98
	<u>Стальные балочные опоры ВЛ 110 и 220 кВ, допускающие монтаж вертолетом для электроснабжения БАМ.</u>	5713ТМ-73-80	65*	<u>Иглобильные железобетонные опоры ВЛ 750 кВ.</u>	5713ТМ-73-99
55*	Стальные балочные опоры ВЛ 110 кВ, допускающие монтаж вертолетом для электроснабжения БАМ.	5713ТМ-73-80		<u>Унифицированные стальные опоры для больших переходов ВЛ 35-500 кВ</u>	
56*	Стальные балочные опоры ВЛ 220 кВ, допускающие монтаж вертолетом для электроснабжения БАМ.	5713ТМ-73-81	66	Унифицированные переходные одноцепные опоры ВЛ 110 кВ	5713ТМ-73-100
	<u>Унифицированные и типовые железобетонные опоры ВЛ 35-500 кВ</u>		67	Унифицированные переходные двухцепные опоры ВЛ 110 кВ	5713ТМ-73-101
57	Унифицированные и типовые железобетонные опоры ВЛ 35 кВ	5713ТМ-73-82	68	Унифицированные переходные одноцепные опоры ВЛ 220 кВ	5713ТМ-73-102
58	Унифицированные и типовые железобетонные опоры ВЛ 110 кВ	5713ТМ-73-83	69	Унифицированные переходные двухцепные опоры ВЛ 220 кВ	5713ТМ-73-103
59	Типовые железобетонные опоры ВЛ 110 кВ	5713ТМ-73-84, 85, 86, 87, 88, 89	70	Унифицированные переходные одноцепные опоры ВЛ 330 кВ	5713ТМ-73-104
60	Унифицированные и типовые железобетонные опоры ВЛ 150 кВ	5713ТМ-73-92	71	Унифицированные переходные двухцепные опоры ВЛ 330 кВ	5713ТМ-73-105
			72	Унифицированные канцельные одноцепные опоры ВЛ 220 кВ для больших переходов	5713ТМ-73-106
			73	Унифицированные канцельные двухцепные опоры для больших переходов ВЛ 220 кВ	5713ТМ-73-107

№ п.п.	Наименование	Листы
74.	Унифицированные концевые одноцепные опоры ВЛ 330 кВ для больших переходов	5713ТМ-ТЗ-100
75.	Унифицированные концевые двухцепные опоры ВЛ 330 кВ для больших переходов	5713ТМ-ТЗ-109
76.*	Унифицированные переходные одноцепные опоры ВЛ 500 кВ	5713ТМ-ТЗ-110
77.*	Унифицированные концевые одноцепные опоры для больших переходов ВЛ 500 кВ	5713ТМ-ТЗ-111
78.	Пролеты унифицированных стальных промежуточных опор ВЛ 35-150 кВ	5713ТМ-ТЗ-112
79.	Пролеты унифицированных стальных промежуточных опор ВЛ 220-330 кВ	5713ТМ-ТЗ-113
80.	Пролеты унифицированных стальных промежуточных опор ВЛ 35-220 кВ для горных районов	5713ТМ-ТЗ-114
81.	Пролеты типовых стальных промежуточных опор ВЛ 500 и 750 кВ	5713ТМ-ТЗ-115,116
82.	Пролеты стальных опор для электроснабжения БАМ и Л.В.	5713ТМ-ТЗ-117
83.	Пролеты унифицированных железобетонных опор ВЛ 35 кВ	5713ТМ-ТЗ-118
84.	Пролеты унифицированных железобетонных промежуточных опор ВЛ 110-150 кВ -	5713ТМ-ТЗ-119,120,121
85.	Пролеты унифицированных и типовых железобетонных промежуточных опор ВЛ 220 кВ	5713ТМ-ТЗ-122

№ п.п.	Наименование	Листы
86.	Пролеты унифицированных и типовых железобетонных опор ВЛ 330-500 кВ	5713ТМ-ТЗ-123,124
87.	Пролеты железобетонных промежуточных опор ВЛ 750 кВ на базе стоек диаметром 800 мм	5713ТМ-ТЗ-125

Пояснительная записка.

В данном каталоге приведены эскизы с основными размерами, показатели расходов материалов, область применения и номера монтажных схем унифицированных и типовых стальных опор ВЛ 35-750кВ, железобетонных опор 35-750кВ и унифицированных опор больших переходов.

В каталоге приведены схемы стальных унифицированных опор 35-330кВ всех возможных модификаций, получаемых при различных сочетаниях опор основных типов с подставками и др. элементами. Для типовых опор 500 и 750кВ повышенные опоры в сборе не приводятся, схемы подставок даны отдельно.

В число унифицированных и типовых опор дополнительно к каталогу 1976г. включены следующие вновь разработанные серии опор:

1. Унифицированные стальные опоры ВЛ 35÷330кВ с применением тонкостенных угловых профилей.
2. Унифицированные стальные одноцепные анкерно-угловые опоры ВЛ 220кВ на малые марки проводов и малые углы поворота.
3. Типовые стальные болтовые опоры ВЛ 35÷220кВ, для БАМ а, дальнего Востока, Читинской обл. а также опоры многогранного сечения.
4. Типовые стальные промежуточные и анкерно-угловые опоры ВЛ 750кВ.
5. Переработанные типовые железобетонные опоры ВЛ 330 и 500кВ на конических стойках длиной 26м; и 750кВ на стойках ϕ 800мм.
6. Типовые железобетонные анкерно-угловые опоры ВЛ 35÷330кВ на цилиндрических стойках.

1. Унифицированные одноцепные стальные переходные и концевые опоры больших переходов ВЛ 500кВ.

Новые типы опор-металлические и железобетонные разработаны с целью снижения расхода материалов на километр линии.

Новые железобетонные опоры ВЛ 110-500кВ включены на основании следующих документов:

проект №9495тм-Протокол Минэнерго СССР от 16.07.79, №48;

проект №9574тм-Протокол главного инженера института «Энергосетьпроект» от 03.12.79г., №92;

проект №9474тм-Директивные указания института «Энергосетьпроект» от 12.12.78г. №25/л-78, от 28.09.81г. №25/2-80г. и от 14.02.80г. №25/1-80;

проект №7073тм-Директивные указания института «Энергосетьпроект» от 19.03.80 №25/2-80 и от 13.11.81г. №25/5-81.

В каталог не внесены опоры, исключенные из унификации соответствующими директивными указаниями:

железобетонные опоры по ДУ 25/2-80 от 19.03.80;

стальные опоры по ДУ 25/1-81 от 23.6.81.

Конструкции опор удовлетворяют требованиям действующих «Правил устройства электроустановок» ПУЭ-76 и «Правил устройства воздушных линий электропередачи напряжением 750кВ ВЛ-750-78».

Все унифицированные и типовые стальные и железобетонные опоры ВЛ 35-330кВ рассчитаны на нагрузки III ветрового района ($q = 50 \text{ кгс/м}^2$). Исключением являются стальные опоры для горных районов, которые рассчитаны на нагрузки V ветрового района ($q = 80 \text{ кгс/м}^2$). Ветровые нагрузки, принятые

в расчетах опор 500 кВ, 750 кВ, опор для Крайнего Севера, опор для БАМ и опор для больших переходов, указанные 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 или обзорных листах.

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 концевых; допускаемые углы поворота на концевых опорах указаны на монтажных схемах соответствующих опор.

Железобетонные анкерно-угловые опоры, как правило не могут применяться в качестве концевых, поэтому разработан специальный тип концевой железобетонной опоры.

Все промежуточные и промежуточные угловые опоры ВЛ 35-750 кВ допускают подвеску проводов в глухих зажимах.

Опоры по аварийной схеме рассчитаны на действие условных статических горизонтальных нагрузок.

Величины условных нагрузок приняты для ВЛ 35-500 кВ по ПУЭ-76 и для опор ВЛ 750 по ПЛЛ 750-78.

Расстояния между проводами, а также между проводами и тросами на опорах всех типов удовлетворяют требованиям ПУЭ-76 и ПЛЛ 750-78 для районов с умеренной пляской. Все опоры с горизонтальным расположением проводов, и 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 проводов без вращающего прелета.

Остальные типы опор со смешанным расположением проводов можно применять в районах с частой и интенсивной пляской проводов при сокращении прелета в соответствии с указаниями, приведенными в проектах.

Все приведенные в настоящем каталоге опоры, как правило рассчитаны на нагрузки от проводов по ГОСТ 839-80 с допускаемыми напряжениями по таблице II-5-7 ПУЭ-76. Некоторые типы опор ВЛ 500 кВ рассчитаны на меньшие напряжения в проводах предельных марок, что оговорено на соответствующих монтажных схемах.

На опорах линий 35 кВ грозозащитные тросы СС5 (ЛК-0÷8,0 ГОСТ 3062-80) подвешиваются только на подходах к подстанциям. На опорах ВЛ 110 и 150 кВ предусмотрена подвеска троса С50 (ТК-9,1, ГОСТ 3063-80), на опорах ВЛ 220-500 кВ - троса С70 (ТК-11,0, ГОСТ 3063-80). Отдельные случаи использования тросов других марок оговорены на обзорных листах.

Как правило, стальные опоры и стальные элементы железобетонных опор допускают горячую оцинковку.

Р - промежуточную опору типа „Рюмка“,

ПУБ - промежуточную угловую стальную опору,

У - анкерно-угловую опору,

УБМ - анкерно-угловую балтовую стальную опору,

Следующие за буквами цифры 1, 2, 3 и т.д. обозначают порядковые номера типоразмеров опоры, причем ввиду отсутствия для данного напряжения обозначения опор, для обозначения порядковых номеров одноцепных опор использованы как нечетные, так и четные числа.

Следующие за арабскими цифрами римские числа I, II, III и IV обозначают модификации косогорных опор. Числа 2, 5, 20 и т.д. в цифрах промежуточных угловых опор обозначают предельно допустимые углы поворота линии в градусах.

Следующая за цифрами буква *К* обозначает опору с консолью для оттяжки шлейфа, буква *Т* - транспозиционную опору, буква *А* - опору с гибкой связью. В шифрах подставок цифровая часть обозначает высоту соответствующих подставок в метрах.

В шифрах стальных опор ВЛ 750 кВ первые буквы обозначают:

ПП - промежуточную порталную опору на оттяжках,

ПН - тоже типа „Набла“,

ПС - промежуточную свободную опору,

УБ - анкерно-угловую опору с обводкой шлейфа на соседней стойке,

УС^к - тоже с обводкой шлейфа на консолях.

Следующие за буквами цифры 1, 3, 5 обозначают порядковые номера типоразмеров опор, по аналогии

с унифицированными опорами, для одноцепных опор приняты нечетные номера. Римские числа, как и в опорах 500 кВ обозначают модификации косогорных опор.

На эскизах указаны железобетонные стойки различных армирования стальной класса А-IV. Проект унификации содержит также стойки, армированные сталью класса А-IV и А-V арматурной проволокой класса Вр-II, арматурными канатами класса К-7, К-19 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, прокладываемых в горах и в 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 препятствий и т.п.).

С целью расширения области применения унифицированных опор и повышения экономической эффективности их использования вытиснены две дополнительные работы „Унифицированные стальные опоры ВЛ 35-330 кВ. Расширение области применения“, инв. № 57367М и „Унифицированные железобетонные опоры ВЛ 35-330 кВ. Расширение области применения“ инв. № 57347М.

В этих работах даны рекомендации по использованию унифицированных опор разных типов для подвески проводов большего сечения, для установки анкерно-угловых опор на углах поворота $61^{\circ}30'$ при скоростных линиях и соотношениях ветровых и бесовых пролетов, отличающихся от принятых в проектах, а также в ряде других специальных случаев.

За исключением анкерно-угловых опор У35-3 и У35-4, габариты всех опор обеспечиваются возможностью 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 112-125 данного каталога приведены таблицы габаритных, ветровых и бесовых пролетов (в габ, в метр., в вес) промежуточных опор, входящих в объем каталога. Пролеты пониженных опор указаны на соответствующих монтажных схемах.

Все базы опор и подставок указаны между осями фундаментов. В состав каталога не включены схемы транспозиции и ответвлений.

Стальные опоры с тросостойками для лавки галалета на линиях ВЛ 110-330 кВ указаны на соответствующих обзорных листах. Возможность установки тросостоек для лавки галалета на железобетонных опорах.

ВЛ 110-500 кВ, а также на стальных опорах ВЛ 500 кВ и 750 кВ, указана в примечаниях на соответствующих обзорных листах.

Опоры с молниеотводами, указанные на обзорных

листах 38,39. В виде исключения не имеют специального дополнительного шифра и должны обозначаться в конкретных проектах как опора с молниеотводом, например, У35-1, У35-2 и т.д. с молниеотводом".

Закрепления стоек железобетонных опор в грунте принимаются по проекту 407-03-282 "Закрепления в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35-500 кВ", инв. № 9653 тм-т1 и т2.

Нагрузки на фундаменты стальных опор ВЛ 35-330 кВ см. типовой проект № 9548 тм :

Нагрузки на фундаменты опор ВЛ 35 кВ - 9548 тм-т1

Нагрузки на фундаменты опор ВЛ 110-150 кВ - 9548 тм-т2

Нагрузки на фундаменты опор ВЛ 220 кВ - 9548 тм-т3

Нагрузки на фундаменты опор ВЛ 330 кВ - 9548 тм-т4

Нагрузки на фундаменты концевых опор

ВЛ 35-330 кВ - 9548 тм-т5

Промежуточные стальные опоры 35-150 кВ, разработанные Донецким отделом СПКТБ "Энергостальпроект" треста "Энергостальконтструкция" и имеющие в шифре индекс "В" (см. л.л. 16, 17, 25, 26, 27, 28, 29, 37) отличаются от аналогичных опор, разработанных институтом "Энергосетьпроект" болтовым исполнением верхней секции.

В данном каталоге также включены стальные опоры на стойках многогранного сечения, разработанные Сельэнергопроектом (опоры 110 кВ) и Энергосетьпроект (опоры 220 кВ).

С выходом данного каталога аннулируется ранее действовавший каталог унифицированных опор выпуска 1976 г., инв. № 5713 тм-т2.

Унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ 35кВ

Целостность	Одноцельные				Двухцельные						
Тип опоры	Промежуточные										
Район изготовления	I-IV										
Марка проводов	АС 70/11 - АС 150/24		АС 70/11	АС 70/11 - АС 150/24			АС 70/11				
Марка троса	АК-0-8			АК-0-8							
Эскиз											
Шифр опоры	П35-1	П35-1Н	П35-1Т	П35-1Лг	П35-1У	П35-2	П35-2Н	П35-2Т	П35-2Лг	П35-2Н	П35-2У
Исполнительная таблица	3078 ТМ-Т7-101 ^а		3078 ТМ-Т7-101 ^а			3078 ТМ-Т7-102 ^а			3078 ТМ-Т7-102 ^а		3078 ТМ-Т7-102 ^а
Масса - без изоляторов	1499	1490	1603	1685	1627	1861	1838	1965	2041	1670	1680
Масса - с изоляторами	1558	-	1666	1751	1587	1934	-	2042	2127	1735	-
Дополнительные данные	Опоры применяются также в горных районах				Опоры применяются также с размещением двух проводов на опорах					Опоры применяются также с размещением проводов на опорах	

Унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ 35 кВ для горных районов

Целостность				
Тип опоры	двухцепные			
Работ по монтажу	промежуточные			
Марка проводов	III - IV			
Марка троса	АС 70/11 - АС 150/24			
Эскизы	ЛК - 0 - В			
Шифр опоры	ПЗ 35-4	ПЗ 35-4Н	ПЗ 35-4Т	ПЗ 35-4ЛТ
Л. чертёж монтажной схемы	3079 ТМ-Т6-1а	5718 ТМ-Т3-И	3079 ТМ-Т6-1а	
Масса опоры в кг.	без цинка 2104	2097	2023	2327
	и цинком 2183	-	2310	2416
Дополнительные данные	в качестве анкерно-угловой применять опору У 35-2			
	Опора в тросостойке для плавки галюледа.			

На одноцепных ВЛ 35 кВ в горных районах применять опоры ПЗ 35-1, ПЗ 35-1Н и У 35-1.

Унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ 35кВ с балбовыми секциями

Цепность	Одноцепные			Двухцепные					
Тип опоры	Промежуточные								
Район по гололеду	I - V								
Марка проводов	АС 70/II - АС 150/24			АС 70/II	АС 70/II - АС 150/24			АС 70/II	
Марка троса	АК-0-В			-	АК-0-В			-	
Эскиз									
Шифр опоры	П35-1В	П35-1ВТ	П35-1ВП	П35-1ВУ	П35-2В	П35-2ВТ	П35-2ВП	П35-2В	П35-2ВУ
№ чертежа монтажной схемы	11520 ТМ-Т1, л. л. 3, 4								
Масса опоры в кг	без учета			1589	1920	2020	2115	1729	1972
	с цинком			1651	1995	2099	2198	1796	2049
Дополнительные данные	Опоры применяются также в гор. районах			Опоры применяются также в районах с большими расстояниями между опорами			Опоры применяются только в районах с большими расстояниями между опорами		

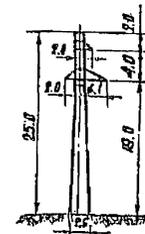
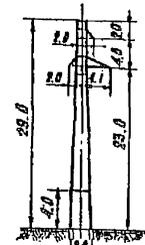
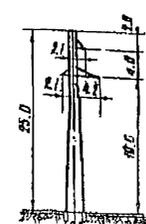
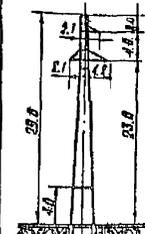
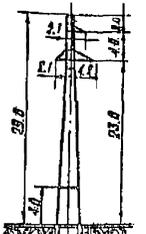
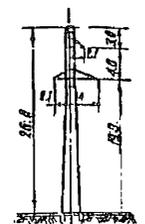
Унифицированные стальные одноцепные анкерно-угловые опоры ВЛ 35 кВ.

Цепность	одноцепные						
Тип опоры	анкерно - угловые						
Район по колееводу	I - IV						
Марка проводов	АО 70/11 ÷ АО 95/16			АО 120/19 ÷ АО 150/24			
Марка троса	1К-4-8						
Эскиз							
Шифр опоры	У-35-3	У-35-3+5	У-35-3+9	У-35-1	У-35-1+5	У-35-1Т	У-35-1Т+5
и чертежи монтажной схемы	7227 ТМ-ТЭ-1.2			307А ТМ-ТЭ-103 ^а			
Масса опоры в кг	без цинка	2295	2913	2964	4549	3140	4725
	с цинком	1700	2385	2924	3080	4727	47
Дополнительные данные	Опоры применяются также в горных районах с ограничением угла поворота линий						

Унифицированные стальные двухцепные анкерно-угловые опоры ВЛ 35 кв.

Цепность	двухцепные					
Тип опоры	анкерно-угловые					
Район прокладки	I - IV					
Марка проводов	АС 70/11 ÷ АС 95/16			АС 120/19 ÷ АС 150/24		
Марка тросов	ГК-0-8					
Эскизы						
Шифр опоры	У35-4	У35-4+5	У35-4+9	У35-2	У35-2+5	У35-2Т
из чертежа монтажной схемы	7227 ТМ-Т2-10,11					
Масса опоры вкл. с цинком	2799	3834	5067	4831	6591	5004
	2906	3986	5266	5020	6850	5200
Дополнительные данные	Опоры применяются также в горных районах с ограничением угла поворота линии					

Унифицированные стальные однопольные промежуточные опоры ВЛ 10 кВ

Цепность	однопольные					
Тип опоры	промежуточные					
Район по габариту	I - II			I - IV	I - V	
Марка проводов	Л0 70/II - ЛС 95/15		ЛС 120/19 ÷ Л0 240/32		ЛС 70/II	ЛС 95/15
Марка троса	ТК-9.1					
Эскиз						
Шифр опоры	П10-1	П10-1К	П10-1+4	П10-3	П10-3+4	П10-3У
Число монтажных скважин	3078 ТМ-Т3-П ^а	5078 ТМ-Т3-3	3078 ТМ-Т3-П10	3078 ТМ-Т3-П3 ^а	578 ТМ-Т3-5	3078 ТМ-Т3-П3 ^а
Масса опоры без анкеров	1895	1858	2469	2458	2445	2529
в кг с анкерами	1969	—	2565	2552	—	2634
Дополнительные данные	Опоры применяются в качестве повышающих на ВЛ 35 кВ					Опора применяется в качестве анкеров углов

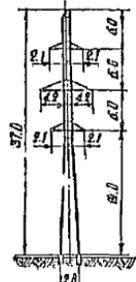
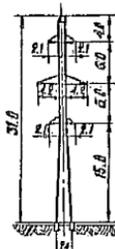
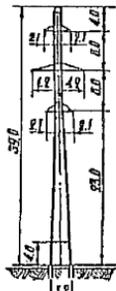
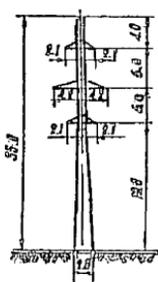
Цифровые стальные двухцепные промежуточные опоры ВЛ 110 кВ

Целость	двухцепные							
Тип опоры	промежуточные							
Район по владению	I — II							
Марки проводов	AC 70/II + AC 95/16			AC 120/16 ÷ AC 240/32		Г-IV	Г-II	
Марка прориси	ТК - В.1							
Эскиз								
Щитр опоры и чертёжные сметальные экваленты	П 110-2	П 110-2Н	П 110-2+4	П 110-4	П 110-4Н	П 110-4+4	П 110-4У	
Масса ст.- без цинка	2691	2644	3345	3240	3224	3956	3295	
Масса ст.- с цинком	2796	—	3475	3366	—	4100	3424	
Дополнительные данные	Опоры применяются в качестве повышенных на ВЛ 35 кВ.					Опора применяется в качестве алюмин.-желобой		

Унифицированные стальные двухцелные промежуточные опоры ВЛ 110 кВ

Целность	двухцелные
Тип опоры	промежуточные
Работ по монтажу	II - IV
Марки проводов	АС 70/11 — АС 240/32
Марка троса	ТК 9.1

Эскиз



Шифр опоры	П 110-6	П 110-6Н	П 110-6+4	ПС 110-6	ПС 110-6Н	П 110-6ПГ
И чертёж по монтажной схеме	Э078 ТМ-Т9-110 ^а	5778 ТМ-Т3-В	3078 ТМ-ТР-110 ^а	3078 ТМ-Т9-110 ^а	5778 ТМ-Т3-15	Э078 ТМ-Т9-110 ^а
Масса опоры в кг	3784	3744	4510	3334	3293	3094
без цинка	3942	—	4686	3404	—	4046
в цинке						
Дополнительные данные						Опора с тросостойкой для ловки гололеда

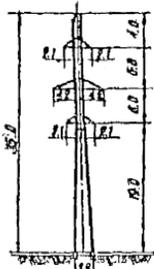
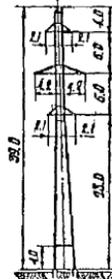
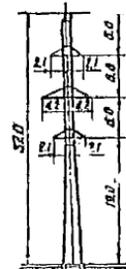
Унифицированные стальные одноцепные промежуточные опоры ВЛ 110 кВ с болтовыми секциями

Цепность	одноцепные						
Тип опоры	промежуточные						
Район по высоте	I - II			I - IV	I - II		
Марка проводов	АС 70/11 ÷ АС 95/16		АС 120/19 ÷ АС 240/32		АС 70/11 АС 95/16		
Марка троса	ТК-9,1						
Эскиз							
	Ширр опоры	П 110-1В	П 110-1В+4	П 110-3В	П 110-3В+4	П 110-3ВУ	
	№ чертежа монтажной схемы	11520ТМ-Т1, л. 9			11520ТМ-Т1, л. л. 11, 12		
	Масса оп-ры в кг	Базисная	1922	2485	2331	2950	2395
		в цинкованном	1996	2531	2421	3065	2489
Дополнительные данные	Опоры применяются в качестве повышенных на ВЛ 35 кВ				Опора применяется в качестве анкера-угловой		

Цинцированные стальные двухцепные промежуточные опоры ВЛ 110кВ с балочными секциями.

Цепкасть	двухцепные				
Тип опоры	промежуточные				
Вид по количеству	I-II			I-IV	I-II
Марки проводов	АС 70/11 ÷ АС 95/16		АС 120/19 ÷ АС 240/32		АС 70/11 АС 95/16
Марка троса	ТК-9,1				
Эскиз					
Ширь опоры	П110-2В	П110-2В+4	П110-4В	П110-4В+4	П110-4ВУ
№ чертежа и монтажно-соединительной схемы	11520 тм-Т1, л. 10			11520 тм-Т1, л. л. 13, 14	
Масса от- без цинка	2736	3378	3191	3899	3250
ры в кг	2843	3509	3316	4051	3376
Дополнительные данные	Опоры применяются в качестве повышенных на ВЛ 35кВ.				Опора применяется в качестве анкерно-угловой.

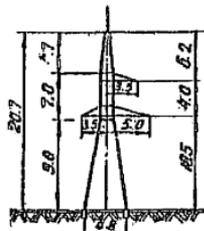
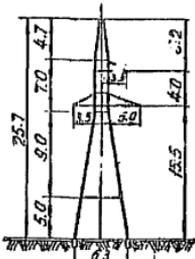
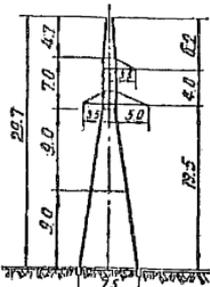
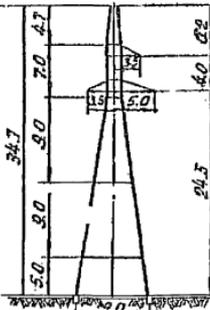
Унифицированные стальные двухцепные промежуточные опоры ВЛ 110 кВ
с болтовыми секциями

Цепность	двухцепные			
Тип опоры	промежуточные			
Режим по габариту	III + IV			
Марки проводов	ЛСГ 70/11		ЛСГ 840/32	
Марка троса	ТК-9,1			
Эскиз				
	П 110-БВ	П 110-БВ+4	ПГ 110-БВ	П 110-БВ ПГ
Шифр опоры	11520 ТМ-ТТ, А.А. 17, 18			
чертежи монтажной схемы				
Масса опоры в кг	3749	4450	3316	3842
	3895	4623	3445	3492
Дополнительные данные				Опора с тросостопками для планки гелеледа

Унифицированные стальные анкерно-угловые опоры на малые пролеты ВЛ 10 кВ

Цепность	одноцепные		двухцепные					
Тип опоры			анкерно		угловые			
Район по высоте	I - IV							
Марка проводов	АС 70/11 — АС 150/24							
Марка троса	ТК-9.1							
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
Код по каталогу монтажной схемы	3778 ТМ-Т10-80	5778 ТМ-Т4-10	3778 ТМ-Т10-80	5778 ТМ-Т4-10Н	3078 ТМ-Т10-81	5778 ТМ-Т4-20	3078 ТМ-Т10-81	5778 ТМ-Т4-130
Масса опоры в кг.	5248	2596	4440	4187	5265	4669	6625	6017
Дополнительные данные	Опоры применяются также на ВЛ 150 кВ. Опоры являются нормальными для ВЛ с проводами до АС 150/24 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.

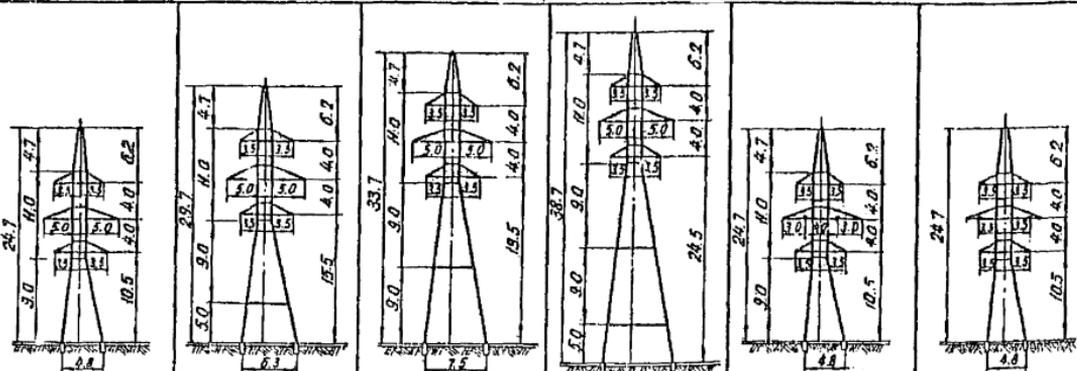
Цепность	одноцепные			
Тип опоры	анкерно-угловые			
Район по высоте	I - IV			
Марка проводов	АС 70/III ÷ АС 240/32 *)			
Марка троса	ТК-9,1			
Эквив				
Шир. опоры	У110-1	У110-1+5	У110-1+9	У110-1+14
Учет в монтажной системе	3078 тм - Т10 - 125°			
Масса опоры в кг	5040	6716	8222	11299
в кг с цинком	5255	6980	8544	11740
Дополнительные данные	Опоры применяются в горных районах, пограничьем угла поворота линии, опоры применяются также на ВЛ 150 кВ			

*) На линиях с проводами АС 70/II ÷ АС 150/24 опоры применяются только при невозможности использования опоры У110-3 и ее модификации.

Унифицированные стальные двухцепные анкерно-угловые опоры ВЛ 110 кВ

Цепность	двухцепные
Тип опоры	анкерно-угловые
Район по валам	I - V
Марка проводов	АС 70/11 ÷ АС 240/32 *
Марка троса	ТК-9,1

Эскиз



Ширр. опоры	У110-2	У110-2+5	У110-2+9	У110-2+14	У110-2П	У110-2В
Количество ступеней	3078ТМ - Т10 - 126°					
Масса опоры в кв	7704	9717	11391	14643	7849	7863
	8002	10095	11834	15212	8152	8168
Дополнительные данные	Опоры применяются в горных районах с ограничением угла поворота линии. Опоры применяются также на ВЛ 150 кВ				Опора для пересечения проводов на переходах в два яруса	Опора для перехода на горизонтальные расположениях проводов

* На линиях с проводами АС 70/11 - АС 150/24 опоры применяются только при невозможности использовать опору У110-4 и её модификации.

Унифицированные стальные анкерно-угловые и ответственные опоры ВЛ 110 кВ

Целность	одноцельные					двухцельная
Тип опоры	анкерно-угловые	ответственные				
Акция по исполнению	I - IV					
Акция проводов	АС 70/11 + АС 240/32					
Марка тросов	ТК-9,1					
Усила						
Широк опоры	УС 110-3	УС 110-7	УС 110-7-5	УС 110-7-9	УС 110-7-14	УС 110-8
№ чертежа монтажной схемы	3079ТМ-74-22 ^а	3079ТМ-78-1 ^а				3079ТМ-78-2 ^а
Масса опоры в кг	5293	7440	9452	11118	14371	12081
	5498	7729	9819	11550	14990	12540
Дополнительные данные	Опора с горизонтальным расположением проводов					Опоры можно устанавливать на ливневых опорах У110-2 с их учетом на прочность

*Унифицированные стальные промежуточные угловые опоры для горных районов
Анкерно-угловые опоры для городских условий ВЛ НДКВ.*

Условия	одноцепная	двухцепная	одноцепная	двухцепная	
Тип опоры	промежуточные угловые для горных районов		анкерно-угловые для городских условий		
Далек. по высоте			I - IV		
Марка проводов	АС 95/16 + АС 240/32		АС 70/11 + АС 240/32		
Марка троса	ТК-11,0				
<i>Эскизы</i>					
	<i>Шифр опоры</i>	ПУС 110-1	ПУС 110-2	УС 110-5	УС 110-6
<i>№ чертежа монтажной схемы</i>	3079ТМ-ТБ-19°	3079ТМ-ТБ-20°	3079ТМ-Т5-1°	3079ТМ-Т5-2°	
<i>Масса опоры в кг</i>	<i>без цанки</i>	4429	6750	6741	10447
	<i>с цанкой</i>	4592	7014	7003	10855
<i>Дополнительные данные</i>	в качестве анкерно-угловой применяют УНО-1 или УС 110-5	в качестве анкерно-угловой применяют УНО-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 поворота линии		

Удешевленные стальные анкерно-угловые опоры ВЛ35 и 110кВ на базе опоры П.220-2

Цепность	однацепная	двухцепная	однацепная	двухцепная
Тип опоры	анкерно - угловые			
Район по гололеду	I - IV			
Марка проводов	АС 70/II ÷ АС 120/II			
Марка троса			ТК-21	
Эскизы				
Шифр опоры	ПС 220-21.5.35	ПС 220-24.35	ПС 220-21.5.110	ПС 220-24.110
И чертёж монтажной схемы	3080 ТМ - Т 6 - 2 ^а			
Масса опоры без цепочек	4823	5333	5036	5546
опоры в сцепном	5010	5540	5232	5760
Дополнительные данные -				

Унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ 150кВ

Цепность	одноцепные				двухцепные					
Тип опоры	промежуточные									
Оси по галтелям	I-IV									
Марка проводов	АС 120/19 ÷ АС 240/32									
Марка троса	ТК-9,1									
Эскизы										
Шифр опоры	П150-1	П150-1Н	П150-1+4	ПС150-1	П150-1ПГ	П150-2	П150-2Н	П150-2+4	ПС150-2	П150-2ПГ
№ чертежа и наименование схемы	3018 ТМ- ТЗ-121а	3178 ТМ- ТЗ-21	3078 ТМ-ТЗ-121а			3018 ТМ- ТЗ-122а	3178 ТМ- ТЗ-22	3078 ТМ-ТЗ-122а		
Масса опоры в кг	2618	2608	3274	2211	2755	3859	3808	4575	3592	3959
в кг	с цинком	2720	3402	2297	2863	4009	—	4753	3531	4113
Дополнительные данные					Опора с тросо- стойкой для плошки галтели					Опора с тросо- стойкой для платки и галтели

Унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ 150 кВ с болтовыми секциями

Целостность	одноцепные				двухцепные				
Тип опоры	промежуточные								
Расстояние между	I-IV								
Марка проводов	АС 120/19 ÷ АС 240/32								
Марка троса	ТК-3.1								
Эскиз									
Широк опоры	П150-1B	П150-1B+4	ПС 150-1B	П150-1B ПГ	П150-2B	П150-2B+4	ПС 150-2B	П150-2B ПГ	
№ чертежа и монтажной схемы	11520ТМ-Т1 д.л. 23, 24				11520ТМ-Т1. д.л. 25, 26				
Масса опоры	без учета	2578	3156	2287	2709	3895	4596	3400	3988
	с учетом	2678	3321	2324	2814	4046	4775	3595	4143
Дополнительные данные				Опора с тросо-стойкой для лавки галереи				Опора с тросо-стойкой для лавки галереи	

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

Целнасть	одноцепные				двухцепные			
Тип опоры	анкерно-угловые							
Размер по габариту	Т-IV							
Марка проводов	АС70/II ÷ АС150/24							
Марка троса	ТК-9,1							
Эскиз								
	Ширина опоры	У110-3	У110-3Н	У110-3+5	У110-3Н+5	У110-4	У110-4Н	У110-4+5
Исполнение мо. тросовой системы	7227ТМ-Т2-19	7227ТМ-Т2-21	7227ТМ-Т2-19	7227ТМ-Т2-21	7227ТМ-Т2-19	7227ТМ-Т2-21	7227ТМ-Т2-19	7227ТМ-Т2-21
Масса *) опоры в.к.в. с цинком	3377/3349	317/3088	4569/4540	4308/4279	5394/5365	4790/4761	6754/6725	6138/6109
Дополнительные данные								

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

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

Целность	Одноцелные	Двухцелные	одноцелные	двухцелные	одноцелные	двухцелные.
Тип опоры	Анкерно-угловые					
Район по высоте	I-IV					
Марка проводов	АС 70/Н ÷ АС 150/24			АС 70/Н ÷ АС 240/32		
Марка троса	ТК-3,1			ТК-11,0		
Эскиз						
	Шифр опоры	У35-1	У35-2	У110-1	У110-2	УС110-5
№ чертежа монтажной схемы	N 5730 ТМ-ТЗ-5,7					
Масса ^{*)} без цинком опоры в кг	3240/3217	5134/5105	5138/5108	8029/8000	6348/6319	10777/10748
	3352/3328	5272/5243	5287/5258	8246/8217	6822/6793	11150/11121
Дополнительные данные						

^{*)} В числителе дана масса опоры при высоте молниевотвода $a = 8\text{ м}$
в знаменателе - при $a = 5\text{ м}$

Унифицированные стальные одноцепные свободностоящие промежуточные опоры ВЛ 220кВ

Целность	Одноцепные				
Тип опоры	Промежуточные				
Район по гололеду	I-IV				
Марка проводов	АС300/39 - АС400/51				
Марка троса	ТК-11,0				
Эскиз					
Шифр опоры и чертёжного или монтажного схемки	17220-3	17220-3+5	17220-3T	17220-3T+5	АС 220-3
	3080ТМ-ТБ-1 ^а				
Масса опоры в кг	4598	5360	4876	6039	4056
в кг с цинком	4881	6088	5066	6274	4214
Дополнительные Винные					

Унифицированные стальные одноцепные промежуточные опоры на оттяжках: ВЛ 220кВ

Цепность	однацепные		
Тип опоры	промежуточные		
Район по габариту	I-II		
Марка проводов	АС 300/39 ÷ АС 400/51		
Марка троса	ТК-11.0		
Эскиз			
Ширина опоры <small>из чертежа монтажной схемы</small>	1220-5	1220-5 + 4.5	1220-5-6.0
Масса оп. без цинка рв в кг	3429	3731	3082
рв в кг	3540	3852	3184
Дополнительные данные			

Унифицированные стальные двухцепные промежуточные опоры ВЛ 220 кВ.

Цепность	двухцепные						
Тип опоры	промежуточные						
Район по гололеду	I - IV						
Марка проводов	АС 300/59 - АС 400/51						
Марки троса	ТК- II, 0						
Эскизы							
	Цифра опоры в соответствии с монтажной схемой	П 220-2	П 220-2т	П 220-2+5	П 220-2т+5	ПС 220-2	ПС 220-2т
Масса ст. детали	3080 тм - ТБ-2 ^а						
Масса ст. детали в кг	в целом	6208	6327	7645	7764	5503	5624
	в частях	6450	6573	7940	8055	5717	5843
Дополнительные данные							

Унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ 220 кВ для горных районов.

Цепность	<i>однацепные</i>	<i>двухцепные</i>					
Тип опоры	<i>промежуточные</i>						
Район по длине	<i>III - IV</i>						
Марка проводов	<i>АС 300/39 — АС 400/51</i>						
Марка троса	<i>ТК-II, O</i>						
Эскиз							
	Широ опоры	<i>ПС 220-5</i>	<i>ПС 220-5Т</i>	<i>ЛС 220 6</i>	<i>ПС 220-6Т</i>	<i>ПС 220-6+1,8</i>	<i>ПС 220-6Т+1,6</i>
	№ чертёжа монтажный секции	<i>3081ТМ-17-1^а</i>			<i>3081ТМ-17-3^а</i>		
	Масса ого- лов б.ке	<i>5575</i>	<i>5741</i>	<i>8467</i>	<i>8546</i>	<i>9777</i>	<i>9855</i>
	Масса с сципкам	<i>5793</i>	<i>5965</i>	<i>8798</i>	<i>8880</i>	<i>10168</i>	<i>10240</i>
	Дополнительные данные	<i>В качестве анкерно-угловой применять У220-1 или УС220-5</i>			<i>В качестве анкерно-угловой применять У220-2 или УС220-6.</i>		

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

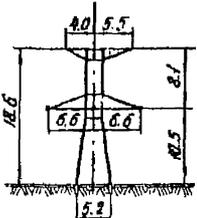
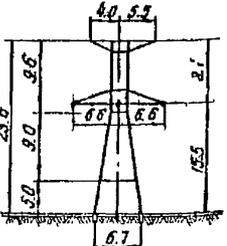
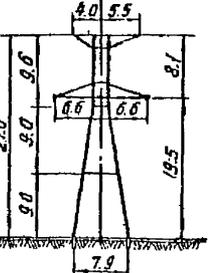
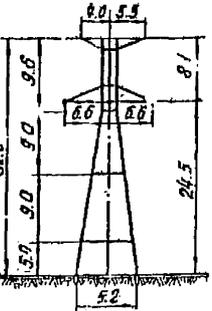
Целнос. в	одноцепные		двухцепные		
Тип опоры	промежуточные	промежуточные	угловые		
Аксон по габариту	I - 0				
Мерка проводов	АС 300/39 - АС 400/51				
Марка проса	ТК - П.О				
Эскиз					
	Шифр опоры	ПС 220-7	ПС 220-7Т	ПУС 220-1	ПУС 220-1Т
	на чертеже монтажной схемы	3081тм-Г7-19°		3081тм-Г7-28°, 29°	
	Масса опоры без анкеров в кг	4247	4497	6818	7128
с цангами	4413	4672	7084	7406	
Дополнительные данные	В качестве анкерно-угловой опоры применяют				
	У 220-1 или УС 220-5	У 220-3 или УС 220-5Т	У 220-1 или УС 220-5	У 220-3 или УС 220-5Т	

Опоры ПС 220-7В, ПС 220-7ВТ с баштовыми секциями
см. на черт. 1196тм-215

Унифицированные стальные одностержневые анкерно-угловые опоры ВЛ 220кВ

Целность	одноствержневые				
Тип опоры	анкерно-угловые				
Район по габариту	I-IV				
Марка проводов	АС 300/39 - АС 400/51				
Марка троса	ТК-11,0				
Эскиз					
	Шифр опоры	У 220-1	У 220-1+5	У 220-1+9	У 220-1+14
	Из перечня монтажных схем	3080ТМ-Т7-1 ^а	3253ТМ-1-6,7	3080ТМ-Т7-1 ^а	
	Масса ст. без шпиль	8809	11078	12537	16563
	рш в кв с цинком	8945	11510	13078	17229
Дополнительные данные					

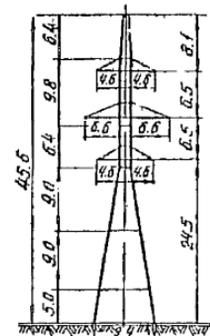
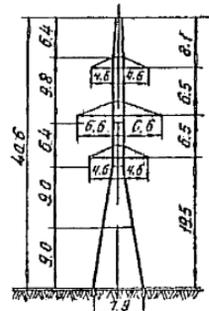
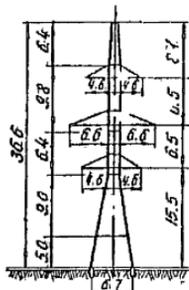
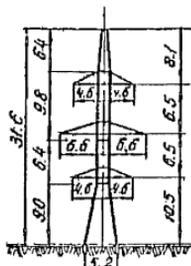
Унифицированные стальные одноцепные анкерно-угловые опоры ВЛ 220 кВ

Цепность	одноцепные			
Тип опоры	анкерно - угловые			
Район по гололеду	I - IV			
Марка проводов	АС 300/39 - АС 400/51			
Марка троса	ТК-11.0			
Эскиз				
Шифр-опоры	У 220-3	У 220-3+5	У 220-3+9	У 220-3+14
№ чертежа монтажной схемы	3080ТМ-Т.1-3 ^а	3253ТМ-1-6,8	3080ТМ-Т.1-3 ^а	
Масса опоры в кв	7247	9720	11241	15247
с цинком	7530	10099	11690	15340
Дополнительные данные	Опоры с горизонтальным расположением проводов			

Унифицированные стальные двухцепные анкерно-угловые опоры ВЛ 220кВ

Цветность	двухцепные
Тип опоры	анкерно-угловые
Расшифровка по ведомству	Г-В
Марка проводов	АС 300/39 - АС 400/51
Марка троса	ТК-Н, 0

Эскиз



Шифр опоры	Y220-2	Y220-2+5	Y220-2+9	Y220-2+14
из чертежа				
Монтажный экземпль	3080ТМ-Г7-2 ^а	9253ТМ-Г-Н, 12	3080ТМ-Г7-2 ^а	
Масса опоры в кг	14398	17603	19486	23383
	с цинком	14981	18290	24695

Дополнительные данные

Угнетенные стальные двухцепные анкерно-угловые опоры ВЛ 220кВ

Цепность ¹	двухцепные				
Тип опоры	анкерно-угловые				
Регион по гололеду	Т-V				
Марка проводов	АС 300/39 - АС 400/51				
Марка троса	ТК-11,0				
Эскиз					
	Ширина опоры	Y220-2T	Y200-2T+5	Y220-2T+9	Y220-2T+14
	№ чертежа монтажной схемы	3080ТМ-Т7-2 ^а	9253ТМ-Т-11,12	3080ТМ-Т7-2 ^а	
	Масса отливки в кг	14932	18266	20020	24920
с цинком	15493	18924	20801	25990	
Дополнительные данные					

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

Цепность	<i>однацепные</i>		<i>двухцепные</i>	
Тип опоры	<i>анкерно - угловые</i>			
Район по выделению	<i>I - IV</i>			
Марка проводов	<i>АС 300/39 - АС 400/51</i>			
Марка троса	<i>ТК-11.0</i>			
Эскиз				
Литр опоры	<i>УС 220-5</i>		<i>УС 220-6</i>	
№ чертежа конструктивной схемы	<i>3081ТМ-75-1^а</i>			
Масса изделия	<i>10831</i>		<i>11379</i>	
Масса изделия в кг	<i>11253</i>		<i>11823</i>	
Дополнительные данные			<i>18724</i>	
			<i>19454</i>	
			<i>19366</i>	
			<i>20140</i>	

Унифицированные стальные одноцепные свободностоящие промежуточные опоры ВЛ 330 кВ

Цепность	одноцепные						
Тип опоры	промежуточные						
Равен по высоте	I-II						
Марка пробоугов	ЛС 300/39 - ЛС 400/51						
Марка троса	ТК-9.1						
Эскиз							
	П 330-3	П 330-3Т	П 330-3+5	П 330-3Т+5	ЛС 330-3	ЛС 330-3Т	
Шифр опоры	3030 ТМ-Т8-1А						
и число монтажных скреп							
Масса опоры в кг.	без цангов	6152	6560	7517	7925	5410	5825
	с цангами	6392	6815	7810	8234	5627	6052
Дополнительные данные							

Стандартизированные стальные двухцепные промежуточные опоры ВЛ 330 кВ

Целность	двухцепные							
Тип опоры	промежуточные							
Район по схеме	I - IV							
Марка проводов	АС 300/39 - АС 400/51							
Марка троса	ТК-10							
Экис								
	П 330-2	П 330-2+5	П 330-2Т	П 330-2Т+5	ПС 330-2	ПС 330-2Т		
Шир опоры и ширина монтажной секции	3080 мм - 7,8 - 2,9							
Масса опоры в кг	10062	11730	10361	12010	9067	9297		
	10475	12187	10765	12478	9421	9660		
Дополнительные данные								
<table style="float: right; border: none;"> <tr> <td style="border: none;">№ 5113 ТМ-73-51</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Дата</td> </tr> </table>							№ 5113 ТМ-73-51	Дата
№ 5113 ТМ-73-51								
Дата								

Унифицированные стальные промежуточные опоры с горизонтальным расположением проводов и опоры для заряженных рабочих ВЛ 330кВ

Целкость	Одноцепные		двухцепные			
Тип опоры	промежуточные		инверсно-угловые			
Абсолютная высота	I-IV					
Марка проводов	2хАС 300/39 - 2хАС 400/51					
Марка троса	ТК 140					
Эскиз						
	Шифр опоры	П330-9	ПС330-5	ПС330-6	УС330-2	УС330-2г
	№ чертежа конструкции опоры	9286 тм-Т.48	3081 тм-тб-1 ^а , 2 ^а	3081 тм-тб-3 ^а , 4 ^а	3081 тм-тб-19 ^а , 20 ^а	
	Марка опоры без цинка	5112	7152	10931	31006	31827
	Марка опоры с цинком	3300	8054	11358	32210	33070
Дополнительные данные	Опоры для заряженных рабочих					

Унифицированные стальные одноцепные анкерно-угловые опоры ВЛ 330 кВ

Цепность	однопильные			
Тип опоры	анкерно-угловые			
Район по высоте	I - IV			
Марка проводов	$2 \times AC\ 300/39 - 2 \times AC\ 400/51$			
Марка тросы	ТК - П.0			
Эскиз				
	У 330-3	У 330-3+5	У 330-3+9	У 330-3+14
	3060 ТМ-Т9-30	9253 ТМ- I-20 21	3080 ТМ-Т9-31	
	10502 16312	13548 34016	16371 17011	21557 22397
Дополнительные данные	Опоры с горизонтальным расположением проводов			

Унифицированные стальные двухцепные анкерно-угловые опоры ВЛ 330кВ

Целность	двухцепные				
Тип опоры	промежуточные				
Район по галерею	I - IV				
Марка проводов	2 * АГ 300/39 - 2 * АС 400/51				
Марка троса	ТК-11,0				
Эскиз					
	Шифр опоры	У330-2	У330-2+6	У330-2+9	У330-2+14
	И чертёж монтажной схемы	3080ТМ-Т9-2 ^а	9253ТМ-1-24,25	3080ТМ-Т9-2 ^а	
	Масса опоры без с учётом	22972	27571	30799	37446
	23870	28646	32000	36910	
Дополнительные данные					

Унифицированные стальные двухцепные анкерно-угловые опоры ВЛ 330кВ

<i>Целнос.</i>	двухцепные				
<i>Тип опоры</i>	анкерно-угловые				
<i>Район по напряжению</i>	I - IV				
<i>Марка проводов</i>	2 × AC-300/39 - 2 × AC 400/51				
<i>Марка троса</i>	ТК-11,0				
Эскиз					
	<i>Шир. опоры</i>	4330-2T	4330-2T+5	4330-2T+9	4330-2T+14
	<i>Марка и типоразмер монтажной схемы</i>	3080ТМ-79-2 ^а	9253ТМ-1-24, 25	3080ТМ-79-2 ^а	
	<i>Масса опоры в кг</i>	23873 24800	28450 29558	31700 32940	38347 39840
	<i>Дополнительные данные</i>				

*Унифицированные стальные одноцепные анкерно-угловые опоры ВЛ 220кВ
с двумя тросами на малые марки проводов и малые углы поворота*

Целность	Одноцепные				
Тип опоры	Анкерно-угловые				
Район по гололеду	I-IV				
Марка проводов	АС 300/39				
Марка троса	ТК-11				
Эскиз					
	Шифр опоры	У220-11	У220-11+5	У220-11+9	У220-11+14
	И чертёж и монтажной схемы	9293 Т 1-А-37, 38, 39, 40			
	Масса опоры с кг	без цинка 6200	6345	9561	13201
	с цинком 6442	8666	9934	13716	
Дополнительные данные	III ветровой район Угол поворота ВЛ 60°				

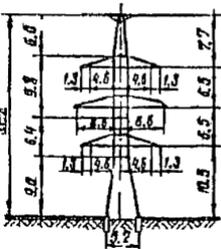
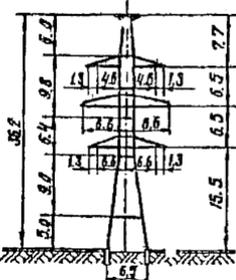
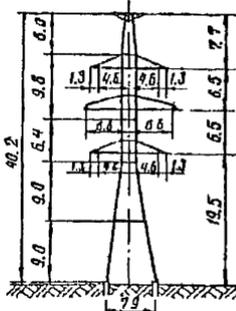
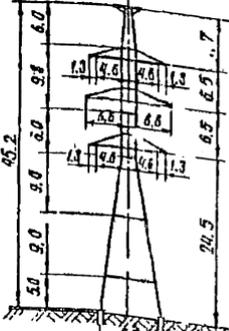
Применение опор должно быть согласовано с заказчиком, подрядчиком и заводом-изготовителем

*Унифицированные стальные двухцепные анкерно-угловые опоры ВЛ 220кВ
на малые марки проводов и малые углы поворота*

Целность	д. двухцепные			
Тип опоры:	Анкерно-угловые			
Район по габаритам	I - IV			
Марка проводов	АС 300/39			
Марка троса	ТК-11			
Эскиз				
	Шифр опоры	У 220-10	У 220-10+5	У 220-10+9
	и варианты монтажной схемы	№ 9293 ТМ - II - листы 70, 72, 73, 74, 71		
Масса опоры в кг	без цинка	11283	13832	15730
	с цинком	11723	14379	16349
Дополнительные данные	Район по ветру : II			
	Угол поворота ВЛ : 60°			

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

**Унифицированные стальные двучелные анкерно-целые опоры ВЛ 220 кВ
на малые марки проводов и малые углы поворота**

Целы-ствы	Двучелные				
Тип опоры	Анкерно-целые				
Район по гололеду	I - IV				
Марка провода	АС 300/39				
Марка троса	ТК-11				
Эскиз					
	Шифр опоры	У 220-10 ^Т	У 220-10 ^Т +5	У 220-10 ^Т +9	У 220-10 ^Т +14
	№ чертежа монтажной схемы		У 9293 ТМ - д-листы - 70, 71, 72, 73, 74		
	Масса опоры в кг	без шин 11712 с шиной 12169	14261 14825	16144 16780	20092 20894
Дополнительные данные	Район по ветру : III Угол поворота ВЛ : 60°				

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

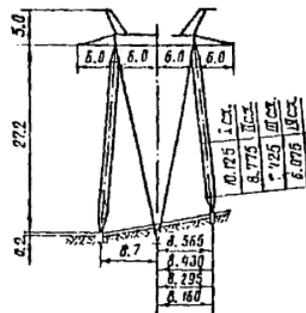
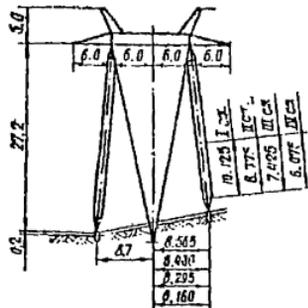
Типовые стальные промежуточные опоры ВЛ 500 кВ

Целность	Одинарные					
Тип опоры	Промежуточные					
Район по галерею	II	II, III, IV	V	VI, VII, VIII		
Марка проводов	3 × АС 400/51; 3 × АС 500/84					
Марка троса	ТК - 11,0					
Эскиз						
	Шифр опоры	ПБ1	ПБ2	ПБ3	ПБ4	ПБ5
	Масса монтажной системы	3539 тм - 1 ⁰	3539 тм - 18 ⁰	3539 тм - 24 ⁰	3539 тм - 34 ⁰	3539 тм - 40 ⁰
	Масса опоры в кг	6543.1	6711.4	7323.3	7765.6	8175.4
		6730.7	6914.1	7530.8	7986.4	8408.5
Дополнительные данные	Скоростной напор ветра $q_0^N = 55 \text{ кг/м}^2$			Скоростной напор ветра $q_0^N = 80 \text{ кг/м}^2$		

Типовые стальные промежуточные косогарные опоры ВЛ 500 кВ

Целность	Одноцепные		
Тип опоры	Промежуточные		
Район по габариту	II	I, III, IV	
Марка проводов	3 · AC 400/51, 3 · AC 500/64		
Марка тросов	ТК-11 0		

Экзпиз



Ширина опоры	ПБ1-I	ПБ1-II	ПБ1-III	ПБ1-IV	ПБ2-I	ПБ2-II	ПБ2-III	ПБ2-IV
АУ чл. 101 ст. 44 Л. 101 ст. 44	3539 тм - 45°				3539 тм - 51°			
Масса опоры в кг	6460.2	6417.2	6354.3	6291.4	6640.7	6585.5	6522.6	6459.9
без учета в кг	6665.9	6601.0	6536.2	6471.5	6839.5	6774.4	6709.6	6645.0

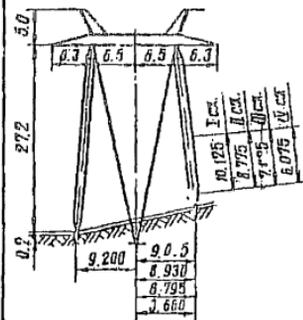
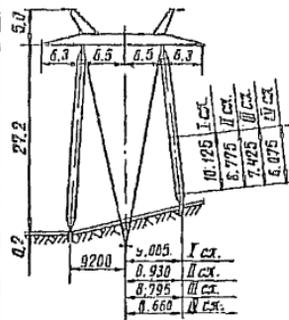
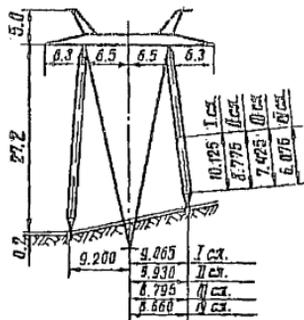
Дополнительные
взвешивания

См лист 61

Типовые стальные промежуточные косогорные опоры ВЛ 500 кВ

Целность	Одноцельные		
Тип опоры	Промежуточные		
Район по баллету	II	II, III, IV	
Марка проводов	3 × AC 400/51, 3 × AC 500/64		
Марка троса	ТК-II, 7		

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 и табличной рамы	3539 ТМ-56 ⁰				3539 ТМ-61 ⁰				3539 ТМ-56 ⁰				
Масса опоры в кг	без цинка	7249,6	7174,4	7092,0	7023,9	7690,4	7616,2	7539,9	7464,6	8100,2	8024,9	7945,6	7874,5
	с цинком	7454,9	7372,4	7299,8	7228,4	7900,9	7831,5	7753,9	7676,4	8331,0	8253,5	8176,9	8093,5

Дополнительные
данные

См. лист 61

Промежуточные свободностоящие стальные опоры ВЛ 500 кВ

Цепность	Одноцепные	
Тип опоры	Промежуточные	
Район по гололеду	II, III, IV	
Марка проводов	3 × AC 400/51, 3 × AC 500/54	
Марка троса	ТК-11,0	
Эскиз		
	Р-1	Р-2
Шифр тарелки	3539 ТМ - 71 ^в	3539 ТМ - 71 ^в
Масса опоры в кг	10810,9	11473,0
Дополнительные данные	№№ монтажных схем опор с подставками: Р1-9 - № 3539 ТМ - 72 ^в Р1-9П - № 3539 ТМ - 210 Р1-10 - № 3539 ТМ - 73 ^в Р1-10П - № 3539 ТМ - 211 Скоростной напор ветра $q_v = 55 \text{ кг/м}^2$	№№ монтажных схем опор с подставками: Р2-9 - № 3539 ТМ - 75 ^в Р2-9П - № 3539 ТМ - 212 Р2-10 - № 3539 ТМ - 76 ^в Р2-10П - № 3539 ТМ - 213 Смерсний напор ветра $q_v = 80 \text{ кг/м}^2$
Подставки	А5, А10, А15, А110	А5, А10, А15, А110

Типовые стальные промежуточно-угловые опоры ВЛ 500кв

Целность	Одноцепные		
Тип опоры	Промежуточно-угловая 0°-2°	Промежуточно-угловая 2°-5°	Промежуточно-угловая 5°-20°
Район по габаритам	II, III, IV		
Марка проводов	3 × AC 400/51, 3 × AC 500/64		
Марка троса	ТК - II, 0		
Эскиз			
Ширина опоры	ПЧБ-2	ПЧЛ-5	ПЧБ-20
Монтажная схема	3539 ТМ-77 ^д	3539 ТМ-78 ^д	3539 ТМ-79 ^д
Масса опоры в кг	Вес цинка	9442,5	9308,0
	с цинком	9725,7	9587,2
Дополнительные данные	Скоростной напор ветра $q_0^H = 55 \div 80 \text{ кг/м}^2$		

Типовые стальные анкерно-угловые опоры ВЛ500кв

Цепность	Одноцепные												
Тип опоры	Анкерно-угловая $0^\circ - 45^\circ$	Анкерно-угловая $0^\circ - 60^\circ$											
Район по высоте	II, III, IV												
Марка проводов	$3 \times AC-400, 51.3 \times AC500/64$												
Марка троса	ТК-11,0												
Эскиз													
	<p>Шифр опоры</p> <p>№ монтажной схемы</p> <p>Масса опоры в кг</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 20%;"></td> <td style="text-align: center;">У1</td> <td style="text-align: center;">У2</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">3539ТМ - 181</td> <td style="text-align: center;">3539ТМ - 173</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">без цинка</td> <td style="text-align: center;">14403,3</td> <td style="text-align: center;">15451,4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">с цинком</td> <td style="text-align: center;">14837,5</td> <td style="text-align: center;">15914,5</td> </tr> </table>		У1	У2		3539ТМ - 181	3539ТМ - 173	без цинка	14403,3	15451,4	с цинком	14837,5	15914,5
	У1	У2											
	3539ТМ - 181	3539ТМ - 173											
без цинка	14403,3	15451,4											
с цинком	14837,5	15914,5											
Дополнительные данные	<p>№№ монтажных схем опор с подставками:</p> <p>У0-3 - № 3539ТМ-174 У2-5П - № 3539ТМ-176</p> <p>У2-12 - № 3539ТМ-175 У2-12П - № 3539ТМ-177</p>												
Подставки	<p>Скоростной напор ветра $q_n = 55 \pm 80 \text{ кг/м}^2$</p> <p>Н5А, Н12А, НП5А, НП12А</p>												

Типовые стальные анкерно-угловые опоры ВЛ 500кВ

Одноцепные	
Целность	Анкерно-угловая 0° - 45°
Тип опоры	Анкерно-угловая 0° - 60°
Район по гололеду	II, III, IV
Марка проводов	3*АС400/51, 3*АС500/64
Марка троса	ТК-11,0
Эскиз	
Шифр опоры	У1 ^к
№ чертежа монтажной схемы опоры	3539 тм - 80 ^а
Масса опоры в кг	16558.3
	16025.0
Дополнительные данные	№№ монтажных схем опор с подставками: У1 ^к 5 - №3539 тм - 81 ^а У1 ^к 3П - №3539 тм - 189 У1 ^к 12 - №3539 тм - 82 ^а У1 ^к 12П - №3539 тм - 190 Скоростной напор ветра $q_n^0 = 55-80 \text{ кг/м}^2$
	№№ монтажных схем опор с подставками: У2 ^к 5 - №3539 тм - 84 ^а У2 ^к 5П - №3539 тм - 202 У2 ^к 12 - №3539 тм - 85 ^а У2 ^к 12П - №3539 тм - 172 Скоростной напор ветра $q_n^0 = 55-80 \text{ кг/м}^2$
Подставка	Н5А, Н12А, НП5А, НП12А

Тяловые стальные транспозиционные анкерно-угловые опоры ВЛ 500кв

Целность	Одноцепные		
Тип опоры	анкерно-угловая 0°-45°	анкерно-угловая 0°-60°	
Район по гололеду	0, III, IV		
Марка проводов	3 × AC 400/51; 3 × AC 500/64		
Марка троса	TK-11,0		
Эскиз			
	Щапы опоры	У1Т	У2Т
№ чертежа монтажной схемы	3539 ТМ - 186	3539 ТМ - 178	
Масса опоры в кг	без цинка	15982.7	17028.8
	с цинком	16462.2	17589.7
Дополнительные данные	№ № монтажных схем опор с подставками У1*5Т - № 3539 ТМ - 187; У1*12Т - № 3539 ТМ - 188		
	№ № монтажных схем опор с подставками У2*5Т - № 3539 ТМ - 179; У2*12Т - № 3539 ТМ - 189		
	Скоростной напор ветра $q_n^0 = 55 \div 80 \text{ кг/м}^2$		
Подставки	Н5А, Н12А	Н5А, Н12А	

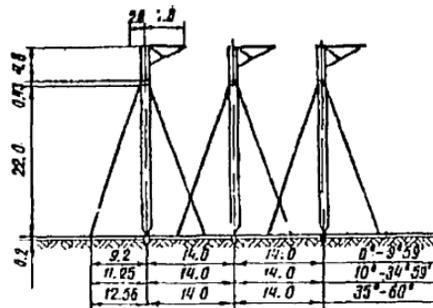
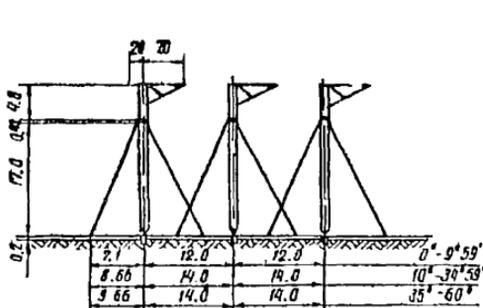
**Анкерно-угловая опора ВЛ 500 кВ
с креплением средней фазы при помощи гибких трос**

Цепность	0 одноцепная	
Тип опоры	Анкерно-угловая 0°-45°	
Рядов по галереи	II, III, IV	
Марка проводов	3 × АС 500/64; 3 × АС 400/51; 3 × АС 330/43	
Марка троса	ТК-11,0	
Эскиз		
Цифра опоры	У 2 А	
№ чертежа монтажной схемы	3610 тм-1	
Масса опоры в кг	без цинки	12941,6 (без учета веса гибкой трос)
	с цинком	13331,6
Дополнительные данные	Конструкция гибкой трос, ее вес - см. черт. № 3610 тм-11 Номер монтажной схемы опоры с подставкой У 2 А + 5 - № 3610 тм-2 Расчетный цифр ветра $q_r^1 = 80 \text{ кг/м}^2$	
Подставка	115А	

**Анкерно-угловые трехстоечные металлические опоры на опитязная
ВЛ 500кВ**

Цепность	Одноцепные
Тип опоры	Анкерно-угловые 0°-60°
Разлы по гололоду	В, Ш, Ю
Марка проводов	АС 330/13, АС 400/51, АС 500/64
Марка троса	ТК-11,0

Эскиз



Цифр опоры	УБМ-17	УБМ-22
№ чертежа идентичной схемы	3547ТМ-1 ^в	3547ТМ-2 ^в
Масса опоры в кг	12844.0	15184.2
без цптына с цптыны	13333.1	15639.7

Дополнительные
данные

Скоростной напор ветра $q_0 = 55 \pm 60 \text{ кг/м}^2$

**Подставки для повышения промежуточных и
опорно-уловных опор В. 500 кВ.**

Подставки под опорно-уловные опоры

Эскиз				
	Н/A	Н/12А	Н/5А	Н/12А
№ подставки	5.0	12.0	5.0	12.0
№ чертежа	3539 ТМ-100 ^в	3539 ТМ-104 ^в	3539 ТМ-195	3539 ТМ-191
Классификация	У1, У2, У1 ^а , У2 ^а , У1Т, У2Т	У1, У2, У1 ^а , У2 ^а , У1Т, У2Т	У1, У2, У1 ^а , У2 ^а , У1Т, У2Т	У1, У2, У1 ^а , У2 ^а , У1Т, У2Т
Масса	1702.7	4273.1	3082.0	5569.7
в кг	1813.5	4401.3	3181.7	5736.8

Подставки под промежуточные опоры

Эскиз				
	А/5	А/10	А/5	А/10
№ подставки	5.0	12.0	5.0	12.0
№ чертежа	3539 ТМ-151 ^в 154 ^в	3539 ТМ-153 ^в 154 ^в	3539 ТМ-211, 215	3539 ТМ-216, 217
Классификация	Р1, Р2	Р1, Р2	Р1, Р2	Р1, Р2
Масса	2422.2	4836.6	3937.5	6303.7
в кг	2502.1	5033.1	4855.6	6492.8
Дополнительные данные			Подставки Н/5А, А/5 применяются в полных реках	Подставки Н/12А, А/10 применяются в мелких реках

Типовые стальные промежуточные опоры ВЛ 750кВ

Целность	Одноцепные		
Тип опоры	Промежуточные		
Район по галлее	II, III	III, IV	II, III
Марка проводов	5АС 300/39, 5АС 300/66, 5АС 400/22, 5АС 400/51		5АС 300/39, 5АС 330/43, 5АС 400/51
Марка тросов	2АС 70/72		2АС 70/72
Эскиз			
Шифр опоры	ПС 750-1	ПС 750-3	ПН 750-1
№ монтажной схемы	10224ТМ-Т6-1	10224ТМ-Т6-1	3-437.2-134.2-01КМ
Масса опоры кг	без цинка	20250	44300
	с цинком	20673	11656
Дополнительные данные	Скоростной напор ветра $q_n^* = 55 \text{ кгс/м}^2$		$q_n^* = 55 \div 80 \text{ кгс/м}^2$
	Опоры применяются с подставками А1 и А2; Монтажная схема опор ПС 750-1*5, ПС 750-1*10, ПС 750-3*5 и ПС 750-3*10 - №10224ТМ-Т6-1; на опорах предусмотрена по тросам В4 связь и плавка галлея		На опорах предусмотрена по тросам В4 связь

Типовые стальные промежуточные опоры ВЛ 750кВ

Целность	Одноцелные		
Тип опоры	Промежуточные		
Рядов до гололеда	II, III	IV	III, IV
Марка проводов	5АС 300/39, 5АС 300/66, 5АС 400/22, 5АС 400/51		
Марка тросов	2 АС 70/72		
Эскиз			
	Шифр опоры чертежа монтажно-съемки	ПП 750-1 10 224 ТМ-Т4-1	ПП 750-3 10 224 ТМ-Т4-3
Масса опоры кг	без цинка 11081.7	без цинка 11394.4	без цинка 12600.7
	с цинком 1493.8	с цинком 1618.7	с цинком 13061.8
Дополнительные данные	Скоростной напор ветра $\varphi_2^H = 55 \text{ кгс/м}^2$		
	На опорах предусмотрена: 10 тросов БЧ связи и плавка гололеда		

Типовые стальные анкерно-угловые опоры ВЛ 750 кВ.

Целность	ооноцелные			
Тип опоры	анкерно-угловые			
Рейки по габариту	II, III, IV			
Марка проводов	5АС 300/39, 5АС 300/66, 5АС 400/22, 5АС 400/51			
Марка тросов	2АС 70/72			
Эскиз				
	Шифр опоры	УС 750-1	УС ^к 750-1	УС 750-1+5Т L
№ чертежа вытяжной схемы	10224ТМ-Т7-1	10224ТМ-Т7-1	10224ТМ-Т7-3 ^а	
Масса опоры	без цинка	29512	32325	44528
	с цинком	30663	33585	46252
Дополнительные данные	<p>Скоростной порог ветра $v^* = 55-80 \text{ кгс/м}^2$; Монтажные схемы опор с подставками УС 750-1+5-№ 10221ТМ-Т7-1; УС 750-1+10-№ 10224ТМ-Т7-1; УС 750-1+15-№ 10224ТМ-Т7-1; УС 750-1+5-№ 10224ТМ-Т7-1; УС 750-1+10-№ 10224ТМ-Т7-1; УС 750-1+15-№ 10224ТМ-Т7-1; УС 750-1+10Т-№ 10224ТМ-Т7-9^а; УС 750-1+15Т-№ 10224ТМ-Т7-9^а; угол поворота ВЛ $\alpha = 0^\circ-90^\circ$; опоры используются в качестве концевых с установкой на 0° со стороны ВЛ; на опорах предусмотрена по тросам вч дёрья и плавки голуба.</p>			

Типовые стальные анкерно-угловые опоры ВЛ 750 кВ

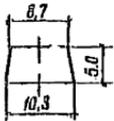
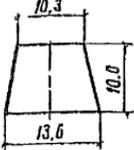
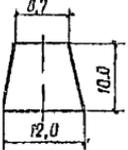
Целность	Одноцепные					
Тип опоры	Анкерно-угловые					
Район по гололеду	II, III, IV					
Марка проводов	5АС 300/39; 5АС 300/66; 5АС 400/22; 5АС 400/51					
Марка троса						
Эскиз						
	Шифр опоры	УС 750-1-90	УС ^В 750-1-90	УС ^Н 750-1-90	H1-90	H2-90
№ чертежа монтажной схемы	3560-302-25 (один)			3560-302-25 (один)		
Масса опоры в кг	31072	30100	33085	13068	24525	17928
Дополнительные данные	Скоростной напор ветра $v^2 = 55 \pm 80 \text{ кгс/м}^2$ Опора УС ^В 750-1-90 от УС 750-1-90 отсутствует Подставка H1-90 для опор: УС 750-1-90*5, УС ^В 750-1-90*15, УС ^Н 750-1-90*5, УС ^Н 750-1-90*15 Подставка H2-90 для опор: УС 750-1-90*15 и УС ^В 750-1-90*15 Подставка H3-90 для опор: УС 750-1-90*10, УС ^В 750-1-90*10 и УС ^Н 750-1-90*10					

Типовые стальные промежуточные косогорные опоры ВЛ 750 кВ

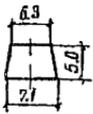
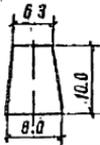
Целность	0-дноцепные												
Тип опоры	Промежуточные												
Работ по гололеду	II, III				IV				III, IV				
Марка проводов	5АС 300/39, 5АС 300/66, 5АС 400/22, 5АС 400/51												
Марка троса	2АС 70/72												
Шифр опоры	ПП750-1-I	ПП750-1-II	ПП750-1-III	ПП750-1-IV	ПП750-3-I	ПП750-3-II	ПП750-3-III	ПП750-3-IV	ПП750-5-I	ПП750-5-II	ПП750-5-III	ПП750-5-IV	
Нормативная ссылка на таблицу	10 224 ТМ - Т4 - 1												
Масса опоры кг	без цента	10994.8	10907.8	10820.8	10734.5	11307.4	11219.9	11133.6	11047.2	12494.5	12388.3	12282.5	12177.5
	с центром	11403.3	11313.2	11222.4	11133.1	11723.3	11637.4	11547.8	11458.0	12951.4	12841.1	12731.2	12622.1
Дополнительные данные	Скоростной напор ветра $q_0 = 55 \text{ кгс/м}^2$												
	На опорах предусмотрена по тросам В4 связь и главка гололеда												

Подставки для повышения промежуточных и анкерно-угловых опор ВЛ 750 кВ

Подставки под анкерно-угловые опоры УС 750-1

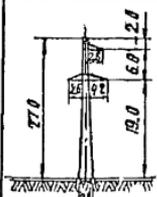
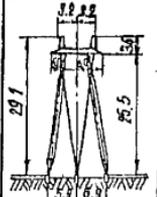
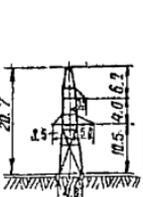
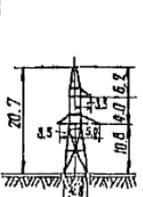
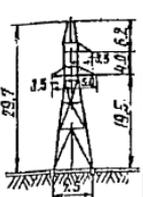
Эскиз	Н1		Н2		Н3	
	Высота, м	5,0	10,0	10,0	10,0	10,0
						
№ чертежа	10224 тм - Т7-1,2		10224 тм - Т7-1,2		10224 тм - Т7-1,2	
Подставка применяется для следующих опор	УС ^к 750-1*5, УС ^к 750-1*5, УС 750-1*5, УС 750-1*15		УС ^к - 750-1*15, УС 750-1*15		УС ^к 750-1*10; УС 750-1*10	
Масса подставки кг	без цинка		7681		6867	
	с цинком		7980,6		6095,8	

Подставки под промежуточные опоры ПС 750

Эскиз	А1		А2	
	Высота, м	5,0	10,0	10,0
				
№ чертежа	10224 тм - Г6-1		10224 тм - Г6-1	
Подставка применяется для следующих опор	ПС 750-1, ПС 750-3		ПС 750-1, ПС 750-3	
Масса подставки кг	без цинка		7332,0	
	с цинком		7618,0	

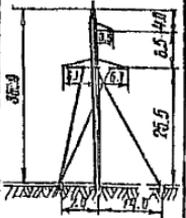
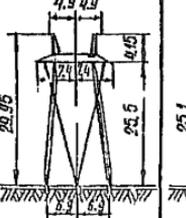
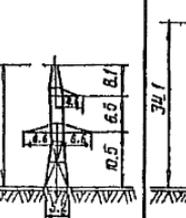
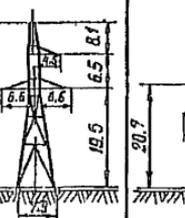
Дополнительные данные

Типовые опоры ВЛ 35-110кВ для районов Крайнего Севера

Ценность	О д н а ц е л ь н ы е					
Тип опоры	Промежуточные			Анкерно-угловые		
Разряд по габариту	IV		особый (С=40мм)	IV		особый (С=43мм)
Марка проводов	АС 70/11 ± АС 240/32		АС 150/34	АС 70/11 ± АС 240/32		АС 150/34
Марка троса	ТК-В.1		ТК-Н.0	ТК-В.1		ТК-Н.0
Эскиз						
Шафр опоры	ПВ 110-3	ПВ 110-9	УВ 110-1	УВ 110-1к	УВ 110-1к+9	УВ 110-3
Монтажная схема	7079 ТМ-Т11-1, 2, 23					
Масса без цинка	2763	5405	5239	4993	7450	6181
масса в кг	с цинком		5443	5188	7740	6420
Дополнительные данные	Опора устанавливается на двух или четырех фундаментах Скорость ветра 40 м/сек		—	Опора устанавливается на трех фундаментах Опоры устанавливаются на четырех фундаментах Скорость ветра 40 м/сек.		Скорость ветра 50 м/сек.

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

Типовые опоры ВЛ 220 кВ для районов Крайнего Севера

Цепность	Одноцепные							
Тип опоры	Промежуточные		Анкерно-угловые					
Рядов по длине	IV	особый (С=40 мм)	IV		особый (С=40 мм)			
Марка стоев	АС 300/39 ÷ АС 400/51		АС 300/66		АС 300/39 ÷ АС 400/51		АС 300/66	
Марка троса	ТК-11.0		ТК-13.0		ТК-11.0		ТК-13.0	
Эскиз								
Шифр опоры	ПВ 220-1		ПВ 220-5		УВ 220-1	УВ 220-1+9	УВ 220-3	УВ 220-3+9
Длина в метрах монтажной схемы	7079 ТМ-ТН-8.9		7079 ТМ-ТН-11,12		7079 ТМ-ТН-36,37,38		7079 ТМ-ТН-34,35,36	
Масса опоры в кг	3754		6027		7518	10777	9653	13457
в де	3900		6260		7811	11198	10030	13990
Дополнительные данные	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 и подрядчиком и заводом-изготовителем.

Стальные болтовые опоры ВЛ 110 кВ, допускающие монтаж
вертолетом для электроснабжения БАМ.

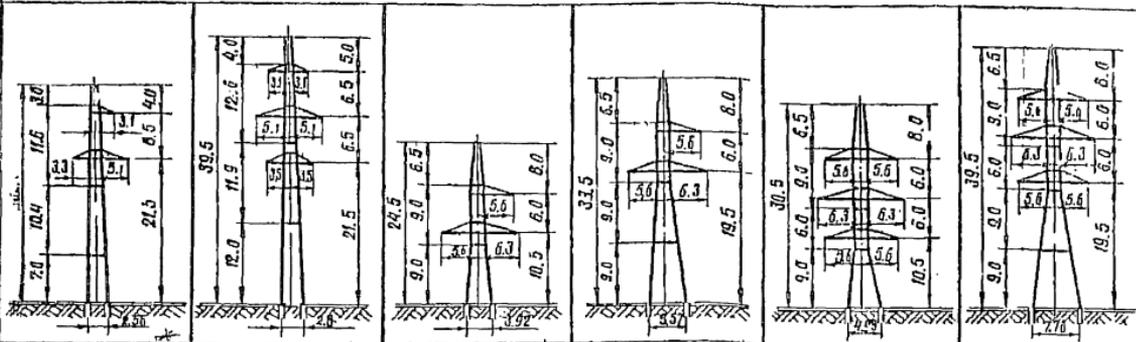
Целность	Одноцепные		Двухцепные		Одноцепные		Двухцепные							
Тип опоры	Промежуточные				Анкерно-угловые									
Район по голоду	I ÷ IV		I		I ÷ IV									
Марка проводов	АС 120/19		АС 70/11		АС 120/19									
Марка троса	ТК-9.1		ТК-8.1		ТК-9.1									
Эскиз														
Шифр опоры	П110-3Д		П110-5Д		П110-4Д		У110-3Д		У110-3Д+5		У110-4Д		У110-4Д+5	
№ проекта Монтаж на стелы	1731ТМ-Т2-2		1731ТМ-Т5-1		1731ТМ-Т2-10		1731ТМ-Т2-17		1731ТМ-Т2-18		1731ТМ-Т2-27		1731ТМ-Т2-28	
Масса опоры в кг	без анкера		2993		2361		2603		3406		4651		5770	
	с анкером		—		2453		2705		3539		4832		5995	
Дополнительные данные	Район по ветру В		Район по ветру Д		Район по ветру - III									
	Опоры предназначены для районов с расчетными температурами от минус 40°С до минус 65°С.													

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

**Стальные балтовые опоры ВЛ 220 кВ, допускающие монтаж
вертолетом для электроснабжения БМ.**

Цепность	Одноцепные	Двухцепные	Одноцепные	Двухцепные
Тип опоры	Промежуточные		Анкерно-угловые	
Район по валаводу	I ÷ IV			
Марка проводов	АС 300/39			
Марка троса	ТК - 11			

Эскиз



Шифр опоры	П220-3Д	П220-4Д *	У220-3Д *	У220-3Д+9 *	У220-4Д *	У220-4Д+9 *
Длина монтажной арматуры	1731ТМ-ТЗ-1,2	1731ТМ-ТЗ-11,12	1731ТМ-ТЗ-18	1731ТМ-ТЗ-24	1731ТМ-ТЗ-27	1731ТМ-ТЗ-31
Масса опоры в кг	без цинка	2623	3950	5535	8051	9362
	с цинком	2725	4108	5751	8365	9727

Район по ветру: III

Опоры предназначены для районов с расчётными температурами от минус 40°С до минус 65°С

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

Унифицированные и типовые железобетонные опоры ВЛ 35 кВ

Целность	двухцепные		одноцепная
Тип опоры	промежуточные		анкерно-угловая
Район по галаледу	I - II	III - IV	I - IV
Марка проводов	АС 50/8 - АС 150/24		АС 50/8 - АС 185/29
Марка троса	ЛК-0-8		ЛК-0-8; ТК-9,7
Эскиз			
Шифр опоры	11535-2	11535-4	КБ35-110-1
№ чертежа монтажной схемы	5384ТМ-Т2-7	5304ТМ-Т2-8	7303ТМ-Т2-66,67
длина железобетона (м ³)	1,81	1,67	2,92
длина стальной конструкции (м)	299	299	Угол на портал $\alpha = 10^\circ - 90^\circ$ Угол на портал $\beta = 90^\circ - 61^\circ$
Дополнительные данные	—	—	Спуски на портал под углом $0^\circ - 10^\circ$; $20^\circ - 90^\circ$

Унифицированные и типовые железобетонные опоры ВЛ 110 кВ

Цепность	Одноцепные		
Тип опоры	Анкерно-угловые		
Район по цеплям	I-IV	I-IV	I-IV
Марка проводов	АС 95/16,	АС 150/24,	АС 240/32
Марка троса	ТК-9,1		
Эскиз			
Шифр опоры	УБ 110-13	УБ 110-7	УБ 110-7-1
Учетная монтажная схема	9495 тм-I-13, 15	9474 тм-I-9	9474 тм-I-55
Удельный вес бетона (т/м³)	4.63	3.68	3.09
Вес металла (кг)	599 (845)	376.4	371
Дополнительные данные	В скобках указан расход металла с учетом оттяжек	При подвеске проводов марок АС-120/19 и выше углы поворота ВЛ ограничиваются в соответствии с монтажной схемой	Опора применяется с ограничением углов поворота ВЛ в соответствии с монтажной схемой.

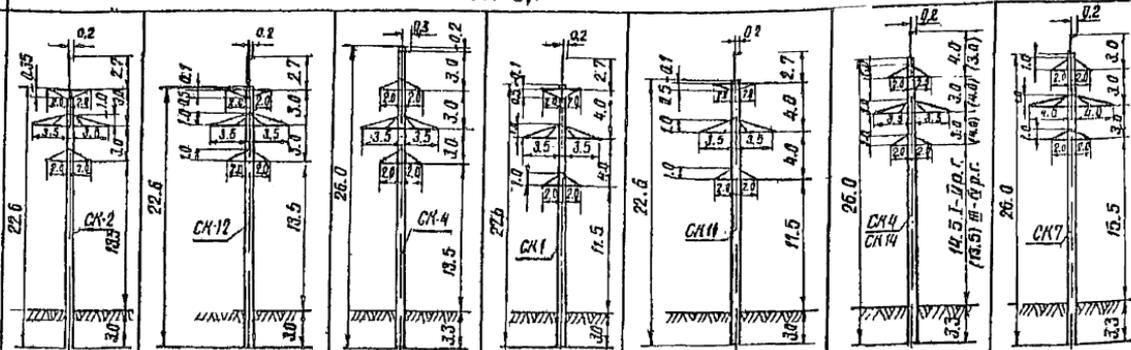
Типовые железобетонные опоры ВЛ 110 кВ

Целность	0 дно центные				
Тип опоры	анкерно-угловые				
Район по гололоду	I-IV	I-IV	I-IV	I-IV	I-IV
Марка проводов	АС 70/11 ÷ АС 240/32	АС 95/16, АС 150/24, АС 210/32		АС 95/16, АС 120/19, АС 150/24	АС 95/16, АС 150/24, АС 230/32
Марка троса	7К-9,1				
Эскиз					
	Услов. обозначения	УСВ 110-9	УСВ 110-17	УСВ 110-19	УСВ 110-19-1
И чертёж монтажной схемы	7058ТМ-Т2-30	9495ГМ-Т-20	9474ТМ-Т-34	9474ТМ-Т-42	9474Г-Т-39
Объём железобетона (м³)	5.03	4.64	3.68	3.09	7.36
Масса металлоконструкций	585	600	553	527	1152.0
Дополнительные данные	Опоры применяются с ограничением углов поворота ВЛ в соответствии с монтажными схемами				

Унифицированные и типовые железобетонные опоры ВЛ 110 кВ

Целность	Двухцепные					
Тип опоры	Промежуточные					
Район по галтелям	I-II	I-II	I-II	III-IV	III-IV	I-II
Марка проводов	АС 70/11-АС 120/19		АС 186/29-АС 240/32	АС 70/11-АС 120/19		АС 120/19-АС 150/24 АС 240/32
Марка троса	ТК-9,1					

Эскиз



Шифр опоры	ПБ 110-2	ПБ 110-12	ПБ 110-4	ПБ 110-6	ПБ 110-16	ПБ 110-8	ПБ 110-10
Учетная таблица монтажной схемы	3082ТМ-Т2-4	9495ТМ-Т1-22	3082ТМ-Т2-5	3082ТМ-Т2-6а	9495ТМ-Т1-22	3082ТМ-Т2-7а	5734ТМ-Т2-1а
Объем железобетона [м ³]	1,81	1,97	2,52	1,67	1,87	2,52	2,52
Масса металлоконстр. [кг]	522	505	422	522	507	484	523
Дополнительные данные				Для планки валавед применяется тросовый стальной Б-38-1 (черт №3083ТМ-Т2-2)	Для планки валавед применяется тросовый стальной Б-38-1 (черт №3083ТМ-Т2-2)	Для планки валавед в ш-шг применяется тросовый стальной Б-38-1 (черт №3083ТМ-Т2-2)	

1. Стойка СК 4 в варианте армирования может применяться только в I-II р.г.
2. Опора ПБ 110-8 может применяться и для проводов меньших сечений, когда необходимо увеличение ветровых преломов, например, для установки опор бне валада.

Опоры ПБ 110-12 и ПБ 110-16 применяются при условии согласования заводами-изготовителями

№ 5713 ТМ - Т3 - 90
Литера

Унифицированные и типовые железобетонные опоры ВЛ 150 кВ

Цепность	одкопелные		двухцепная	
Тип опоры	промежуточные			
Район по галалеву	I-В	I-В	I-В	I-В
Марка провода	АС 120/19 ÷ АС 240/32			
Марка бетона	ТК-4,1			
Экз				
Шифр опоры	ПБ 157-1	ПБ 150-11	ПБ 150-1	ПБ 150-2
Шифр цепности	3082ТМ-Т2-8 ^б	345ТМ-Т1-24	3083ТМ-Т2-1	3082ТМ-Т2-9 ^а
Объем железобетона, м ³	1.81	1.97	3.34	2.52
Объем металла, кг	316	286	360	336
Дополнительные данные	Для плиты галалева применяется трюбостайка Б38 (черт. № 3083ТМ-Т2-21)	Для плиты галалева применяется трюбостайка Б38-1 (черт. № 3083ТМ-Т2-37)	Для плиты галалева в В-В р.с. применяется трюбостайка Б38 (черт. № 3083ТМ-Т2-22)	Для плиты галалева в В-В р.с. применяется трюбостайка Б38 (черт. № 3083ТМ-Т2-22)

1. Опора ПБ 150-11 применяется при условии согласования с заводскими изготовителями

2. Стойка СК4 в стержневом варианте армирования может применяться только в I-II р.с.

№ 57/13ТМ-72-52
Литера

Унифицированные и типовые железобетонные опоры ВЛ 330 кВ

Целность	Одноцепные		Двухцепная
Тип опоры	Промежуточная	Анкерная угловая	Промежуточная
Район по гололеду	I-IV	I-IV	I-IV
Марка провода	2 * АС 300/37; 2 * АС 400/51	2 * АС 400/51	2 * АС 300/39; 2 * АС 400/50
Марка троса	ТК II		
Эсчиз			
Шифр опоры	ПБ 330-7н	УБ 330-5 (УБ 330-7)	ПБ 330-4
и-л или табл. монтажной схемы	7073 ТМ-Т4-1	1717ТМ-71-15 (1717ТМ-Т6-1)	7073 ТМ-Т5-1
Объем железобетона [м³]	5.03	11.1	5.04
Масса мет. деталей, опр. и др.	1511	2304	2914
Дополнительные данные	Опора УБ 330-5 применяется с ограничителем углов поворота ВЛ и стоек т.п. в черт. № 1717ТМ-71-21.		С промежуточными опорами ПБ 330-4 в качестве анкерно-угловых опор должны применяться для унифицированных стальных опор УЗ 330-3, установленные в кзисе по схеме, приведенной на монтажной схеме опоры ПБ 330-4.

Типовые железобетонные опоры ВЛ 750 кВ.

Целность	одноцельные	
Тип опоры	промеж.; тачные	
Раион по галлелу	II - III	
Марка проводил	4x AC 500/27; 5x AC 300/66	5x AC 300/39; 5x AC 300/66; 5x AC 400/22; 5x AC 400/51
Марка приса	2x AC 70/72	
Ускиз		
Шифр опоры	PB 750-1 (PB 750-14)	PB 750-3 (PB 750-34)
Учетная марка	9207TM-TI-1 (9499TM-T7-10)	9499TM-T4-2.3 (9499TM-T7-1)
Монтажные размеры	13,92	13,92
объем железобетона [м ³]	56,30	57,92
Масса металла [кг]		
Дополнительные данные	<p>1. Скоростной напор ветра $q_0^H = 55 \text{ кгс/м}^2$</p> <p>2. В скобках указаны данные для опор с вариантом металлоконструкций, выполненных по оценок.</p>	

Унифицированные переходные арочные опоры ВЛ 110 кВ

Целность	одноцилиндровая			
Тип опоры	подмачтовые			
Район по габаритам	Г-IV			
Архивка правого борта	90 ЛС :85/128			
Архивка левого борта	90 ТК -110			
Эскиз				
Шифр опоры	ПП 110-1/67.5	ПП 110-1/57.5	ПП 110-1/47.5	ПП 110-1/37.5
Л. чертёжа опытного инженера	701 ТМ-И-50.51.52	701 ТМ-И-70.71.72	701 ТМ-И-76.77.78	701 ТМ-И-82
Масса опоры в кг.	Без мачты	47232	37708	31228
	С мачтой	50700	—	—
Дополнительные данные.	III ветрового района			
	В случаях необходимости опоры могут применяться на переходах ВЛ 150 кВ, 35 кВ и более низких напряжений			

на опорах могут устанавливаться тросы и тросы любых марок
в пределах нагрузок, указанных на монтажных схемах.

Унифицированные переходные двухцепные опоры ВЛ 110 кВ

<i>Цепность</i>	<i>двухцепные</i>		
<i>Тип опоры</i>	<i>промежуточные</i>		
<i>Рабочий по габариту</i>	<i>I - IV</i>		
<i>Марка проводов *)</i>	<i>до АС 185/128</i>		
<i>Марка троса *)</i>	<i>до ТК-11.0</i>		
<i>Эскиз</i>			
<i>Шифр опоры</i>	<i>ПП 110-2/150</i>	<i>ПП 110-2/150</i>	<i>ПП 110-2/140</i>
<i>№ чертежа монтажной схемы</i>	<i>70НТМ-В-5, 6, 7</i>	<i>70НТМ-В-38, 39, 40</i>	<i>70НТМ-В-44, 45, 46</i>
<i>Масса опоры в кг</i>	<i>60860</i>	<i>51132</i>	<i>40700</i>
<i>безымянно</i>	—	—	—
<i>в кг</i>	—	—	—
<i>Дополнительные данные</i>	<i>III ветровой район</i>		
	<i>В случаях необходимости опоры могут применяться на переходах ВЛ 150, 35 кВ и более низких напряжений.</i>		

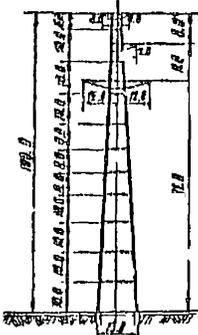
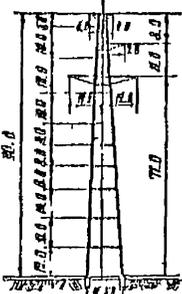
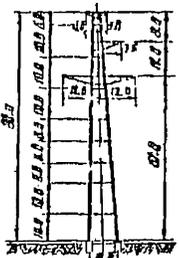
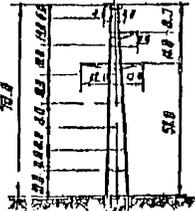
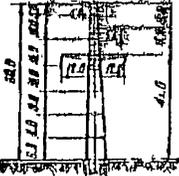
*) На опорах могут подвешиваться провода и тросы любых марок в пределах нагрузок, указанных на монтажных схемах.

Унифицированные переходные одноцепные опоры ВЛ 220кВ

Целность	одноцепные					
Тип опоры	промежуточные					
Район по гололеду	I - IV					
Марка провода ^{*)}	до АС 500/336					
Марка троса ^{*)}	до ТК-15,5					
Эскиз						
	Ширина опоры	ПП 220-1/79				
	№ четвертьки монтажной схемы	70 ПТМ - П - 57, 58, 59				
	Масса опоры в кг	75000				
	без цинка с цинком	—				
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 одноцепные опс,гои ВЛ 330 кВ

Цепность	одноцепные				
Тип опоры	промежуточные				
Разбиение по высоте	Г-П				
Модель проводов *)	2 × АС 500/336				
Номера трассы **)	до ТК-0,5				
					
Шифр опоры	ПП 330-1/81	ПП 330-1/71	ПП 330-1/61	ПП 330-1/51	ПП 330-1/41
Линейный вес	7050 тм - Г-30, 61, 62, 59	7050 тм - Г-76, 77, 78, 75	7050 тм - Г-81, 82, 83, 80	7050 тм - Г-86, 87, 88, 85	7050 тм - Г-91, 92, 93, 90
Вес опоры без цинка	136900	116900	93300	80720	67880
в кг	—	—	—	—	—
Дополнительные данные	IV бетонной рабон				
	В случаях необходимости опоры могут применяться на переходных ВЛ долей низких напряжений.				

*) На опорах могут подвешиваться провода и тросовые тросы в местах выверток, указанных на монтажных схемах.

Унифицированные переходные двухцепные опоры ВЛ 330 кВ.

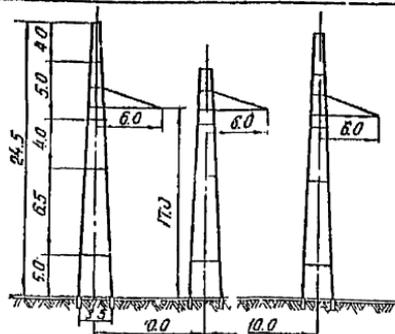
Целность	двухцепные.				
Тип опоры	промежуточные				
Район по волнению	I-IV				
Марка проводов ^{*)}	до 2х АС 500/336				
Марка троса ^{*)}	до ТК-18,5				
Эскиз					
	Литра опоры	ПП330-2/70	ПП330-2/60	ПП330-2/50	ПП330-2/40
	масса опоры монтажной схемой	7050 тм-I-6,7,8,5	7050 тм-I-4,4,4,4,4,4,4,3	7050 тм-I-4,4,5,0,5,1,1,8	7050 тм-I-5,5,5,5,5,5,5,3
	масса опоры в л.в.	48400	128160	110600	94500
Дополнительные данные	в ветровой район				
	В случае необход.ности опоры могут применяться на переходных ВЛ более низких напряжений				

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

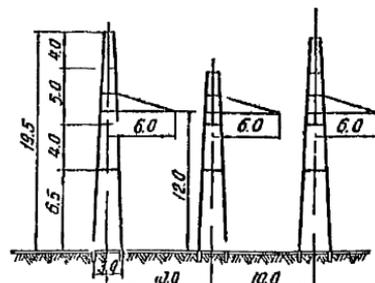
Унифицированные концевые одноцепные опоры для больших переходов ВЛ 220кВ

Цепность	одноцепные
Тип опоры	Концевые трехстоечные
Район по галерею	I-IV
Виды проводов	вс АС 500 / 33Б
Марка троса	ТК-15,5

Эскиз



K 220-1+5



K 220-1

Цифра опоры	170	120
№ чертежа опоры в кс	12000	29000
Итого	12000	29000

7072ТМ-I-8,9

III ветровой район

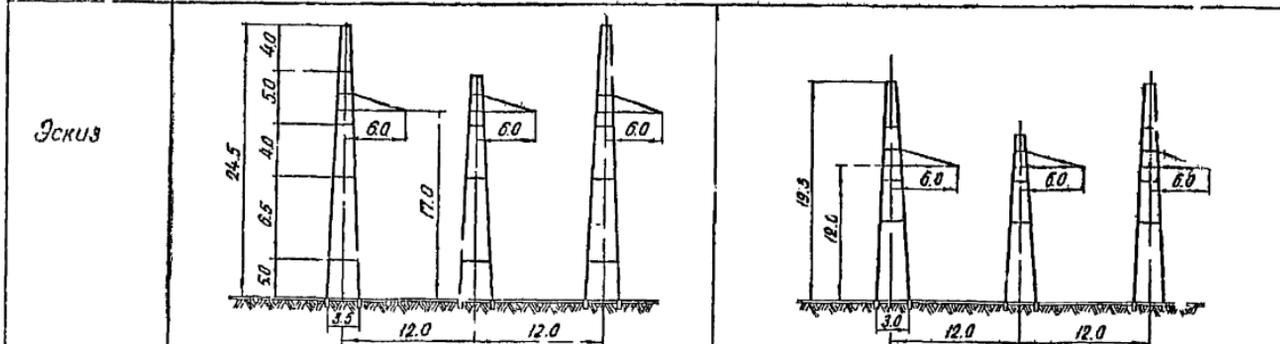
В случае необходимости опоры могут применяться также в районах с большей скоростью ветра при условии, что нагрузки не превышают принятых в расчете.

Унифицированные концевые двухцепные сторы для болтовых переходов ВЛ 220 кВ

Целность	Двухцепные	
Тип опоры	Концевые трехстоечные	
Район по галерею	I - IV	
Марка проводов	до АС 500/335	
Марка троса	ТК-15,5	
Эски		
	Шифр опоры <small>чертежа монтажной схемы</small>	K 220-2+5 1072ТМ-I-19, 20
Масса <small>без опоры вк сундука</small>	53600	38000
Дополнительные данные	III ветровой район В случаях необходимости сторы могут применяться также в районах с большей скоростью ветра при условии, что нагрузки не превышают принятых в расчете.	

Унифицированные канцевые одноцепные опоры для балочных переходов ВЛ 330 кВ

Цепность	Одноцепные
Тип опоры	Концевые тросовые
Район по галерею	I IV
Марка проводов	до 2×АС 500/336
Марка троса	ТК-18,5



Шифр опоры	У 330-1+5	У 330-1
и чертежа монтажной схемы	7072ТМ-Г-31, 32	
масса опоры в. в.	49300	33000
без цинка	—	—
с цинком	—	—

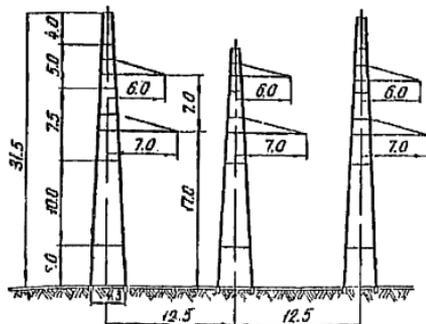
Дополнительные данные IV ветрового район

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

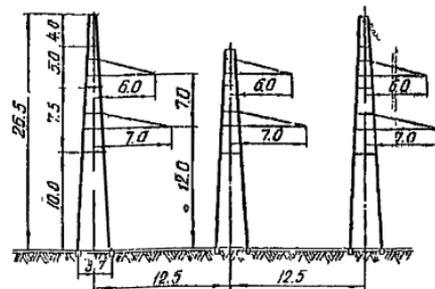
Унифицированные концевые двухцепные столбы для больших переходов ВЛ 330кВ

Целность	Двухцепные
Тип опоры	Концевые трехстачные
Район по галлее	I-0
Марка проводов	до 2х АС 500/336
Марка троса	ТК-18,5

Эскиз



К 330-2+5



К 330-2

Шифр опоры	К 330-2+5	К 330-2
А: четвертая литера шифра	7072	1-40,41
Масса опоры в кг	90000	62000
в том числе с цинком		

Дополнительные данные в ветровом районе

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

Унифицированные переходные одноцепные опоры ВЛ 500 кВ

Цепей — 2	Одноцепные					
Тип опоры	Промежуточные					
Район по габаритам	I — IV					
Марка проводов ¹⁾	2хАС 500/336					
Марка проса ²⁾	ГК-18,5					
ЭСК 113						
	18.0	16.22	14.44	12.65	10.18	8.2
Ширина осл.	ПП 500-1/100		ПП 500-1/88		ПП 500-1/75	
№ сертификата унифицированной системы	9674ТМ-ГБ-3		9674ТМ-ГБ-26		9674ТМ-ГБ-29	
Масса опоры в кг	21600/206500		179800/177000		150400/118300	
Масса арматуры в кг	—		—		—	

IV ветровой район

В случае необходимости ослсы могут применяться на переходных ВЛ более низких напряжений
 На опорах могут подвешиваться провода и тросы любых классов в пределах их зап., казанность на монтажных схемах

Вес в числителе Вариант I — для расчетных температур минус 47°C и выше
 Вес в знаменателе Вариант II — для расчетных температур минус 41°C + 50°C

Унифицированные концевые одноцепные опоры для больших переходов ВЛ 500 кВ

Цепность	Одноцепные		
Тип опоры	Концевые трехстачные		
Район по параллелю	I - IV		
Марка проводов	2 x AC 500/336		
Марка троса	ТК-18,5		
Эскиз			
	Шифр опоры	K 500-1+6	K 500-1
№ чертежа монтажной схемы	9674ТМ-77-1		
Масса опоры в кг	без цинка	49300	33000
	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.		

Пролеты унифицированных стальных промежуточных опор ВЛ 35-150 кВ

Напряжение ВЛ, кВ	Ширина опоры	Высота до линии провеса (м)	Степень провеса (м)	Половеты (м)	Марки проводов																Примечания													
					AC 70/11				AC 95/16				AC 120/19				AC 150/24					AC 185/29				AC 240/32								
					Рядыны гололедности (с 10-летней повторяемостью)																													
					I		II		III		IV		I		II		III		IV			I		II		III		IV		I		II		III
35	П 35-1	8.0	8.2	В каб.	315	250	—	—	330	270	—	—	360	305	—	—	350	310	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
				В ветр.	315	315	—	—	330	330	—	—	330	360	—	—	350	350	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
				В лед.	315	315	—	—	410	340	—	—	460	330	—	—	440	390	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		14.0	7.2	В каб.	—	190	150	—	—	210	180	—	—	190	165	—	—	240	210	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
				В ветр.	—	265	225*	—	—	235	255	—	—	235*	290	—	—	235*	295*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
				В лед.	—	235	200	—	—	210	225	—	—	210	245	—	—	210	260	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	П 35-2	14.0	7.2	В каб.	285	235	—	—	310	255	—	—	330	285	—	—	330*	290	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
				В ветр.	295	295	—	—	310	311	—	—	330	350	—	—	335	335	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
				В лед.	370	295	—	—	330	320	—	—	415	335	—	—	420	360	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		12.0	5.2	В каб.	—	165	140	—	—	180	155	—	—	205	175	—	—	210	180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
				В ветр.	—	230	195	—	—	255*	220*	—	—	290*	275	—	—	295*	255*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				В лед.	—	205	175	—	—	225	190	—	—	255	220	—	—	260	225	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
110	П 110-1	19.0	11.8	В каб.	380	300	—	—	375	305	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
				В ветр.	380	380	—	—	375	375	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	П 110-2	19.0	11.8	В каб.	475	375	—	—	470	380	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
				В ветр.	475	475	—	—	470	470	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	П 110-3	19.0	11.8	В каб.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
				В ветр.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
				В лед.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
				В каб.	—	240	200	—	—	270	230	—	—	300	255	—	—	320	290	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				В ветр.	—	240	240	—	—	270	270	—	—	300	300	—	—	320	320	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				В лед.	—	300	250	—	—	340	280	—	—	375	320	—	—	440	350	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	П 110-7	22.0	14.8	В каб.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
				В ветр.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
В лед.				—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
В каб.				—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
В ветр.				—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
В лед.				—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
П 110-13	19.0	10.8	В каб.	580	485	—	—	580	510	—	—	420	350	—	—	420	355	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
			В ветр.	580	550	—	—	580	580	—	—	480	480	—	—	480	480	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
			В лед.	450	335	—	—	475	390	—	—	525	435	—	—	525	435	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
			В каб.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			В ветр.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			В лед.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
150	П 150-1	19.0	10.9	В каб.	470	370	290	250	—	—	465	385	310	270	—	—	485	385	315	270	—	—	465	370	320	280	—	—	—	—	—			
				В ветр.	460	420	405	350	—	—	425	405	425	380	340	300	—	—	495	405	425	380	—	—	415	415	415	370	—	—	—	—	—	
				В лед.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				В каб.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				В ветр.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				В лед.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	П 150-2	19.0	10.9	В каб.	480	350	290	250	—	—	425	365	310	270	—	—	405	305	315	270	—	—	405	370	320	280	—	—	—	—	—	—		
				В ветр.	480	420	405	350	—	—	425	425	425	380	340	300	—	—	485	405	425	380	—	—	415	415	415	370	—	—	—	—	—	
				В лед.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				В каб.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				В ветр.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				В лед.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
П 110-7	22.0	13.9	В каб.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
			В ветр.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			В лед.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			В каб.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			В ветр.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			В лед.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

1. Пролеты, обозначенные рамкой соответствуют напряжениям б_т = 12,5 т/м²; б_з = 9,25 т/м²; б_с = 6,25 т/м² для проводов AC 95/16; б_т = 12,2 б_з = 10,7 б_с = 12,5 для проводов AC 120/19 - AC 185/29, б_т = 11,5 б_з = 10,0 б_с = 7,5 для проводов AC 240/32. Истальные пролеты соответствуют напряжениям б_т = 6 - 8 т/м² для проводов до AC 95/16, б_т = 6 - 8 т/м² для проводов до AC 120/19, б_т = 6 - 8 т/м² для проводов до AC 150/24, б_т = 6 - 8 т/м² для проводов до AC 185/29, б_т = 6 - 8 т/м² для проводов до AC 240/32.

2. Ветровые пролеты обозначены как означены значениями 1.4 б_т.

Пролеты унифицированных стальных промежуточных опор 220-330 кВ

Напряжение ВЛ, кВ	Типоразмер опор	Высота для нагрузки проводов (м)	Стрела пролет (м)	Пролеты (м)	Марки проводов																Примечания
					Г 300/39				ЛС 400/51				2x ЛС 300/39				2x ЛС 400/51				
					Районы надежности																
					I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
220	П220-3 П220-5	25.5	(λ _г =2μ)	С _{зоб}	520	490	430	380	520*	475	483	390	—	—	—	—	—	—			
					С _{доп.}	520	520	520	520	520	520	520	—	—	—	—	—	—	—		
	П220-2	22.5	(λ _г =2μ)	С _{зоб}	470	440	385	345	465*	425	390	353	—	—	—	—	—	—			
					С _{доп.}	470	470	470	470	465	465	465	465	—	—	—	—	—	—	—	
330	П330-5 П330-9	25.5	(λ _г =3.5)	С _{зоб}	—	—	—	—	—	—	—	—	495	470	410	365	435*	420	410	370	
					С _{доп.}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	П330-2 П330-6	22.5	(λ _г =3.5)	С _{зоб}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
					С _{доп.}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				С _{зоб}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

1. Пролеты обведенные рамкой, соответствуют нагрузкам $\sigma_1 = 11.3 \text{ кг/мм}^2$, $\sigma_2 = 10.0 \text{ кг/мм}^2$, $\sigma_3 = 6.75 \text{ кг/мм}^2$, отмеченные * — напряжениям $\sigma_1 = 11.3 \text{ кг/мм}^2$, $\sigma_2 = 19.0 \text{ кг/мм}^2$, $\sigma_3 = 8.1 \text{ кг/мм}^2$, остальные пролеты соответствуют напряжениям $\sigma_1 = 0.45 \sigma_1$, $\sigma_2 = 0.3 \sigma_2$.
2. Пн-3а предназначен только для I-II районов надежности.
3. Весовые пролеты для опор П220-5 указаны в примечании.

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

Напряжение ВЛ (кВ)	Шаг опор	Высота до нижних проводов (м)	Скорость пролета (м)	Пролёты (м)	Марки проводов																Примечания
					AC 70/11		AC 95/16		AC 120/19		AC 150/24		AC 185/29		AC 240/32		AC 300/35		AC 400/51		
					Районы по галережности (с Ю летней галережностью)																
II	IV	III	IV	III	IV	II	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV						
35	П 35-1	14.0	7.1	В каб.	180	195	200	175	230	190	235	260	—	—	—	—	—	—			
				В опор.	250	215	280	245	320	275	330	290	—	—	—	—	—	—			
				В вкл.	360	310	400	350	460	335	470	400	—	—	—	—	—	—			
	ПС 35-4	12.0	5.1	В каб.	155	135	170	150	200	170	200	170	—	—	—	—	—	—			
				В опор.	215	190	240	215	280	240	280	240	—	—	—	—	—	—			
				В вкл.	310	270	340	310	400	340	400	340	—	—	—	—	—	—			
110	ПС 110-9 ПС 110-10	19.0	11.5	В каб.	—	—	250	215	280	245	310	270	315	270	320	280	—	—			
				В опор.	—	—	350	300	400	345	435	380	460	380	400	380	—	—			
				В вкл.	—	—	500	430	580	490	620	540	600	540	500	560	—	—			
	ПС 110-11	22.0	14.5	В каб.	—	—	—	—	320	275	345	300	380	305	360	315	—	—			
				В опор.	—	—	—	—	460	385	480	420	490	430	500	400	—	—			
				В вкл.	—	—	—	—	640	530	690	600	700	510	570	530	—	—			
ПС 110-11	22.0	13.8	В каб.	—	—	—	—	315	270	340	290	345	300	355	310	—	—				
			В опор.	—	—	—	—	440	380	480	420	490	430	500	400	—	—				
			В вкл.	—	—	—	—	630	540	690	600	700	610	720	630	—	—				
220	ПС 220-5 ПС 220-6	22.5	13.0	В каб.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	380	335	380	340		
				В опор.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	530	470	530	475	
				В вкл.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	700	610	750	680	
	ПС 220-7	25.5	16.0	В каб.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	480	310	480	380	
				В опор.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	570	380	530	530
				В вкл.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	840	740	840	780

Пролёты, габаритные 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 AC 160/24, AC 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 AC 240/32 и AC 400/51;

остальные пролёты соответствуют напряжениям

$\sigma_1 = \sigma_2 = 0.4 \sigma_{\text{доп}}$, $\sigma_3 = 0.30 \sigma_{\text{доп}}$ для проводов до AC 95/16;

$\sigma_1 = \sigma_2 = 0.45 \sigma_{\text{доп}}$, $\sigma_3 = 0.30 \sigma_{\text{доп}}$ для проводов AC 120/19 и др. и.

Пролеты стальных промежуточных опор ВЛ 500 кВ

Напряженные ВЛ (кВ)	Шифр опор	Высота до нижн гравировки н	Стрела проброса н	Пролет м	Марки проводов									Примечания	
					3 x AC 330/43			3 x AC 400/51			3 x AC 500/51				
					Район по гололеду										
					II	III	IV	II	III	IV	II	III	IV		
500	ПБ1, ПБ1-Г, ПБ1-И ПБ1-III, ПБ1-IV	27.2	14.3 14.7	ℓ зад. ℓ ветр. ℓ ввс.	—	—	—	460 460 576	—	—	425 425 530	—	—		
	ПБ2, ПБ2-Г, ПБ2-И, ПБ2-III, ПБ2-IV	27.2	14.3	ℓ зад. ℓ ветр. ℓ ввс.	—	—	—	460 460 576	410 410 510	370 370 460	425 425 530	385 385 480	350 360 437		
	ПБ3, ПБ3-Г, ПБ3-И, ПБ3-III, ПБ3-IV	27.2	14.3 14.7	ℓ зад. ℓ ветр. ℓ ввс.	—	—	—	430 450 560	—	—	420 420 525	—	—		
	ПБ4, ПБ4-Г, ПБ4-И ПБ4-III, ПБ4-IV	27.2	14.3	ℓ зад. ℓ ветр. ℓ ввс.	—	—	—	450 460 560	405 405 505	365 365 455	420 420 525	380 380 475	345 345 430		
	ПБ5, ПБ5-Г, ПБ5-И, ПБ5-III, ПБ5-IV	27.2	14.3 14.7	ℓ зад. ℓ ветр. ℓ ввс.	—	—	—	450 450 560	465 405 505	365 365 465	420 420 525	380 380 475	345 345 430		
	Р1, Р1+5, Р1+10, Р1+5П, Р1+10П	27.0	14.1	ℓ зад. ℓ ветр. ℓ ввс.	—	—	—	460 530 650	—	370 425 530	425 495 620	—	—	350 760 500	
	Р2, Р2+5, Р2+10, Р2+5П, Р2+10П	27.0	14.1	ℓ зад. ℓ ветр. ℓ ввс.	—	—	—	450 525 555	—	365 420 525	420 485 605	—	—	345 395 495	

Габаритные пролеты соответствуют напряжениям

$$\sigma_1 = 11.3 \text{ кг/мм}^2, \quad \sigma_2 = 10.0 \text{ кг/мм}^2, \quad \sigma_3 = 6.75 \text{ кг/мм}^2$$

Пролеты стальных промежуточных опор ВЛ 750 кВ

Напряженные ВЛ (кВ)	Шифр опоры	Высота подвески до нижнего провода м	Макс скоростн напор ветра кгс/м ²	Пролет м	Марки проводов												Примечания	
					5 x AC 300/39			5 x AC 300/66*			5 x AC 400/22			5 x AC 400/51				
					Район по гололеду													
					II	III	IV	II	III	IV	II	III	IV	II	III	IV		
750 кВ	П0 750-1 ПП 760-1-I, II, III, IV	35,0	55	ℓ _{зав.}	500	440	—	540	475	—	470	415	—	515	450	—		
				ℓ _{ветр.}	500	440	—	540	475	—	470	415	—	515	460	—		
				ℓ _{всв.}	625	550	—	675	685	—	590	520	—	645	575	—		
	ПП 750-3 ПП 750-3-I, II, III, IV	35,0	55	ℓ _{зав.}	—	—	385	—	—	425	—	—	365	—	—	410		
				ℓ _{ветр.}	—	—	385	—	—	425	—	—	365	—	—	410		
				ℓ _{всв.}	—	—	480	—	—	530	—	—	455	—	—	515		
	ПП 750-5 ПП 750-5-I, II, III, IV	35,0	80	ℓ _{зав.}	—	430	375	—	465	415	—	405	355	—	450	405		
				ℓ _{ветр.}	—	430	375	—	465	415	—	405	365	—	450	405		
				ℓ _{всв.}	—	535	470	—	580	520	—	505	445	—	580	505		
	ПН 750-1	38,0	55	ℓ _{зав.}	540	470	—	550	485	—	—	—	—	560	495	—		* В опоре указаны пролеты для провода АС 330/43 вместо АС 300/66
				ℓ _{ветр.}	540	470	—	550	485	—	—	—	—	560	495	—		
				ℓ _{всв.}	675	590	—	690	605	—	—	—	—	700	620	—		
	ПС 750-1 ПС 750-1+5 ПС 750-1+10	35,0 40,0 45,0	55/80	ℓ _{зав.}	500	440	—	540	475	—	470	415	—	515	460	—		
				ℓ _{ветр.}	500	440	—	540	475	—	590	520/510	—	645	460	—		
				ℓ _{всв.}	625	550	—	675	595	—	705	625/610	—	775	575	—		
	ПС 750-3 ПС 750-3+5 ПС 750-3+10	35,0 40,0 45,0	55/80	ℓ _{зав.}	—	430	^{385/} ₃₇₅	—	465	^{425/} ₄₁₅	—	405	^{365/} ₃₅₅	—	^{480/} ₄₅₀	^{410/} ₄₀₅		
				ℓ _{ветр.}	—	430	^{385/} ₃₇₅	—	465	^{425/} ₄₁₅	—	405	^{460/} ₄₄₅	—	^{575/} ₄₆₅	^{410/} ₄₀₅		
				ℓ _{всв.}	—	535	^{480/} ₄₇₀	—	580	^{530/} ₅₂₀	—	505	^{530/} ₅₁₅	—	^{630/} ₆₂₅	^{375/} ₃₆₅		
	Допускаемое напряжение при минимальной темпер	рас/мм ²	Б-	12.2	14.9	9.7	12.2											
	Допускаемое напр при средневозводной темпер	кас/мм ²	Бэ	8.1	9.9	6.5	8.1											
	Допускаемое напр при максимальной нагрузке	кас/мм ² *	Бс	12.2	14.9	9.7	12.2											

Для опор типа П0 750 габаритные пролеты определены исходя из высоты опоры равной 35 м

Пролёты стальных опор для электроснабжения БАМ

Напряжение ВЛ (кВ)	Шифры опор	Высота до нижней пролёта (м)	Стрела пролёта (м)	Пролёты (м)	Марки проводов																Примечания								
					АС10/11				АС35/16				АС120/19				АС150/24					АС185/29				АС240/32			
					Районы гололедности																								
					I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV		I	II	III	IV				
110	П110-3А П110-4А	18,0	10,7	в каб.	360	285	225	180	370	310	255	215	415	345	290	245	560	500	245	210	820	880	230	190	250	260	260	180	
					в ветв.	360	360	235	225	380	320	255	255	415	415	290	290	360	360	245	245	330	320	230	230	290	290	200	200
					в дес.	430	355	380	235	475	390	320	270	520	430	365	305	650	375	305	260	420	350	235	360	300	350	250	210
	П110-5Д	18,0	10,7	в каб.	365																								
				в ветв.	400																								
				в дес.	455																								

Напряжение ВЛ (кВ)	Шифры опор	Высота до нижней пролёта (м)	Стрела пролёта (м)	Пролёты (м)	Марки проводов								Примечания			
					АС 300/39				АС 400/51							
					Районы гололедности											
					I	II	III	IV	I	II	III	IV				
220	П220-3А П220-4А	21,5	12,2	в каб.	445	420	370	330	380	360	320	280				
				в ветв.	445	445	445	445	380	380	320	320				
				в дес.	555	525	460	410	475	450	400	350				

Пролёты стальных опор для Дальнего Востока и Читинской области

Напряжение ВЛ (кВ)	Шифры опор	Высота до нижней пролёта(м)	Стрела пролёта (м)	Пролёты (м)	Марки проводов								Примечания			
					АС 120/19				АС 300/39							
					Районы гололедности											
					I	II	III	IV	I	II	III	IV				
110	П110-1А П110-2А	18,0	10,5	в каб.	415	345	290	245								
				в ветв.	415	415	290	290								
				в дес.	520	430	365	305								
220	П220-1А	24,5	15,0	в каб.					500	475	415	370				
				в ветв.					500	500	500	500				
				в дес.					625	585	520	465				
	П220-2А	21,5	12,0	в каб.					445	420	370	330				
				в ветв.					445	445	445	445				
				в дес.					555	525	460	410				

Пролеты унифицированных и типовых железобетонных промежуточных опор ВЛ 110 кВ

Напряжение ВЛ кВ	Шифры опор	Высота до нижней траверсы м	Стрела пробега м	Пролеты м	Марки провадов																							
					АС 70/11		АС 95/15		АС 120/19		АС 150/24		АС 185/29		АС 240/32													
					Ряды по высоте																							
					I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV								
110	ПБ 110-1 ПБ 110-11	14.5	7.2	С _{зад.}	295	275	--	310	255	--	310	285	--	330	290	--	--	--	--	--	--	--	--					
				С _{ветр.}	305	335	--	315	355	--	350	390	--	--	385	425	--	--	--	--	--	--	--	--	--			
				С _{вас.}	370	295	--	385	320	--	375	310	--	--	375	355	--	--	--	--	--	--	--	--	--			
	ПБ 110-3 ПБ 110-13	14.5	7.2	С _{зад.}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	330	310	--	--	325	345	--	--	--					
				С _{ветр.}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	350	350	--	--	335	335	--	--	--			
				С _{вас.}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	360	370	--	--	370	370	--	--	--			
	ПБ 110-5 ПБ 110-15	14.5	7.2	С _{зад.}	--	--	190	155	--	210	115	--	235	200	--	250	210	--	255	220	--	260	230					
				С _{ветр.}	--	--	285	215	--	295	245	--	235	220	--	270	210	--	245	200	--	245	185	--	245	185		
				С _{вас.}	--	--	240	195	--	260	220	--	280	240	--	300	240	--	320	250	--	305	255	--	--	--		
	ГСБ 110-1	18.5	11.2	С _{зад.}	405	400	290	240	375	335	275	230	390	390	260	230	390	50	280	225	360	360	260	215	325	325	255	200
				С _{ветр.}	380	370	260	210	335	300	250	200	375	360	310	270	375	355	300	260	375	355	300	260	370	270	325	255
				С _{вас.}	360	320	225	165	310	305	250	210	405	340	285	240	410	360	300	260	410	370	315	275	400	375	330	275
		17.5	10.2	С _{зад.}	420	420	300	260	400	360	295	235	410	440	300	240	440	400	300	240	400	390	290	240	385	385	290	230
				С _{ветр.}	350	350	260	230	435	355	295	245	450	450	290	250	425	425	295	240	425	425	280	230	460	450	280	230
				С _{вас.}	360	360	225	125	370	305	230	210	405	340	285	240	410	360	300	260	410	370	315	275	400	375	330	275
	ПОБ 150-1	17.5	11.2	С _{зад.}	390	390	315	260	315	275	350	295	315	475	300	300	465	335	275	415	415	345	270	400	400	330	265	
				С _{ветр.}	440	450	280	230	360	300	240	260	420	420	355	300	460	425	375	325	400	445	375	320	455	445	385	340
				С _{вас.}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Примечания 1 Ветровые пролеты, отмеченные *, ограничены 1.4 С_{зад.}
 2 Габаритные пролеты, отмеченные #, соответствуют
 $\sigma_1 = 12.2 \text{ кг/мм}^2$, $\sigma_2 = 10.7 \text{ кг/мм}^2$, $\sigma_3 = 7.25 \text{ кг/мм}^2$ для АС 150/24 и АС 185/29
 $\mu \sigma_1 = 11.3 \text{ кг/мм}^2$, $\mu \sigma_2 = 10.0 \text{ кг/мм}^2$, $\mu \sigma_3 = 6.75 \text{ кг/мм}^2$ для АС 240/32.

Пролеты унифицированных и типовых железобетонных промежуточных опор ВЛ 150 кВ

Напряже- ние ВЛ, кВ	Цифры опор	Высота до нижней траверсы м	Стрела пробега м	Пролеты н	Марки проводов															
					АВ 20/10				АВ 150/24				АВ 105/29				АВ 240/32			
					Разряды по гололеду															
±	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII				
150	ПБ 150-1 ПБ 150-11	13.5	5.3	С _{зод.}	290	245	205	175	275	255	220	190	275	255	230	200	270	270	235	210
				С _{встр.}	370	345	290*	260	365	335*	285	210	360	350	270	195	335	315	255	190
				С _{всв.}	310	285	235	205	310	305	255	225	310	310	270	235	365	305	200	230
	ПСБ 150-1	17.5	6.3	С _{зод.}	365	325	270	230	385	340	285	245	385	350	325	285	380	360	315	275
				С _{встр.}	490	455	365	300	465	455	355	285	415	415	345	270	400	400	330	265
				С _{всв.}	435	415	346	285	435	420	355	305	435	420	380	330	430	425	370	325
	ПБ 150-2	13.5	5.3	С _{зод.}	290	245	205	175	275	255	220	190	250*	250	230	200	245	245	225	200
				С _{встр.}	325	325	250	195	280	280	250	185	255	255	230	180	250	250	275	170
				С _{всв.}	310	295	240	205	310	305	255	225	310	310	270	225	305	305	270	215

Примечание. 1. Встрельные пролеты отмечены*, ограничены 1.4 С_{зод.}

2. Габаритные пролеты, отмеченные #, соответствуют значениям напряжений

$\sigma_1 = 122 \text{ кг/см}^2$, $\sigma = 10.7 \text{ кг/см}^2$, $\sigma_2 = 7.2 \text{ кг/см}^2$ для АВ 105/29.

Пролеты унифицированных и типовых железобетонных промежуточных опор ВЛ 220 кВ

Напряжение ВЛ кВ	Шифр опор	Высота до нижней траверсы, м	Стрела провода, м	Пролеты м	Марки проводов							
					АС 300/39				АС 400/51			
					Районы по волюбу							
					I	II	III	IV	I	II	III	IV
220	1Б 220-1	16.0	0.8	С _{зоб.}	310	310	280	—	310	310	280	—
				С _{встр.}	367	360	280	—	316	315	260	—
				С _{всв.}	360	360	325	—	360	360	340	—
		14.5	5.8	С _{зоб.}	—	—	—	230 #	—	—	—	220
				С _{встр.}	—	—	—	215	—	—	—	205
				С _{всв.}	—	—	—	205	—	—	—	255
	1Б 220-3	17.5	3.1	С _{зоб.}	320 #	320 #	—	—	320 #	320 #	—	—
				С _{встр.}	335	331	—	—	320	320	—	—
				С _{всв.}	400	400	—	—	370	370	—	—
	1Б 220-1	17.6	2.1	С _{зоб.}	356	346	305	270	350	350	320	275
				С _{встр.}	425	405	375	295	370	370	345	275
				С _{всв.}	400	400	355	320	400	400	380	345
	1Б 220-4	16.0	0.6	С _{зоб.}	310	310	—	—	310	310	—	—
				С _{встр.}	360	360	—	—	315	315	—	—
				С _{всв.}	360	360	—	—	360	360	—	—
				С _{зоб.}	430	410	365	320	430	430	380	345
				С _{встр.}	465	465	465	410	440	440	440	390
				С _{всв.}	540	510	405	400	545	540	475	430

Примечания Габаритные пролеты отмечены # соответствуют $\sigma_r = 11.3 \text{ кг/мм}^2$, $\sigma_c = 10.0 \text{ кг/мм}^2$, $\sigma_s = 6.75 \text{ кг/мм}^2$, остальные пролеты - $\sigma_r = 12.2 \text{ кг/мм}^2$ и $\sigma_s = 8.1 \text{ кг/мм}^2$

Пролеты типовых железобетонных промежуточных опор ВЛ 330 кВ

Напряжение ВЛ кВ	инфр опор	Высота до нижней траверсы, М	Стрела пролета М	Пролеты М	Марки проклад							
					2 x AC 300/39				2 x AC 400/51			
					Районы по гололеду							
					I	II	III	IV	I	II	III	IV
330	ПБ 330-7Н	23.0	12.5	ℓ _{зоб.}	450	425	375	335	450	440	351	355
				ℓ _{встр.}	450	425	375	335	450	440	395	355
				ℓ _{вса}	560	570	470	420	560	550	495	445
	ПБ 330-4	16.5	6.0	ℓ _{зоб.}	290	290	260	230	290	290	275	245
				ℓ _{встр.}	290	290	260	230	290	290	275	245
				ℓ _{вса}	330	360	325	285	330	360	345	305

Пролеты унифицированных и типовых железобетонных промежуточных опор ВЛ 500 кВ

Напряжение ВЛ.	Ширина опор	Высота до нижней траверсы	Отрела пробега	Пролеты	Марки проводов											
					Э × АС 330/43				Э × АС 400/51				Э × АС 500/64			
					Разделы по галтелям											
					Г	К	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
500	ПБ 500-1	23.0	10.0 30.4	Э 20б	380 870	360 370	370 390	390 280	305 380	365 400	350 345	315 370	355 380	335 350	325 320	295 290
				Э ветр.	558 467	558 407	574 574	460 330	520 350	523 340	423 350	437 310	479 350	470 350	491 320	400 290
				Э 80с	556	550	488	428	502	502	400	400	438	438	400	363
	ПБ 500-В	27.2	14.2 14.6	Э 20б	—	—	—	—	450	450	405	365	—	—	—	—
				Э ветр.	—	—	—	—	450	450	415	365	—	—	—	
				Э 80с	—	—	—	—	560	560	505	455	—	—	—	
	ПБ 500-5.1	23.0	10.5	Э 20б	—	395	355	—	—	410	365	—	—	—	—	
				Э ветр.	—	430	390	—	—	410	370	—	—	—	—	
				Э 80с	—	495	440	—	—	495	410	—	—	—	—	
	ПБ 500-7Н	21.5	8.5	Э 20б	—	—	—	300	—	—	—	300	—	—	—	
				Э ветр.	—	—	—	300	—	—	360	—	—	—		
				Э 80с	—	—	—	340	—	—	340	—	—	—		

Примечания При подвеске проводов Э × АС 330/43 в опоре ПБ 500-7Н ветровый пролет может быть увеличен до 320 м, весовой при этом может быть увеличен до 350 м, если на опоре подвешиваются тросы ТК-11.

Пролеты железобетонных промежуточ. вх. опор ВЛ 750 кВ.

кВ	Шифр опор	Высота до нижней траверсы, м	Стрела провеса, м	Пролеты, м	Марки проводов									
					АС 300/39		АС 300/60		АС 400/22		АС 400/51		АС 500/27	
					районы по осям									
					II	III	II	III	II	III	II	III	II	III
750	ПБ 750-1	32	13,5	С _{зоб}	—	—	485	435	—	—	—	—	430	385
				С _{ветр}	—	—	485	485	—	—	—	—	430	430
				С _{вс}	—	—	610	485	—	—	—	—	540	480
	ПБ 750-3	32	13,5	С _{зоб}	450	400	490	435	420	375	470	420	—	—
				С _{ветр}	450	400	480	435	420	375	470	420	—	—
				С _{вс}	560	400	610	480	525	410	560 ^н	460	—	—

Примечание. Пролет, отмеченный *, ограничен по прочности гирлянд.

Стальные сварные опоры для строительства линий электропередачи
на Дальнем Востоке и в Читинской области 110кВ

Цепность	Двухцепная	Двухцепная	Одноцепная	Двухцепная		
Тип опоры	Промежуточная		Анкерно-угловая			
Район по погоде	I ÷ II					
Марка стали	КС120/19					
Марка стали	ТХ-9,1					
Рисун						
	Шифр опоры и чертёжа контрактной ссылки	П110-1А	П110-2А	У110-1А	У110-УА-5	А110-2А
Масса опоры	2439 тн-г.3-1	2439 тн-г.3-2	2034	2063	2439 тн-г.3-23	508
без цинка	546	2830	2034	2063	4113	508
с цинком	—	—	—	—	—	—
Воплощаемые детали	Район по ветру - III Опоры предназначены для районов с расчетными температурами от минус 40°С до минус 50°С					
Применение опор должно быть согласовано с заказчиком, проектирующим и заводом-изготовителем.						

