

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

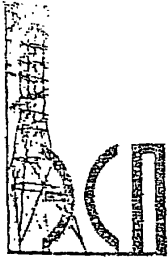
А. ЛЕВИН

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ ИНСТИТУТА

В. КОТИНСКИЙ

МОСКВА - 1985 г.

№ 57137/1-ТЗ



ПРЕДНА ОКТЯБРСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
 ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОЕКТИРОВО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ
 И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ ИНСТИТУТ
 ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СЕТЬ

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»

Производственно-технический отдел

ДИРЕКТИВНОЕ УКАЗАНИЕ № 25 /2-89

в сокращении типов стальных опор

МОСКВА

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 применимости стальных опор, выполненный по данным автоматизированного расчета потребности в материальных ресурсах, который выявил малую применимость 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.Б.

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

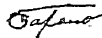
КАТАЛОГ

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



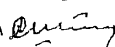
Е. БАРАНОВ

ЗАВ. ИЛИ КОНСТРУКЦИЙ
ЭЛЕКТРОСЕТЕВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА



А. КУРИОСОВ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА



С. ШУБИН

ЛЕНИНГРАД 1985 г.

№ 5713ТМ-ТЗ

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 манниготрфодами	5713ТМ-ТЗ-38,39
3.	Унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ35кв для горных районов	5713ТМ-ТЗ-15	23.	Унифицированные стальные опоры ВЛ220кв	
4.	Унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ35кв с дальнобойми секциями	5713ТМ-ТЗ-16	24.	Унифицированные стальные одноцепные свободностящие промежуточные опоры ВЛ 220кв	5712ТМ-ТЗ-40
5.	Унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ35кв для горных р-нов с дальнобойми секциями	5713ТМ-ТЗ-17	25.	Унифицированные стальные одноцепные промежуточные опоры на оттяжках ВЛ220кв	5713ТМ-ТЗ-41
6.	Унифицированные стальные одноцепные анкерно-угловые опоры ВЛ 35кв	5713ТМ-ТЗ-18	26.	Унифицированные стальные одноцепные промежуточные опоры ВЛ 220кв	5713ТМ-ТЗ-42
7.	Унифицированные стальные анкерно-угловые опоры ВЛ 35кв	5713ТМ-ТЗ-19	27.	Унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ 220кв для горных районов	5713ТМ-ТЗ-43
8.	Унифицированные стальные опоры ВЛ110иВ50кв		28.	Унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ 220кв для горных районов	5713ТМ-ТЗ-44
9.	Унифицированные стальные одноцепные промежуточные опоры ВЛ 110 в	5713ТМ-ТЗ-20,21	29.	Унифицированные стальные одноцепные промежуточные опоры ВЛ 220кв для горных районов	5713ТМ-ТЗ-45,46
10.	Унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ 110кв для горных р-нов в городских условиях	5713ТМ-ТЗ-22,23	30.	Унифицированные стальные двухцепные промежуточные опоры ВЛ 220кв	5713ТМ-ТЗ-47,48
11.	Унифицированные стальные одноцепные промежуточные опоры ВЛ 110кв с дальнобойми секциями	5713ТМ-ТЗ-24			
12.	Унифицированные стальные двухцепные промежуточные опоры ВЛ 110кв с дальнобойми секциями	5713ТМ-ТЗ-25,26			
13.	Унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ110кв для горных р-нов и городских условий с дальнобойми секциями	5713ТМ-ТЗ-27,28			
14.	Унифицированные стальные анкерно-угловые опоры на малые пробозы ВЛ 110кв	5713ТМ-ТЗ-29			
15.	Унифицированные стальные анкерно-угловые опоры на малые пробозы ВЛ 110кв	5713ТМ-ТЗ-30			
16.	Унифицированные стальные анкерно-угловые опоры ВЛ 110кв	5713ТМ-ТЗ-31			
17.	Унифицированные стальные анкерно-угловые и оттяжкательные опоры ВЛ110кв	5713ТМ-ТЗ-32			
18.	Унифицированные стальные промежуточные угловые опоры для горных районов Анкерно-угловые опоры для городских условий ВЛ 110кв	5713ТМ-ТЗ-33			
19.	Унифицированные стальные анкерно-угловые опоры ВЛ35 и 110кв на базе опоры П220-2	5713ТМ-ТЗ-34			
20.	Унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ 150кв	5713ТМ-ТЗ-35			
		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 распределением средней фазы при помощи гибких тросов	5713тм-т3-69
47.	Анкерно-угловые трехстоечные металлические 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

№ п.п.	Наименование	Листы	№ п.п.	Наименование	Листы
51	Типовые стальные промежуточные каскадные опоры ВЛ 750 кВ <u>Типовые 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
55*	<u>Стальные балтовые опоры ВЛ 110 и 220 кВ, допускающие монтаж вертолетом для электроснабжения БАМ.</u>	5713ТМ-73-80	65*	<u>Типовые железобетонные опоры ВЛ 750 кВ.</u>	5713ТМ-73-99
56*	Стальные балтовые опоры ВЛ 220 кВ, допускающие монтаж вертолетом для электроснабжения БАМ.	5713ТМ-73-81		<u>Унифицированные стальные опоры для больших переходов ВЛ 35-500 кВ</u>	
57	<u>Унифицированные и типовые железобетонные опоры ВЛ 35-500 кВ</u>	5713ТМ-73-82	66	Унифицированные переходные одноцепные опоры ВЛ 110 кВ	5713ТМ-73-100
58	Унифицированные и типовые железобетонные опоры ВЛ 110 кВ	5713ТМ-73-83	67	Унифицированные переходные двухцепные опоры ВЛ 110 кВ	5713ТМ-73-101
59	Типовые железобетонные опоры ВЛ 110 кВ	5713ТМ-73-84, 89	68	Унифицированные переходные одноцепные опоры ВЛ 220 кВ	5713ТМ-73-102
60	Унифицированные и типовые железобетонные опоры ВЛ 150 кВ	5713ТМ-73-90, 91	69	Унифицированные переходные двухцепные опоры ВЛ 220 кВ	5713ТМ-73-103
		5713ТМ-73-92	70	Унифицированные переходные одноцепные опоры ВЛ 330 кВ	5713ТМ-73-104
			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 ЛВ.	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 вкращения прелегов.

Остальные типы опор со смешанным расположением проводов можно применять в районах с частой и интенсивной пляской проводов при вкращении прелегов 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 (ЛН-0÷8,0 ГОСТ 3062-80) подвешиваются только на подходах к подстанциям. На опорах ВЛ 110 и 150 кВ предусмотрена подвеска троса С50 (ТН-9,1, ГОСТ 3063-80), на опорах ВЛ 220-500 кВ - троса С70 (ТН-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. № 5734ТМ.

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-З и У35-4, габариты всех опор обеспечиваются возможностью подъема до держки 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 галаледя на линиях ВЛ 110-330кВ указаны на соответствующих обзорных листах. Возможность установки тросостоек для лавки галаледя на железобетонных опорах.

ВЛ 110-500кВ, а также на стальных опорах ВЛ 500кВ и 750кВ, 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 35-500кВ", инв. № 9653 тм-т1 и т2.

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

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

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

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

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

Нагрузки на фундаменты концевых опор

ВЛ 35-330кВ-9548тм-т5

Промежуточные стальные опоры 35-150кВ, 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 данный каталог также включены стальные опоры на стойках многогранного сечения, разработанные Сельэнерго-проектом (опоры 110кВ) и Энергосетьпроект (опоры 220кВ).

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 погололеду	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	
Масса - опоры в кг	1499	1490	1603	1685	1627	1861	1838	1965	2041	1670	1680	1915
Дополнительные данные	Опоры применяются также в горных районах				Опоры применяются также с размещением двух проводов на расстоянии 4 м						Опоры применяются только с одноцепной гидролинией на бессточных участках	

Унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ 35 кВ для горных районов

Целостность	двухцепные		
Тип опоры	промежуточные		
Работ по монтажу	III - IV		
Марка проводов	АС 70/11 - АС 150/24		
Марка троса	ЛК - 0 - В		
Эскизы			
Шифр опоры	ПЗ 35-4	ПЗ 35-4Н	ПЗ 35-4Г
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
	и цинком 2183	-	2310
Дополнительные данные	в качестве анкерно-угловой применять опору У 35-2		
	Опора в тросовой 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 болтовыми секциями

Цепность	Одноцепные			Двухцепные					
Тип опоры	Промежуточные								
Район по гололеду	I - V								
Марка проводов	АС 70/11 - АС 150/24			АС 70/11	АС 70/11 - АС 150/24			АС 70/11	
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	П35-2ПУ
№ чертежа монтажной схемы	11520 ТМ-Т1, л. л. 3, 4								
Масса опоры в кг	без ушка			с цинком					
	1563	1663	1758	1589	1920	2020	2115	1729	1972
	1623	1727	1826	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 также в районах с большими расстояниями между опорами		

Унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ 35 кВ для горных районов
с болтовыми свлжками

Целнаста	двухцелные.		
Тип опоры	промежуточные		
Район по высоте	III - IV		
Марка проводов	АГ 70/II - АГ 150/24		
Марка троса	ЛК-0-8		
Эскиз			
	ПС 35-4Б	ПС 35-4БТ	ПС 35-4БПГ
Шифр опоры и чертёж монтажной схемы	ПС 35-4Б	ПС 35-4БТ, ЛЛ 7.0	ПС 35-4БПГ
Масса опоры в кг	без цинка	2003	2201
	с цинком	2165	2287
Дополнительные данные	в качестве анкера - угловой применяют опору У35-2		
			опора с тросостойкой для плавки галаведа

На одноцепных ВЛ 35 кВ в горных районах применяют опоры П35-1, П35-1И и У35-1

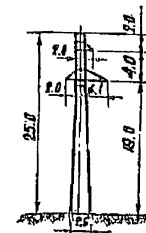
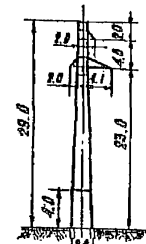
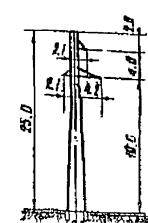
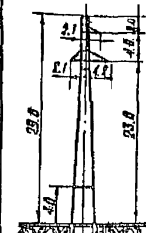
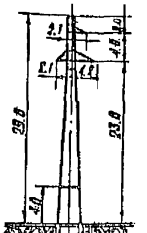
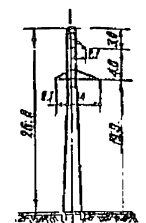
Унифицированные стальные одноцепные анкерно-угловые опоры ВЛ 35 кВ.

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	АК-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 кг	без цинка	2295	2913	2964	4549	3140	4725
	с цинком	1700	2385	2924	3080	4727	3263
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 без цинков	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	П 10-1	П 10-1К	П 10-1+4	П 10-3	П 10-3+4	П 10-3У
Монтажные скелеты	3078 ТМ-Т3-П ^а	3078 ТМ-Т3-3	3078 ТМ-Т3-П10	3078 ТМ-Т3-П3 ^а	3078 ТМ-Т3-5	3078 ТМ-Т3-П3 ^д
Масса опоры без скелета	1895	1856	2469	2459	2445	2529
в кг скелетом	1969	—	2565	2552	—	2634
Дополнительные данные	Опоры применяются в качестве повышающих на ВЛ 35 кВ					Опора применяется в качестве анкеров углов

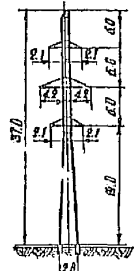
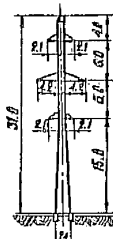
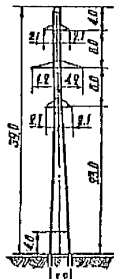
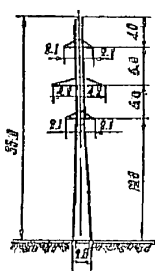
Цифровые стальные двухцепные промежуточные опоры ВЛ 110 кВ

Целость	двухцепные							
Тип опоры	промежуточные							
Радиус по выносу	I — II					I-IV	I-V	
Марки проводов	AC 70/11 + AC 95/16		AC 120/16 ÷ AC 240/32			AC 70/11	AC 95/16	
Марка протиси	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 и монтажной схемы	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 промежуточные опоры ВЛ 110кВ для горных районов и городских условий.

Целность	одноцепные		двухцепные					
Тип опоры	промежуточные для горных районов							
Район по высоте	III - IV							
Марка проводов	АС 95/16 ÷ АС 240/32			АС 120/19-АС 240/32				
Марка троса	ТК-9!							
Секция								
	Ширр опоры	ПСНО-9	ПСНО-9к	ПСНО-9ПГ	ПСНО-10	ПСНО-10к	ПСНО-10ПГ	ПСНО-10+4,3
	Учет в эквивалентной системе	3078м-ТБ-2°	3778м-ТБ-3°	3079м-ТБ-2°	3078м-ТБ-3°	3778м-ТБ-3°	3078м-ТБ-3°	3079м-ТБ-3°
	Масса опоры в кг	2847	2872	2979	4715	4719	4814	5434
	Масса цинком	2958		3096	4899	—	5001	5646
Дополнительные данные	В качестве анкерно-угловой применяется УНО-1, УНО-3 или ЗНО-5			В качестве анкерно-угловой применяется УНО-2, УНО-4 или ЗНО-6				
	Опора с тросостойкой для троса вальгера			Опора с тросостойкой для троса вальгера				

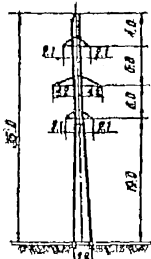
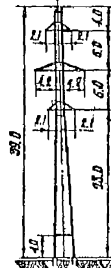

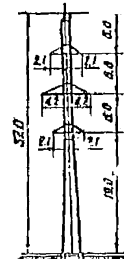
Унифицированные стальные одноцепные промежуточные опоры ВЛ 110 кВ с болтовыми секциями

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							
	Шифр 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 опоры в кг	Балки	1922	2485	2331	2950	2395
		Цилиндр	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 гелевого

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
Исходные монтажные схемы	3078 ТМ-710-80	5778 ТМ-74-10	3078 ТМ-710-80	5778 ТМ-74-10Н	3078 ТМ-710-81	5778 ТМ-74-20	3078 ТМ-710-81	5778 ТМ-74-130
Масса опоры в кг.	5248	2596	4440	4187	5265	4669	6625	6017
Дополнительные данные	3375	—	4613	—	5408	—	6883	—
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-2,1			
Эквив				
	Ширина опоры	У110-1	У110-1+5	У110-1+9
Учет в системе монтажной системы	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, в ограничении 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

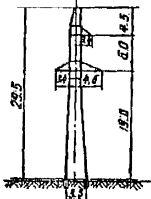
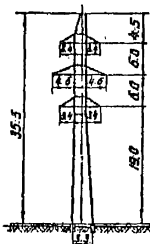
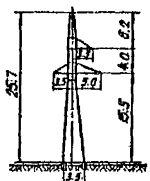
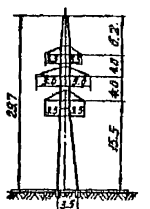
Цепность	двухцепные					
Тип опоры	анкерно-угловые					
Район по валам	I - V					
Марка проводов	АС 70/11 ÷ АС 240/32 *					
Марка троса	ТК-9,1					
Эскиз						
	Шифр опоры	У110-2	У110-2+5	У110-2+9	У110-2+14	У110-2П
Исполнение	3078ТМ - Т10 - 126°					
Масса опоры в кг	без цента		с центром			
	7704	9717	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 расположения 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				
Антен по исполнению	I - IV					
Анкера 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 НОКВ.*

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>Эскиз</i>					
	<i>Шкран 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>	4449	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 110 кВ 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 120/13			
Марка троса			ТК-21	
Эскизы				
Шифр опоры	ПС 220-21У35	ПС 220-2У35	ПС 220-21У110	ПС 220-2У110
И чертёж монтажной схемы	3080 тм - т б - 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	
№ чертёжной и монтажной схем	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	3392	3959	
в кг	с цинком	2720	3402	2297	2863	4009	—	4753	3531	4113	
Дополнительные данные					Опора с тросо- стойкой для плоски галтели					Опора с тросо- стойкой для плоски 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	И1520ТМ-Т1 д.л. 23, 24				И1520ТМ-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 молниевотводами.

Целнасть	одноцепные				двухцепные			
Тип опоры	анкерно-угловые							
Разм по габариту	I-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
Исполнительная таб. паспортной табелки	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 *)	3377/3349	317/3088	4569/4540	4308/4279	5394/5365	4790/4761	6754/6725	6138/6109
опоры в.кв. с цинком	3509/3479	—	4747/4717	—	5604/5574	—	7017/6987	—
Дополнительные данные								

*) В числителе дана масса опоры при высоте молниевывода $a = 8$ 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						
	Y35-1	Y35-2	Y110-1	Y110-2	YC110-5	YC110-6
Шифр опоры	N 5730 TM-T3-5,7					
Масса ^{*)} без цинком	3248/3217	5134/5105	5138/5108	8029/8000	6348/6319	10777/10748
Масса ^{*)} с цинком	3352/3323	5272/5243	5287/5258	8246/8217	6522/6503	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 схем	П220-3	П220-3+5	П220-3т	П220-3т+5	ПС220-3
	3080ТМ-ТБ-1 ^а				
Масса опоры в кг	4598	5360	4876	6039	4056
в кг с цинком	4881	6088	5066	6274	4214
Дополнительные Винты					

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>	П220-5	П220-5+4.5	П220-5-6.0	П220-5-10.5
Масса оп. без цинка рв в кг	3429	3731	3082	2783
" с цинком	3540	3852	3184	2875
Дополнительные данные				

Унифицированные стальные двухцепные промежуточные опоры ВЛ 220 кВ.

Цепность	двухцепные						
Тип опоры	промежуточные						
Район по гололеду	I - IV						
Марка проводов	АС 300/59 - АС 400/51						
Марки троса	ТК- II, 0						
Эскизы							
	Цифра опоры	П 220-2	П 220-2т	П 220-2+5	П 220-2т+5	ПС 220-2	ПС 220-2т
	№ звена для монтажной схемы	3080 мм - ТБ - 2 ^а					
	Масса от основания	6208	6327	7645	7764	5503	5624
	р/л в ка. и щитком	6450	6573	7940	8065	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>ПС 220-6</i>	<i>ПС 220-6Т</i>	<i>ПС 220-6+1.8</i>	<i>ПС 220-6Т+1.8</i>
	№ чертёжа монтажный эскиз	<i>3081ТМ-17-1^а</i>		<i>3081ТМ-17-3^а</i>			
	Масса ого- лов. без цинка	<i>5575</i>	<i>5741</i>	<i>8467</i>	<i>8546</i>	<i>9777</i>	<i>9855</i>
	ов. без цинка	<i>5793</i>	<i>5965</i>	<i>8798</i>	<i>8880</i>	<i>10168</i>	<i>10240</i>
	Длинные 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-Q				
Мерка проводов	АС 300/39 - АС 400/51				
Марка проса	ТК-Н.О				
Эскиз					
	Шифр опоры	ПС 220-7	ПС 220-7Т	ПЭС 220-1	ПЭС 220-1Т
	на чертежах монтажной схемы	3081тм-77-19°		3081тм-77-28°, 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 болтовыми секциями см. на черт. 1196тм-215

Унифицированные стальные одностеpped анкерно-угловые опоры ВЛ 220кВ

Целность	одноцепные				
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 чертежа монтажной схемы	3080ТМ-Г7-1 ^а			
	Масса ст. изделия	8809	11078	12537	16563
	рш в кв. с цинком	8945	11510	13078	17229
Дополнительные данные					

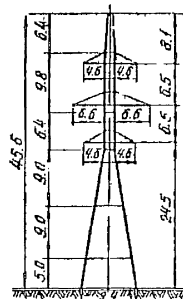
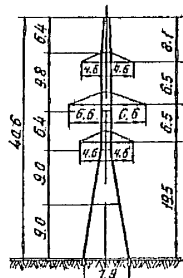
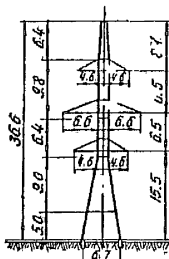
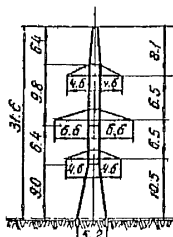
Унифицированные стальные одноцепные анкерно-угловые опоры ВЛ 220 кВ

Целность	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	Y 220-3	Y 220-3+5	Y 220-3+9	Y 220-3+14
№ чертежа монтажной схемы	3080ТМ-Т.1-3 ^а	3253ТМ-1-6,8	3080ТМ-Т.1-3 ^а	
Масса опоры в кг	7247	9720	11241	15247
без цинка	7530	10099	11690	15340
с цинком				
Дополнительные данные	Опоры с горизонтальным расположением проводов			

Унифицированные стальные двухцепные анкерно-угловые опоры ВЛ 220кВ

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

Эскиз



Шифр опоры	У220-2	У220-2+5	У220-2+9	У220-2+14
из чертежа				
Монтажный экземпль	3080ТМ-Т7-2 ^а	9253ТМ-I-Н, 12	3080ТМ-Т7-2 ^а	
Масса опоры в кг	14398	17603	19486	23383
	с цинком	14981	18290	24695

Дополнительные данные

Унифицированные 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	У220-2Г	У200-2Г+5	У220-2Г+9	У220-2Г+14
	№ чертежа монтажной схемы	3080ТМ-Г7-2 ^а	9253ТМ-Г-11,12	3080ТМ-Г7-2 ^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 220-5Г</i>	<i>УС 220-6</i>	<i>УС 220-6Г</i>
№ чертежа конструктивной схемы	<i>3081ТМ-75-1^а</i>			
Масса изделия	<i>10831</i>	<i>11379</i>	<i>3081ТМ-75-3^а</i>	
Масса изделия в комплекте	<i>11253</i>	<i>11823</i>	<i>18724</i>	<i>19366</i>
Дополнительные данные			<i>19454</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 четвёртой Механические скелы							
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						
Шир опоры	П 330-2	П 330-2+5	П 330-2T	П 330-2T+5	ПС 330-2	ПС 330-2T
И чертёж монтажной схемы	3080 ТМ-78-29					
Масса опоры в кг	10062	11730	10361	12010	9067	9297
в цинком	10475	12187	10765	12478	9421	9660
Дополнительные данные						
<div style="float: right; border: 1px solid black; padding: 5px;"> М 5113 ТМ-78-51 Дата: </div>						

Унифицированные стальные одноцепные анкерно-угловые опоры ВЛ 330 кВ

Цепность	одноцепные				
Тип опоры	анкерно-угловые				
Район по высоте	I - IV				
Марка проводов	$2 \times АС\ 300/39 - 2 \times АС\ 400/51$				
Марка тросы	ТК - П.0				
Эскиз					
	Широк опоры	У 330-3	У 330-3+5	У 330-3+9	У 330-3+14
	Исполнительная схема	3060 ТМ-Т9-30	9253 ТМ- I - 20 21	3080 ТМ-Т9-31	
	Масса опоры в кг	10502 без цинка с цинком 16312	13548 14016	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				
	Цифра опоры У330-2 и чертёжа монтажной схемы 3080ТМ-Т9-2^а Масса опоры без 22972 с 23870	Цифра опоры У330-2+6 и чертёжа монтажной схемы 9253ТМ-1-24,25 Масса опоры без 27571 с 28646	Цифра опоры У330-2+9 и чертёжа монтажной схемы 30799 с 32000	Цифра опоры У330-2+14 и чертёжа монтажной схемы 3080ТМ-Т9-2^а Масса опоры без 37446 с 39910
	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>	3080 ТМ-79-2 ^а	9253 ТМ-1-24, 25	3080 ТМ-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	АГ 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	с цинком 6442	без цинка 6345	с цинком 6666	без цинка 9561	с цинком 9934	без цинка 13201
Дополнительные данные	III ветровой район Угол поворота ВЛ 60°							

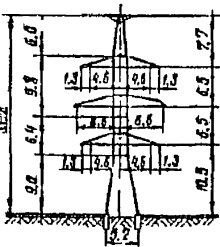
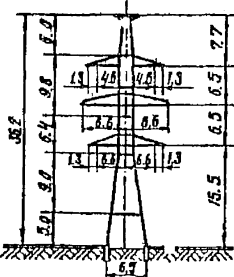
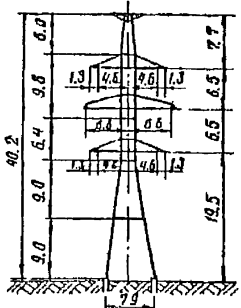
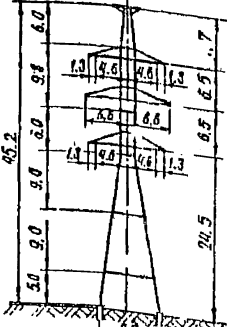
Применение опор должно быть согласовано с заказчиком, подрядчиком и заводом-изготовителем

*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°				

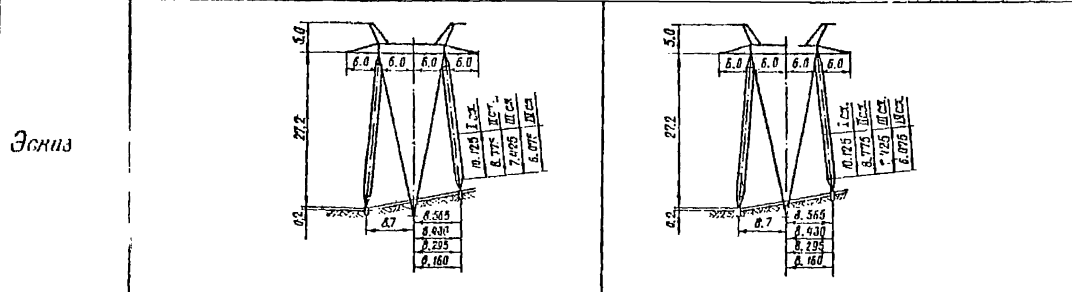
Применение опор должно быть согласовано с заказчиком, подрядчиком и заводом-изготовителем

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 троса монтажной системы	3539 тм - 1 ^в	3539 тм - 18 ^в	3539 тм - 24 ^в	3539 тм - 34 ^в	3539 тм - 40 ^в
	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	I, II, IV
Марка проводов	3 · AC 400/51, 3 · AC 500/64		
Марка тросов	ТК-11 0		



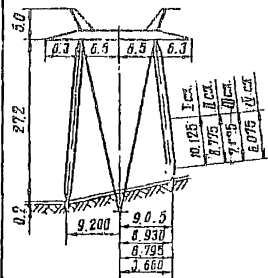
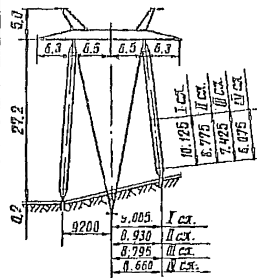
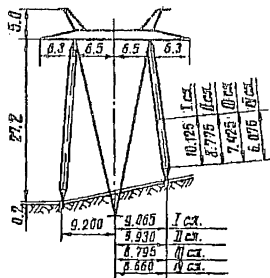
Ширина опоры	ПБ1-I	ПБ1-II	ПБ1-III	ПБ1-IV	ПБ2-I	ПБ2-II	ПБ2-III	ПБ2-IV
АУ чл. 101 ст. 44	3539 тм - 45°				3539 тм - 51°			
Масса опоры в кг	6460.2	6417.2	6354.3	6291.4	6640.7	6585.5	6522.6	6459.9
без учета ст. 44	6665.9	6601.0	6536.2	6471.5	6839.5	6774.4	6709.6	6645.0

Дополнительные данные См лист 61

Типовые стальные промежуточные косогорные опоры ВЛ 500 кВ

Целность	Одноцепные		
Тип опоры	Промежуточные		
Район по баллону	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 габариты	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	7615,2	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	8175,9	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			
Ширр опоры	ПЧБ-2	ПЧЛ-5	ПЧБ-20
Масса опоры в кг	3539 ТМ-77 ^д	3539 ТМ-78 ^д	3539 ТМ-79 ^д
Масса опоры в кг	9442,5	9308,0	13274,8
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> <p style="font-size: small;">без цинка</p> <p style="font-size: small;">с цинком</p>	<p>У1</p> <p>3539ТМ - 181</p> <p>14403,3</p> <p>14837,5</p>
Дополнительные данные	<p>№№ монтажных схем опор с подставками:</p> <p>У1-5 - № 3539ТМ-182 У1-6/1 - № 3539ТМ-184</p> <p>У1-1 - № 3539ТМ-183 У1-12Л - № 3539ТМ-185</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

Целность		Одноцепные			
Тип опоры		Анкерно-угловая 0°-45°	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		У2 ^к	
№ ветвей и монтажные схемы опор	3539 тм - 80°		3539 тм - 83°		
Масса опоры в кг	без цинка	16558.3		16636.8	
	с цинком	16025.0		17135.9	
Дополнительные данные	№№ монтажных схем опор с подставками: У1 ^к 5-№3539 тм - 81° У1 ^к 37-№3539 тм - 189 У1 ^к 12-№3539 тм - 82° 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° У2 ^к 5П-№3539 тм - 202 У2 ^к 12-№3539 тм - 85° У2 ^к 12П-№3539 тм - 172 Скоростной напор ветра $q_n^0 = 55-80 \text{ кг/м}^2$		
Подставки	Н5А, Н12А, НП5А, НП12А		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			
Шпиль опоры	У1Т	У2Т	
№ четвертого монтажной стелы	3539 ТМ - 186	3539 ТМ - 178	
Масса опоры в кг	вес цинк	15982.7	17028.8
	в цинке	16462.2	17589.7
Дополнительные данные	№ № монтажных стел опор с подставками У1*5Т - № 3539 ТМ - 187; У1*12Т - № 3539 ТМ - 188		
	№ № монтажных стел опор с подставками У2*5Т - № 3539 ТМ - 179; У2*12Т - № 3539 ТМ - 189		
Подставки	Скоростной напр ветра $q_n^* = 55 \div 80 \text{ кг/м}^2$ Н.5А, Н.12А		
	Н.5А, Н.12А		

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

Цепность	0 одноцепная	
Тип опоры	Анкерно-угловая 0°-45°	
Рядов по галереям	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 тяги)
	с цинком	13331,6
Дополнительные данные	Конструкция гибкой тяги, ее вес - см. черт. № 3610 тм-11 Номер монтажной схемы опоры с подставкой У 2 А + 5 - № 3610 тм-2 Расчетный цифр ветра $q_r^1 = 55 \div 80 \text{ кг/м}^2$	
Подставка	115А	

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

Целность	Одноцепные	
Тип опоры	Анкерно-угловые 0°-60°	
Разн по гололеду	В, Ш, Ю	
Марка проводов	АС 330/13, АС 400/51, АС 500/64	
Марка троса	ТК-11,0	
Эскиз		
	Цифр опоры	УБМ-17
№ чертежа конструктивной схемы	3547ТМ-1 ^в	3547ТМ-2 ^в
Масса опоры в кг	12844.0	15184.2
в кг	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				
	Идентификационный номер подставки Листов, м	Н5А	Н12А	НП5А
№ чертежа	3539 ТМ-100 ^в	3539 ТМ-104 ^в	3539 ТМ-195	3539 ТМ-191
Классификация по назначению	У1, У2, У1 ^н , У2 ^н , У1Т, У2Т	У1, У2, У1 ^н , У2 ^н , У1Т, У2Т	У1, У2, У1 ^н , У2 ^н , У1Т, У2Т	У1, У2, У1 ^н , У2 ^н , У1Т, У2Т
Масса подставки в кг	1702,7	4273,1	3082,0	5569,7
в кг	1813,5	4401,3	3181,7	5736,8

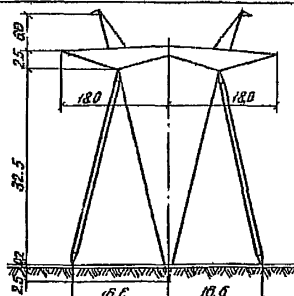
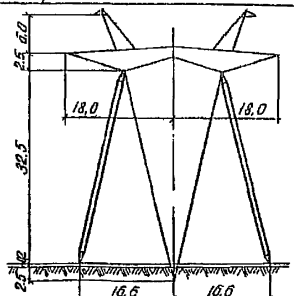
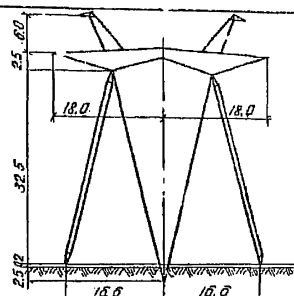
Подставки под промежуточные опоры

Эскиз				
	Идентификационный номер подставки Листов, м	А5	А10	АП5
№ чертежа	3539 ТМ-151 ^в 152 ^в	3539 ТМ-153 ^в 154 ^в	3539 ТМ-211, 215	3539 ТМ-216, 217
Классификация по назначению	Р1, Р2	Р1, Р2	Р1, Р2	Р1, Р2
Масса подставки в кг	2422,2	4836,4	3937,5	6303,7
в кг	2502,1	5033,1	4855,6	6492,8
Дополнительные данные			Подставки НП 5А, АП5 применяются в полных реках	Подставки НП 12А АП10 применяются в густых реках

Типовые стальные промежуточные опоры ВЛ 750кВ

Целность	Одноцепные		
Тип опоры	Промежуточные		
Район по галлее	II, III	III, IV	
Марка проводов	5АС 300/39, 5АС 300/66, 5АС 400/22, 5АС 400/51		II, III 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	Одноцельные		
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			
	ПП 750-1	ПП 750-3	ПП 750-5
Исчертская монтажно-ходовые скелы	10 224 ТМ-Т4-1	10 224 ТМ-Т4-3	10 224-ТМ-Т4-3
Масса опоры кг	11081.7	11334.4	12600.7
	с цинком 1493.8	11818.7	13061.8
Дополнительные данные	Скоростной напор ветра $\varphi_2^H = 55 \text{ кгс/м}^2$		
	$\varphi_2^H = 80 \text{ кгс/м}^2$		
На опорах предусмотрена: 10 тросам БЧ связи плавка гололеда			

Типовые стальные анкерно-угловые опоры ВЛ 750 кВ.

Целность	ооноцелные			
Тип опоры	анкерно-угловые			
Рисун по галерею	II, III, IV			
Марка проводов	5АС 300/39, 5АС 300/66, 5АС 400/22, 5АС 400/51			
Марка тросов	2АС 70/72			
Эскиз				
	Шир опоры	УС 750-1	УС ^к 750-1	УС 750-1+5Т L
№ чертёжа исполнительной схемы	10224ТМ-Т7-1	10224ТМ-Т7-1	10224ТМ-Т7-3 ^а	
Масса опоры в кг.	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 $\alpha = 0-90^\circ$; опоры используются в качестве концевых с установкой на 0° со стороны ВЛ; на опорах предусмотрена по тросам вч дёрья и плавки галерея.</p>			

Типовые стальные анкерно-угловые опоры ВЛ 750 кВ

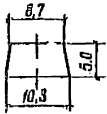
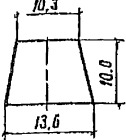
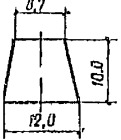
Целность	Одноцепные					
Тип опоры	Анкерно-угловые					
Район по гололеду	II, III, IV					
Марка проводов	5АС 300/39; 5АС 300/66; 5АС 400/22; 5АС 400/51					
Марка троса						
Эскиз						
	Шифр опоры	УС 750-1-90	УС ^В 750-1-90	УС ^Н 750-1-90	Н1-90	Н2-90
№ чертежа монтажной схемы	3560-302-25 (один)			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 Н1-90 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 Н2-90 для опор: УС 750-1-90*15 и УС ^В 750-1-90*15 Подставка Н3-90 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

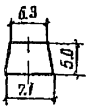
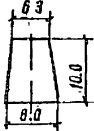
Целность	0-дноцепные												
Тип опоры	Промежуточные												
Работ по гололеду	II, III				IV				III, IV				
Марка проводов	5АС 300/39, 5АС 300/66, 5АС 400/22, 5АС 400/51												
Марка троса	2АС 70/72												
Шифр опоры	ПП750-1-I	ПП750-1-II	ПП750-1-III	ПП750-1-IV	ПП750-3-I	ПП750-3-II	ПП750-3-III	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 ципта	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 циптом	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 гребка 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	

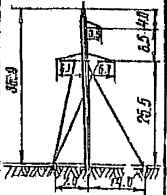
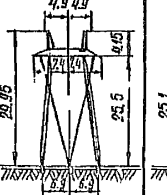
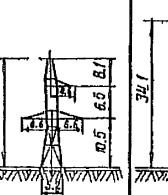
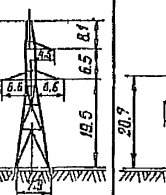
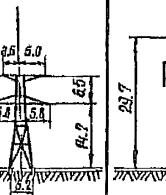
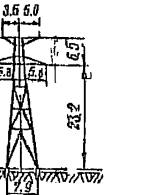
Дополнительные данные

Типовые опоры ВЛ 35-110кВ для районов Крайнего Севера

Цепность	О д н а ц е п 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		ПБ 110-В	УВ 110-1	УВ 110-1к	УВ 110-1к+9
Монтажная схема	7079 ТМ-Т11-1		7079 ТМ-Т12-1,2	7079 ТМ-Т11-21, 22, 23		7079 ТМ-Т12-21, 22, 23
Масса без ципов	2763		5405	5239	4993	7450
масса в кг	2870		5700	5443	5188	7740
Антенные данные	Опора устанавливается на двух или четырех фундаментах Скорость ветра 40 м/сек		— Скорость ветра 50 м/сек	Опора устанавливается на трех фундаментах Скорость ветра 40 м/сек.		Опоры устанавливаются на четырех фундаментах 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

Ценность	Одноцепные						
Тип опоры	Промежуточные			Анкерно-угловые			
Рядов по длине	IV		особый (С=40 мм)	IV		особый (С=40 мм)	
Марка стоебал	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 стоебал монтажной схемы	7079 ТМ-Т11-8.9		7079 ТМ-Т12-11,12	7079 ТМ-Т11-36,37,38		7079 ТМ-Т12-34,35,36	
Масса опоры в кг	3754		6027	7518	10777	9653	13457
в том числе	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.

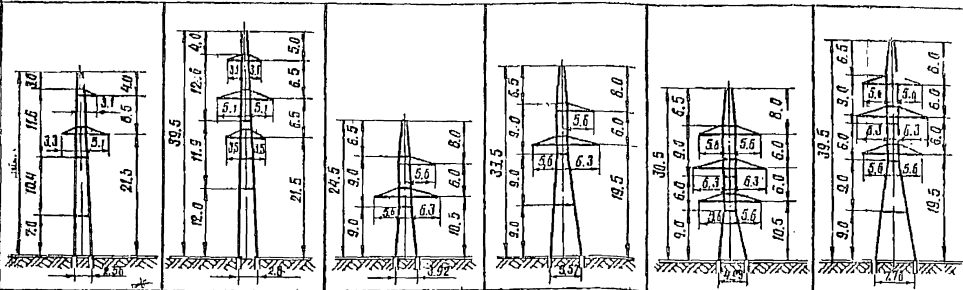
Целность	Одноцепные		Двухцепные		Одноцепные		Двухцепные							
Тип опоры	Промежуточные				Анкерно-угловые									
Район по голоду	I ÷ IV		I		I ÷ IV									
Марка проводов	АС 120/19		АС 70/11		АС 120/19									
Марка троса	ТК-9.1		ТК-8.1		ТК-9.1									
Эскиз														
Шифр опоры	П110-3Д		П110-5Д		П110-4Д		У110-3Д		У110-3Д+5		У110-4Д		У110-4Д+5	
№ чертежа 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	
Дополнитель- ные 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 карте	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 арки	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

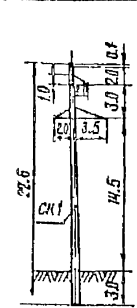
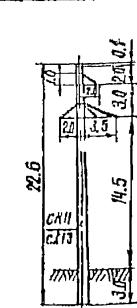
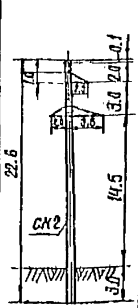
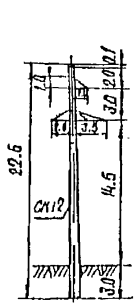
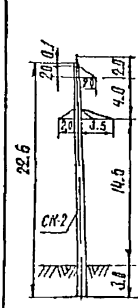
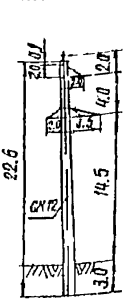
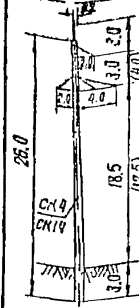
Опоры предназначены для районов с расчетными температурами от минус 40°С до минус 65°С

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	ПБ35-2	ПБ35-4	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 анкер (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

Целостность	Одноцепные						
	Пролетажные						
Тип опоры							
Район по высоте	I-II	I-II	I-II	I-II	III-IV	III-IV	I-IV
Марка проводов	АС 70/11 ÷ АС 150/24		АС 185/29, АС 240/32		АС 70/11 ÷ АС 240/32		
Марка троса	ГК-9,1						
Эскиз							
Цифр опоры	ПБ110-1	ПБ110-11	ПБ110-3	ПБ110-13	ПБ110-5	ПБ110-15	ПБ110-1
Уч. в проекте (шт.)	3082ТМ-Т2-1а	9495ТМ-Т1-8	3082ТМ-Т2-2	9495ТМ-Т1-8	3082ТМ-Т2-3а	9495ТМ-Т1-7	3083ТМ-Т2-27а
Объем железобетона (м³)	1.67	1.67	1.81	1.97	1.81	1.97	2.52
Масса металлоконструкц.	216	208.0	216	208.0	255	247	301
Дополнительные данные		Для проводов до АС 150 включительно применяется в опоре одностержневая стойка	—	—	Для проводов выше применяется тросовая стойка Б-38 (черт. №3083ТМ-Т2-2)	Для проводов выше применяется тросовая стойка Б-38-1 (черт. №3083ТМ-Т2-3)	Опора применяется для проводов через пролетажные створы (в случаях, когда требуется местное усиление забортовки пролетажных створов)

1. Опоры ПБ110-11, ПБ110-13 и ПБ110-15 применяются при условии согласования в. заводами изготовителями.
- в. Стойка СК4 в стержневом варианте армирования может применяться только в I-II Р.Р.

№ 5713ТМ-Т3-24
Литература

Унифицированные и типовые железобетонные опоры ВЛ 110 кВ

Цепность	Одноцепные						
Тип опоры	Промежуточно-угловые			Анкерно-угловые			
Район по гололеду	I-IV		I-IV	I-IV	I-IV	I-IV	
Марка проводов	АС 70/11 ± АС 240/32			АС 70/11 ± АС 240/32		АС 95/16, АС 150/24, АС 190/30	
Марка троса	ТН-9,1						
Эскиз							
Шифр опоры	ПУСБ 110-1		ПУСБ 110-11		УБ 110-1	УБ 110-11	УБ 110-1-1
Шифр чертежа монтажной схемы	3083ТМ-Т2-3	3083ТМ-Т2-4	3495ТМ-1-11	3495ТМ-1-12	3082ТМ-Т4-1а	3495ТМ-1-14	7303ТМ-Т2-3,10,11
Объем железобетона	1.81	1.81	1.97	1.81	2.1	2.22	2.32
Масса металлоконструкции	414	405	399	390	1526	1539	Вариант с оттяжками - 441 Вариант без оттяжек - 461
Дополнительные данные	поворот ВЛ влево, поворот ВЛ вправо для планки гололеда в л-к с применением тросов типа ВЛ 400г, в л-к с применением тросов типа ВЛ 400г, в л-к с применением тросов типа ВЛ 400г, в л-к с применением тросов типа ВЛ 400г		поворот ВЛ влево, поворот ВЛ вправо для планки гололеда в л-к с применением тросов типа ВЛ 400г, в л-к с применением тросов типа ВЛ 400г, в л-к с применением тросов типа ВЛ 400г, в л-к с применением тросов типа ВЛ 400г				Углы поворота ВЛ согласно монтажным схемам

Опоры ПУСБ 110-11 и УБ 110-11 применяются при условии согласования с заводами-изготовителями

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 металлоконстр. (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.

Унифицированные и типовые железобетонные опоры ВЛ 110кВ

Цепность	Одноцепные			
Тип опоры	Анкерно-угловые			Концевая
Район по габариту	I-IV	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	УСБ 110-21-1	УСБ 110-23	УСБ 110-25	КСБ 110-1
№ чертежа монтажной схемы	9474ТМ-I-44	9474ТМ-I-46	9474ТМ-I-47	3083ТМ-ТЗ-3а
длина железобетонной опоры [м]	6.18	3.68	7.36	2.1
масса металлоустройств	1081	919	1887	1967
Дополнительные данные	<p>Опора применяется при подвеске проводов от АС95/16 до АС150/24 включительно. Для АС150/24 углы подвеса ВЛ без ограничения.</p> <p>Опора применяется с/без ограничения углов подвеса проводов АС 240/32. Для подвески проводов АС 240/32 в ограниченном угле подвеса ВЛ в соответствии с монтажной схемой, приведенной в приложении.</p>			

Унифицированные и типовые железобетонные опоры ВЛ 150 кВ

Цепность	одкопелные		двухцепная	
Тип опоры	промежуточные			
Район по длине	I-б	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 портала применяется трюбостайка Б38 (черт. № 3083ТМ-Т2-21)	Для плиты портала применяется трюбостайка Б38-1 (черт. № 3083ТМ-Т2-37)	Для плиты портала в в-в р.с. применяется трюбостайка Б38 (черт. № 3083ТМ-Т2-22)	Для плиты портала 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 железобетонные опоры ВЛ 220 кВ

Цепность	одноцепные				
Тип опоры	промежуточные			промежуточно-угловая	
Раины по гололеду	I - IV	I - II	I - IV	I - IV	
Марка проводов	ЛС 300/39 ÷ ЛС 400/51				
Марка троса	ТК-11				
Эскиз					
Шифр опоры	ПБ 220-1	ПБ 220-3	ПББ 220-1	ПБСБ 220-1	
и чертёж монтажной схемы	3082 ТМ-Т3-1а	3734 ТМ-Т2-2а	3083 ТМ-Т2-2	7068 ТМ-Т5-1	7068 ТМ-Т5-2
объём железобетона [м³]	2,52	2,52	3,02	2,52	2,52
масса металлоконстр. [кг]	452	577	429	455	452
Дополнительные данные	для площадки дорожки применяется тросовый стальной Б-40 (черт. 3083 ТМ-Т3-2а) для подвески 2-х тросов, железобетонных поперечных утяжелителей тросового Б-30-7 (черт. 3083 ТМ-Т2-3б)		для площадки дорожки применяется тросовый стальной Б-40 (черт. 3083 ТМ-Т2-2)	поворот - 90° влево опоры применяются на углах поворота ВЛ, указанных на монтажной схеме опоры. Для двупольной дорожки применяется тросовый Б-40 (черт. 3083 ТМ-Т2-2б)	

Стойка СК5 в стержневом варианте армирования может применяться только в I-II Р.Г.

Л. 3734 ТМ-Т2-2б

Листов

Типовые железобетонные опоры ВЛ 220кВ

Целность	двухветвиевые	
Тип опоры	двухветвиевые	
Радиус повороту	I - Д	I - П
Марка бетона	АС 300/39 ÷ АС 400/51	
Марка стали	ТК - II	
Эскиз		
Цифра модели	ПБ 220 - 4	ПБ 220 - 1*
Материал	9227ТМ - Г1 - 2*	9485ТМ - Г1 - 25, 26
Объем бетона (м³)	303	563
Масса (кг)	933	2540
Дополнительные данные		

На опоры ВЛ применяются стальные унифицированные внутренние угловые опоры.

Типовые железобетонные опоры ВЛ 750 кВ.

Целность	одноцельные	
Тип опоры	промеж.; тачные	
Раион по галледу	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		
	PB 750-1 (PB 750-14) 9207TM-TI-1 (9499TM-T7-10)	PB 750-3 (PB 750-34) 9499TM-T4-2.3 (9499TM-T7-1)
Шири опоры	13,92	13,92
Учтетаржа	56,30	57,92
Монтажно-сделог		
объем железобетона [м ³]		
масса [т]		
металлоконстр. [кг]		
Дополнительные данные	1. Скоростной напор ветра $q_0^H = 55 \text{ кгс/м}^2$ 2. В скобках указаны данные для опор с вариантом металлоконструкций, выполненных по оценок.	

Унифицированные переходные двухцепные опоры ВЛ 110 кВ

<i>Целность</i>	<i>двухцепные</i>		
<i>Тип опоры</i>	<i>промежуточные</i>		
<i>Рабочая галерея</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 проводов *)	до АС 500/336				
Марка троса *)	до ТК-15,5				
Эскиз					
	Ширина опоры	ПП 220-1/79		ПП 220-1/69	
	№ четвертого монтажной схемы	70ПТМ-П-57,58,59		70ПТМ-П-79,80,81	
	Масса опоры в кг	75000		62000	
	без цинка с цинком	—		—	
Дополнительные данные	III ветровая район В случаях необходимости опоры могут применяться на переходах ВЛ более низких напряжений				

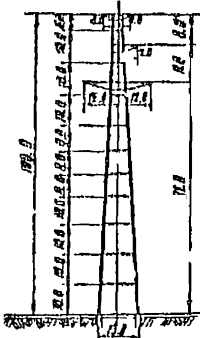
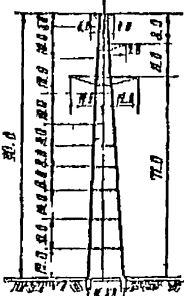
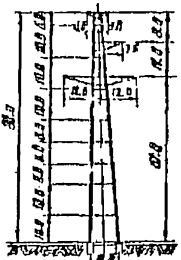
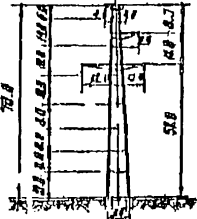
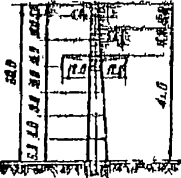
*) На опорах могут подвешиваться провода и тросы любых марок в пределах нагрузок, указанных на монтажных схемах.

Унифицированные переходные двухцепные опоры ВЛ 220 ВЛ

Целность	двухцепные				
Тип опоры	промежуточные				
Районли валятеду	I-IV				
Марка пров. и тв. *)	до ЛС 500/336				
Марка трос. **)	до ТК-15.5				
Эскиз					
	Ширин опоры	ПП 220-2/70	ПП 220-2/60	ПГ 220-2/50	ПР 220-2/40
	к-т вертека монтажной освещ.	7011 мм - П-5, 6, 7	7011 мм - П-3, 4, 41	7011 мм - П-4, 5, 4, 6, 47	7011 мм - П-51, 52, 53
	Масса опоры кг	83000	71000	62000	52000
Дополнительные данные	в ветровой район.				
	В случаях необходимости опоры могут применяться в переходах ВЛ более низкого напряжения.				

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

Унифицированные переходные одноцепные оп. т. ВЛ 330 кВ

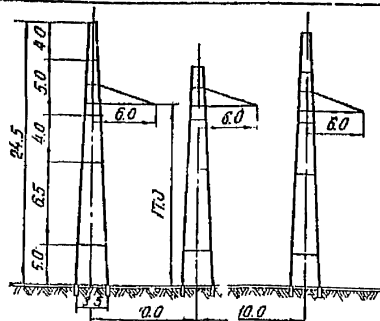
Цепность	одноцепные				
Тип опоры	промежуточные				
Раздел по высоте	Г-П				
Модель проводов *)	2 × АГ 500/336				
№ ряда троса *)	до ТК-0,5				
					
Шифр опоры	ПП 330-1/81	ПП 330-1/71	ПП 330-1/61	ПП 330-1/51	ПП 330-1/41
Линейный вес	7050 тм - Г-30, 61, 62, 59	7050 тм - Г-76, 77, 78, 75	7050 тм - Г-81, 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	57880
в кг.	—	—	—	—	—
Дополнительные данные	IV бетонной рамы				
	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.

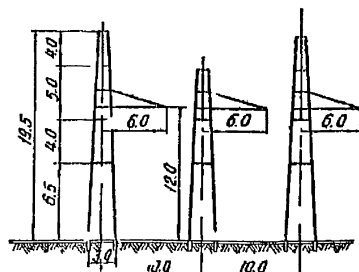
Унифицированные концевые одноцепные опоры для больших переходов ВЛ 220кВ

Цепность	одноцепные
Тип опоры	Концевые трехстоечные
Район по галерею	I-IV
Виды проводов	вс АС 500 / 336
Марка троса	ТК-15,5

Эскиз



K 220-1+5



K 220-1

Цифра опоры	12000	29000
Идентификационный номер	7072ТМ-I-8,9	
Адрес опоры в км	12000	29000

Целостные данные II ветровой район

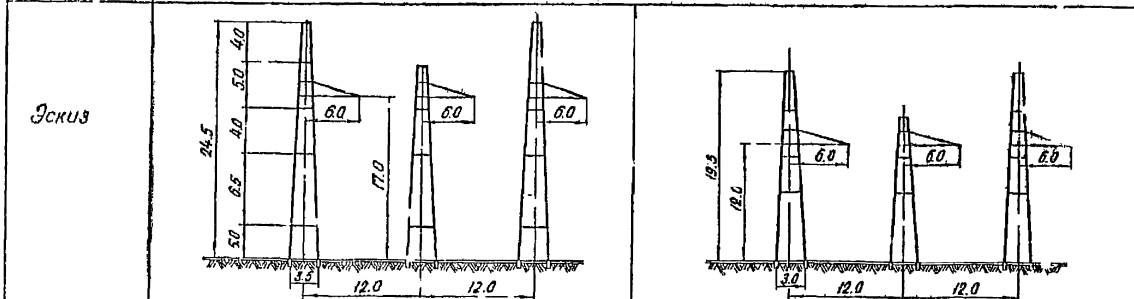
В случае необходимости опоры могут применяться также в районах с большей скоростью ветра при условии, что нагрузки не превышают принятых в расчете.

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 500/33Б	
Марка троса	ТК-15,5	
Эски		
	К 220-2+5	К 220-2
Шифр опоры <small>чертежа монтажной схемы</small>	1372ТМ-I-19, 20	
Масса <small>без шайба</small> опоры в кг <small>с шайба</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 габариту	I-0		
Марка проводов	до 2х АС 500/336		
Марка троса	ТК-18,5		
Эскиз			
	К 330-2+5		К 330-2
Шифр опоры	7072 гм-I-40,41		62000
Масса опоры в кг	90000		62000
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 500кВ

Цепей на	Одноцепные						
Тип опоры	Промежуточные						
Район по гололеду	I - IV						
Марка проводов ¹⁾	2хАСУР0/336						
Марка проса ²⁾	ГК-18,5						
ЭСК113							
	Ширин ая	ПП500-1/100		ПП500-1/88		ПП500-1/52	
	№ сертификата	9674ТМ-ГБ-3		9674ТМ-ГБ-26		9674ТМ-ГБ-32	
	Масса	21600/206500		179800/177000		125700/125500	
	Масса	—		—		—	
	Масса	—		—		—	
	Масса	—		—		—	

IV ветровой район

В случае необходимости опоры могут применяться на переходных ВЛ более низких напряжений.
 На опорах могут подвешиваться провода и тросы любых классов в пределах их допустимых нагрузок 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
№ чертежа монтажной схемы	9674ТМ-77-1	
Масса опоры в кг	49300	33000
Безцинка		
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
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 лс	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	265	—	—	335*	290	—	—	335*	295*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				В лс	—	235	200	—	—	210	235	—	—	300	265	—	—	300	260	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	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 лс	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 лс	—	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	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				В лс	475	375	—	—	470	380	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	П 110-3	19.0	11.8	В каб	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
				В ветр	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				В лс	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	П 110-5	19.0	11.8	В каб	—	—	240	200	—	—	270	230	—	—	300	255	—	—	320	290	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
				В ветр	—	—	240	240	—	—	270	270	—	—	300	300	—	—	320	320	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				В лс	—	—	300	250	—	—	340	280	—	—	375	320	—	—	440	350	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	П 110-7	22.0	14.8	В каб	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
				В ветр	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				В лс	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
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 лс	650	535	—	—	620	500	—	—	595	435	—	—	585	435	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
150	П 150-1	19.0	10.9	В каб	470	350	290	250	—	—	465	385	310	270	—	—	485	385	310	270	—	—	465	370	320	280	—	—	—	—		
				В ветр	460	420	405	350	—	—	425	405	495	380	340	300	—	—	485	405	495	380	—	—	415	415	415	370	—	—	—	—
				В лс	525	435	365	315	—	—	350	435	390	340	530	455	390	340	520	460	400	350	—	—	460	400	350	—	—	—	—	—
	П 150-2	19.0	10.9	В каб	480	350	290	250	—	—	425	365	310	270	—	—	405	365	315	270	—	—	405	370	320	280	—	—	—	—	—	
				В ветр	480	420	405	350	—	—	425	425	460	380*	340	300	—	—	465	425	465	380	—	—	415	415	415	370*	—	—	—	—
				В лс	525	440	365	315	—	—	370	445	360	340	530	455	390	340	560	460	400	350	—	—	460	400	350	—	—	—	—	—
	П 110-7	22.0	13.9	В каб	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
				В ветр	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				В лс	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

1. Пролеты, объединенные рамки соответствуют напряжениям б_т = 12,5 кВ/м²; б₂ = 9,25 кВ/м²; б₃ = 6,25 кВ/м² для проводов AC 95/16; б₄ = 12,2 кВ/м²; б₅ = 12,5 кВ/м² для проводов AC 120/19 - AC 185/29, б₆ = 15,5 кВ/м²; б₇ = 5,75 для проводов AC 240/32. Истальные пролеты соответствуют напряжениям б₁ = 6 - 8 кВ/м² для проводов до AC 35/10, б₈ = 5,5 - 6,5 кВ/м² для проводов AC 120/19 и выше Пролеты, обозначенные * соответствуют напряжениям б₁ = 4 - 6 кВ/м²; б₂ = 3,75 кВ/м²; б₃ = 4,35 кВ/м².

Пролеты унифицированных стальных промежуточных опор 220-330 кВ

Напряжение БЛ, кВ	Типоразмер опор	Высота для нагрузки проводов (м)	Стрела пробег (м)	Пролеты (м)	Марки проводов																Примечания
					Г 300/39				ЛС 400/51				2x ЛС 300/39				2x ЛС 400/51				
					Районы безопасности																
					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)	16.1	С _{зоб}	520	490	430	380	520*	475	483	390	—	—	—	—	—	—	—	
					С _{доп.}	520	520	520	520	520	520	520	520	520	520	520	—	—	—	—	—
	П220-2	22.5	(λ _г =2μ)	13.1	С _{зоб}	470	440	385	345	465*	425	425	390	353	—	—	—	—	—	—	
					С _{доп.}	470	470	470	470	465	465	465	465	—	—	—	—	—	—	—	—
330	П330-5 П330-9	25.5	(λ _г =3.5)	14.5	С _{зоб}	—	—	—	—	—	—	—	—	495	470	410	365	435*	420	410	370
					С _{доп.}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	495	495	495	495
	П330-2 П330-6	22.5	(λ _г =3.5)	11.5	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. П₃₃₀₋₃ предназначен только для I-II районов безопасности.
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 удалённости (с ю летней габаритности)																
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.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
				в опор.	—	—	—	350	300	405	345	435	360	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	460	420	480	430	500	460	—	—			
				в вкл.	—	—	—	—	640	530	690	600	700	610	700	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	460	—	—				
			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.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
				в опор.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				в вкл.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

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 330/45			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	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 нижней пробега 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	—	630/475	375/505		
	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 стальные 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	295	235	360	300	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	320	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 дес.					445	445	445	445	
				в дес.					555	525	460	410	

Пролеты унифицированных и типовых железобетонных промежуточных опор ВЛ 110 кВ

Напряжение ВЛ кВ	Ширину опор	Высота до нижней траверсы м	Стрела пробега м	Пролеты м	Марки проводов																							
					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	200	--	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	500	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	370	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	365	295	235	410	440	300	240	440	400	300	240	440	400	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	320	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	375	325	295	235	415	475	300	260	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	465	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 110 кВ

Напряжение ВЛ кВ	Шифры опор	Высота до нижней траверсы м	Стрела провеса м	Пролеты м	Марки пролетов																							
					АС 70/11				АС 95/16				АС 120/19				АС 150/24				АС 185/29				АС 240/32			
					Рацоны по залопеду																							
I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV					
110	ПБ 110-2 ПБ 110-12	13.5	6.2	ℓ _{зоб.}	275	216	—	—	260	235	—	—	275	250	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
				ℓ _{вентр.}	280	280	—	—	245	245	—	—	257	220	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
				ℓ _{всв.}	311	250	—	—	325	275	—	—	273	275	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
	ПБ 110-4	13.5	6.2	ℓ _{зоб.}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	275	275	—	275	275		
				ℓ _{вентр.}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	265	285	—	275	275	
				ℓ _{всв.}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	345	345	—	370	330	
	ПБ 110-6 ПБ 110-16	11.5	4.2	ℓ _{зоб.}	—	—	145	120	—	—	160	135	—	—	179	148	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
				ℓ _{вентр.}	—	—	155	125	—	—	160	125	—	—	155	220	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
				ℓ _{всв.}	—	—	170	135	—	—	190	153	—	—	190	150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	ПБ 110-8	14.5	7.2	ℓ _{зоб.}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	340	283	—	—	360	245	—	—	—	—	—	—			
				ℓ _{вентр.}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	315	315	—	—	285	285	—	—	—	—	—		
				ℓ _{всв.}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	375	315	—	—	375	355	—	—	—	—	—		
		13.5	6.2	ℓ _{зоб.}	—	—	175	140	—	—	195	160	—	—	215	185	—	—	235	200	—	—	205	205	—	240	215	
				ℓ _{вентр.}	—	—	241	195	—	—	250	195	—	—	240	190	—	—	230	185	—	—	225	190	—	215	170	
				ℓ _{всв.}	—	—	280	175	—	—	280	220	—	—	260	225	—	—	290	230	—	—	260	225	—	270	225	
	ПБ 110-10	15.5	8.2	ℓ _{зоб.}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	365	305	—	—	390	320	—	—	—	—	—	—			
				ℓ _{вентр.}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	355	355	—	—	330	330	—	—	—	—	—		
				ℓ _{всв.}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	415	300	—	—	405	360	—	—	—	—	—		

Примечания: ℓ_{вентр.} — для пролетов, отмеченных *; ℓ_{зоб.} — для пролетов, отмеченных ** в опоре ПБ 110-8 определены при высоте опоры 14,5 м.
 3. Характеристики пролетов, отмеченные * с коэффициентом запаса прочности: $\sigma_{ср} = 12.2 \text{ МПа}$; $\sigma_{ср} = 10.7 \text{ МПа}$; $\sigma_{ср} = 7.25 \text{ МПа}$ для АС 120/19; АС 185/29; $\sigma_{ср} = 10.5 \text{ МПа}$; $\sigma_{ср} = 9.25 \text{ МПа}$; $\sigma_{ср} = 6.25 \text{ МПа}$ для АС 95/16 и $\sigma_{ср} = 11.3 \text{ МПа}$; $\sigma_{ср} = 10.0 \text{ МПа}$; $\sigma_{ср} = 8.75 \text{ МПа}$ для АС 240/32

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 пролетов							
					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 _{заб.}	450	425	375	335	450	440	365	355
				ℓ _{встр.}	450	425	375	335	450	440	395	355
				ℓ _{всв}	560	570	470	420	560	550	495	445
	ПБ 330-4	16.5	6.0	ℓ _{заб.}	290	290	260	230	290	290	275	245
				ℓ _{встр.}	290	290	260	230	290	290	275	245
				ℓ _{всв}	330	360	325	285	330	360	345	305

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 длине									
					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 контактной цепи	П110-1А	П110-2А	У110-1А	У110-2А.5	А110-2А
Масса опоры без цинка	2439 кг-г.3-1	2439 кг-г.3-2	2034	2063	2439 кг-г.3-23	2439
Масса опоры с цинком	2466	2466	2034	2063	2439	2439
Воплавающие детали	Район по ветру - III					
Применение опор должно быть согласовано с заводом, проектирующим и заводом-изготовителем.	Опоры предназначены для районов с расчетными температурами от минус 40°С до минус 50°С					

Типовые стальные опоры со стойками промежуточного свечения ДМ-110-220 кВ

Целность	Одноцепные			
Тип опоры	Промежуточные			
Режим по колесу	I, II			
Марка проводов	АС 120/19	АС 300/38, АС 400/51		АС 240/38
Марка троса	ТК-0,1	ТК-11		
Эскиз				
Шифр опоры и чертежа монтажной схемы	ПМО 110-3	ПМО 110-3 I	ПМ 220-1	ПМ 220-3
	06 ТЭЗ-21		1733ТМ Т5-2	1733ТМ Т6-2
Масса в кг	2132	2052	3440	3799
	—		3571	3841
Детализированные данные	Опора разработана ин-том Сельэнергопроект и изготовлена ПО Сельтехэнерго		Опора разработана СЗО ин-та Энергостройпроект и изготовлена ин-том Энергостройпроект	

N 5713 ТМ Т5-2 (28)
 1/10/88