

Министерство энергетики и электрификации СССР  
ГЛАВНИИПРОЕКТ  
Ордена Октябрьской революции  
Всесоюзный Государственный проектно-исследовательский  
и научно-исследовательский институт  
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ  
Северо-западное отделение

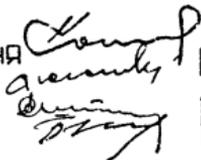
---

Унифицированные стальные и железобетонные  
опоры ВЛ 35 - 330 кВ  
(корректировка типовых проектов  
№№ 3.407-68/73 3.407-94 3.407-99  
3.407-100, 3.407-107, 407-4-20, 407-4-25,  
- расчетные данные опор для проводов  
по ГОСТ 839-74).

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

№ 9254 ТМ-71

Главный инженер отделения  
Заведующий НИИКЭС  
Главный специалист  
Главный инженер проекта А



И.М. Носов  
А.И. Курносков  
С.А. Штин  
Б.П. Новгородцев

ЛЕНИНГРАД  
1976 г.

Министерство энергетики и электрификации СССР

Главинпроект

Ордена Октябрьской революции

Всесоюзный Государственный проектно-исследовательский  
и научно-исследовательский институт

Энергосетьпроект

Унифицированные стальные и железобетонные  
опоры ВЛ 35-330 кВ  
(корректировка типовых проектов  
№№ 3.402-68/23, 3.402-94, 3.402-99  
3.402-100, 3.402-102, 402-4-20, 402-4-25  
- расчетные данные опор для проводов  
по ГОСТ 839-74)

Рабочие чертежи

№ 9254 ТМ-71

Главный инженер института *Рокотян* С.С. Рокотян  
/ Начальник технического *Зеленко* А.С. Зеленко  
отдела

Главный специалист  
Главный специалист

*Левин*  
*Хотинский*

Л.З. Левин  
В.Г. Хотинский

Москва

1976г.

АННОТАЦИЯ

В настоящем проекте определены предельные напряжения в проводах по ГОСТ 839-74, рассчитываемых по решению Минэнерго № 3-12/75, допустимые по прочности унифицированных стальных и железобетонных опор ВЛ 35-330 кВ.

Новые расчетные данные приведены в виде таблиц, дополняющих таблицы "Расчетные данные" на монтажных схемах, соответствующих опор, в которых указаны провода по старому ныне отмененному ГОСТ 839-59.

Кроме того, в тексте пояснительной записки приведены таблицы пролетов при подвеске проводов АС 70/II, АСИ20/19 и АСИ85/29, не указанных на монтажных схемах соответствующих опор, но находящихся в пределах области их применения.

Расчеты проводов выполнены в соответствии с решением Минэнерго № 3-12/75 для климатических условий, принятых в проектах соответствующих опор.

(изд. пятые)

В соответствии с новой редакцией ПУЭ коэффициент перегрузки на тяжение проводов и тросов принят равным 1,3 для всех районов гололедности, что обеспечило возможность повышения тяжения проводов  $\frac{1,4}{1,3} = 1,08$  раза на анкерно-угловых опорах, в расчетах которых был принят коэффициент перегрузки 1,4.

У промежуточных стальных опор повышение напряжений, как правило, возможно только в проводах сечением меньше расчетного, нагрузки которых не превышают принятых в расчете. У промежуточных железобетонных опор повышение напряжений возможно при проводах всех марок, но в отдельных случаях нецелесообразно (если ветровые пролеты не могут быть увеличены).

Пересчет ветровых нагрузок на опоры с учетом новых коэффициентов изменения скоростных напоров по высоте и новых коэффициентов динамики не производится; такой пересчет дал бы незначительное уменьшение ветровых нагрузок на конструкции стальных

опор, которое практически не может быть использовано для увеличения пролетов.

При выполнении работы вопросы повышения прочности опор путем изменения расчетных элементов не рассматривались.

В главах 2 и 3 настоящей пояснительной записки дано сравнение основных параметров сталеалюминиевых проводов по ГОСТ 839-74 и ГОСТ 839-59 и указаны пределы теоретически возможного увеличения пролетов при повышенных напряжениях в проводах (без учета прочности опор).

В главах 4 и 5 даны обоснования увеличения тяжений и пролетов, допустимого по условиям прочности промежуточных, промежуточных угловых и анкерно-угловых стальных и железобетонных опор.

Годовой экономический эффект от повышения напряжений в проводах на линиях с унифицированными опорами составит около 1,3 млн. рублей.

#### СОСТАВ ПРОЕКТА

Настоящий проект состоит из одного тома.

## СОДЕРЖАНИЕ ТОМА I

	Стр.
1. Введение .....	14
2. Марки рассматриваемых проводов и их параметры .....	15
3. Возможное увеличение габаритных пролетов при увеличении тяжения проводов .....	16
4. Допустимое увеличение пролетов и тяжений по прочности промежуточных и промежуточных угловых опор:	
4.1. Стальные опоры ВЛ 35-150 кВ .....	18
4.2. Стальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ .....	20
4.3. Железобетонные опоры ВЛ 35-330 кВ .....	24
5. Допустимое увеличение пролетов и тяжения по прочности анкерно-угловых и концевых опор:	
5.1. Стальные опоры ВЛ 35-150 кВ .....	22
5.2. Стальные опоры ВЛ 220-330 кВ .....	24
5.3. Железобетонные опоры ВЛ 110-150 кВ .....	26
6. Нагрузки на фундаменты .....	27
7. Предельные углы поворота .....	30
8. Технико-экономические показатели .....	32
9. Выводы и рекомендации .....	33
Таблицы согласно перечню	

## ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

I. Сравнение основных параметров проводов по ГОСТ 839-59 и ГОСТ 839-74	35
2. Габаритные пролеты стальных опор ВЛ 35 кВ	36
3. То же, стальных опор ВЛ 110-150 кВ	37
4. То же, ВЛ 220 и 330 кВ	38
5. То же, ВЛ 35-150 кВ для горных районов	39
6. То же, 220 кВ для горных районов	40
7. Габаритные пролеты ж/б опор 35 кВ	41
8. То же, ВЛ 110-150 кВ	42
9. То же, ВЛ 220 и 330 кВ	43
10. Допустимое увеличение тяжения проводов предельных марок на промежуточных стальных опорах ВЛ 35 кВ (аварийный режим)	44
11. То же, на стальных опорах ВЛ 110-150 кВ	45
12. То же, на стальных опорах ВЛ 220 и 330 кВ	46
13. То же, на стальных промежуточных угловых опорах ВЛ 110 и 220 кВ	47
14. Пролеты стальных промежуточных опор ВЛ 35-150 кВ	48
15. Пролеты стальных промежуточных опор, ВЛ 220 и 330 кВ	49
16. Пролеты стальных промежуточных опор ВЛ 35-220 кВ для горных районов	50
17. Пролеты железобетонных промежуточных опор ВЛ 35-110 кВ	52
18. Пролеты железобетонных промежуточных опор ВЛ 110-150 кВ	53
19. Пролеты железобетонных промежуточных опор ВЛ 220-330 кВ	54

## ПЕРЕЧЕНЬ ОПОР

№№ пп	Шифр опор	№№ монтажной схемы	Стр.
I	2	3	4

## А. СТАЛЬНЫЕ ОПОРЫ

## ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ 35 КВ

I	П35-І, П35-Іт, П35-Іпг	3078ТМ-І01 <sup>а</sup> (Л.І)	56
2	П35-Іу	-"-	57
3	П 35-І для горных районов	3078ТМ-І01 <sup>а</sup> (Л.І)	58
4	П35-Ін	5778ТМ-Т3-І	59
5	П35-2, П35-2т, П35-2пг, П035-2	3078ТМ-І02 <sup>а</sup> (Л.І)	60
6	П35-2у	-"-	61
7	П35-2н	5778ТМ-Т3-2	62
8	П035-2н	5778ТМ-Т3-І0	63
9	П035-4, П035-4т, П035-4пг	3079ТМ-Т6-Іа	64
І0	П035-4н	5778ТМ-Т3-ІІ	65

## АНКЕРНО-УГЛОВЫЕ 35 КВ

ІІ	У35-3, У35-3+5, У35-3+9,	7227ТМ-Т2-І,2	66
І2	У35-І, У35-І+5, У35-Іт, У35-Іт+5	3078ТМ-І03 <sup>а</sup> (Л.І)	67
І3	У35-4, У35-4+5, У35-4+9	7227ТМ-Т2-І0, ІІ	68
І4	У35-2, У35-2+5, У35-2т, У35-2т+5	3078ТМ-Т8-І04 <sup>а</sup>	69

I	2	3	4
ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ИЮ КВ			
15	ПІЮ-І, ПІЮ-І+4	3078ТМ-Т9-ІІІа	70
16	ПІЮ-ІН	5778ТМ-Т3-3	71
17	ПІЮ-3, ПІЮ-3+4, ПСІЮ-3	3078ТМ-Т9-ІІ3а (Л.І)	72
18	ПІЮ-3У	-"-	73
19	ПІЮ-3Н	5778ТМ-Т3-5	74
20	ПСІЮ-3Н	5778ТМ-Т3-І2	75
21	ПІЮ-5, ПІЮ-5+4, ПСІЮ-5, ПІЮ-5ПГ	3078ТМ-Т9-ІІ5а (Л.І)	76
22	ПІЮ-5Н	5778ТМ-Т3-7	77
23	ПСІЮ-5Н	5778ТМ-Т3-І4	78
24	ПІЮ-7, ПСІЮ-7	3078ТМ-Т9-ІІ7а	79
25	ПІЮ-7Н	5778ТМ-Т3-9	80
26	ПСІЮ-7Н	5778ТМ-Т3-І6	81
27	ПІЮ-2, ПІЮ-2+4	3078ТМ-Т9-ІІ2а	82
28	ПІЮ-2Н	5778ТМ-Т3-4	83
29	ПІЮ-4, ПІЮ-4+4, ПСІЮ-4	3078ТМ-Т9-ІІ4а	84
30	ПІЮ-4у	-"-	85
31	ПІЮ-4Н	5778ТМ-Т3-6	86
32	ПСІЮ-4Н	5778ТМ-Т3-І3	87
33	ПІЮ-6, ПІЮ-6+4, ПСІЮ-6, ПІЮ-6ПГ	3078ТМ-Т9-ІІ6а	88
34	ПІЮ-6Н	5778ТМ-Т3-8	89
35	ПСІЮ-6Н	5778ТМ-Т3-І5	90
36	ПСІЮ-9, ПСІЮ-9ПГ	3079ТМ-Т6-2а	91
37	ПСІЮ-9Н	5778ТМ-Т3-І7	92
38	ПСІЮ-10, ПСІЮ-10ПГ, ПСІЮ-10+І,3	3079ТМ-Т6-3а	93

I	2	3	4
39	НСІІО-ІОН	5778ТМ-Т3-І8	94
40	НСІІО-ІІ, НСІІО-ІІнр	3079ТМ-Т6-І4а	95
41	НСІІО-ІІН	5778ТМ-Т3-І9	96
42	НСІІО-І3	3079ТМ-Т5-96	97
43	НСІІО-І3Н	5778ТМ-Т3-20	98
<b>АНКЕРНО-УГЛОВЫЕ ІІО-І50 КВ</b>			
44	УІІО-3, УІІО-3+5	3078ТМ-ТІО-80	99
45	УІІО-3Н, УІІО-3Н+5	5778ТМ-Т4-Іа	100
46	УІІО-4, УІІО-4+5	3078ТМ-ТІО-8І	101
47	УІІО-4Н, УІІО-4Н+5	5778ТМ-Т4-2а	102
48	УІІО-І, УІІО-І+5, УІІО-І+9, УІІО-І+І4	3078ТМ-ТІО-І25а	103
49	УІІО-2, УІІО-2+5, УІІО-2+9, УІІО-2+І4, УІІО-2В, УІІО-2Н	3078ТМ-ТІО-І26а	104
50	УСІІО-3	3079ТМ-Т4-22а	105
51	УСІІО-7, УСІІО-7+5, УСІІО-7+9, УСІІО-7+І4	3079ТМ-Т8-Іа	106
52	УСІІО-8	3079ТМ-Т8-2В	107
53	УСІІО-5	3079ТМ-Т5-Іа	108
54	УСІІО-6	3079ТМ-Т5-2А	109
<b>ПРОМЬЛУТОЧНО-УГЛОВЫЕ ІІО КВ</b>			
55	ПУС ІІО-І	3079ТМ-Т6-І9а	110
56	ПУС ІІО-2	3079ТМ-Т6-20а	111
<b>АНКЕРНО-УГЛОВЫЕ ОПОРЫ ВІ 35 м ІІО КВ НА БАЗЕ ОПОРЫ П220-2</b>			
57	НС220-2ІУ35, НС220-2У35, НС220-2ІУІІО, НС-220-2УІІО	3080ТМ-Т6-2а	112

1	2	3	4
ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ 150 КВ			
58	П150-1, П150-1+4, П150-1П	3078тм-т9-121а	113
59	П150-1Н	5778тм-т3-21	114
60	П150-2, П150-2+4, П150-2НП, П150-2	3078тм-т9-122а	115
61	П150-2Н	5778 <sup>тм</sup> -т3-22	116
ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ 220 КВ			
62	П220-1, ПС220-1, П220-1т ПС220-1т	3080тм-т6-17а	117
63	П220-3, П220-3+5 П220-3т, П220-3т+5, ПС220-3	3080тм-т6-1а	118
64	П220-2, П220-2т, П220-2+5, П220-2т+5, ПС220-2, ПС220-2т	3080тм-т6-2а	119
65	ПС220-5, ПС220-5т	3081тм-т7-1а	120
66	ПС220-6, ПС220-6т, ПС220-6т+1,8, ПС220-6т+1,8	3081тм-т7-3а	121
67	ПС220-7, ПС220-7т	3081тм-т7-19а	122
ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ УГЛОВЫЕ 220 КВ			
68	П/С220-1	3081тм-т7-28 <sup>а</sup> , 29 <sup>а</sup>	123
69	П/С 220-2	3081тм-т7-30 <sup>а</sup> , 31 <sup>б</sup>	124
АНКЕРНО-УГЛОВЫЕ 220 КВ			
70	У220-1, У220-1+5, У220-1+9, У220-1+14	3080тм-т7-1а	125
71	У220-3, У220-3+5, У220-3+9, У220-3+14	3080тм-т7-3а	126
72	У220-2, У220-2+5, У220-2+ 9, У220-2+14, У220-2т, У220-2т+5, У220-2т+9, У220-2т+14	3080тм-т7-2а	127
73	УС220-5, УС220-5т	3081тм-т5-1а	128
74	УС 220-6, УС220-6т	3081тм-т5-3а	129

I	2	3	4
ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ 330 КВ			
75	П330-3, П330-3т, П330-3+5, П330-3т+5, ПГ330-3, ПГ330-3т	3080ТМ-т8-1а	130
76	П330-2, П330-2+5, П330-2т, П330-2т+5, ПГ330-2, ПГ330-2т	3080ТМ-т8-2а	131
77	ПГ330-7, ПГ330-7+5	3081ТМ-т4-40а	132
78	ПГ330-5,	3081ТМ-т6-1а	133
79	ПГ330-6	3081ТМ-т6-3а	134

## АНКЕРНО-УГЛОВЫЕ 330 КВ

80	У330-1, У330-1+5, У330-1+9, У330-1+14	3080ТМ-т9-1а	135
81	У330-3, У330-3+5, У330-3+9, У330-3+14	3080ТМ-т9-3а	136
82	У330-2, У330-2+5, У330-2+9, У330-2+14, У330-2т, У330-2т+5, У330-2т+9, У330-2т+14	3080ТМ-т9-2а	137
83	УГ330-2, УГ330-2т	3081ТМ-т6-19а	138

## Б. ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ

## ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ 35 КВ

84	ПБ 35-1	5384ТМ-П-5	139
85	ПБ 35-3	5384ТМ-П-6	140
86	ПБ 35-2	5384ТМ-П-7	141
87	ПБ 35-4	5384ТМ-П-8	142

## АНКЕРНО-УГЛОВЫЕ 35 КВ

88	УБ 35-1	5384ТМ-П-9	143
----	---------	------------	-----

1	2	3	4
ПРОМЕЖУТОЧНО-УГЛОВЫЕ			
89	ПВСБ 35-1	5384ТМ-П-10, 11	144
ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ 110 КВ			
90	ПБ 110-1	3082ТМ-Т2-1а	145
91	ПБ 110-3	3082ТМ-Т2-2	146
92	ПБ 110-5	3082ТМ-Т2-3а	147
93	ПБ 110-2	3082ТМ-Т2-4	148
94	ПБ 110-4	3082ТМ-Т2-5	149
95	ПБ 110-6	3082ТМ-Т2-6а	150
96	ПБ 110-8	3082ТМ-Т2-7б	151
97	ПБ 110-10	5734ТМ-Т2-1а	152
98	ПСБ 110-1	3083ТМ-Т2-27а	153
АНКЕРНО-УГЛОВЫЕ 110 КВ			
99	УБ 110-1	3082ТМ-Т4-1а	154
100	УСБ 110-1	3083ТМ-Т3-1а	155
101	УСБ 110-3	3083ТМ-Т3-2а	156
ПРОМЕЖУТОЧНО-УГЛОВЫЕ			
102	ПВСБ 110-1	3083ТМ-Т2-3, 4	157
КОНЦЕВЫЕ 110 КВ			
103	КСБ 110-1	3083ТМ-Т3-3а	158

1	2	3	4
ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ 150 КВ			
104	ПБ 150-1	3082ТМ-Т2-86	159
105	ПБ 150-2	3082ТМ-Т2-96	160
106	ПСБ 150-1	3083ТМ-Т2-1	161
ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ 220 КВ			
107	ПБ 220-1	3082ТМ-Т3-1а	162
118	ПБ 220-3	5734ТМ-Т2-2а	163
109	ПСБ 220-1	3083ТМ-Т2-2	164
ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ 330 КВ			
110	ПБ 330-1	3082ТМ-Т3-23а	165
111	ПБ 330-3	5734ТМ-Т2-3	166

## І. В В Е Д Е Н И Е

Настоящая работа выполнена Северо-Западным отделением института "Энергосетьпроект" в числе проектов, разрабатываемых по плану Госстроя СССР на 1976 г. в соответствии с "Техническими условиями", утвержденными письмом института № 09-403/209 от 26 января 1976 г. и дополненными в соответствии с такстом приложения к первой редакции ПУЭ.

После ввода в действие нового ГОСТ 839-74 "Провода неизолированные для линий электропередачи" Минэнерго установило новые усредненные физико-механические характеристики проводов по ГОСТ 839-74 и новые значения допускаемых напряжений в проводах и тросах (см. решение № Э-12/75 от 17 июля 1975 г.)

Институт "Энергосетьпроект" Директивным указанием № 26/І от 2.9.1975г. установил усредненные значения приведенных нагрузок от собственного веса <sup>проводов</sup> и пределов <sup>для</sup> прочности и дал указание принимать максимальные допускаемые напряжения <sup>в проводах</sup> с учетом прочности типовых и унифицированных опор.

Для этого требуется выполнение сравнительно сложных расчетов. Чтобы исключить повторное выполнение таких расчетов всеми отделениями и ОКП ин-та, применяющими унифицированные опоры, институт "Энергосетьпроект" поручил авторам проектов соответствующих опор выполнить поверочные расчеты и определить области их применения, с учетом возможности увеличения пролетов по условиям нового ГОСТ на провода и действительной прочности опор.

Настоящий том содержит основные выводы поверочных расчетов и таблицы области применения стальных опор ВЛ 35-330 кВ по проектам 3078тм, 3079тм, 3080тм, 3081тм, 5736тм, 5778тм, 7227тм и железобетонных опор ВЛ 110-330 кВ по проектам 3082тм, 3083тм, 5384тм, 5734тм, разработанных Северо-Западным отделением "Энергосетьпроекта". Железобетонные опоры ВЛ 35 кВ с вибрированными стойками, переданные Сельэнергопроекту, в настоящей работе не рассмотрены.

В работе даны также таблицы сопоставления основных параметров проводов по ГОСТ 839-74 и ГОСТ 839-59, которые могут быть полезны при расчетах унифицированных опор с проводами новых марок в специальных случаях их использования.

В таблицах "Расчетные данные" вместо полного условного обозначения спиральных канатов по ГОСТ марки троса указаны условно в виде типа каната (например, ТК.), его диаметра и соответствующего ГОСТ.

## 2. МАРКИ РАССМАТРИВАЕМЫХ ПРОВОДОВ И ИХ ПАРАМЕТРЫ

Унифицированные стальные опоры ВЛ 35-330 кВ выпуска 1968-1971 г. рассчитаны на подвеску проводов следующих марок:

на ВЛ 35 кВ АС-70+АС-150

110 кВ АС-70+АСО-240

150 кВ АС-120+АСО-240

220 кВ АСО-300 и АСО-400

330 кВ 2хАСО-300 и 2хАСО-400

Унифицированные железобетонные опоры ВЛ 110-330 кВ рассчитаны на подвеску проводов таких же марок, а железобетонные опоры 35 кВ с центрифугированными стойками - на подвеску проводов АС-95+АС-150.

В табл.1 приведены основные параметры - диаметр, сечение, допустимое напряжение и тяжение сталевалькиевых проводов по ГОСТ 839-59, применявшихся на унифицированных стальных и железобетонных опорах ВЛ 35-330 кВ и заменяющих их проводов по ГОСТ 839-74. В таблицу добавлен провод АСО-500. Помимо перечисленных параметров в таблице приведены погонные нагрузки на провода  $P_1$ ,  $P_4$  и  $P_5$ .

Таблица показывает, что у четырех проводов из числа девяти рассматриваемых диаметр не изменился, у четырех - увеличился на 0,6-2%, а у одного уменьшился на 1,1%.

9254тм-тI -16

Суммарная площадь сечения двух проводов не изменилась, четырех проводов увеличилась на 0,4-3,4%, а трех проводов уменьшилась на 0,1-3%.

Наиболее значительное увеличение диаметра на 2% и сечения на 3,4% произошло у провода АС 300/39, который не является расчетным ни для одной из рассматриваемых стальных и железобетонных опор. У проводов расчетных марок увеличение диаметра не превышает 1,1%, в сечения 0,8%. Поэтому при подвеске новых проводов с прежними напряжениями (по табл. II-5-5 ПУЭ-66) никакой проверки унифицированных опор не требуется.

Однако, при переходе на провода новых марок допустимое напряжение было повышено с 42 до 45% предела прочности, или на 7,1%. Как показывает табл. I, повышение напряжений с учетом округлений колеблется в пределах от 7 до 10%, а увеличение тяжений (с учетом изменений сечений) от 4 до 11,7%. Следует отметить, что наибольшее повышение тяжений происходит у провода АС 300/39, который, как уже было указано, не является расчетным.

Очевидно, что повышение тяжения на 7-10% без поверочного расчета опор недопустимо. Определение повышений тяжения в проводах отдельных марок, допустимых по прочности опор, является целью настоящей работы.

### 3. ВОЗМОЖНОЕ УВЕЛИЧЕНИЕ ГАБАРИТНЫХ ПРОЛЕТОВ ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ ТЯЖЕНИЯ ПРОВОДОВ

В настоящем разделе рассмотрено теоретически возможное увеличение габаритных пролетов при повышении напряжений в проводах без ограничения такого повышения условиями прочности опор. Пролеты, допустимые с учетом прочности опор, указаны ниже в разделах 4 и 5.

Для проверки возможного увеличения пролета при повышении напряжений в проводах согласно решению Минэнерго № 3-12/75 были выполнены расчеты проводов следующих марок:

АС 70/11, АС 95/16 при  $\sigma_r = \sigma_{II,6}$ ,  $\sigma_3 = 8,7$

АС 120/19, АС 150/24, АС 185/29 при  $\sigma_r = \sigma_{II,6}$  = 13,0,

$\sigma_3 = 8,7$ ,

АС 240/32; АС 300/39, АС 400/51, АС 500/64

при  $\sigma_r = \sigma_{II,6}$  = 12,2;  $\sigma_3 = 8,1$

Расчеты выполнены на условия, принятые в проектах унифицированных опор, т.е. для III и IV ветровых ( $q = 50$  и  $80$  кгс/м<sup>2</sup>) и I-IV гололедных районов.

В табл.2+6 указаны габаритные пролеты стальных опор ВЛ 35 - 330 кВ, в табл.7+9 железобетонных П10-330 кВ.

Габаритные пролеты при подвеске проводов новых марок с напряжением  $\sigma_r = \sigma_{\text{н}} = 0,45 \sigma_{\text{вр}}$  указаны в числителе, пролеты при подвеске проводов старых марок с напряжением  $\sigma_r = 0,42 \sigma_{\text{вр}}$  - в знаменателе. Последние указаны по соответствующим проектам унифицированных опор. В отдельной графе показано отношение габаритных пролетов при подвеске проводов новых марок с повышенным тяжением и старых проводов с напряжениями по табл.П-5-5 ПУЭ-66.

Таблица показывает, что наибольшее увеличение габаритных пролетов возможно в I РГ, где пролеты возрастают на 7-10%. Во II РГ габаритные пролеты увеличиваются на 4-7%, в III РГ на 3-6%, в IV РГ - на 3-7%.

В среднем можно считать, что при полном использовании повышенного тяжения можно было бы увеличить габаритные пролеты на 6,5%.

#### 4. УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОЛЕТОВ И ТЯЖЕНИЙ, ДОПУСТИМОЕ ПО ПРОЧНОСТИ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ И ПРОМЕЖУТОЧНЫХ УГЛОВЫХ ОПОР

Все унифицированные опоры предназначены для подвески проводов нескольких марок и рассчитаны на нагрузки от провода наиболее тяжелой марки, указанной на монтажной схеме.

Допустимое увеличение тяжения и пролетов в этих наиболее тяжелых проводах, принятых в расчетах соответствующих опор, определяется двумя факторами:

- а) запасами, имеющимися в элементах опор при их расчете на условную нагрузку  $K T_{\max}$  по аварийному режиму,  
 б) запасами, имеющимися в элементах опор при их расчете на ветровую нагрузку по нормальному режиму.

Увеличение тяжения при подвеске проводов сечений менее принятого в расчете в подавляющем большинстве случаев не требует проверки: как показывает табл. I, тяжения новых проводов при повышенном напряжении во всех случаях меньше тяжений старых проводов ближайшего большего сечения ( $920 < I169$ ,  $I29I < I670$ ,  $I780 < 2I30$  и т.д.). Исключением является провод АС I85/29, при подвеске которого нагрузка по аварийному режиму  $0,5 T_{\max}$  для стальных и  $0,3 T_{\max}$  для железобетонных опор больше принятой в расчете.

Увеличение габаритного пролета, а следовательно и ветрового нигде не превышает 10%. Отношение погонных ветровых нагрузок  $P_4$  большего и ближайшего меньшего проводов, как правило, превышает это значение (I, I6; I, I3; I, II; I, I3). Исключением являются провода АС I85/29 и АСО-240, у которых отношение погонных ветровых нагрузок составляет лишь  $0,93:0,88 = I,06$ . Поэтому увеличение габаритного пролета в ПРГ на 10% для провода АС I85/29, указанное в табл. 3, не может быть реализовано.

В приводимых ниже таблицах расчетных данных стальных опор ветровые пролеты указаны условно равными габаритным пролетам ПРГ. Ветровые пролеты, допустимые по прочности опоры, указаны в табл. 3 и 4. "Пояснительной записки унифицированных стальных опор ВЛ 35-150 кВ" (инв. № 3078тм-тI) и в приложении 2 к "Пояснительной записке опор ВЛ 220 и 330 кВ (инв. № 3080тм-тI).

#### 4. I. Стальные опоры ВЛ 35-150 кВ

Промежуточные опоры ВЛ 35 кВ рассчитаны на подвеску проводов АС-150.

Как показывает табл. I, при замене провода АС-150 проводом АС I50/24, погонная ветровая нагрузка не изменяется, а тяжение провода увеличивается на 5,6%. Табл. I0 показывает, что по прочности опор П35-1 и П35-2 в условиях аварийного режима тяжение не может быть увеличено. Таким образом провода АС 70/II, АС 95/16 и АС I20/I9

на опорах П35-1 и П35-2 следует подвешивать с увеличенным тяжением, а провода АС 150/24 - со старым тяжением, соответствующим напряжению  $\sigma_r = 12,2$  кгс/мм<sup>2</sup>.

В опоре ПС35-4 запасы несущей способности по аварийному режиму составляют не менее 3%.

Таким образом на этой опоре теоретически возможно увеличить напряжение в проводах АС 150/24 до  $12,2 \times 1,03 = 12,57$  кгс/мм<sup>2</sup>. Однако получаемое при этом увеличение пролетов и экономия материалов настолько незначительны, что в таблице расчетных данных опоры ПС35-4 в проводах АС 150/24 сохранены прежние значения допускаемых напряжений.

Из числа промежуточных опор ВЛ П10-150 кВ опоры П10-1 и 2 рассчитаны на нагрузки от проводов АС-95, все остальные - от проводов АС0-240. Табл. II показывает, что по аварийному режиму в опоре П10-2 нет запасов, а в опоре П10-1 есть запас в 1%. Этот запас настолько незначителен, что в таблицах расчетных данных обеих опор указаны прежние напряжения при проводах АС 95/16 и новые повышенные при проводах АС 70/II.

Из числа остальных промежуточных опор ВЛ П10 и 150 кВ, рассчитанных на подвеску проводов АС0-240, запасы по аварийному режиму 2,5% есть в опорах П10-3, 4, 5 и 6, в опорах остальных типов запасов нет. С учетом незначительности имеющихся запасов и для единообразия в таблицах расчетных данных всех опор указаны прежние напряжения для проводов АС 240/32 и новые повышенные для проводов АС 95/16 и АС 150/24.

В таблице I4 указаны пролеты опор П10-3, 4, 5, 6, 7, 13 и П150-1, 2 при их использовании с проводами АС 70/II, АС 95/16, АС 120/19 и АС 150/24 при повышенных напряжениях и с проводами АС 185/29, АС 240/32 при прежнем напряжении.

В некоторых случаях, по старым расчетам проводов, преимущественно в ГРП, напряжение в проводах при наибольшей нагрузке не достигает допускаемого 0,42  $\sigma_r$ , т.к. в диапазоне габаритных пролетов его ограничивает  $\sigma_3 = 0,25 \sigma_r$ .

В этих случаях повышение напряжения  $\delta$ , до 0,3 б-вр позволяет повысить напряжения в проводах и увеличить габаритные пролеты. В таблицах расчетных данных для проводов предельных марок указаны такие габаритные пролеты, при которых  $\delta \leq 0,42$  б-вр, принятого в расчетах соответствующих опор.

Несущая способность промежуточных угловых опор П10 кВ (ПЭС П10-1 и 2) по аварийному режиму имеет запас 10%, превышающий допустимое увеличение напряжений в проводах (см.табл.13). С учетом небольших запасов, имеющихся в элементах опор по нормальному режиму, промежуточные угловые опоры допускают повышение напряжений в проводах всех принятых в расчете марок до АС 240/32 включительно.

#### 4.2. Стальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ

Промежуточные опоры ВЛ 220 кВ рассчитаны на подвеску проводов АСО-400. Как показывает табл.12, течение этого провода не может быть увеличено по прочности опор в условиях аварийного режима. Таким образом, на всех промежуточных опорах ВЛ 220 кВ провода АС 300/39 можно подвешивать с новым повышенным напряжением 12,2 кгс/мм<sup>2</sup>, а провода АС 400/51 - с прежним напряжением 11,3 кгс/мм<sup>2</sup>.

В промежуточных угловых опорах ВЛ 220 кВ типов ПЭС 220-1 и 2 запас несущей способности в условиях аварийного режима нет. Поэтому на промежуточных угловых опорах можно подвешивать провода АС 300/39 с напряжением 12,2 кгс/мм<sup>2</sup>, а провода АС 400/51 - с напряжением 11,3 кгс/мм<sup>2</sup>, т.е. с такими же напряжениями, как и на промежуточных опорах.

Промежуточные опоры ВЛ 330 кВ рассчитаны на подвеску проводов 2хАСО-400. Как показывает табл.12, течение проводов этой марки не может быть увеличено по прочности опор в условиях аварийного режима. Таким образом, на всех промежуточных опорах ВЛ 330 кВ провода 2хАС 300/39 можно подвешивать с повышенным напряжением 12,2 кгс/мм<sup>2</sup>, а провода 2хАС 400/51 с прежним напряжением 11,3 кгс/мм<sup>2</sup>.

#### 4.3. Железобетонные опоры ВЛ 35-330 кВ

По условиям несущей способности рассматриваемых промежуточных и промежуточных угловых железобетонных опор при воздействии нагрузок аварийного режима максимальное тяжение проводов может быть повышено на 7-8%.

Габаритные пролеты промежуточных железобетонных опор ВЛ 35 кВ при прежних и повышенных напряжениях в проводах указаны в табл.7, опоры ВЛ 110-150 кВ - в табл.8, опоры ВЛ 220 кВ и 330 кВ - в табл.9. В перечисленных таблицах указаны также отношение новых и старых пролетов.

Как показывает табл.1, диаметры проводов от АС 70/II до АС 240/39, а следовательно и ветровые нагрузки на провода этих марок не увеличились по сравнению с заменяемыми ими проводами по ГОСТ 839-59. Диаметр провода АС 300/39 увеличился на 2% по сравнению с АС0-300, а диаметр провода АС 400/5I - на 1% по сравнению с АС0-400. В таком же соотношении увеличились ветровые нагрузки при максимальной скорости ветра; увеличение ветровых нагрузок при ветре с гололедом, как правило, менее 1%.

Из сопоставления ветровых нагрузок на провода по ГОСТ 839-74 и ГОСТ 839-59 следует, что ветровые пролеты промежуточных железобетонных опор ВЛ 35-150 кВ не изменяются.

Ветровые пролеты опор ВЛ 220 и 330 кВ с проводами АС 300/39 теоретически следовало бы уменьшить на 2% по сравнению с пролетами для проводов АС0-300, а при проводах АС 400/5I - на 1%. Изменения такого порядка лежат в пределах точности расчета. С учетом этого обстоятельства, а также уменьшения ветровых нагрузок на тросы в соответствии с табл.7 СНиП П-6-74, ветровые пролеты опор ВЛ 220 и 330 кВ в таблицах расчетных данных и в таблицах пролетов оставлены без изменений.

В таблицах пролетов на листах 52-54 габаритные пролеты железобетонных опор увеличены в тех случаях, когда это было допустимо по прочности опор. Ветровые и весовые пролеты были также увеличены или скорректированы в зависимости от прочности

опор. При этом в ряде случаев оказалось невозможным сохранить соотношения  $\ell_{вес} = 1,25 \ell_{раб}$ .

### 5. ДОПУСТИМОЕ УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОЛЕТОВ И ТЯЖЕИЙ ПО ПРОЧНОСТИ АНКЕРНО-УГЛОВЫХ И КОНЦЕВЫХ ОПОР

Все анкерно-угловые и концевые стальные и железобетонные опоры ВЛ 35-330 кВ рассчитаны в соответствии с указаниями СНиП П-И.9-62 с коэффициентом перегрузки на тяжение проводов 1,4 в Ш-ІУ гололедных районах. Исключением являются опоры УІІО-3, УІІО-4, У35-3 и У35-4, рассчитанные с коэффициентом перегрузки 1,3 во всех районах гололедности.

В приложении І к новой редакции ПУЭ, согласованной Госстроем СССР, коэффициент перегрузки на тяжения проводов и тросов установлен равным 1,3 во всех районах гололедности. Следовательно все анкерно-угловые опоры имеют запас по прочности  $\frac{1,4}{1,3} = 1,077$ ,

превышающий допускаемое повышение напряжений  $0,45:0,42 = 1,07$ . Таким образом, у всех анкерно-угловых и концевых опор тяжение может быть повышено на 7,7 - 8% без изменения остальных расчетных условий опоры, т.е. ветровых и весовых пролетов.

В тех случаях, когда углы поворота анкерно-угловых и концевых опор в І и ІІГ такие же, как в Ш-ІУ РГ, они остаются без изменений. Если же углы поворота в І-П районах ограничены значениями менее  $60^\circ$ , то эти углы должны быть пересчитаны (см. ниже раздел 7).

#### 5.І. Стальные опоры ВЛ 35-150 кВ

Анкерно-угловые опоры ВЛ 35 кВ У35-І и У35-2, рассчитаны на подвеску проводов АС-150 с коэффициентом перегрузки на тяжение 1,4 (в Ш-ІУ РГ). Как следует из таблиц нагрузок, приведенных в томе 3078тм-т3 и расчетных листов 3078тм-І37 и І38 в томе 8, для всех элементов опоры расчетными являются схемы П и Ш. Сопоставление расчетных нагрузок от тяжений проводов по этим схемам дает следующие результаты:

## Схема II

Принято в расчете  $P_2 = 2130 \times I,4 = 2980$  кгс

При новых проводах и повышенном тяжении будет  $P_2 = 2250 \times I,3 = 2980$  кгс (см. табл. I)

## Схема III

Принято в расчете  $S_n = 2020 \times I,26 = 2550$  кгс

При новых проводах  $S_n = 173,2 \times I,4 \times I,17 = 2520$  кгс

Таким образом, нагрузки от новых проводов с повышенным тяжением не превышают принятых в расчете, и опора может применяться без каких-либо изменений углов поворота, указанных на монтажных схемах соответствующих опор. На тросовых участках линий в Ш-IV РГ в элементах опоры будут небольшие запасы благодаря снижению расчетных нагрузок от троса; эти запасы невелики, и в таблицах расчетных данных не учитывались.

Опоры У35-3 и У35-4 рассчитаны на подвеску проводов АС-95 с коэффициентом перегрузки на тяжение в Ш-IV РГ I,3.

Поэтому напряжение в проводах АС 95/16, подвешиваемых на опорах У35-3 и У35-4, не может быть повышено. Провода АС 70/II и меньшего сечения можно подвешивать с повышенным напряжением II,6 кгс/мм<sup>2</sup>.

Опоры У110-1 и У110-2 рассчитаны на подвеску проводов АС0-240. Сравнение расчетных нагрузок дает следующие результаты:

## Схема II

Принято в расчете  $P_2 = 3100 \times I,4 = 4350$

При новых проводах  $P_2 = 3365 \times I,3 = 4370$

## Схема III

Принято в расчете  $S_n = 3000 \times I,26 = 3790$

При новых проводах  $S_n = 275,7 \times I,173 \times I,17 = 3790$

С учетом меньшей нагрузки от троса (при коэффициенте перегрузки I,3) нагрузки при новых проводах с повышенным напряжением не превышают принятых в расчете. Поэтому опоры У110-1 и У110-2 могут применяться с повышенным напряжением в проводах всех марок без изменения области применения, указанной в

расчетах, расчетных листах и на монтажных схемах соответствующих опор.

Опоры У110-3Н и У110-4Н рассчитаны на подвеску проводов АС-150 с коэффициентом перегрузки на тяжение 1,4 в III-IV гололедных районах. По соображениям, изложенным выше при рассмотрении опор У35-1 и У35-2, опоры У110-3Н и У110-4Н могут применяться с повышенным напряжением в проводах всех марок без изменения области применения, указанной на монтажных схемах этих опор, за исключением небольших изменений предельных углов поворота в 1-П ПГ.

Опоры У110-3 и У110-4 рассчитаны на подвеску проводов АС-150 с коэффициентом перегрузки на тяжение 1,3 в III-IV гололедных районах. Поэтому вышеуказанные опоры могут применяться с повышенными напряжениями в проводах до АС 120/19 и с прежними напряжениями в проводах АС 150/24.

Остальные типы анкерно-угловых опор ВЛ 110-150 кВ (УС 110-3, УС110-5, УС110-6 и другие) являются модификациями опор У110-1, У110-2 и допускают такое же расширение области применения, как указано выше при рассмотрении опор У110-1, У110-2.

### 5.2. Стальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ

Все анкерные угловые опоры ВЛ 220 кВ рассчитаны на подвеску проводов АСО-400 с коэффициентом перегрузки на тяжение 1,4 (в III-IV ПГ). Сравнение нагрузок дает следующие результаты:

Схема П

Принято в расчете  $P_{2п} = 4950 \times 1,4 = 6940$  кгс

$P_{2т} = 2900 \times 1,4 = 4070$  кгс

При новых проводах и повышенном тяжении

$P_{2п} = 5430 \times 1,3 = 7050$  кгс

$P_{2т} = 2900 \times 1,3 = 3770$  кгс

## Схема Ш

Принято в расчете  $S_n = 4820 \times I,26 = 6080$  кгс

При новых проводах  $S_n = 445, I \times II,84 \times I, I7 = 6170$  кгс

Сопоставление показывает, что по схеме II небольшое увеличение нагрузок от проводов (порядка I,6%) компенсируется уменьшением нагрузки от троса (примерно на 7%). Превышением нагрузок по схеме Ш, составляющим менее 2%, можно пренебречь.

Таким образом, все анкерно-угловые опоры ВЛ 220 кВ можно применять с повышенным напряжением в проводах АС 300/39 и АС 400/51 без изменения области применения, указанной на монтажных схемах соответствующих опор.

Все анкерно-угловые опоры ВЛ 330 кВ рассчитаны на подвеску проводов 2хАСО-400 с коэффициентом перегрузки на тяжение I,4 (в Ш-IУРГ). Сравнение нагрузок дает следующие результаты:

## Схема II

Принято в расчете  $P_{2II} = 9960 \times I,4 = 13900$  кгс

$$P_{2T} = 2900 \times I,4 = 4060 \text{ кгс}$$

При новых проводах  $P_{2II} = 2 \times 5430 \times I,3 = 14100$  кгс  
и повышенном  
тяжении

$$P_{2T} = 2900 \times I,3 = 3770 \text{ кгс}$$

## Схема Ш

Принято в расчете  $S_n = 9670 \times I,26 = 12100$  кгс

При новых проводах  $S_n = 2 \times 445, I \times II,85 \times I, I7 = 12340$  кгс

Сопоставление показывает, что по схеме II небольшое увеличение нагрузок от проводов (порядка I,6%) компенсируется уменьшением нагрузки от троса (примерно на 7%). Превышением нагрузок по схеме Ш (менее 2%) допустимо пренебречь.

Таким образом, все анкерно-угловые опоры ВЛ 330 кВ можно применять с повышенным напряжением в проводах 2хАС 300/39 и 2хАС 400/51 без изменения области применения,

указанной на монтажных схемах соответствующих опор.

### 5.3. Железобетонные анкерно-угловые опоры ВЛ 35-150 кВ

Железобетонная анкерно-угловая опора УБ 35-І рассчитана на подвеску проводов АС-150 с коэффициентом перегрузки на тяжение 1,4 (в III-IV РГ). По соображениям, изложенным в п.5.1 при рассмотрении опор УЗ5-І и УЗ5-2, опора УБ 35-І с оттяжкой может применяться при повышенном напряжении в проводах всех марок. Однако предельные углы, при которых опора этого типа может применяться в I-III РГ без оттяжки, должны быть скорректированы в отношении тяжений. Если обозначить через  $\alpha$  предельный угол, при котором опора УБ35-І может применяться без оттяжки (см. монтажную схему 5384тм - П-9), а через  $n$  - отношение <sup>нового</sup> тяжения к старому (например, 1,104 при проводе АС 95/16, см. табл. I), то новый предельный угол  $\beta$ , при котором опора может применяться без оттяжки, определяется по формуле

$$\sin \frac{\beta}{2} = \frac{\sin \frac{\alpha}{2}}{n}$$

В III-IV районах гололедности предельные углы использования опоры без оттяжки не изменяются, т.к.  $\frac{1,4}{1,3} > \frac{0,45}{0,42}$

Железобетонные анкерно-угловые опоры ВЛ 110 кВ типов УБ110-І, УСБ110-І, УСБ110-3 и концевая КСБ110-3 рассчитаны на подвеску проводов АСО-240 с коэффициентом перегрузки на тяжение 1,4 (в III - IV РГ). По соображениям, изложенным выше при рассмотрении стальных опор У110-І и У110-2, вышеперечисленные железобетонные опоры ВЛ 110 кВ могут применяться с повышенным тяжением в проводах всех марок без изменения области применения, указанной в расчетах и на монтажных схемах соответствующих опор.

## 6. НАГРУЗКИ НА ФУНДАМЕНТЫ СТАЛЬНЫХ ОПОР

### 6.1. Нагрузки на фундаменты промежуточных опор

Нагрузки на фундаменты промежуточных опор ВЛ 35 кВ даны от проводов АС-95 и АС-150, 110 кВ - АС-95, АС-150 и АСО-240, 150 кВ - АС-150 и АСО-240, 220 кВ - АСО-300 и АСО-400, 330 кВ - 2хАСО-300 и 2хАСО-400.

Как указано в разделе 4.1, напряжения в проводах предельных марок не могут быть повышены по условиям прочности опор соответствующих типов. Поэтому и нагрузки на фундаменты промежуточных опор:

ВЛ 35 кВ с проводами АС 150/24

ВЛ 110 и 150 кВ с проводами АС 240/32

ВЛ 220 кВ с проводами АС 400/51

ВЛ 330 кВ с проводами 2хАС 400/51

не изменяются и должны приниматься по соответствующим основным проектам.

Нагрузки на фундаменты промежуточных опор с проводами меньшего сечения могут быть вычислены по формулам, приводимым в соответствующих проектах.

Приближенно можно определять нагрузки на фундаменты промежуточных опор линий с повышенными напряжениями в проводах и увеличенными пролетами следующим образом:

Напря- жение ВЛ	Марка нового провода с повышенным напряжением	Принимать по нагрузкам указанным в проектах
35	АС 70/II	для провода АС-95
	АС-95/16	среднеарифметические значения нагрузок для АС-95 и АС-150
	АС-120/19	для провода АС-150
110 и 150	АС 70/II	для провода АС-95
	АС 95/16	среднеарифметические для АС-95 и АС-150
	АС-120/19	для АС-150
	АС-150/24	среднеарифметические для АС-150 и АСО-240
	АС-185/29	для АСО-240
220	АС 300/39	I-П РГ для АСО-400, Ш-IV РГ - среднеарифметические для АСО-300 и АСО-400
330	2хАС 300/39	I-П РГ-2хАСО-400, Ш-IV РГ - среднеарифметические для АСО-300 и АСО-400

Нагрузки на фундаменты промежуточных угловых опор рекомендуется определять расчетом.

### 6.2. Нагрузки на фундаменты анкерно-угловых опор

При определении нагрузок на фундаменты анкерно-угловых опор с повышенными напряжениями в проводах решающим является район гололедности. Как уже было указано, в I-П РГ коэффициент перегрузки на тяжелые провода не изменился,

а в Ш-IV РГ снизился с 1,4 до 1,3. Это снижение коэффициента перегрузки позволило сохранить прежние расчетные нагрузки при повышении напряжений в проводах. Таким образом, в Ш-IV РГ увеличились только нормативные нагрузки на опоры и фундаменты, а расчетные остались без изменений.

В I-II РГ в одинаковом отношении увеличились нормативные и расчетные нагрузки на опоры и фундаменты.

Рассмотрение ряда тяжелых проводов по ГОСТ 839-74 и ГОСТ 839-59 показывает, что увеличение тяжелых проводов от АС 70/II до АС 240/39 по сравнению с заменяемыми ими проводами изменяется в пределах 22-24% разности между тяжениями двух смежных проводов по ГОСТ 839-59, а увеличение тяжения провода АС 300/39 по сравнению с АСО-300 составляет 32% разности между тяжениями проводов АСО-300 и АСО-400.

Эту закономерность можно использовать для приближенного определения нагрузок на фундаменты анкерно-угловых опор ВЛ 35-330 кВ.

Нагрузки на фундаменты анкерно-угловых опор даны для линий с проводами АС-95 и АС-150, т.е. без вычисления нагрузок для провода АС-120. Нагрузки для старого провода АС-120 определяем как среднearифметические значения нагрузок для АС-95 и АС-150. Для новых проводов АС 95/16 необходимо добавить к нагрузкам АС-95 24% разности нагрузок между АС-95 и АС-120, а для нового провода АС 120/19-24% разности между нагрузками от АС-120 и АС-150. Для нового провода АС 150/24 следует добавить 24% той же разности к нагрузкам, указанным в таблицах для АС-150.

Нагрузки на фундаменты анкерно-угловых опор ВЛ 110 кВ и 150 кВ можно определять приближенно таким же способом.

При определении нагрузок на фундаменты опор 220 кВ с проводами АС 300/39 следует добавлять 32% разности между нагруз-

ками на фундаментах от проводов АСО-300 и АСО-400 к нагрузкам, приведенным в таблицах для АСО-300, а для линий с проводами АС 400/51 - 32% той же разности к нагрузкам для АСО-400.

Нагрузки на фундаментах опор 330 кВ можно определять приблизительно таким же способом с добавлением 32% разности между нагрузками от проводов 2хАСО-300 и 2хАСО-400 к соответствующим нагрузкам.

Еще раз обращаем внимание, что в I-II РГ следует увеличивать нормативные и расчетные нагрузки, а в III-IV РГ только нормативные нагрузки, расчетные нагрузки на фундаментах в III-IV РГ не изменяются.

#### 7. ПРЕДЕЛЬНЫЕ УГЛЫ ПОВОРОТА АНКЕРНО-УГЛОВЫХ ОПОР

В работе 5736тм "Унифицированные стальные опоры ВЛ 35 - 330 кВ. Расширение области применения" даны таблицы предельных углов поворота при нормальном тяжении (т.е. при допустимых напряжениях по табл. П-5-5 ПУЭ-66) и таблицы допустимых напряжений в проводах при углах поворота 90°.

Таблицы допустимых напряжений при углах поворота 90° не зависят от нормированных напряжений в проводах и поэтому не изменяются.

Предельные углы поворота при нормальном тяжении в III-IV РГ также не изменяются, т.к. повышение напряжений в проводах компенсируется снижением коэффициента перегрузки на тяжение с 1,4 до 1,3 (см. выше раздел 5). Строго говоря, в опорах с тросом получается небольшой запас, так как коэффициент перегрузки 1,3 распространяется на тяжение тросов, напряжение в которых не повышается. Однако этот запас мал и не имеет практического значения.

В I-II РГ повышение напряжений в проводах ничем не компенсируется и потому сопровождается уменьшением предельного угла поворота по сравнению с указанными в таблицах. Если обозначить через  $\alpha$  старый предельный угол поворота,

указанный в таблицах, а через  $n$  - отношение нового <sup>к старому</sup> тяжения (см. табл. I), то новый предельный угол поворота  $\beta$  определяется по формула:

$$\sin \frac{\beta}{2} = \frac{\sin \frac{\alpha}{2}}{n}$$

По этой формуле можно пересчитывать все углы поворота, указанные в таблицах, за исключением углов поворота  $90^\circ$ , которые в ряде случаев указаны не по прочности опоры, а как принятое в проекте максимальное значение.

Для определения необходимости уменьшения предельных углов поворота  $90^\circ$  следует сравнить этот угол с предельным углом поворота ближайшего большего провода. Так, например, углы поворота  $90^\circ$  в I-II ПГ у опоры У35-І с проводами АС 120/19 без троса следует оставить без изменения, так как такие же углы указаны для той же опоры с проводами АС-150 ( $T_{\max} = 2130$  для АС-150 и 1780 для АС 120/19, см. табл. I)..

Допустимость угла поворота  $90^\circ$  на опоре У35-2 во II ПГ с проводами АС 120/19 без троса может быть проверена по пересчету предельного угла поворота  $81^\circ$ , указанного для той же опоры с проводами АС-150:

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \sin 40^\circ 30', n = \frac{1780}{2130} = 0,835$$

$$\sin \frac{\beta}{2} = \sin \frac{40^\circ 30'}{0,835} = \frac{0,648}{0,835} = 0,777,$$

$$\frac{\beta}{2} = 51^\circ, \beta = 102^\circ, \text{ т.е. угол } 90^\circ \text{ допустим.}$$

Подобным способом можно пересчитывать предельные углы поворота и в других случаях.

Необходимость уменьшить предельные углы поворота  $90^\circ$  в I и II ПГ на опорах У220-І и 2 с повышенными напряжениями в проводах АС 400/51 следует из таблицы допустимых напряжений в проводах при углах поворота  $90^\circ$ , в которой указаны напряжения II,3 кгс/мм<sup>2</sup>.

## 8. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Как показывают табл. 3, 4, 8 и 9 среднее увеличение пролетов стальных и железобетонных опор на ВЛ 35-330 кВ составляет 65%. Учитывая некоторое уменьшение коэффициента использования пролета при увеличении габаритного пролета, можно считать, что на всех линиях, где повышение напряжения допустимо по прочности соответствующих опор, количество промежуточных опор уменьшится на 6%.

На линиях 110 кВ со стальными опорами повышение напряжения возможно при подвесе проводов АС 70/II, АС 120/19 и АС 150/24, невозможно - при проводах АС 95/16, АС 185/29 и АС 240/32. С учетом большой доли линий с проводами АС 120/19 и АС 150/24 можно считать, что на 50% сооружаемых линий 110 кВ со стальными опорами повышение напряжения в проводах возможно, на остальных 50% - невозможно.

На линиях 220 кВ со стальными опорами и проводами АС 300/39 повышение напряжений возможно, с проводами АС 400/51 - невозможно; на линиях 330 кВ возможно повышение напряжений в проводах 2хАС 300/39 и невозможно в проводах 2хАС-400/51 (см. табл. 15 и 16). Несмотря на то, что на линиях 220 и 330 кВ чаще применяются провода малых сечений, будем считать, что повышение напряжений возможно на 50% протяженности линий этих напряжений.

На линиях 110 кВ с железобетонными опорами повышение напряжений невозможно только в тех случаях, когда ветровые пролеты меньше габаритных.

Как показывает рассмотрение табл. 18, таких случаев 7 из общего числа 56, или 13%. Так как все эти случаи относятся к III и IV РГ, в которых протяженность сооружаемых линий меньше, чем в I и II РГ, в расчетах принято, что повышение напряжения в проводах возможно на 90% линий 110 кВ сооружаемых на железобетонных опорах.

Табл.19 показывает, что на ВЛ 220 кВ с железобетонными опорами повышение напряжений в проводах невозможно в 2 случаях из 20, или на 10% протяженности линий. На ВЛ 330 кВ с железобетонными опорами повышение напряжений в проводах возможно во всех случаях.

Ожидаемая экономия приводится в таблице на стр. 34

Таблица показывает, что годовая экономия капиталовложений будет 254 тыс.руб. на линиях со стальными опорами и 1026 руб. на линиях с ж/б опорами, или всего 1280 тыс.руб. Годовая экономия приведенных затрат составит

$$1280 \times 0,12 + 1280 \times 0,024 = 154 + 31 = 185 \text{ тыс.руб.}$$

## 9. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При проектировании линий следует пользоваться новыми таблицами расчетных данных и новыми пролетами, приведенными в настоящей работе.

При повышении напряжения в проводах необходимо следить за тем, чтобы повышенное тяжение было допустимо по прочности всех анкерно-угловых, промежуточных и промежуточных угловых опор, применяемых на данной линии или на ее отдельных анкерных участках.

2. Многообразие условий проектирования исключает возможность дать исчерпывающие рекомендации по всем вопросам проектирования линий. При решении отдельных вопросов рекомендуется пользоваться отношениями основных показателей проводов по ГОСТ 839-74 и ГОСТ 839-59, приведенными в табл.1 и рекомендациями, изложенными в отдельных разделах настоящей записки.

ТАБЛИЦА ГОДОВОЙ ЭКОНОМИИ КАПИ. ВЛОЖЕНИЙ ПРИ ПОВЫШЕНИИ НАПРЯЖЕНИЙ  
В ПРОВОДАХ

92547М-1 - 34

Напря- жение кВ	Материал опор	Протя- женность тыс. км	В том числе с повышенным напряжением		Кол-во опор		Экономия		Средний по- казатель		Общая экономика	
			%	тыс. км	на I км	Всего	%	опор	стали т	ж/б м3	стали т	ж/б м3
110	стальные	2,4	50	1,2	2,5	3000	6	180	25		450	
	ж/б	9,2	90	8,3	3,3	28400	6	1700		1,7		2890
220	стальные	1,3	50	0,65	1,9	1200	6	72	5,0		360	
	ж/б	3,4	90	3,1	3,3	10200	6	610		2,6		1580
330	стальные	0,2	50	0,1	1,9	190	6	11	6,0		66	
	ж/б	1,3	100	1,3	2,5	3200	6	182		5,03		920
Итого											876	5390

- 34 -

В денежном выражении:

стальных опор:  $291 \times 876 = 254$  тыс.руб.  
ж/б опор  $190 \times 5390 = 1026$  тыс.руб.

Всего  $1280$  тыс.руб.

## Сравнение основных параметров проводов по ГОСТ 839-59 и ГОСТ 839-74.

	АС 70/Н	АС-70	АС 55/16	АС-95	АС 120/19	АС-120	АС 150/24	АС-150	АС 185/29	АС-185	АС 240/32	АСО-240	АС 300/39	АСО-300	АС 400/51	АСО-400	АС 500/64	АСО-500			
$d$ (мм)	11.4	11.4	13.5	13.5	15.2	15.2	17.1	17.0	18.8	19.0	21.6	21.6	24.0	23.5	27.5	27.2	30.6	30.2			
	1.00		1.00		1.00		1.006		0.989		1.00		1.02		1.011		1.013				
$F$ (мм <sup>2</sup> )	79.3	79.3	111.3	111.3	136.8	137.0	173.2	174.6	210.0	215.4	275.7	274.7	339.6	328.2	445.1	441.5	553.5	541.7			
	1.00		1.00		0.999		0.99		0.97		1.004		1.034		1.008		1.022				
$\delta$ (кг/мм <sup>2</sup> )	11.6	10.5	11.6	10.5	13.0	12.2	13.0	12.2	13.0	12.2	12.2	11.3	12.2	11.3	12.2	11.3	12.2	11.3			
	1.04		1.04		1.07		1.07		1.07		1.08		1.08		1.08		1.08				
$T_{max}$ (кг)	920	833	1291	1163	1780	1670	2250	2130	2730	2625	3365	3105	4145	3710	5430	4990	6750	6120			
	1.104		1.104		1.066		1.056		1.04		1.083		1.117		1.088		1.103				
$P_1$ (кг/м)	0.27	0.28	0.38	0.39	0.47	0.49	0.60	0.62	0.73	0.77	0.92	0.93	1.13	1.11	1.49	1.50	1.85	1.84			
	0.96		0.97		0.959		0.967		0.948		0.989		1.02		0.99		1.005				
$P_4$ (кг/м), $q=50$ кг/м <sup>2</sup>	0.54	0.54	0.63	0.63	0.71	0.71	0.80	0.80	0.88	0.89	0.93	0.93	1.03	1.01	1.18	1.17	1.32	1.30			
	1.00		1.00		1.00		1.006		0.989		1.00		1.02		1.011		1.015				
$P_5$ (кг/м)	$q=14$ кг/м <sup>2</sup>	Район голландского	I	0.32	0.32	0.35	0.35	0.38	0.38	0.40	0.40	0.43	0.43	0.47	0.47	0.51	0.50	0.56	0.56	0.61	0.60
				1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.02		1.00		1.016	
				0.47	0.47	0.50	0.50	0.53	0.53	0.55	0.55	0.58	0.58	0.62	0.62	0.66	0.65	0.71	0.71	0.76	0.75
				1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.015		1.00		1.01	
II	0.70	0.70	0.73	0.73	0.76	0.76	0.79	0.79	0.82	0.82	0.87	0.87	0.91	0.90	0.96	0.96	1.02	1.01			
	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.01		1.00		1.009				
	0.86	0.86	0.90	0.90	0.93	0.93	0.96	0.96	0.99	0.99	1.03	1.03	1.03	1.07	1.13	1.13	1.19	1.18			
	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.009		1.00		1.003				

Таблица № 2

## Габаритные пролеты стальных опор ВЛ 35 кВ

Отметка нижней траверсы (м)	Стрела пролета (м)	Марки проводов															
		АС 70/11 / АС-70				АС 95/16 / АС-95				АС 120/19 / АС-120				АС 150/24 / АС-150			
		Район гололедности															
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
12.0	5.2	—	—	$\frac{165}{150}$	$\frac{140}{125}$	—	—	$\frac{180}{165}$	$\frac{155}{140}$	—	—	$\frac{205}{190}$	$\frac{175}{165}$	—	—	$\frac{220}{210}$	$\frac{190}{180}$
				1,1	1,12			1,09	1,11			1,08	1,06			1,05	1,06
14.0	7.2	$\frac{295}{275}$	$\frac{235}{220}$	$\frac{190}{180}$	$\frac{160}{145}$	$\frac{310}{290}$	$\frac{255}{240}$	$\frac{210}{195}$	$\frac{180}{165}$	$\frac{330}{305}$	$\frac{285}{270}$	$\frac{240}{225}$	$\frac{205}{190}$	$\frac{335}{305}$	$\frac{300}{290}$	$\frac{255}{240}$	$\frac{220}{210}$
		1,07	1,07	1,06	1,1	1,07	1,06	1,08	1,09	1,08	1,06	1,07	1,08	1,1	1,03	1,06	1,05
15.0	8.2	$\frac{315}{295}$	$\frac{250}{235}$			$\frac{330}{310}$	$\frac{270}{255}$			$\frac{360}{325}$	$\frac{305}{290}$			$\frac{360}{330}$	$\frac{320}{310}$		
		1,07	1,06			1,06	1,06			1,11	1,05			1,09	1,03		

## Габаритные пролёты стальных опор ВЛ 110 и 150 кВ

Напряжение (кВ)	Высота от нижней траверсы (м)	Стрела пролёта (м)	Марки проводов																														
			АС 70/14/АС-70				АС 95/16/АС-95				АС 120/19/АС-120				АС 150/24/АС-150				АС 185/29/АС-185				АС 240/32/АС 0-240										
			Район гололёдности																														
		I				II				III				IV				I				II				III				IV			
110	19.0	11.8 ( $\lambda r=1.3$ )	380	308	240	200	400	325	270	230	435	365	300	255	445	380	320	280	445	395	340	295	435	405	355	310							
			355	280	225	190	375	305	250	210	405	345	290	245	405	365	310	265	405	380	325	280	395	380	330	290							
		1.07	1.07	1.07	1.05	1.07	1.07	1.06	1.09	1.07	1.06	1.03	1.04	1.10	1.04	1.03	1.05	1.10	1.04	1.05	1.05	1.09	1.07	1.08	1.07								
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	480	440	—	—	505	430	—	—	505	445	—	—	495	455	—	—							
22.0	14.8 ( $\lambda r=1.3$ )		—	—	—	—	—	—	—	460	440	—	—	460	440	—	—	460	430	—	—	450	430	—	—								
											1.07	1.05			1.10	1.05			1.10	1.03			1.10	1.06									
150	19.0	10.9 ( $\lambda r=1.6$ )	—	—	—	—	—	—	—	—	420	350	290	250	425	355	310	270	425	380	325	280	445	390	340	295							
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	380	335	275	235	385	350	295	255	385	365	315	270	380	370	320	280						
										1.13	1.04	1.05	1.06	1.10	1.04	1.05	1.06	1.10	1.04	1.03	1.04	1.09	1.05	1.06	1.05								
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	455	395	—	—	450	445	—	—	450	445	—	—	470	440	—	—							
22.0	13.9 ( $\lambda r=1.6$ )		—	—	—	—	—	—	—	445	375	—	—	445	445	—	—	445	430	—	—	440	440	—	—								
											1.07	1.05			1.10	1.04			1.10	1.04			1.09	1.05									

## Габаритные пролеты стальных опор ВЛ 220 и 330 кВ

Напряжение (кВ)	Отметка нижней перемычки (м)	Стрела пролета (м)	Район гололедности															
			I				II				III				IV			
			Марки проводов															
220	25,5	16,1 ( $\lambda_r = 2,4$ )	AC 300/39 / ACO-300								AC 400/51 / ACO-400							
			520 475	1,09	490 465	1,05	430 415	1,04	380 360	1,06	520 475	1,09	505 475	1,06	450 435	1,03	405 390	1,04
	22,5	13,1 ( $\lambda_r = 2,4$ )	470 425	1,10	440 420	1,05	385 375	1,03	345 330	1,05	465 425	1,09	455 425	1,07	410 390	1,05	365 355	1,03
	330	25,5	14,7 ( $\lambda_r = 3,3$ )	2 × AC 300/39 / 2 × ACO-300								2 × AC 400/51 / 2 × ACO-400						
495 450				1,10	470 440	1,07	410 385	1,06	365 340	1,07	495 450	1,10	480 450	1,07	430 410	1,05	390 370	1,05
	22,5	11,7 ( $\lambda_r = 3,3$ )	445 395	1,10	415 390	1,06	365 340	1,07	325 305	1,07	435 395	1,10	430 395	1,09	385 365	1,05	345 330	1,05

Таблица № 5

Габаритные пролеты стальных опор ВЛ35÷150кВ для горных районов

02547М-1 - 39

Напряжение (кВ)	Отметка нижней траверсы (М)	Стрела провеса (М)	Марки проводов											
			АС70/II / АС-70		АС95/16 / АС-95		АС120/19 / АС-120		АС150/24 / АС-150		АС185/29 / АС-185		АС240/32 / АС0-240	
			Район гололедности											
			III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV
35	14,0	7,1	$\frac{180}{165}$	$\frac{155}{140}$	$\frac{200}{185}$	$\frac{175}{160}$	$\frac{230}{215}$	$\frac{195}{185}$	$\frac{245}{235}$	$\frac{210}{200}$	—	—	—	—
			1,09	1,11	1,08	1,09	1,07	1,05	1,04	1,05				
	12,0	5,1	$\frac{155}{145}$	$\frac{135}{120}$	$\frac{170}{160}$	$\frac{150}{135}$	$\frac{200}{185}$	$\frac{170}{155}$	$\frac{210}{200}$	$\frac{185}{170}$	—	—	—	—
			1,07	1,12	1,06	1,11	1,08	1,1	1,05	1,09				
110	19,0	11,5	—	—	$\frac{250}{240}$	$\frac{215}{205}$	$\frac{290}{275}$	$\frac{245}{235}$	$\frac{310}{295}$	$\frac{270}{255}$	$\frac{325}{315}$	$\frac{285}{270}$	$\frac{340}{320}$	$\frac{300}{280}$
					1,04	1,05	1,05	1,04	1,05	1,06	1,03	1,06	1,06	1,07
	22,0	14,5	—	—	—	—	$\frac{320}{310}$	$\frac{275}{265}$	$\frac{345}{330}$	$\frac{300}{285}$	$\frac{365}{350}$	$\frac{320}{305}$	$\frac{380}{360}$	$\frac{335}{315}$
							1,03	1,04	1,03	1,05	1,04	1,05	1,06	1,06
150	22,0	13,8	—	—	—	—	$\frac{315}{305}$	$\frac{270}{260}$	$\frac{340}{325}$	$\frac{290}{280}$	$\frac{355}{345}$	$\frac{310}{300}$	$\frac{370}{355}$	$\frac{325}{310}$
							1,03	1,04	1,05	1,04	1,03	1,03	1,04	1,05

Таблица № 6

Габаритные пролеты стальных опор ВЛ 220 кВ для горных районов

Напряжение (кВ)	Отметка нижней траверсы (м)	Стрела пробега (м)	Марки проводов							
			АС 300/39 / АСО-300				АС 400/51 / АСО-400			
			Район гололедности							
			III		IV		III		IV	
220	22,5	13,0	$\frac{380}{355}$	1,07	$\frac{335}{310}$	1,08	$\frac{400}{380}$	1,06	$\frac{360}{340}$	1,06
	25,5	16,0	$\frac{420}{395}$	1,06	$\frac{370}{350}$	1,06	$\frac{445}{420}$	1,06	$\frac{400}{380}$	1,06

Таблица 7

## Габаритные пролеты железобетонных промежуточных опор ВЛ 35 кВ

Шифр опор	Отметка нижней траверсы(м)	Стрела пролета, (м)	Марки проводов											
			АС 95/16 / АС-95				АС 120/19 / АС-120				АС 150/24 / АС-150			
			Район голландности											
I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV			
ПБ 35-1	15.5	8.8	340	280	—	—	375	315	—	—	375	330	—	—
			325	265	—	—	340	300	—	—	340	315	—	—
			1.046	1.056	—	—	1.103	1.05	—	—	1.103	1.048	—	—
ПБ 35-3	14.5	7.8	—	—	220	185	—	—	250	210	—	—	265	230
			—	—	205	175	—	—	235	200	—	—	255	215
			—	—	1.073	1.057	—	—	1.064	1.05	—	—	1.039	1.07
ПБ 35-2	12.5	5.8	275	230	—	—	290	255	—	—	290	270	—	—
			255	215	—	—	265	245	—	—	265	255	—	—
			1.078	1.070	—	—	1.094	1.041	—	—	1.094	1.059	—	—
ПБ 35-4	10.5	3.8	—	—	155	135	—	—	180	155	—	—	190	165
			—	—	145	120	—	—	165	140	—	—	175	150
			—	—	1.069	1.125	—	—	1.091	1.107	—	—	1.086	1.10

9234 тм-7-1-41

-41-



Таблица № 9

## Габаритные пролеты железобетонных опор ВЛ 220-330 кВ

Напряжение (кВ)	Отметка нижней проберы (м)	Стрела пролета (м)	Район гололедности															
			I		II		III		IV									
			Марки проводов															
220	14,5	5,1	АС 300/39 / АСО-300				АС 400/51 / АСО-400											
			—	—	—	—	—	—	—	—	$\frac{230}{220}$	1,05						
	16,0	6,6	$\frac{310}{290}$	1,07	$\frac{310}{290}$	1,07	$\frac{280}{260}$	1,08	$\frac{250}{230}$	1,09	$\frac{310}{290}$	1,07	$\frac{310}{290}$	1,07	$\frac{270}{280}$	1,04	—	
	17,5	8,1	$\frac{350}{320}$	1,09	$\frac{345}{320}$	1,08	$\frac{305}{285}$	1,07	$\frac{270}{255}$	1,07	$\frac{350}{320}$	1,09	$\frac{350}{320}$	1,09	$\frac{320}{305}$	1,05	$\frac{290}{275}$	1,05
330	19,5	8,6	2 × АС 300/39 / 2 × АСО-300				2 × АС 400/51 / 2 × АСО-400											
			$\frac{360}{335}$	1,07	$\frac{355}{335}$	1,06	$\frac{315}{295}$	1,07	$\frac{280}{265}$	1,06	$\frac{360}{335}$	1,07	$\frac{360}{335}$	1,07	$\frac{330}{300}$	1,10	$\frac{300}{285}$	1,05
	22,9	11,7	$\frac{435}{400}$	1,09	$\frac{415}{400}$	1,04	$\frac{365}{350}$	1,04	$\frac{325}{305}$	1,07	$\frac{430}{400}$	1,08	$\frac{430}{400}$	1,08	$\frac{385}{370}$	1,04	$\frac{350}{335}$	1,04

Допустимое увеличение тяжения в проводах  
пределных марок на промежуточных опорах  
вЛ 35 кВ (аварийный режим)

Напряже- ние, кВ	№ п/п	Целность	Шифр опоры	Расчетный элемент	Допускаемое повышение напряжения
35	<i>Стальные нормальные опоры</i>				
	1	одна	П 35 - 1	1М20 Д4, 1М16 Д7 1М16 Д8, Ц4	1,00
	2	две	П 35 - 2	1М16 К3	1,00
	<i>Стальные специальные опоры для горных районов</i>				
	3	две	ПС 35 - 4	1М16 Д3	1,03

Допустимое увеличение тяжения в проводах  
предельных марок на промежуточных опорах  
ВЛ 110-150 кВ (аварийный режим).

Напряже- ние, кВ	№ п/п	Целость	Шифр опоры	Расчетный элемент	Допускаемое повышение напряжения
<i>Стальные нормальные опоры</i>					
110	1	однацепные	П 110-1	1М 16 Д <sub>4</sub>	1,01
	2		П 110-3	1М 16 Д <sub>7</sub> <sup>Т</sup>	1,025
	3		П 110-5	1М 16 Д <sub>7</sub> <sup>Т</sup>	1,025
	4		П 110-7	Д <sub>1</sub>	1,00
	5	двухцепные	П 110-2	Д <sub>3</sub>	1,00
	6		П 110-4	1М 16 Д <sub>7</sub> <sup>Т</sup>	1,025
	7		П 110-6	1М 16 Д <sub>7</sub> <sup>Т</sup>	1,025
150	8	одноц.	П 150-1	Д <sub>2</sub>	1,00
	9	двухц.	П 150-2	Д <sub>2</sub>	1,00
<i>Стальные специальные опоры для горных районов и городских условий</i>					
110-150	10	однацепные	ПС 110-9	1М 16 Д <sub>9</sub>	1,01
	11		ПС 110-11	Д <sub>2</sub>	1,00
	12		ПС 110-13	Д <sub>4</sub>	1,00
	13	двухц.	ПС 110-10	1М 20 Д <sub>4</sub>	1,005

*Провода предельных марок:*

П 110-1, 2 - АС-95 (АС 95/16);

П 110-3, 5, 7, 4, 6; П 150-1, 2; ПС 110-9, 11, 13, 10 - АСО-240  
(АС 240/32).

Допустимое увеличение тяжения в проводах  
предельных марок на промежуточных опорах  
ВЛ 220-330 кВ (аварийный режим).

Напряже- ние, кВ	№ п/п	Целность	Шифр опоры	Расчетный элемент	Допускаемое повышение напряжения
220	Стальные нормальные опоры				
	1	одноцепн.	П 220-1	1М 16 Д <sub>8</sub> <sup>г</sup>	1,01
	2		П 220-3	1М 16 Д <sub>6</sub>	1,00
	3	двуч.	П 220-2	1М 16 Д <sub>3</sub> <sup>г</sup>	1,00
	Стальные специальные опоры для горных районов				
	4	одноцепн.	ПС 220-5	1М 16 Д <sub>3</sub>	1,00
	5		ПС 220-7	1М 24 Д <sub>3</sub> <sup>г</sup>	1,00
	6	двуч.	ПС 220-6	1М 16 Д <sub>3</sub>	1,00
	330	Стальные нормальные опоры			
7		одноцепн.	П 330-3	Д <sub>40</sub>	1,00
8			П 330-5	У <sub>3</sub>	1,00
9		двуч.	П 330-2	Д <sub>17</sub>	1,005
Стальные специальные опоры для загрязненной атмосферы и районов с интенсивной пляской проводов					
10		одноцепн.	ПС 330-5	1М 20 Д <sub>15</sub>	1,00
11			ПС 330-7	5М 20 У <sub>4</sub>	1,00
12	двуч.	ПС 330-6	Д <sub>15</sub>	1,01	

Провода предельных марок:  
220 кВ - АСО-400 (АС 400/51);  
330 кВ - 2 \* АСО-400 (2 \* АС 400/51)

9254 тт-т 1-47

Таблица № 13

Допустимое увеличение тяжения в проводах  
предельных марок на промежуточных целовых  
опорах ВЛ 110 и 220 кВ (аварийный режим)

Напряже- ние, кВ	№ п/п	Целность	Шифр опоры	Расчетный элемент	Допускаемое повышение напряжения
110	1	одно- целый	ПУС 110-1	1М16 Д <sub>6</sub> <sup>7</sup>	1,1
	2	два- целый	ПУС 110-2	1М16 Д <sub>6</sub> <sup>7</sup>	1,1
220	3	одно- целый	ПУС 220-1	1М16 Д <sub>3</sub>	1,0
	4	два- целый	ПУС 220-2	1М16 Д <sub>3</sub>	1,0

Провода предельных марок:

ПУС 110-1,2 АСО-240 (АС 240/32)

ПУС 220-1,2 АСО-400 (АС 400/51)

Напряжение ВЛ (кВ)	Ширина опор	Высота до центра траверсы (м)	Стрела прогиба (м)	Пролёты (м)	Марки пролётов																Примечания								
					АС 70/41				АС 95/16				АС 120/19				АС 150/24					АС 185/29				АС 240/32			
					Районы гололёдности (с 10-летней повторяемостью)																								
					I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV		I	II	III	IV	I	II	III	IV
35	П35-1	150	8,2	Рзоб	315	250	—	—	330	270	—	—	360	305	—	—	350	310	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	# Для П110-4 Рзвтр=420мм
				Рзвтр	315	315	—	—	330	330	—	—	360	360	—	—	350	350	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
				Рвс	335	315	—	—	410	340	—	—	450	380	—	—	440	390	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		Рзоб	—	—	190	160	—	—	210	180	—	—	240	205	—	—	240	210	—	—	—	—	—	—	# Для П110-4 Рзвтр=420мм				
		Рзвтр	—	—	265	225	—	—	295	255	—	—	335	295	—	—	335	295	—	—	—	—	—	—					
		Рвс	—	—	235	200	—	—	260	225	—	—	300	255	—	—	300	260	—	—	—	—	—	—					
	Рзоб	295	235	—	—	310	255	—	—	330	285	—	—	335	290	—	—	—	—	—	—	# Для П110-4 Рзвтр=420мм							
	Рзвтр	295	295	—	—	310	310	—	—	330	330	—	—	335	335	—	—	—	—	—	—								
	Рвс	370	295	—	—	390	320	—	—	415	335	—	—	420	360	—	—	—	—	—	—								
	Рзоб	—	—	165	140	—	—	180	155	—	—	205	175	—	—	210	180	—	—	—	—		—	—					
	Рзвтр	—	—	230	195	—	—	255	220	—	—	290	245	—	—	295	255	—	—	—	—		—	—					
	Рвс	—	—	205	175	—	—	225	190	—	—	255	220	—	—	260	225	—	—	—	—		—	—					
110	П110-1 П110-2	19,0	11,8	Рзоб	380	300	—	—	375	305	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	# Для П110-4 Рзвтр=420мм				
				Рзвтр	380	380	—	—	375	375	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
				Рвс	475	375	—	—	470	380	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
	П110-3 П110-4	19,0	11,8	Рзоб	—	—	—	—	—	—	—	—	435	365	—	—	445	380	—	—	440	390	—	—		# Для П110-4 Рзвтр=420мм			
				Рзвтр	—	—	—	—	—	—	—	—	435	435	—	—	445	445	—	—	440	440	—	—					
				Рвс	—	—	—	—	—	—	—	—	545	455	—	—	555	475	—	—	550	475	—	—					
	П110-5 П110-6	19,0	11,8	Рзоб	—	240	200	—	270	230	—	—	—	300	255	—	—	320	280	—	—	325	280	—			# Для П110-4 Рзвтр=420мм		
				Рзвтр	—	240	240	—	270	270	—	—	—	300	300	—	—	320	320	—	—	325	325	—					
				Рвс	—	300	250	—	340	280	—	—	—	375	320	—	—	400	350	—	—	405	350	—					
	П110-7	22,0	14,8	Рзоб	—	—	—	—	—	—	—	—	490	410	—	—	505	430	—	—	—	460	430	—		Опоры для городских условий			
				Рзвтр	—	—	—	—	—	—	—	—	490	490	—	—	505	505	—	—	—	460	460	—					
				Рвс	—	—	—	—	615	515	—	—	630	540	—	—	—	575	540	—	—	620	540	—					
ПС 110-13	19,0	10,8	Рзоб	360	285	—	—	380	310	—	—	420	350	—	—	430	365	—	—	430	365	—	—	Опоры для городских условий					
			Рзвтр	350	360	—	—	380	380	—	—	420	420	—	—	430	430	—	—	445	445	—	—						
			Рвс	450	355	—	—	475	390	—	—	525	435	—	—	525	455	—	—	540	460	—	—						
П150-1	19,0	10,9	Рзоб	—	—	—	—	—	—	—	—	420	350	290	250	425	365	315	270	445	370	320	280			Опоры для городских условий			
			Рзвтр	—	—	—	—	—	—	—	—	420	420	405	350	425	425	425	380	425	425	425	380						
			Рвс	—	—	—	—	—	—	—	—	525	435	385	315	530	455	390	340	520	460	400	350						
П150-2	19,0	10,9	Рзоб	—	—	—	—	—	—	—	—	420	350	290	250	425	365	310	270	445	370	320	280	Опоры для городских условий					
			Рзвтр	—	—	—	—	—	—	—	—	420	420	405	350	425	425	425	380	425	425	425	380						
			Рвс	—	—	—	—	—	—	—	—	525	440	385	315	530	455	390	340	520	460	400	350						
П110-7	22,0	13,9	Рзоб	—	—	—	—	—	—	—	—	475	395	—	—	490	415	—	—	445	415	—	—		Опоры для городских условий				
			Рзвтр	—	—	—	—	—	—	—	—	475	475	—	—	490	490	—	—	445	445	—	—						
			Рвс	—	—	—	—	—	—	—	—	525	495	—	—	615	520	—	—	555	520	—	—						

1. Пролёты, обведённые рамкой, соответствуют напряжениям  $\sigma_1 = 10,5 \text{ кг/мм}^2$ ,  $\sigma_2 = 9,25 \text{ кг/мм}^2$ ,  $\sigma_3 = 6,25 \text{ кг/мм}^2$  для пролётов АС 95/16,  $\sigma_1 = 12,2$ ,  $\sigma_2 = 10,7$ ,  $\sigma_3 = 7,25$  для пролётов АС 120/19 - АС 185/29;  $\sigma_1 = 11,3$ ,  $\sigma_2 = 10,0$ ,  $\sigma_3 = 6,75$  для пролётов АС 240/32. Усталые пролёты соответствуют напряжениям  $\sigma_1 = \sigma_2 = 0,4 \text{ втр}$  для пролётов до АС 95/16,  $\sigma_1 = \sigma_2 = 0,45 \text{ втр}$  для пролётов АС 120/19 и выше. Пролёты, обозначенные \*, соответствуют напряжениям  $\sigma_1 = 0,42 \text{ втр}$ ,  $\sigma_2 = 0,39 \text{ втр}$ ,  $\sigma_3 = 0,3 \text{ втр}$ .

2. Ветровые пролёты обозначенные\*\* ограничены значением 1,4 вгаб.

## Пролёты унифицированных стальных промежуточных опор 220-330 кВ

Таблица № 5

Напряжение кВ	Ширина опор	Высота до нижней траверсы (м)	Средняя продольная прелесть (м)	Пролёт (м)	Марки проводов																Примечания
					АС 300/39				АС 400/51				2 × АС 300/39				2 × АС 400/51				
					Районы гололедности																
					I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
220	П 220-1 П 220-3 П 220-5 <sup>2)</sup>	25.5	(Л <sub>г</sub> =2,4) 16,1	Л <sub>зоб</sub>	520	490	430	380	520*	475	435	390	—	—	—	—	—	—	—		
					Л <sub>ветр</sub>	520	520	520	520	520	520	520	—	—	—	—	—	—	—	—	
					Л <sub>вес</sub>	650	615	540	475	595	595	545	490	—	—	—	—	—	—	—	—
	П 220-2	22.5	(Л <sub>г</sub> =2,4) 13,1	Л <sub>зоб</sub>	470	440	385	345	465*	425	390	355	—	—	—	—	—	—	—		
					Л <sub>ветр</sub>	470	470	470	470	465	465	465	465	—	—	—	—	—	—	—	—
					Л <sub>вес</sub>	590	550	480	430	520	530	490	440	—	—	—	—	—	—	—	—
330	П 330-1 <sup>2)</sup> П 330-3 <sup>2)</sup> П 330-5 П 330-7 П 330-9	25.5	(Л <sub>г</sub> =3,5) 14,5	Л <sub>зоб</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	495	470	440	365	495*	450	410	370	
					Л <sub>ветр</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	495	495	495	495	495	495	495	495
					Л <sub>вес</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	620	590	515	455	620	565	515	465*
	П 330-2 П 330-6	22.5	(Л <sub>г</sub> =3,5) 11,5	Л <sub>зоб</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	445	445	365	325	425*	395	365	330	
					Л <sub>ветр</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	445	445	445	445	425	425	425	425
					Л <sub>вес</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—	555	520	455	405	530	495	455	445

1. Пролёты, обведённые рамкой, соответствуют напряжениям  $\sigma_{г} = 11,3 \text{ кг/мм}^2$ ,  $\sigma_{в} = 10,0 \text{ кг/мм}^2$ ,  $\sigma_{з} = 8,75 \text{ кг/мм}^2$ ; отмеченные \* — напряжениям  $\sigma_{г} = 11,3 \text{ кг/мм}^2$ ,  $\sigma_{в} = 10,0 \text{ кг/мм}^2$ ,  $\sigma_{з} = 8,1 \text{ кг/мм}^2$ , остальные пролёты соответствуют напряжениям  $\sigma_{г} = \sigma_{в} = 0,45 \text{ б/вр}$ ,  $\sigma_{з} = 0,3 \text{ б/вр}$ .

2. Опоры П 220-5, П 330-1, П 330-3 предназначены только для I-II районов гололедности.

## Пролёты унифицированных стальных промежуточных опор ВЛ 35-220кВ для горных районов

Таблица №16

Напряжение ВЛ (кВ)	Ширина опор	Высота до нижней траверы (м)	Стрела пролёта (м)	Пролёты (м)	Марки проводов																Примечания.
					АС 70/11		АС 95/16		АС 120/19		АС 150/24		АС 185/29		АС 240/32		АС 300/39		АС 400/51		
					Районы по гололёдности (с 10 летней повторяемостью)																
					III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	
35	П35-1	14,0	7,1	Р2об	180	155	200	175	230	95	235	200	—	—	—	—	—	—			
				Рветр	250	245	280	245	320	275	330	280	—	—	—	—	—	—	—		
				Рвес	360	310	400	350	460	390	470	400	—	—	—	—	—	—	—		
	ПС 35-4	12,0	5,1	Р2об	155	135	170	150	200	170	200	170	—	—	—	—	—	—			
				Рветр	245	190	240	215	280	240	280	240	—	—	—	—	—	—	—		
				Рвес	310	270	340	310	400	340	400	340	—	—	—	—	—	—	—		
110	ПС 110-9 ПС 110-10	19,0	11,5	Р2об	—	—	250	215	290	245	310	270	315	270	320	280	—	—			
				Рветр	—	—	350	300	405	345	435	380	400	380	400	390	—	—	—		
				Рвес	—	—	500	430	580	490	620	540	600	540	600	560	—	—	—		
	ПС 110-11	22,0	14,5	Р2об	—	—	—	—	320	275	345	300	350	305	360	315	—	—			
				Рветр	—	—	—	—	450	385	480	420	490	430	500	400	—	—	—		
				Рвес	—	—	—	—	640	550	690	600	700	610	720	630	—	—	—		
150	ПС 110-11	22,0	13,8	Р2об	—	—	—	—	315	270	340	290	345	300	355	310	—	—			
				Рветр	—	—	—	—	440	380	480	420	490	430	500	400	—	—	—		
				Рвес	—	—	—	—	630	540	690	600	700	610	720	630	—	—	—		
220	ПС 220-5 ПС 220-6	22,5	13,0	Р2об	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	380	335	380	340		
				Рветр	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	530	470	530	475	
				Рвес	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	750	670	760	680	
	ПС 220-7	25,5	16,0	Р2об	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	420	370	420	380	
				Рветр	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	570	520	530	530	
				Рвес	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	840	740	840	760	

1. Пролёты, обведённые рамкой, соответствуют напряжениям

 $\sigma_Г = 12,2 \text{ кг/мм}^2$ ,  $\sigma_В = 10,7 \text{ кг/мм}^2$ ,  $\sigma_Э = 7,25 \text{ кг/мм}^2$  для проводов АС 150/24, АС 185/29 и $\sigma_Г = 11,3 \text{ кг/мм}^2$ ,  $\sigma_В = 10,0 \text{ кг/мм}^2$ ,  $\sigma_Э = 6,75 \text{ кг/мм}^2$  для проводов АС 240/32 ÷ АС 400/51;

остальные пролёты соответствуют напряжениям

 $\sigma_Г = \sigma_В = 0,4 \text{ б.вр.}$ ,  $\sigma_Э = 0,30 \text{ б.вр.}$  для проводов до АС 95/16, $\sigma_Г = \sigma_В = 0,45 \text{ б.вр.}$ ,  $\sigma_Э = 0,30 \text{ б.вр.}$  для проводов АС 120/19 и выше.

Пролеты  
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР

Пролёты унифицированных железобетонных промежуточных опор ВЛ 35-110кВ

Таблица №7

Напряжение ВЛ (кВ)	Шифры опор	Высота до нижней тросовых (м)	Стрела провода (м)	Пролёты	Марки проводов																							
					АС 70/11				АС 95/16				АС 120/19				АС 150/24				АС 185/29				АС 240/32			
					Районы по гололёду																							
					I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
35	ПБ 35-1	15.5	8.8	В год.	—	—	—	—	340	280	—	—	375	315	—	—	375	330	—	—	—	—	—	—	—	—		
				В ветр.	—	—	—	—	465	390	—	—	450	420	—	—	400	400	—	—	—	—	—	—	—	—		
				В вес.	—	—	—	—	425	350	—	—	425	395	—	—	425	400	—	—	—	—	—	—	—	—		
	ПБ 35-3	14.5	7.8	В год.	—	—	—	—	—	220	185	—	—	—	250	210	—	—	265	230	—	—	—	—	—	—		
				В ветр.	—	—	—	—	—	300	250	—	—	—	340	280	—	—	355	270	—	—	—	—	—	—		
				В вес.	—	—	—	—	—	270	225	—	—	—	305	260	—	—	320	270	—	—	—	—	—	—		
	ПБ 35-2	12.5	5.8	В год.	—	—	—	—	275	230	—	—	290	255	—	—	265	255	—	—	—	—	—	—	—	—		
				В ветр.	—	—	—	—	340	340	—	—	300	300	—	—	265	265	—	—	—	—	—	—	—	—		
				В вес.	—	—	—	—	320	290	—	—	330	305	—	—	330	320	—	—	—	—	—	—	—	—		
	ПБ 35-4	10.5	3.8	В год.	—	—	—	—	—	—	155	135	—	—	180	155	—	—	190	165	—	—	—	—	—	—		
				В ветр.	—	—	—	—	—	—	205	170	—	—	210	165	—	—	200	160	—	—	—	—	—	—		
				В вес.	—	—	—	—	—	—	195	150	—	—	205	175	—	—	220	190	—	—	—	—	—	—		
110	ПБ 110-1	14.5	7.2	В год.	295	235	—	—	310	255	—	—	340	285	—	—	330	300	—	—	—	—	—	—	—	—		
				В ветр.	325	330	—	—	375	355	—	—	350	350	—	—	325	325	—	—	—	—	—	—	—	—		
				В вес.	370	295	—	—	385	320	—	—	375	340	—	—	375	355	—	—	—	—	—	—	—	—		
	ПБ 110-3	14.5	7.2	В год.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	330	310	—	—	325	315	—	—		
				В ветр.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	350	350	—	—	335	335	—	—		
				В вес.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	380	370	—	—	370	370	—	—		
	ПБ 110-5	14.5	7.2	В год.	—	—	190	155	—	—	210	175	—	—	235	200	—	—	250	220	—	—	265	220	—	—	260	230
				В ветр.	—	—	265	245	—	—	295	245	—	—	305	235	—	—	280	225	—	—	270	210	—	—	255	205
				В вес.	—	—	240	195	—	—	260	220	—	—	295	250	—	—	310	275	—	—	320	275	—	—	325	255
	ПБ 110-2	10.5	6.2	В год.	275	245	—	—	260	235	—	—	275	250	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
				В ветр.	280	220	—	—	245	245	—	—	220	220	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
				В вес.	310	250	—	—	325	275	—	—	275	275	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		

**Примечание.** 1. Все габаритные пролёты без \* соответствуют  $\sigma_r = \sigma_{-} = 0.45 \text{ вр.}$   $\sigma_3 = 0.3 \text{ вр.}$  для проводов до АС 95/16;  $\sigma_r = \sigma_{-} = 0.45 \text{ вр.}$ ;  $\sigma_3 = 0.3 \text{ вр.}$  для АС 120/19 и выше.  
 2. Ветровые пролёты, отмеченные \*, ограничены значением 1.4 в год.  
 3. Габаритные пролёты, отмеченные \*\*, соответствуют значениям напряжений  $\sigma_r = 10.5 \text{ кг/мм}^2$   $\sigma_{-} = 9.25 \text{ кг/мм}^2$  и  $\sigma_3 = 6.25 \text{ кг/мм}^2$  для проводов АС 95/16;  $\sigma_r = 12.2 \text{ кг/мм}^2$   $\sigma_{-} = 10.7 \text{ кг/мм}^2$  и  $\sigma_3 = 7.25 \text{ кг/мм}^2$  для проводов АС 120/19-АС 185/29;  $\sigma_r = 11.3 \text{ кг/мм}^2$   $\sigma_{-} = 10.0 \text{ кг/мм}^2$  и  $\sigma_3 = 6.75 \text{ кг/мм}^2$  для проводов АС 240/32, остальные пролёты соответствуют напряжениям  $\sigma_r = \sigma_{-} = 0.4 \text{ вр.}$   $\sigma_3 = 0.3 \text{ вр.}$  для проводов до АС 95/16,  $\sigma_r = \sigma_{-} = 0.45 \text{ вр.}$   $\sigma_3 = 0.3 \text{ вр.}$  — АС 120/19 и выше.



## Пролеты унифицированных железобетонных промежуточных опор ВЛ 220-330 кВ

Таблица N 19

Напряжение ВЛ (кВ)	Шифр опор.	Высота до нижней траверсы (м)	Стрела пробега (м)	Пролеты	Марка прокладов															
					АС 300/39				АС 400/51				2*АС 300/39				2*АС 400/51			
					Районы по гололеду															
					I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
220	ПБ 220-1	16,0 (14,5)	6,6 (5,1)	ℓ габ	310	310	280	230*	310	310	280	(220)*	—	—	—	—	—	—	—	—
				ℓ ветр	360	360	280	230	315	315	270	(225)	—	—	—	—	—	—	—	—
				ℓ вес	360	360	325	285	360	360	340	(275)	—	—	—	—	—	—	—	—
	ПБ 220-3	17,5	3,1	ℓ габ	320*	320*	—	—	320*	320*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				ℓ ветр	335	335	—	—	320	320	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				ℓ вес	400	470	—	—	370	370	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ПСБ 220-1	17,5	8,1	ℓ габ	350	345	305	270	350	350	320	275*	—	—	—	—	—	—	—	—
				ℓ ветр	425	425	375	295	370	370	345	275	—	—	—	—	—	—	—	—
				ℓ вес	400	470	355	320	400	400	380	345	—	—	—	—	—	—	—	—
330	ПБ 330-1	19,5	8,6	ℓ габ	—	—	—	—	—	—	—	—	360	355	315	280	335*	335*	330	300
				ℓ ветр	—	—	—	—	—	—	—	—	360	360	340	305	335	335	320	295
				ℓ вес	—	—	—	—	—	—	—	—	420	420	370	330	420	420	375	355
	ПБ 330-3	22,9	11,7	ℓ габ	—	—	—	—	—	—	—	—	435	415	365	325	400*	400*	385	350
				ℓ ветр	—	—	—	—	—	—	—	—	420	420	420	365	400	400	400	355
				ℓ вес	—	—	—	—	—	—	—	—	500	500	435	370	500	500	460	420

Примечания. Габаритные пролеты, отмеченные \*, соответствуют  $\sigma_r = 11,3 \text{ кг/мм}^2$ ;  $\sigma_2 = 10,0 \text{ кг/мм}^2$  и  $\sigma_3 = 6,75 \text{ кг/мм}^2$ , остальные пролеты —  $\sigma_r = \sigma_2 = 12,2 \text{ кг/мм}^2$  и  $\sigma_3 = 8,1 \text{ кг/мм}^2$ , т.е. допускаемым напряжениям  $\sigma_r = 6,2 \text{ бр}$ ,  $\sigma_3 = 0,3 \text{ бр}$ .

Таблицы  
расчетных  
данных

П35-1

Расчетные данные для опор П35-1, П35-1г, П35-1гг;											
Нормативы		ПУЭ-66; Решение №3-12/75; СНиП II-И.9-62; СНиП II-Б-74;									
Расчетные климатические условия		Район по гололеду		I	II	III	IV	I	II	III	IV
		Район по ветру		III *							
Правда	Марка		АС 95/16		АС 150/24						
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>		Б <sub>г</sub>	11,6		12,2					
			Б <sub>в</sub>	11,6		10,7					
Б <sub>э</sub>			8,7	8,7	7,25						
Трос	Марка		ПМ-0-8 (ГОСТ 3062-69)								
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		45								
		Тип зажима		глучай							
Пролеты (м)	Габаритный		330	270	210	180	350	310	240	210	
	Ветровой **)		330		295	255	350		335	295	
	Весовой		410	340	280	225	440	390	300	260	
	Габаритный пролет на тросовых участках		330	255	195	165	260	180	120	120	

\*) Опора применяется также в ветровых районах до V включительно (см. стр. 58)

\*\*) Пролет указан для III ветрового района.

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3078 тм-101<sup>а</sup>, лист 1,

9254 ТМ-Т 1 - 57

П35-14

Расчетные данные для опоры П35-14					
Нормативы	ПУЭ-66. Решение №Э-12/75; СНиП II-Н.9-62; СНиП II-6-74				
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV
	Район по ветру	III			
Провод	Марка		АС 70/11		
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>	σ <sub>г</sub>	11,6		
		σ <sub>в</sub>	11,6		
		σ <sub>э</sub>	8,7		
Пролеты м	ветровой	315	255	225	
	весовой	395	315	235	200
Угол поворота линии на анкерно-угловых опорах		26°		21°	

Опору применять только с одноцепными гирляндами на ведровых участках.

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3078 ТМ-101<sup>а</sup>, лист 1.

Угол в I-II р.г. ограничен по условиям габарита.

П35-1 для горных районов

Расчетные данные для опор П35-1; П35-1т; П35-1тп						
Нормативы		ПУЭ-66; Решение №12/75; СНиП-Н.9-62; СНиП-Б-74				
Расчетные климатические условия		Район по гололеду		III	IV	
		Район по ветру		V		
Провод	Марка		АС 95/16		АС 150/24	
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>		Б <sub>г</sub>	11,6	12,2	
			Б <sub>в</sub>	11,6	10,7	
			Б <sub>э</sub>	8,7	7,25	
Трос	Марка		ЛК-О-8 (ГОСТ 3062-69)			
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		45			
Тип зажима			глухой			
Пролеты, м	Габаритный		200	175	235	200
	Ветровой		280	245	330	280
	Весовой		400	350	470	400
	Габаритный пролет на тросах		195	165	120	120

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3078 тм-101<sup>а</sup>, лист 1.

П 35-1Н

Расчетные данные													
Нормативы		ПУЭ-66; Решение №Э12/75, СНиП II-М.9-62, СНиП II-Б-74.											
Расчетные климатические условия		Район по гололеду				I	II	III	IV	I	II	III	IV
		Район по ветру				III *)							
Провод	Марка		АС 95/16				АС 150/24						
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>		Б1	11,6				12,2					
			Б2	11,6				10,7					
			Б3	8,7		8,7		7,25		7,25			
Трос	Марка		МК-0-8 (ГОСТ 3062-69)										
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		45										
		Тип зажима				глухой							
Пролеты (м)	Габаритный		330	270	210	180	330	310	240	210			
	Ветровой **)		330	285	255	350	335	295					
	Весовой		410	340	260	225	440	390	300	260			
	Габаритный пролет на тросовых участках		330	225	195	165	260	180	120	120			

\*) Опора применяется также в ветровых районах до IV включительно (см. расчетный лист № 3079 ТМ-Т 6-10<sup>а</sup>).

\*\*\*) Пролет указан для III ветрового района.

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 5778 ТМ-Т 3-1.

9254 тм-71-60

П35-2; ПС 35-2

Расчетные данные для опор П35-2; П35-2г; П35-2лг; ПС 35-2											
Нормативы		ПСЭ 66; Решение №3-12/75; СНиП II-М.9-62; СНиП II-6-74;									
Расчетные климатические условия		Район по гололеду		I	II	III	IV	I	II	III	IV
		Район по ветру		III							
Провод	Марка		АС 95/16				АС 150/24				
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>		Б <sub>1</sub>	11,6				12,2			
			Б <sub>2</sub>	11,6				10,7			
			Б <sub>3</sub>	8,7		8,7		7,25		7,25	
Трос	Марка		ЛК-0-8 (ГОСТ 3062-69)								
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		40								
		Тип зажима		глухой							
Пролеты (м)	Габаритный *)		310	255	180	155	335	290	210	180	
	ветровой.		310	255	220	335	295	255			
	весовой		390	320	225	190	420	360	260	225	
	Габаритный пролет на тросовых участках		310	240	165	140	260	180	120	120	

\*) Для опоры П35-2.  
Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3078 тм-102<sup>а</sup>, лист 1.

9254 тм-т 1 - 61

### П 35 - 24

Расчетные данные для аппары П 35-24					
Нормативы	ПУЭ-66; Решение № Э-12/75; СНиП Э-Н. 9-62; СНиП Э-Б-74				
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV
	Район по ветру	III			
Провод	Марка	АС 70/11			
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>	С <sub>г</sub>	11,6		
		С <sub>в</sub>	11,6		
		С <sub>з</sub>	8,7		
Пролеты (м)	ветровой	295	230	195	
	весовой	370	295	205	175
	угол поворота линии на анкерно-чловых аппаратах	4°			

Аппару применять только с одноцепными гирляндами на бестросовых участках.

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3078 тм-102<sup>а</sup>; лист 1.

П 35-2Н

Расчетные данные											
Нормативы		ПУЭ-66; Решение №3-12/75, СНиП II-Н.9, СНиП II-6-74									
Расчетные климатические условия		Район по гололеду		I	II	III	IV	I	II	III	IV
		Район по ветру		III							
Провод	Марка			АС 95/16			АС 150/24				
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>			Б <sub>г</sub>	11.6			12.2			
				Б <sub>в</sub>	11.6			10.7			
				Б <sub>з</sub>	8.7		8.7	7.25			
Трос	Марка			ЛХ-0-8 (ГОСТ 3062-69)							
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>			40							
Тип зажима			глухой								
Пролеты, м	Габаритный			310	255	180	155	335	290	210	180
	ветровой			310	255	220	335	295	255		
	Весовой			390	320	225	190	420	360	260	225
	Габаритный пролет на трассах			310	240	165	140	260	180	120	120

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 5778 ТМ-Т 3-2.

ЛС 35-2Н

Расчетные данные									
Нормативы	ПУЭ-66; Решение № 9-12/75, СНиП II-Н. 9-62, СНиП II-Б-74								
Расчетные климатическ. условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III *							
Провод	Марка		АС 95/16		АС 150/24				
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>	Б <sub>г</sub>	11,6		12,2				
		Б <sub>в</sub>	11,6		10,7				
		Б <sub>з</sub>	8,7		7,25				
Трос	Марка		ЛК-0-8 (ГОСТ 3062-69)						
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		40						
Тип зажима		Глухой							
Пролеты, м	Габаритный		225	195	120	105	215	135	120
	Ветровой **		310	255	220	335	295	255	
	Весовой		390	320	225	190	380	360	260

\* Опора применяется также в ветровых районах до I включительно (см. расчетный лист № 3079 тм-т 6-10<sup>а</sup>)

\*\* Пролет указан для III ветрового района. Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 5778 тм-т 3-10.

9254 тм - т 1-64

ПС 35-4

Расчетные данные для опор ПС 35-4; ПС 35-4т; ПС 35-4тг						
Нормативы		ПУЭ-66; Решение МЭЭ/75; СНиП-И.9-62; СНиП-И-6-74				
Расчетные климатические условия		Район по гололеду	III	IV	III	IV
		Район по ветру	V			
Правой	Марка		АС 95/16		АС 150/24	
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>	Сг	14,6	12,2		
		С-	14,6	10,7		
		Сз	8,7	7,25		
Трас	Марка		МК-0-8 (ГОСТ 3062-69)			
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		40			
Пролеты, м	Тип зажима		глухой			
	Габаритный		170	150	200	170
	Ветровой		240	215	280	240
	Весовой		340	310	400	340
	Габаритный пролет на тросовых участках		165	140	120	120

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 5778 тм-т 3-И.

ПС 35-4Н

Расчетные данные							
Нормативы		ПУЭ-66; Решение №3-12/75, СНиП II-М-9-62, СНиП Б6-7					
Расчетные климатические условия		Район по гололеду		III	IV		
		Район по ветру		V			
Провод	Марка			АС 95/16	АС 150/24		
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>			Б <sub>г</sub>	11,6	12,2	
				Б <sub>в</sub>	11,6	10,7	
				Б <sub>э</sub>	8,7	7,25	
Трос	Марка			АН-0-3/ГОСТ 3062-69			
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>			40			
Тип зажима				глухой			
Пролеты, м	Габаритный		170	150	120	170	
	Ветровой		240	210	280	240	
	Весовой		340	300	400	340	
	Габаритный пролет тросовых		пролет на участках		165	140	120

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 5778 ТМ-Т 3-11.

9254 тн-т 1 - 66

У35-3

Расчетные данные У35-3, У35-3+5, У35-3+9

Нормативы		ПУЭ-66; Решение № 9-12/75; СНиП-И. 9-62; СНиП II-6-74		
Расчетные климатические условия		Район по гололеду	I ÷ IV	
		Район по ветру	III	
Провод	Марка		АС 70/11	АС 95/16
	Допускаемые напряжения по проводу в целом, кгс/мм <sup>2</sup>	Б <sub>г</sub>	11,6	10,5
		Б <sub>в</sub>	11,6	9,25
		Б <sub>э</sub>	8,7	6,25
К: наибольший угол поворота линии	Угловой опоры	60°		
	Концевой опоры	60°	20°	

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 7227 тн-т 2-2.

9254 тм-т 1-67

У35-1

Расчетные данные У35-1, У35-1+5, У35-1т, У35-1т+5				
Нормативы	ПУЭ-66; Решение КЭ-12/75; СНиП-м.9-62; СНиП-674			
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I - IV	I II III IV	
	Район по ветру	III		
Провод	Марка	АС 95/16	АС 150/24	
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>	С <sub>г</sub>	11,6	13,0
		С <sub>в</sub>	11,6	13,0
		С <sub>з</sub>	8,7	8,7
Трос	Марка	ЛК-0-8 (ГОСТ 3062-69)		
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>	45	30	
Угол поворота трассы	Угловой опоры	60°		
	Концевой опоры <sup>**)</sup>	60°	13° 8' 5" 5°	

\*\*) Углы поворота на концевых опорах даны для провода АС 95/16 при  $\sigma$  троса = 45 кгс/мм<sup>2</sup>, для провода АС 150/24 при  $\sigma$  троса = 30 кгс/мм<sup>2</sup>. Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные в монтажной схеме № 3078 тм-103<sup>а</sup>, лист 1.

9254 тм-т1-68

У35-4

Расчетные данные У35-4, У35-4+5, У35-4+9				
Нормативы	ПУЭ-66; Решение №Э-12/75; СНиП-М.9-62; СНиПД-6-74			
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I - IV		
	Район по ветру	III		
Провод	Марка	АС 70/11	АС 95/11	
	Допускаемые напряжения в целом, кгс/мм <sup>2</sup>	Б1	11,6	10,5
		Б2	11,6	9,25
		Б3	8,7	6,25
Наибольший угол поворота линии	Угловой опоры	60°		
	Концевой опоры	60°	20°	

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные в монтажной схеме №7227 тм-т2-11.

9254 тт-Т 1-69

У35-2

Расчетные данные У35-2, У35-2+5, У35-2т, У35-2т+5			
Нормативы		ПУЭ-66; Решение №3-12/75; СНиП-И. 9-62; СНиП-Б-74	
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I-IV	I-II III-IV
	Район по ветру	III	
Провод	Марка		АС 95/16 АС 150/24
	Допускаемые напряжения по проводу в целом, кгс/мм <sup>2</sup>	Бг	11,6 13,0
		Б-	11,6 13,0
		Бэ	8,7 8,7
Трос	Марка		ЛК-0-8 (ГОСТ 3062-63)
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		40 30
Наибольший угол поворота вЛ	Угловой опоры		60
	Концевой опоры**		60° 17° 8° 7°

\*\* Углы поворота на концевых опорах даны для провода АС 95/16 при  $\sigma_{\text{троса}} = 40 \text{ кгс/мм}^2$ , для провода АС 150/24 при  $\sigma_{\text{троса}} = 30 \text{ кгс/мм}^2$ .  
Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные в монтажной схеме № 3078 тт-104<sup>а</sup>, лист 2.

9254 ТМ-Т1-70

ПНО-1

Расчетные данные ПНО-1, ПНО-1+4			
Нормативы	ПУЭ-65; Решение №3-12/75; СНиП II-М.9-62; СНиП II-6-74		
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II
	Район по ветру	III	
Провод	Марка	АС 95/16	
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>	Бг	10,5
		Б-	9,25
		Бэ	8,25
Трос	Марка	ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)	
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>	45	
Тип зажима		глухой	
Пролеты	Габаритный	375	305
	ветровой	375	
	весовой	470	380

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные в монтажной схеме № 3078 ТМ-III<sup>а</sup>

1110-1Н

Расчетные данные			
Нормативы	ПУЭ-66; Решение №3-12/75, СНиП II-И.9-62, СНиП II-67		
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II
	Район по ветру	III	
Провод	Марка		АС 95/16
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>	Б <sub>1</sub>	10.5
		Б <sub>2</sub>	9.25
		Б <sub>3</sub>	6.25
Трос	Марка		ТК-91 (ГОСТ 3063-66)
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		45
Тип зажима			глухой
Пролеты	Габаритный		375   305
	ветровой		375
	весовой		470   380

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные в монтажной схеме № 5778 ТМ-Т 3-3

9254 тм-т 1-72

ПНО-3

Расчетные данные для опор ПНО-3; ПНО-3+4; ПС ПНО-3						
Нормативы		ПУЭ-66; Решение №3-12/75; СНиП-И. 9-62; СНиП-Б-74;				
Расчетные климатические условия		Район по гололеду	I	II	I	II
		Район по ветру	II			
Провод	Марка		АС 150/24		АС 240/32	
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>		Б <sub>г</sub>	13,0	11,3	
			Б-	13,0	10,0	
			Б <sub>э</sub>	8,7	8,1	6,75
Трос	Марка		ТК-9,1 (ГОСТ-3063-66)			
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		45			
		Тип зажима		глухой		
Пролеты м	Габаритный *)		445	380	435	380
	Ветровой		445		435	
	Весовой		555	475	545	475

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3078 тм-113<sup>а</sup>, лист 1.

\*) Для опоры ПНО-3.

9254 тм - Т 1-73

ПНО-3У

Расчетные данные для опоры ПНО-3У							
Нормативы		ПУЭ-66; Решение № 12/75; СНиП II-Н.9-62; СНиП II-6-74					
Расчетные климатические условия		Район по гололеду		I	II	III	
		Район по ветру		III			
Провод	Марка		АС 70/11		АС 95/16		
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>		Бг	11,6		11,6	
			Б-	11,6		11,6	
			Б	8,7		8,7	
Трос	Марка		ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)				
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		28				
Пролеты м							
	Ветровой		380	240	375		
	Весовой		475	375	300	250	470
Угол поворота линии на анкерно-угловых опорах		13°					

Опору применять только с одноцепными гирляндами.  
Угол поворота линии ограничен по условиям габарита.

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3078 тм - 113<sup>а</sup>, лист 1.

ПНО-3Н

Расчетные данные						
Нормативы		ПУЭ-66; Решение №Э12/75, СНиП II-М.9-62; СНиП II-6-74				
Расчетные климатические условия		Район по гололеду		I	II	
		Район по ветру		III		
Правд	Марка		АС 150/24		АС 240/32	
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>		Б <sub>1</sub>	13.0	11.3	
			Б <sub>2</sub>	13.0	10.0	
		Б <sub>3</sub>	8.7	8.1	6.75	
Трос	Марка		ТК-9.1 (ГОСТ 3063-66)			
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		45			
		Тип зажима		2ЛУХОУ		
Пролет	Габаритный		445	380	435	380
	ветрабой		445		435	
	весабой		555	475	545	475

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 5778ГМ-Т 3-5.

ПС 110-3Н

Расчетные данные					
Нормативы	ПУЭ-66; Решение №Э-12/75, СНиП II-Н.9-62, СНиП II-2-Б-74				
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	I	II
	Район по ветру	II			
Трос - провод	Марка	АС 150/24		АС 240/32	
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>	Бг	13,0	11,3	
		Б-	13,0	10,0	
		Бэ	8,7	8,1	6,75
Марка	ТН-9,1 (ГОСТ 3063-66)				
Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>					
Тип зажима	глухой				
Пролеты м	Габаритный	350	310	335	310
	Ветровой	445		435	
	Весовой	555	475	545	475

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 5778 ТМ - Т3-12.

9254 ТМ-Т 1-76

П110-5; ПС110-5

Расчетные данные П110-5, П110-5+4, ПС110-5 П110-5 ПГ						
Нормативы		ПУЭ-66; Решение №3-12/75; СНиП-Н 9-62; СНиП-Б-6-74;				
Расчетные климатические условия		Район по гололеду		II	IV	III
		Район по ветру		III		
Провод	Марка		АС 95/16		АС 150/24	
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>		Бг	11,6	13,0	11,3
			Б-	11,6	13,0	10,0
			Бэ	8,7	8,7	6,75
Марка		ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)				
Трос		Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		45		
Тип зажима		глухой				
Пролеты, м	Габаритный *)		270	230	320	280
	Ветровой		270	320		330
	Весовой		340	280	400	350

\*) Для опоры П110-5

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3078-115<sup>а</sup>, лист 1.

П 110-5Н

Расчетные данные								
Нормативы		ПУЭ-66; Решение №3-12/75, СНиП П-М. 9-62; СНиП П-6-74						
Расчетные климатические условия		Район по гололеду		III	IV	V	VI	
		Район по ветру		III				
Привод	Марка		АС 95/16		АС 150/24		АС 240/32	
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>		Б <sub>г</sub>		11,6		13,0	11,3
			Б <sub>в</sub>		11,6		13,0	10,0
			Б <sub>э</sub>		8,7		8,7	
Трос	Марка		ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)					
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		45					
		Тип зажима		глухой				
Пролеты H	Габаритный		270	230	320	220	330	290
	Ветровой		270		320		330	
	Весовой		340	220	400	350	415	360

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме N 5778-т 3-7.

ПС 110-5Н

Расчетные данные								
Нормативы		ПУЭ-66; Решение МЭЧ/75, СНиП II-М. 9.62; СНиП II-6-74						
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	III	IV	V	VI	VII	VIII	
	Район по ветру	III						
Провод	Марка		АС 95/16	АС 150/24	АС 240/32			
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>	Б <sub>г</sub>	11,6	13,0	11,3			
		Б <sub>в</sub>	11,6	13,0	10,0			
		Б <sub>э</sub>	8,7	8,7	6,75			
Трос	Марка		ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)					
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		45					
Тип зажима		глухой						
пролеты М	Габаритный		220	185	205	230	270	235
	ветровой		270		320		330	
	весовой		340	280	400	350	415	360

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 5778 тм-т 3-14.

9254 тм-т 1-79

П110-7, ПС110-7

Расчетные данные П110-7, ПС110-7								
Нормативы		ПУЭ-66; Решение МЭ-12/75; СНиПЭ-И. 9-62; СНиПЭ-Б-74						
Расчетные климатические условия		Район по гололеду		I	II	I	II	
		Район по ветру		III				
Провод	Марка			АС 150/24		АС 240/32		
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>			Бг	13,0		11,3	
				Б-	13,0		10,0	
				Бэ	8,7		8,1 6,75	
Трос	Марка			ТК-3,1 (3063-66)				
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>			45				
тип зажима			2лучой					
Пролет: м	Габаритный *)		110кВ	505 490 430 415 495 480 430 420				
	Ветровой			505 490 495 480				
	Весовой		150кВ	630 615 540 520 620 600 540 525				

\*) Для опоры П110-7

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3078 тм-117<sup>2</sup>, лист 1.

П 110-7Н

Расчетные данные											
Нормативы		ПУЭ-66; Решение № Э/12/75, СНиП II-Н.9-62; СНиП II-6-74									
Расчетные климатические условия		Район по гололеду		I	II	I	II				
		Район по ветру		III							
Провод	Марка			АС 150/24			АС 240/32				
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>			G <sub>1</sub>		13,0		11,3			
				G <sub>2</sub>		13,0		10,0			
				G <sub>3</sub>		8,7		8,1 6,75			
Трос	Марка			ТК-9,1 (ГОСТ 3063-68)							
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>			45							
Тип зажима			Глухой								
Пролеты м	Габаритный		110 кВ	505		490		430		415	
	ветровой			505		490		495		480	
	весабой		150 кВ	630		615		590		520	
		630		615		620		600 540 525			

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 5778 ТМ-Т 3-9.

ПС 110-71

Расчетные данные										
Нормативы	ПУЭ-66; Решение №3-12/75, СНиП II-М.9-62, СНиП II-Б-74									
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	I	II					
	Район по ветру	III								
Провод	Марка		АС 150/24		АС 240/32					
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>	БГ	13.0		11.3					
		Б-	13.0		10.0					
		БЭ	8.7	8.1	6.75					
Трос	Марка		ТК-9.1 (ГОСТ 3063-66)							
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		45							
	Тип зажима		глухой							
Пролеты, м	Габаритный	110кВ	400	375	350	330	300	280	245	235
			505	490	495	480	420			
	ветровой	150кВ	630	615	540	520	620	610	540	525
весовой										

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные в монтажной схеме № 5778 ТМ-Т 3-16.

9254 тм-71-82

ПНО-2

Расчетные данные ПНО-2, ПНО-2+4				
Нормативы	П43-66; Решение №Э12/75; СНиП-И.Ф.62; СНиП-Б.74			
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	
	Район по ветру	III		
Провод	Марка		АС 95/16	
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>	бг	10,5	
		б-	9,25	
		бэ	6,25	
Трос	Марка		ТК-3,1 (ГОСТ-3063-66)	
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		40	
	Тип зажима		глухой	
Пролеты м	Габаритный		375   305	
	Ветровой		375	
	Весовой		470   380	

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3078 тм-112<sup>а</sup>.

П 110-2Н

Расчетные данные			
Нормативы	ПУЭ-66; Решение №3-12/75, СНиП II-М.9-62; СНиП II-6-74		
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II
	Район по ветру	III	
Провод	Марка		АС 95/16
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>	Б <sub>1</sub>	10.5
		Б <sub>2</sub>	9.25
		Б <sub>3</sub>	6.25
Трос	Марка		ТН-9.1/ГОСТ 3063-66
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		40
Тип зажима			глухой
Пролеги М	Габаритный		375   305
	ветровой		375
	весовой		470   380

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 5778 ТМ-ТЗ-4

9254 тм-т 1-84

ПНО-4; ПС ПНО-4

Расчетные данные для опор ПНО-4; ПС ПНО-4, ПНО-4+4					
Нормативы		ПУЭ-86; Решение №3-12/75; СНиП Е-М.9-62, СНиП В-6-74			
Расчетные климатические условия		Район по гололеду		I	II
		Район по ветру		III	
Провод	Марка		АС 150/24		АС 240/32
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>		Г <sub>г</sub>	13,0	11,3
			Г <sub>б</sub>	13,0	10,0
			Г <sub>з</sub>	8,7	8,1   6,75
Трос	Марка		ТК-31 (ГОСТ 3063-68)		
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		40		
		Тип зажима		2-лучок	
Пролеты	Габаритный *		445	380	435   380
	Ветровой		445		420
	Весовой		555	475	545   475

\* Для опоры ПНО-4

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные в монтажной схеме № 3078 тм-114<sup>а</sup>, лист 1.

9254 тм - т 1 - 85

ПНО-4У

Расчетные данные для опоры ПНО-4У								
Нормативы		ПУЭ-66; Решение № 9-12/75; СНиП-И. 9-62; СНиП-Б-6-74;						
Расчетные климатические условия		Район по гололеду		I	II	III	IV	
		Район по ветру		III				
Провод	Марка			АС 70/Н		АС 95/16		
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>		Бг	11,6		11,6		
			Б-	11,6		11,6		
			Бэ	8,7		8,7		
Трос	Марка			ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)				
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>			25				
Пролеты, м								
	Ветровой			380	240	375		
Весовой			475	375	300	250	470	380
Угол поворота линии на анкерно-цельных опорах			8°		6°		6°	

Опору применять только с одноцепными гирляндами.

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3078 тм - 114<sup>а</sup> (лист 1).

ПНО-4Н

Расчетные данные					
Нормативы		ПУЭ-66; Решение №Э-12/75, СНиП-И-9-62; СНиП-Б-74			
Расчетные климатические условия		Район по гололеду		7	II
		Район по ветру		III	
Провод	Марка		АС 150/24		АС 240/32
	Допускаемые напряжения кгс/мм <sup>2</sup>		Бг	13.0	11.3
			Б-	13.0	10.0
			Бэ	8.7	8.1   6.75
Трос	Марка		ТК-9.1 (ГОСТ 3063-66)		
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		40		
		Тип зажима		глухой	
Пролеты	Габаритный		445	380	435   380
	Ветровой		445		420
	Весовой		555	475	545   475

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные в монтажной схеме № 5778 ТМ-Т3-Б

ПС ИО-4Н

Расчетные данные					
Нормативы	ПУЭ-66; Решение № 9-12/75, СНиП II-И-9-62, СНиП II-674				
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	I	II
	Район по ветру	II			
Провод	Марка		АС 150/24 АС 240/32		
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>		Б <sub>г</sub>	13,0	11,3
			Б-	13,0	10,0
			Б <sub>з</sub>	8,7	8,1 6,75
Трос	Марка		ТН-9.1 (ГОСТ 3063-66)		
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		40		
Тип зажима			глухой		
Пропеги, м	Габаритный		350	310	340 310
	ветровой		445		420
	весовой		555	475	545 475

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 5778 ТМ-Т 3-13.

9254 тм-Т 1-88

ЛНО-6; ПС ЛНО-6

Расчетные данные ЛНО-6, ЛНО-6-4, ПС ЛНО-6, ЛНО-6 пр								
Нормативы		ПУЭ-66; Решение №3-12/75; СНиП II-Н.9-62; СНиП II-6-74						
Расчетные климатические условия		Район по гололеду		III	IV	III	IV	
		Район по ветру		III				
Провод	Марка		АС 95/16		АС 150/24		АС 240/32	
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>		С <sub>г</sub>		11,6		13,0	
			С <sub>в</sub>		11,6		13,0	
С <sub>з</sub>			8,7		8,7			
Трос	Марка		ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)					
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		40					
		Тип зажима		глухой				
Пролеты м	Габаритный *)		270	230	320	280	330	290
	ветровой		270		320		330	
	весовой		340	280	400	350	415	360

\*) Для опоры ЛНО-6

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3078 тм-116<sup>а</sup>, лист 1.

ПНО-6Н

Расчетные данные									
Нормативы		ПУЭ-66; Решение №12/75; СНиП II-Н. 9-62; СНиП II-Б-74							
Расчетные климатические условия		Район по гололеду		III	IV	V	VI		
		Район по ветру		III					
Провод	Марка			АС 95/16	АС 150/24	АС 240/32			
	Допускаемое напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>			Бг	11.5	13.0	11.3		
				Б-	11.5	13.0	10.0		
				Бэ	8.7	8.7	6.75		
Трос	Марка			ТК-9.1 (ГОСТ 3063-66)					
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>			40					
Тип зажима			глухой						
Пролеты М	Габаритный			270	230	320	230	330	290
	Ветровой			270		320		330	
	Весовой			340	280	400	350	415	350

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 5778 ТМ-Т3-8.

ПС 110-6Н

Расчетные данные								
Нормативы	ПУЭ-66; Решение №12/75, СНиП II-И.9-62, СНиП II-6-74							
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	III	IV	V	VI	VII		
	Район по ветру	III						
Провод	Марка		АС 95/16	АС 150/24	АС 240/32			
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>	Бг	11,6	13,0	11,3			
		Б-	11,6	13,0	10,0			
		Бз	8,7	8,7	6,75			
Трос	Марка		ТХ-9 (ГОСТ 3063-66)					
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		40					
Тип зажима		глухой						
Пролеты, м	Габаритный		215	190	265	230	270	235
	ветровой		270		320		330	
	весовой		340	280	400	350	415	360

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 5778 ТМ-3-15.

9254 тм-т1-91

ПС ИО-9

Расчетные данные ПС ИО-9, ПС ИО-9ПГ								
Нормативы		ПУЭ-66; Решение НЭ-12/75; СНиП II-Н.9-62; СНиП II-Б-74						
Расчетные климатические условия		Район по гололеду	III	IV	V	VI	VII	
		Район по ветру	V					
Провод	Марка		АС 95/16		АС 150/24		АС 240/32	
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>		Г1	11.6		13.0		11.3
			Г2	11.6		13.0		10.0
			Г3	8.7		8.7		6.75
Трос	Марка		ТК-9.1 (ГОСТ 3063-66)					
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		45					
	Тип зажима		2-лучкой					
Пролеты М	Габаритный		250	215	310	270	320	264
	Ветровой		350	300	435	380	400	390
	Весовой		500	430	620	540	600	560

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме И 3079 тм-т 6-2<sup>а</sup>.

ПС 110-9Н

Расчетные данные								
Нормативы		ПУЭ-68; Решение №Э-12/75, СНиП II-Н.9-62, СНиП II-6-74						
Расчетные климатические условия		Район по гололеду		III	IV	III	IV	
		Район по ветру		V				
Провод	Марка		АС 95/16		АС 150/24		АС 240/32	
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>		Б <sub>1</sub>	11,6		13,0		11,3
			Б <sub>2</sub>	11,6		13,0		10,0
			Б <sub>3</sub>	8,7		8,7		6,75
Трос	Марка		ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)					
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		45					
Тип зажима		глухой						
Пролеты м	Габаритный		250	215	315	270	320	280
	ветровой		350	300	435	380	400	390
	весовой		500	430	620	540	600	560

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 5778 ТМ-Т3-17.

9254 тм-т 1 - 93

ПС НО-10

Расчетные данные ПС НО-10, ПС НО-10 нг, ПС НО-10 + 1,3								
Нормативы:		ПУЭ-66, Решение №Э-12/75; СНиП II-И. 9-62; СНиП II-Б-74;						
Расчетные климатические условия		Район по гололеду	III	IV	III	IV		
		Район по ветру	V					
Провод	Марка		АС 55/16	АС 150/24	АС 240/32			
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>		БГ	11,6	13,0	11,3		
			Б-	11,6	13,0	10,0		
			БЭ	8,7	8,7	6,75		
Трос	Марка		ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)					
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		40					
		Тип зажима		2-лучий				
Пролеты, м	Габаритный		250	215	310	320	280	
	ветровой		350	320	435	380	400	390
	весовой		500	430	620	540	600	560

Настоящим чертежом выполняются расчетные данные, приведенные в монтажной схеме № 3079 тм-т 6-3<sup>а</sup>, лист 1.

ПС ИО-10Н

Расчетные данные								
Нормативы		ПУЭ-66; Решение №Э/75, СНиП-И.9-62, СНиП 7-6-74						
Расчетные климатические условия		Район по гололеду		III	IV	III	IV	
		Район по ветру		V				
Провод	Марка		АС 95/16	АС 150/24	АС 240/32			
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>		БГ	11,6	13,0	11,3		
			Б-	11,6	13,0	10,0		
Бэ			8,7	8,7	6,75			
Трос	Марка		ТК-21 (ГОСТ 30.3-66)					
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		49					
		Тип зажима		2ЛУХ0У				
Пролеты	Габаритный		250	215	310	270	320	280
	ветровой		350	300	435	380	400	390
	весовой		500	430	620	540	600	560

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 5778 ТМ-Т3-18.

9254 тм-т 1-95

ПС 110-11

Расчетные данные ПС 110-11, ПС 110-11 пр												
Нормативы		ПУЭ-66; Решение 13-12/75; СНиП II-Н.9-62; СНиП II-6-74										
Расчетные климатические условия		Район по гололеду		III	IV	III	IV					
		Район по ветру		V								
Провод	Марка			АС 150/24		АС 240/32						
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>			Г <sub>1</sub>	13.0		11.3					
				Г <sub>2</sub>	13.0		10.0					
				Г <sub>3</sub>	8.7		6.75					
Трос	Марка			ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)								
	Максимальное напряжение кгс/мм <sup>2</sup>			45								
	Тип зажима			глухой								
Пролеты	Габаритный			110кВ	345	340	300	290	350	355	315	310
	Ветровой				480		420		500		400	
	Весовой				690		600		720		630	

Настоящим чертежом дополняются исходные данные, приведенные на монтажной схеме № 3079 тм-т 6-14<sup>а</sup>, лист 1.

ПС 110-11Н

Расчетные данные											
Нормативы		ПУЭ-66; Решение НЭ 12/75, СНиП II-Н.9-62, СНиП II-Б-74									
Расчетные климатические условия		Район по гололеду		III	IV	III	IV				
		Район по ветру		V							
Провод	Марка		АС 150/24		АС 240/32						
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>		Бг	13.0		11.3					
			Б-	13.0		10.0					
			Бэ	8.7		6.75					
Трос	Марка		ТК-9.1 (ГОСТ 3063-66)								
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		45								
		Тип зажима		2-лучкой							
Пролеты	Габаритный		110кВ	345	310	300	290	360	355	315	310
	Ветровой			480	420		500		400		
	Весовой		150кВ	630	600		720		630		

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные в монтажной схеме № 5778 тм-т 3-19.

9254 тм-т 1-97

ПС 110-13

Расчетные данные					
Нормативы	ПУЭ-66; Решение № Э-12/75; СНиП II-И-9-62; СНиП II-Б-74				
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	I	II
	Район по ветру	III			
Провод	Марка	АС 150/24		АС 240/32	
	Допускаемые напряжения, кгс/мм	Б <sub>г</sub>	13.0	11.3	
		Б <sub>в</sub>	13.0	10.0	
		Б <sub>э</sub>	8.7	8.1	6.75
Трос	Марка	ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)			
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>	45			
	Тип зажима	глухой			
Пролеты, м	Габаритный *)	420	365	415	365
	ветровой	420		415	
	весовой	525	455	475	460

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3079 тм-т 5-9 б.

\*) Габаритные пролеты указаны для населенной местности.

ПС 110-13Н

Расчетные данные							
Нормативы		ПУЭ-66; Решение №3-12/75; СНиП II-И.9-62; СНиП II-6-74					
Расчетные климатические условия		Район по гололеду		I	II	III	IV
		Район по ветру		III			
провод	Марка		АС 150/24		АС 240/32		
	Допускаемые напряжения, кгс/мм		Бг	13.0	11.3		
			Б-	13.0	10.0		
			Бэ	8.7	8.1	6.75	
трос	Марка		ТК-9.1 (ГОСТ 3063-66)				
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		45				
	Тип зажима		2-лучий				
прилеты, (М)	Габаритный *)		420	365	415	365	
	Ветровой		420		415		
	Весовой		525	455	475	455	

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 5778ТМ-ТЗ-20<sup>а</sup>

\*) Габаритные прилеты указаны для населенной местности.

9254 тм-т I - 99

У 110-3

Расчетные данные У 110-3, У 110-3+5

Нормативы		ПУЭ-66; Решение № Э-12/75; СНиП-М. 9-62; СНиП II - 6-74									
Расчетные климатические условия		Район по гололеду		I - IV	I - II	III - IV	I	II	III	IV	
		Район по ветру		III							
Провод	Марка			АС 95/16	АС 120/19	АС 150/24					
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>			Ст	11,6	13,0	12,2				
				Б-	11,6	13,0	10,7				
				Бэ	8,7	8,7	7,25				
Трос	Марка			ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)							
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>			45							
Наибольший угол поворота линии		Угловой опоры			60°			60° 58' 53" 50"			
		Концевой опоры			60°	42°	26°	—			

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3078 тм-80, лист 2.

Углы поворота на концевых опорах даны для провода АС 95/16 при  $\sigma_{тр} = 45 \text{ кгс/мм}^2$ , а для провода АС 120/19 при  $\sigma_{тр} = 30 \text{ кгс/мм}^2$ .

При  $\sigma_{тр} = 30 \text{ кгс/мм}^2$  углы поворота угловой опоры для провода АС 150/24 во всех районах - 60°.

9254ТМ-Т1-100

У110-3Н

Расчетные данные У110-3Н, У110-3Н+5						
Нормативы	ПУЭ-66; Решение №2/75; СНиП-II, 9-62; СНиП-I-674					
Расчетные климатические условия	Район по гололеду		I-IV	I-II	III-IV	I-IV
	Район по ветру		III			
Провод	Марка		АС-95/16	АС-120/19	АС-150/24	
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>	Бг	11.6	13.0		
		Б-	11.6	13.0		
		Бэ	8.7	8.7		
Трос	Марка		ТК-9.1 (ГОСТ 3063-66)			
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		45			
Наибольший угол поворота линии	Угловой опоры		60°			
	Концевой опоры *)		60°	50°	40°	—

\*) Углы поворота на концевых опорах даны для провода АС 95/16 при  $\sigma_{\text{троса}} = 45 \text{ кг/мм}^2$ ; для провода АС 120/19 при  $\sigma_{\text{троса}} = 30 \text{ кг/мм}^2$

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 5778ТМ-Т4-1<sup>а</sup>.

9254ТМ-Т1-101

У110-4

## Расчетные данные У110-4, У110-4+5

Нормативы		ПУЭ-56; Решение №-12/75, СНиП-И. 9.62, СНиПД-6-74															
Расчетные климатические условия		Район по гололеду		I-IV	I-II	III-IV	I-II	III-IV									
		Район по ветру		III													
Провод	Марка		АС 95/16		АС 120/19		АС 150/24										
	Допускаемые напряжения по проводам в целом, кгс/мм <sup>2</sup>		БГ		11.6		13.0		12.2								
			Б-		11.6		13.0		10.7								
			Бэ		8.7		8.7		7.25								
Трос	Марка		ТК-9.1 (ГОСТ 3063-66)														
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		40		30/40												
Наибольший угол поворота линии		Угловой опоры		60°		52°		56°		53°		52°		47°		49°	
		Концевой опоры		60°		10°		—									

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3078ТМ-81, лист 2.

- а) Углы поворота угловой опоры указаны дробью: в числителе при  $\sigma_{\text{троса}} = 30 \text{ кгс/мм}^2$ , в знаменателе — при  $\sigma_{\text{троса}} = 40 \text{ кгс/мм}^2$ . Эти углы практически не зависят от разности тяжений.
- б) Углы поворота на концевой опоре даны для провода АС 95/16 при  $\sigma_{\text{троса}} = 40 \text{ кгс/мм}^2$ , а для провода АС 120/19  $\sigma_{\text{троса}} = 30 \text{ кгс/мм}^2$ .

УНО-4Н

Расчетные данные УНО-4Н; УНО-4Н+5										
Нормативы	ПУЭ-66; Решение №3-12/75, СНиП №. 9-82, СНиП №-6-74									
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I-IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III								
Провод	Марка		АС95/16		АС120/19		АС150/24			
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>	Бг	11,6		13,0					
		Б-	11,6		13,0					
		Бэ	8,7		8,7					
Трос	Марка		ТН-9,1 (ГОСТ 3063-66)							
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		40		30/40					
Наибольший угол поворота линии	Угловой опоры		60°	52°	56°	53°	43°	46°	45°	42°
	Концевой опоры		60°	46°	50°	47°	39°	42°	41°	38°

а) Углы поворота угловой опоры указаны дробью: в числителе при  $\sigma_{\text{троса}} = 30 \text{ кгс/мм}^2$ , в знаменателе при  $\sigma_{\text{троса}} = 40 \text{ кгс/мм}^2$ . Эти углы практически не зависят от разности тяжений.

б) Углы поворота для концевой опоры даны для провода АС95/16 при  $\sigma_{\text{троса}} = 40 \text{ кгс/мм}^2$ , для провода АС120/19 при  $\sigma_{\text{троса}} = 30 \text{ кгс/мм}^2$ .

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 5778 ТМ-Т 4-2<sup>а</sup>.

9254 тн-т 1 - 103

УНО-1

Расчетные данные УНО-1, УНО-1+5, УНО-1+9, УНО-1+4				
Нормативы	ПЭС-66, Решение № 12/75; СНиП II-9-62; СНиП 67			
Расчетные климатические условия	Район по карте	I-IV	I	II
	Район по ветру	III		
Провод	Марка		АС 150/24	
	Допускаемые напряжения по пробою в целом, кгс/мм <sup>2</sup>		АС 240/32	
	Б <sub>г</sub>		13.0	12.2
	Б <sub>в</sub>		13.0	12.2
Б <sub>э</sub>		8.7	8.1	
Трос	Марка		ТН-9.1 (ГОСТ 3063-66)	
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		45	45
Наибольший угол поворота трассы	Угловой опоры а)	60°	60°	60°/55°
	Концевой опоры б)	60°	40°/21°	20°/15°

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные приведенные на монтажной схеме № 3078 тн-125<sup>а</sup>, лист 2

а) Углы поворота указаны вробью: в числителе - при  $\sigma_{\text{троса}} = 30 \text{ кгс/мм}^2$ , в знаменателе - при  $\sigma_{\text{троса}} = 45 \text{ кгс/мм}^2$ .

б) Углы поворота концевой опоры даны для провода АС 240/32 при  $\sigma_{\text{троса}} = 30 \text{ кгс/мм}^2$

9254 тн-11-104

УНО-2

Расчетные	данные УНО-2, УНО-2+5, УНО-2+9, УНО-2+4, УНО-2П, УНО-2В					
Нормативы	ПУЭ-66; Решение № 9-12/75; СНиП № 9-62; СНиП № 6-74					
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I-IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III				
Провод	Марка		АС 150/24	АС 240/32		
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кгс/мм <sup>2</sup>	Б <sub>г</sub>	13.0	12.2		
		Б <sub>в</sub>	13.0	12.2		
		Б <sub>э</sub>	8.7	8.1		
Трос	Марка		ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)			
	Максимальное напряжение кгс/мм <sup>2</sup>		40	30		
Наибольший угол поворота трассы	Угловой опоры	60°	60°	58°	50°	50°
	Концевой опоры**	60°	25°	0°	0°	0°
** Углы поворота концевой опоры для провода АС 240/32 даны при б троса = 30 кг/мм <sup>2</sup>						

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3078 тн-126, лист 3.

9254ТМ-Т1-105

УС 110-3

Расчетные данные						
Нормативы	ПУЭ-66; Решение №9-12/75; СНиП-И.9.62, СНиП-И.6-74					
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I-IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III				
Провод	Марка		АС 150/24		АС 240/32	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом, кгс/мм <sup>2</sup>	Бг	13.0	12.2		
		Б-	13.0	12.2		
		Бэ	8.7	8.1		
Трос	Марка		ТК-9.1(ГОСТ 3063-66)			
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		45	45	30	45
Наибольший угол поворота трассы	Угловой опоры а)		60°	60°	60°/55°	
	Концевой опоры б)		60°	40°	21°	20°/15°

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме №3079ТМ-Т4-22а.

а) Углы поворота даны дробью: в числителе при  $\sigma_{\text{троса}} = 30 \text{ кгс/мм}^2$ , в знаменателе при  $\sigma_{\text{троса}} = 45 \text{ кгс/мм}^2$ .

б) Углы поворота концевой опоры для провода АС 240/32 даны при  $\sigma_{\text{троса}} = 30 \frac{\text{кгс}}{\text{мм}^2}$ .

9254ТМ-71-106

УС110-7

Расчетные данные УС110-7, УС110-7+5, УС110-7+9, УС110-7+4						
Нормативы		ПУЭ-66; Решение №12/75, СНиП-Д и 262, СНиП-Д				
расчетные климатические условия	Район по гололеду	I-IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III				
провода	Марка		АС150/24	АС 240/32		
	Допускаемые напряжения по проводу в целом, кгс/мм <sup>2</sup>	Бг	13,0	12,2		
		Б-	13,0	12,2		
		Бз	8,7	8,1		
трос	Марка		ТК-9.1 (ГОСТ 3063-6Е)			
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		40	30		
Наибольший угол поворота трассы	Угловой опоры	60°	60°	58°	50°	50°
	Концевой опоры	не применяются				

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме №3079ТМ-78-1<sup>а</sup>, лист 3.

9254ТМ-Т1.107

УС 110-8

Расчетные данные						
Нормативы	ПУЭ-66; Решение №3-12/75, СНиП II-и.9.62, СНиП II-67/4					
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I-IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III				
Провод	Марка		АС 150/24	АС 240/32		
	Допускаемые напряжения по проводу в целом, кгс/мм <sup>2</sup>	БГ	13,0	12,2		
		БВ	13,0	12,2		
		БЭ	8,7	8,1		
Трасса	Марка		ТК-9,1 (Гост 3063-66)			
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		40	30		
Наибольший угол поворота трассы	Угловой опоры:		*			
	Концевой опоры		не применяется			

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме №3079ТМ-Т8-2<sup>д</sup>, лист 2.

\*) Ответвление выполняется от опор, устанавливаемых на прямых участках трассы или в наружную сторону угла поворота. Выполнение ответвлений во внутреннюю сторону угла поворота допустимо только на основании расчета усилий и проверки напряжений в элементах опоры (см. пояснительную записку №3079ТМ-Т1 и расчет опоры УС 110-8 №3079ТМ-Т2).

9254ТМ-Т1-108

УС 110-5

Расчетные данные				
Нормативы	ЛУЭ-66; Решение №3-12/75; СНиП-И.9.62.СНиП-И.9.63			
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I-IV	I	II III IV
	Район по ветру	III		
Провод	Марка		АС 150/24	АС 240/32
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кгс/мм <sup>2</sup>	Бг	13,0	12,2
		Б-	13,0	12,2
		Бэ	8,7	8,1
Трос	Марка		ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)	
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		45	45
Наибольший угол поворота трассы	Условной опоры а)	60°	60°	60°/55°
	Концевой опоры б)	60°	40°/21°/20°	15°

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3079ТМ-Т5-1<sup>а</sup>, лист 1.

9254 ТМ-Т1-109

УС 110-6

Расчетные данные							
Нормативы		ПУЭ-66; Решение НЭ-12/75; СНиП-И.9.62.СНиП-Д-6-74					
Расчетные климатические условия		Район по гололеду	I-IV	I	II	III	IV
		Район по ветру	III				
Провод	Марка		АС 150/24	АС 240/32			
	Допускаемые напряжения по проводу в целом, кгс/мм <sup>2</sup>	БГ	13,0	12,2			
		Б-	13,0	12,2			
		Бэ	8,7	8,1			
Трос	Марка		ТК-9.1 (ГОСТ 3053-66)				
	Допускаемое напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		40		30		
Наибольший угол поворота трассы	Угловой опоры		60°	60°	58°	50°	50°
	Канцевой опоры **)		60°	25°	0°	0°	0°

Настоящим чертежам дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме и 3079 ТМ-Т5-2<sup>а</sup>.

9254ТМ-Т1-110

ПУС 110-1

Расчетные данные								
Нормативы		ПУЭ-66, Решение №Э-12/75, СНиП II-9-62; СНиП II-6-74						
расчетные климатические условия		Район по галопеду	III-IV	III-IV	III-IV			
		Район по ветру	V					
провод	Марка		АС 95/16, АС 150/24, АС 240/32					
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>	Бг	11,6	13,0	12,2			
		Б-	11,6	13,0	12,2			
		Бэ	8,7	8,7	8,1			
трос	Марка		ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)					
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		45					
Тип зажима		глухой						
Угол поворота трассы		2° - 10°		2° - 8°				
пролеты, м	Габаритный		250	215	310	270	320	280
	Ветровой		350	300	435	380	350	300
	Весовой		500	430	620	540	600	560

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3079ТМ-т6-19<sup>а</sup>, лист 1.

9254 ТМ-71-111

ПУС 110-2

Расчетные данные								
Нормативы		ПУЭ-66; Решение ИЭ-12/75; СНиП 2 И.9-62; СНиП 2-6-74;						
Расчетные климатические условия		Район по гололеду	III - IV	III - IV	III - IV			
		Район по ветру	V					
Провод	Марка		АС 95/16	АС 150/24	АС 240/32			
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>	СГ	11,6	13,0	12,2			
		С-	11,6	13,0	12,2			
		СЭ	8,7	8,7	8,1			
Трос	Марка		ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)					
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		40					
Тип зажима		глухой						
Угол поворота трассы		2° - 10°			2° - 8°			
Пролеты, м	Габаритный		250	215	310	270	320	280
	Ветровой		350	300	435	320	350	300
	Весовой		500	430	620	540	600	550

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3079 ТМ-ТБ-20<sup>а</sup>, лист 2

ПС 220-2435; ПС 220-21435; ПС 220-24110; ПС 220-214110

Расчетные данные для анкерно-угловых опор ПС 220-2435; ПС 220-21435 ; ПС 220-24110; ПС 220-214110																	
Нормативы		ПУЭ-66, Решения ИЭ 12/75, СНиП II-И. 9-62, СНиП II-6-74															
Расчетные климатические условия		Район по гололеду				I	II	III	IV	I				II	III	IV	
		Район по ветру				III											
Провод	Марка		АС 70/11				АС 95/16				АС 120/19						
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>		БГ		11,6				13,0								
			Б-		11,6				13,0								
			БЭ		8,7				8,7								
ПС 220-2435 ПС 220-2435	Пролеты (м)	ветровой		315				330				360					
		весаовой		395	315	235	200	410	340	260	225	450	380	300	255		
	Угол поворота линии		ПС 220-2435				60°				53°				60°		
		ПС 220-2435		57°	60°		37°		50°	45°	42°	25°	33°	30°	27°		
ПС 220-24110 ПС 220-24110	Трос	Марка		ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)													
		Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		30													
	Пролеты (м)	ветровой		300		240		375		270		435		300			
		весаовой		475	375	300	250	470	380	340	280	545	455	375	320		
Угол поворота линии		ПС 220-24110		54°	60°		42°		57°	54°	48°	32°	43°	41°	37°		
		ПС 220-24110		33°	43°	42°	36°	24°	33°	30°	25°	16°	23°	22°	18°		

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме И 3080ТМ-Г6-29, лист 4.

9254ТМ-Т1-113

П150-1; ПС150-1

Расчетные данные П150-1, П150-1+4, ПС150-1, П150-1пр				
Нормативы	ПУЭ-66, Решение №9-12/75, СНиП-и.9-52; СНиП-и.6-74,			
Расчетные климатические условия	Район по гололёду	I	II	III
	Район по ветру	IV	I	II
Правда	Марка	III		
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>	Бг	АС 150/24	АС 240/32
		Бв	13,0	11,3
		Бэ	13,0	10,0
Трас	Марка	8,7	8,1	6,75
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>	ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)		
	Тип зажима	45		
Пролёты, м	Габаритный **	глухой		
	Ветровой	425	365	310
	Весовой	270	415	370
		530	455	390
		340	520	460
			350	

\*) Ветровые пролёты отмеченные \* ограничены

значением 1,4 В.б.

\*\*) Габаритные пролёты даны для опоры П150-1

Настоящим чертежом дополняются расчётные данные, приведённые на монтажной схеме №3078ТМ-121<sup>а</sup>, лист 1.

П150-1Н

Расчетные данные											
Нормативы		ПУЭ-66, Решение №3-12/75, СНиП II-9-62, СНиП-6-74									
Расчетные климатические условия		Район по гололеду		I	II	III	IV	I	II	III	IV
		Район по ветру		III							
пролад	Марка			АС 150/24		АС 240/32					
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>			БГ	13.0		11.3				
				Б-	13.0		10.0				
				Бэ	8.7		8.1		6.75		
трос	Марка			ТК-9.1 (ГОСТ 3063-66)							
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>			45							
Тип зажима			глухой								
пролеты, м	Габаритный			425	365	310	270	415	370	320	280
	Ветровый			425	380*			415	370		
	Всего			530	453	390	340	520	460	400	350

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 5778ТМ ТЗ-21.

\* Ветровые пролёты, отмеченные \* ограничены значением 1,4 *v*<sub>ср</sub>.

9254ТМ-Т1 - 115

П 150-2; ПС 150-2

Расчетные данные П150-2, П150-2+4, П150-2ПГ, ПС150-2												
Нормативы		ПУЭ-66; Решение №3-12/75; СНиПД-и.9-62; СНиПД-6-74;										
Расчетные климатические условия	Район по гололеду			I	II	III	IV	I	II	III	IV	
	Район по ветру			III								
провод	Марка			АС 150/24				АС240/32				
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>			БГ	13.0				11.3			
				Б-	13.0				10.0			
				БЭ	8.7		8.1		6.75			
трос	Марка			ТК-9.1 (ГОСТ 3063-66)								
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>			40								
Тип зажима			глухой									
пролеты м	Габаритный **)			425	365	310	270	415	370	320	280	
	Ветровой			425	380		415	390				
	Весовой			530	455	390	340	520	460	400	350	

\*) Ветровые пролёты, отмеченные \* ограничены значением 1,4 с.аб.

\*\*\*) Габаритные пролёты даны для опоры П150-2

Настоящим чертежом дополняются расчётные данные, приведённые на монтажной схеме №3078ТМ - 122<sup>а</sup>, лист 1.

П 150-2Н

Расчетные данные											
Нормативы		ПУЭ-66; Решение № 2/75 СНиП-и.9-62, СНиП II-6-74									
Расчетные климатические условия		Район по гололеду		I	II	III	IV	I	II	III	IV
		Район по ветру		III							
пробой	Марка			АС 150/24		АС 240/32					
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>			Бг	13.0		11.3				
				Б-	13.0		10.0				
				Бэ	8.7		8.1		6.75		
трос	Марка			ТК-9,1 (ГОСТ 3053-66)							
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>			40							
Тип зажима			глухой								
пролеты, м	Габаритный			425	365	310	270	415	370	320	280
	Ветровой			425	380	*	415	390	*		
	Весовой			530	455	390	340	520	460	400	350

Настоящим чертежам дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 5778ТМ-Т3-22.

\*) Ветровые пролёты, отмеченные \* ограничены значением 1,4 в габ.

П 220-1 ПС 220-1

Расчетные данные П220-1, ПС220-1, ПС 220-1Т, ПС 220-1Т													
Нормативы		ПУЭ-66, Решение №3-12/75, СНиП II-И.9-62, СНиП II-6-74											
Расчетные климатические условия		Район по гололеду				I	II	III	IV	I	II	III	IV
		Район по ветру				III							
Провод	Марка		АС 300/39				АС 400/51						
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>		Бг	12,2				11,3					
			Бв	12,2				10,0					
			Бэ	8,1				8,1	6,75				
Трос	Марка		ТК-11 (ГОСТ 3063-66)										
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		40										
Тип зажима		ГЛУХОЙ											
Пролеты (м)	П 220-1	габаритный	520	490	430	380	520	475	435	390			
		ветровой	520				520						
		весовой	650	615	540	475	595	595	545	490			
	ПС 220-1	габаритный	320	320	285	255	305	295	285	260			
		ветровой	520				520						
		весовой	650	615	540	475	595	595	545	490			

При подвеске двух тросов ветровые и весовые пролеты не изменяются.

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные приведенные на монтажной схеме № 3080ТМ-Т6-17<sup>а</sup>, лист 2.

П 220-3, ПС 220-3

Расчетные данные П 220-3, П 220-3+5, П 220-3Т, П 220-3Т+5, ПС 220-3													
Нормативы		ПУЭ-66, Решение № 1275, СНиП III-И. 9-62, СНиП II-6-74											
Расчетные климатические условия		Район по гололеду				I	II	III	IV	I	II	III	IV
		Район по ветру				III							
Провод	Марка				АС 300/39				АС 400/51				
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>				Бр	12,2				11,3			
					Б-	12,2				10,0			
					Бэ	8,1				8,1	6,75		
Трос	Марка				ТК-11 (ГОСТ 3063-66)								
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>				40								
Тип зажима				глухой									
Пролеты в м	П 220-3	Габаритный				520	490	430	380	520	475	435	390
		Ветровой				520				520			
		Весовой				650	615	540	475	595	595	545	490
	ПС 220-3	Габаритный				420	405	350	300	410	385	355	320
		Ветровой				520				520			
		Весовой				650	615	540	475	595	595	545	490

При подвеске двух тросов ветровые и весовые пролеты не изменяются.

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме №3080ТМ-Т6-1<sup>а</sup>, лист 4.

## П220-2, ПС220-2

<b>Расчетные данные для опор П220-2, ПС220-2, П220-2т, П220-2т+5, П220-2+5, ПС220-2т</b>													
Нормативы		ЛЭЭ-66, Решение №9-12/75, СНиП II-И.9-62, СНиП II-6-74											
Расчетные климатические условия		Район по гололеду				I	II	III	IV	I	II	III	IV
		Район по ветру				III							
Провод	Марка		АС 300/39				АС 400/51						
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>	Бг	12.2				11.3						
		Б-	12.2				10.0						
Бз		8.1				8.1	6.75						
Трос	Марка		ТК-И (ГОСТ 3063-66)										
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		40										
Тип зажима			глухой										
Пролеты в м	П220-2	габаритный	470	440	385	345	465	425	390	355			
		ветровой	470				465						
		весовой	590	550	480	430	520	530	490	440			
	ПС220-2	габаритный	350	345	305	270	320	320	305	275			
		ветровой	470				465						
		весовой	590	550	480	430	520	530	490	440			

При подвеске двух тросов ветровые и весовые пролеты не изменяются.

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3080ТМ-Г6-2<sup>а</sup>, лист 4.

ПС 220-5

Расчетные данные ПС 220-5, ПС 220-5Т						
Нормативы		ПУЭ-66, Решение №3-12/75. СНиП №-Н.9-62, СНиП №-Б-74				
Расчетные климатические условия		Район по гололеду	III	IV	V	VI
		Район по ветру	V			
Провод	Марка		АС 300/39		АС 400/51	
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>		БГ	12,2	11,3	
			БВ	12,2	10,0	
			БЭ	8,1	6,75	
Трос	Марка		ТК-11 (ГОСТ 3063-66)			
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		40			
Тип зажима		глухой.				
Пролеты м	Габаритный		380	335	380	340
	ветровой		530	470	530	475
	весовой		760	670	760	680

При подвеске двух тросов ветровые и весовые пролеты не изменяются.

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3081 ТМ-Т7-1<sup>а</sup>, лист 1.

ПС 220-6

Расчетные данные ПС 220-6, ПС 220-6Т, ПС 220-6 +1,8, ПС 220-6Т +1,8						
Нормативы	ПЭЭ-65, Решение № Э-12/75, СНиП Э-Н. 9-62, СНиП Э-Б-74					
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	III	IV	IV	IV	
	Район по ветру	V				
Провод	Марка		АС 300/39		АС 400/51	
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>	Б <sub>г</sub>	12,2	11,3		
		Б <sub>в</sub>	12,2	10,0		
		Б <sub>з</sub>	8,1	6,75		
Трос	Марка		ТК-11 (ГОСТ 3063-66)			
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		40			
Тип зажима		глухой				
Пролеты и м	Габаритный		380	335	380	340
	ветровой		530	470	530	475
	весовой		760	670	760	680

При подвеске двух тросов ветровые и весовые пролеты не изменяются.  
Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3081 тм-т 7-3<sup>а</sup>, лист 1.

ПС 220-7

Расчетные данные ПС 220-7, ПС 220-7т						
Нормативы		ПУЭ-66, Решение № 3-12/75, СНиП II-И. 9-62, СНиП II-6-74				
Расчетные климатические условия		Район по гололеду	III	IV	III	IV
		Район по ветру	V			
Провод	Марка		АС 300 / 39		АС 400 / 51	
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>		Б <sub>г</sub>	12,2	11,3	
			Б <sub>в</sub>	12,2	10,0	
			Б <sub>э</sub>	8,1	6,75	
Трос	Марка		ТК-11 (ГОСТ 3063-66)			
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		40			
Тип зажима			глухой			
Пролеты в м	Габаритный		420	370	420	380
	ветровой		570	520	530	530
	весовой		840	740	840	760

При подвесе двух тросов ветровые и весовые пролеты не изменяются.

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3081 г.1-т 7-19<sup>а</sup>, лист 2.

ПУС 220-1

Расчетные данные						
Нормативы	ПУЭ-66, Решение № 9-12/75, СНиП II - Н. 9-62, СНиП II - Б-74					
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	III	IV	III	IV	
	Район по ветру	III				
Провод	Марка		АС 300 / 39		АС 400 / 51	
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>	Б <sub>г</sub>	12,2		11,3	
		Б <sub>в</sub>	12,2		10,0	
		Б <sub>э</sub>	8,1		6,75	
Трос	Марка		ТК-Н (ГОСТ 3063-66)			
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		40			
Тип зажима		глухой				
Пролеты, м	Габаритный		380	335	380	340
	Ветровой		530	470	470	400
	Весовой		760	670	760	570
Угол поворота трассы			2° - 10°		2° - 8°	

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3081ТМ - Т 7 - 29 е.

ПУС 220-2

Расчетные данные						
Нормативы	ПУЭ-66, Решение И Э-12/75, СНиП-И 9-62, СНиП-Б-6-74					
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	III	IV	III	IV	
	Район по ветру	III				
Провод	Марка		АС 300/39	АС 400/51		
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>	Б <sub>1</sub>	12,2	11,3		
		Б <sub>2</sub>	12,2	10,0		
		Б <sub>3</sub>	8,1	6,75		
Трос	Марка		ТК-11 (гост 3063-66)			
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		40			
Угол поворота трассы			2° - 10°	2° - 8°		
Пролеты	Габаритный		380	335	380	340
	ветровой		530	470	380	340
	весовой		760	670	570	570

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме И 3081 ТМ-Т 7-31<sup>б</sup>.

У 220-1

Расчетные данные У 220-1, У 220-1+5 У 220-1+9, У 220-1+14			
Нормативы	ПУЭ-66, Решение №Э-12/75, СНиП II-н. 9-62, СНиП II-6-74		
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II
	Район по ветру	III	IV
Провод	Марка	АС 300 / 39	АС 400 / 51
	Допускаемые напряжения, кгс / мм <sup>2</sup>	Б <sub>г</sub>	12,2
		Б <sub>в</sub>	12,2
		Б <sub>э</sub>	8,1
Трос	Марка	ТК-Н (Гост 3063-66)	
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>	40	
Наибольший угол поворота трассы	Угловой опоры	60°	
	Концевой опоры	60°	

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3080 ТМ-Т 7-1<sup>а</sup>, лист 2.

9254 тм-т 1-126

У 220-3

Расчетные данные У 220-3, У 220-3+5, У 220-3+9, У 220-3+14			
Нормативы	ПУЭ-66; Решение № 9-12/75; СНиП II-Н.9-62; СНиП II-6-74		
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II
	Район по ветру	III	IV
Провод	Марка	АС 300/39	
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>	Б <sub>г</sub>	12,2
		Б <sub>-</sub>	12,2
		Б <sub>э</sub>	8,1
Трос	Марка	ТК-11 (ГОСТ 3063-66)	
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>	40	
Наибольший угол поворота трассы	Угловой опоры	60°	
	Концевой опоры	60°	45°

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3080 тм-т 7-3<sup>а</sup>; лист 2.

9254 тн - т 1 - 127

У 220-2

<b>Расчетные данные</b>		У 220-2, У 220-2+5, У 220-2+9 У 220-2+14, У 220-2т, У 220-2т+5, У 220-2т+9, У 220-2т+14			
<b>Нормативы</b>	ПУЭ-66; Решение ИЭ-12/75; СНиП II-И.9-62; СНиП II-6-74				
<b>Расчетные климатическ. условия</b>	Район по гололеду	I	II	III	IV
	Район по ветру	III			
<b>Провод</b>	<b>Марка</b>		АС 300/39	АС 400/51	
	<b>Допускаемые напряжения, кгс/мм<sup>2</sup></b>	Бг	12,2		
		Б-	12,2		
		Бэ	8,1		
<b>Трос</b>	<b>Марка</b>		ТК-И (ГОСТ 3063-66)		
	<b>Максимальное напряжение, кгс/мм<sup>2</sup></b>		40		
<b>Наибольший угол поворота трассы</b>	<b>Угловой опоры</b>		60°		
	<b>Концевой опоры</b>		60°	52°	20°

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме И 3080 тн - т 7-2<sup>а</sup>, лист 4, лист 6.

9254 ТМ-Т1 - 128

УС 220-5

Расчетные данные УС 220-5, УС 220-5 Т					
Нормативы	ПУЭ-66; Решение МЭ-12/75; СНиП 9-М.9-62, СНиП 9-Б-74				
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV
	Район по ветру	III			
Провод	Марка		АС 300/39		АС 400/51
	Допускаемые напряжения по проводу в целом, кг/мм <sup>2</sup>	Б <sub>г</sub>	12,2		
		Б <sub>-</sub>	12,2		
		Б <sub>э</sub>	8,1		
Трос	Марка		ТК-11 (ГОСТ 3063-66)		
	Максимальное напряжение, кг/мм <sup>2</sup>		40		
Наибольший угол поворота трассы	Угловой опоры		60°		
	Концевой опоры		60°	30°	

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3081ТМ-Т5-2<sup>а</sup>.

9254 тн-т 1-129

УС 220-6

Расчетные данные УС 220-Б, УС 220-Бт											
Нормативы		ПУЭ-66; Решение № Э-12/75; СНиП II-Н.9.62; СНиП II-Б-74									
Расчетные климатические условия		Район по гололеду		I	II	III	IV	I	II	III	IV
		Район по ветру		III							
Провод	Марка			АС 300/39				АС 400/51			
	Допускаемые напряжения по проводу в целом, кг/мм <sup>2</sup>			БГ		12,2					
				Б-		12,2					
				БЭ		8,1					
Трос	Марка			ТК-11 (ГОСТ 3063-66)							
	Максимальное напряжение, кг/мм <sup>2</sup>			40							
Наибольший угол поворота трассы		Угловой опоры			60°						
		Концевой опоры			60°	52°	20°	20°			

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3081 тн-т 5-3<sup>а</sup>, лист 2.

П 330-3, ПС 330-3

Расчетные данные для опор П 330-3, П 330-3Т, П 330-3+5, П 330-3Т+5, ПС 330-3, ПС 330-3Т						
Нормативы	ПУЭ-66, Решение № 312/75, СНиП II-М.9-62, СНиП II-6-74					
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	I	II	
	Район по ветру	III				
Провод	Марка		2х АС 300/39		2х АС 400/51	
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>	Б <sub>1</sub>	12,2		11,3	
		Б <sub>2</sub>	12,2		10,0	
		Б <sub>3</sub>	8,1	8,1	6,75	
Трос	Марка		ТК-11 (ГОСТ 3063-66)			
	Максимальное напряж. кгс/мм <sup>2</sup>		30		40	
Тип зажима		глухой				
Пролеты	Габаритный *		495	470	495	450
	ветровой		495		495	
	весовой		620	590	565	565

При подвеске двух тросов ветровые и весовые пролеты не изменяются.

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3080 ТМ-Т 8-1 лист 2.

\* ) Для опоры П 330-3.

П330-2, ПС 330-2

Расчетные данные										
П330-2, П 330-2*5, П330-2т, П330-2т*5, ПС330-2, ПС 330-2т										
Нормативы ПУЭ-66, Решение №3-12/75, СНиП 9-И. 9-62, СНиП II-Б-74										
Расчетные климатические условия Район по гололеду I II III IV I II III IV										
Район по ветру III										
Провод	Марка		2x AC 300/39				2x AC 400/51			
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>	Бг	12,2				11,3			
		Бв	12,2				10,0			
		Бэ	8,1		8,1		6,75		6,75	
Трос	Марка		ТК-11 (ГОСТ 3063-66)							
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		40							
Тип зажима		глухой								
Пролеты м	Габаритный *		445	415	365	325	425	395	365	330
	ветровой		445				425			
	весовой		555	520	455	405	530	495	455	415

При подвеске двух тросов ветровые и весовые пролеты не изменяются.

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3080 тм-т 8-2<sup>а</sup>, лист 4.

\*) Для опоры П330-2.

ПС 33У-7

Расчетные данные ПС 330-7, ПС 330-7+5													
Нормативы		ПУЭ-66, Решение № 3-12/75, СНиП-Н. 9-62, СНиП-Б-74											
Расчетные климатические условия		Район по гололеду				I	II	III	IV	I	II	III	IV
		Район по ветру				III							
Провод	Марка		2×АС 300/39				2×АС 400/51						
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>		Б <sub>Г</sub>	12,2				11,3					
			Б <sub>В</sub>	12,2				10,0					
		Б <sub>З</sub>	8,1		8,1		6,75						
Трос	Марка		ТК-11 (ГОСТ 3063-66)										
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		40										
Тип зажима		глухой											
Пролеты м	Габаритный		495	470	410	365	495	450	410	370			
	Ветровой		495				495						
	Весовой		620	390	515	455	620	365	515	465			

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3081 ТМ-Т 4-40<sup>а</sup>, лист 1

ПС 330-5

Расчетные данные											
Нормативы			ПУЭ-86, Решение № 3-12/75, СНиП II-6-79 ДиПВ-Н-3-62 СНиП II-6-79								
Расчетные климатические условия	Район по гололеду			I	II	III	IV	V	VI	VII	
	Район по ветру			III							
Провод	Марка			2х АС 300/39			2х АС 400/51				
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>	Б <sub>г</sub>		12,2			11,3				
		Б <sub>в</sub>		12,2			10,0				
		Б <sub>э</sub>		8,1		8,1		6,75			
Трос	Марка			ТК-Н (ГОСТ 3063-66)							
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>			40							
Тип зажима			2-лучевой								
Пролеты	Габаритный			495	470	410	365	495	450	410	370
	Ветровой			495			495				
	Весовой			620	590	515	455	620	563	515	415

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3071ТМ-7Б-1а

ПС 330-6

Расчетные данные												
Нормативы				ПЗ-66, Решение МЭ-Р/75 СНиП-К-9-62 СНиП-Б-74								
Расчетные климатические условия	Район по гололеду				I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру				III							
Провод	Марка			2x AC 300/39				2x AC 400/51				
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>			Б <sub>г</sub>	12,2				11,3			
				Б <sub>в</sub>	12,2				10,0			
				Б <sub>з</sub>	8,1				8,1 6,75			
Трос	Марка			ТК-Н (ГОСТ 3083-66)								
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>			40								
Тип зажима				2ЛУХ01								
Пролеты	Габаритный			445	415	365	325	425	395	365	330	
	Ветровой			445				425				
	Весовой			555	520	455	405	530	495	455	415	

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3081 ТМ-Т 6-3<sup>а</sup>.

9254 ТМ-Т 1-135

У330-1

Расчетные данные У330-1, У330-1+5 У330-1+5; У330-1+9, У330-1+14			
Нормативы	ПУЭ-86; Решение №3-12/75; СНиП-Н.9-62; СНиП 8-74		
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I-IV	III-IV
	Район по ветру	III	
Провод	Марка	2×АС 300/39 2×АС 400/51	
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>	Б <sub>1</sub>	12,2
		Б <sub>2</sub>	12,2
		Б <sub>3</sub>	8,1
Трос	Марка	ТК-Н (ГОСТ 3063-86)	
	Максимальн. напряжен <sup>кгс/мм<sup>2</sup></sup>	40	
Наибольший угол поворота трассы	Угловой опоры	60°	
	Концевой опоры	60°	40°

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3080 ТМ-Т 9-1<sup>а</sup>, лист 2.

9254 тм-т 1-136

У 330-3

Расчетные данные У 330-3, У 330-3+5, У 330-3+9, У 330-3-14			
Нормативы		ПУЭ-66; Решение № Э-12/75, СНиП-И.9-62; ПУПЭ-67	
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II III IV I II III IV
	Район по ветру	III	
Провод	Марка		2×АС 300/39   2×АС 400/51
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>	Бг	12,2
		Б-	12,2
		Бэ	8,1
Трос	Марка		ТН-1: (ГОСТ 3063-66)
	Максимальное напряж., кг/мм <sup>2</sup>		40
Наибольший угол поворота трассы	Угловой опоры	60° / 55° 60°	
	Концевой опоры	60°	38° 10°

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3080 тм-т 9-3<sup>а</sup>; лист 2

У330-2

Расчетные данные		У330-2, У330-2+5, У330-2+9, У330-2+14 У330-2Т; У330-2+5; У330-2+9, У330-2Т+14									
Нормативы		ПУЭ-66, Решение №Э-12/75, СНиП-И.9-62, СНиП-Б-6-74									
Расчетные климатические данные		Район по гололеду		Т	II	III	IV	Т	II	III	IV
		Район по ветру		III							
Провод	Марка		2хАС 300/39		2хАС 400/51						
	Допускаемые напряжения, кгс/мм <sup>2</sup>		Б <sub>г</sub>	12,2							
			Б <sub>в</sub>	12/2							
		Б <sub>з</sub>	8,1								
Трос	Марка		ТК-11 (ГОСТ 3063-66)								
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		40								
Наибольший угол поворота трассы		Угловой опоры		60°							
		Концевой опоры		60°	36°	30°					

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3080 ТМ-Т9-2<sup>а</sup>, лист 4.

9254 тн-т 1-138

УС 330-2

## Расчетные данные УС 330-2, УС 330-2т

Нормативы	ПУЭ-66; Решение МЭ-12/75; СНиП-II н.9-62; СНиП-II-6-74;								
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III							
	Марка	2*АС 300/39			2*АС 400/51				
	Допускаемые напряжения по пробою в целом, кгс/мм <sup>2</sup>	Бг	12,2						
		Б-	12,2						
		Бэ	8,1						
	Марка	ТК-11 (ГОСТ 3053-66)							
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>	40							
Наибольший угол поворота трассы	Угловой опоры	30°							
	Концевой опоры	0°							

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме И 3081тн-т 6-20, лист 2.

9254 тм - 71 - 139

ПБ 35-1

Монтажная схема № 5384 тм - II - 5

Расчетные данные для опоры ПБ 35-1						
Нормативы		ПУЭ-66, Решение № 12/75, СНи П II - И. 9-62				
Расчетные климатические условия	Район по гололеду		I	II	I	II
	Район по ветру		III			
Провод	Марка		АС 95/16		АС 150/24	
	Допускаемые напряжения кгс/мм <sup>2</sup>	Б <sub>г</sub>	11,6		13,0	
		Б <sub>в</sub>	11,6		13,0	
		Б <sub>э</sub>	8,7		8,7	
Трос	Марка		ЛК-0-8/ГОСТ 3062-69			
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		45			
Пролеты м	Габаритный		340	280	375	330
	Ветровой		465	390*	400	400
	Весовой		425	350	425	400

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 5384 тм - II - 5.

9254 тм-71 - 140

ПБ 35-3

Монтажная схема № 5384 тм-II-6

Расчетные данные для опоры ПБ 35-3						
Нормативы		ПУЭ-66; Решение № Э-12/75; СНиП II-9-62; СНиП II-6-74				
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	III	IV	III	IV	
	Район по ветру	III				
Провод	Марка		АС 95/16		АС 150/24	
	Допускаемые напряжения кгс/мм <sup>2</sup>	Б <sub>г</sub>	11,6		13,0	
		Б <sub>в</sub>	11,6		13,0	
		Б <sub>з</sub>	8,7		8,7	
Трос	Марка		ПК-0-8(ГОСТ 3062-69)			
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		45			
Пролеты H	Габаритный		220	185	265	230
	Ветровой		300*	250*	355	270
	Весовой		270	225	320	270

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 5384 тм-II-6.

9254 тм - 7 / - 141

ПБ 35-2

Монтажная схема № 5384 тм - II - 7

Расчетные данные для опоры ПБ 35-2						
Нормативы		ПУЭ-66; Решение № 3-12/75; СНиП II-И. 9-62; СНиП II-Б-74				
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	I	II	
	Район по ветру	III				
Провод	Марка		АС 95/16		АС 150/24	
	Допускаемые напряжения кгс/мм <sup>2</sup>	Бг	11,6		12,2	
		Б-	11,6		10,7	
		Бэ	8,7		7,25	
Трос	Марка		ЛК-0-8/ГОСТ 3062-69)			
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		45			
Пролеты	Габаритный		275	230	265*	255*
	ветровой		340	340	265	265
	весаовой		320	290	330	320

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 5384 тм - II - 7.

9254 тм-т 1-142

ПБ 35-4

Монтажная схема № 5384 тм-П-8

Расчетные данные для опоры ПБ 35-4					
Нормативы	ПУЭ-66; Решение №7-12/75; СНиП П-И.9-62; СНиП П-6-74				
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	III	IV	V	
	Район по ветру	III			
Провод	Марка		АС 95/16	АС 150/24	
	Допускаемые напряжения кгс/мм <sup>2</sup>	Бг	11,6	13,0	
		Б-	11,6	13,0	
		Бэ	8,7	8,7	
Трос	Марка		ЛК-0-8 (ГОСТ 3062-69)		
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		45		
Пролеты	Габаритный	155	135	190	165
	ветровой	205	170	200	160
	весовой	195	150	220	190

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 5384 тм-П-8.

9254 тм-т 1 - 143

УБ 35-1

Монтажная схема № 5384 тм-II-9

Расчетные данные для опоры УБ 35-1											
Нормативы		ПУЭ-66; Решение № 12/75; СНиП II-И.9-62; СНиП II-6-74									
Расчетные климатические условия		Район по гололеду		I	II	III	IV	I	II	III	IV
		Район по ветру		III							
Пробой	Марка		АС 95/16				АС 150/24				
	Допускаемые напряжения кгс/мм <sup>2</sup>		Б <sub>г</sub>	10,5				12,2			
			Б <sub>-</sub>	9,25				10,7			
		Б <sub>э</sub>	6,25				7,25				
Трос	Марка		АН-0-8 (ГОСТ 3062-69)								
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		35								
Пролеты H	ветровой		325	265	205	175	340	315	255	215	
	весовой		490	400	310	260	510	475	380	320	
Угол поворота с натяжкой, град.			60								
Угол поворота без натяжки, град		без троса		52		46		26		23	
		с тросом		31		29		18		17	

9254 тм-т I - 144

ПУСБ 35-1

Монтажные схемы № 5384 тм-II-10, II

Расчетные данные для опоры ПУСБ 35-1													
Нормативы		ПУЭ-66; Решение № Э-12/75; СНиП II-И.9-62; СНиП II-6-74											
Расчетные климатические условия		Район по гололеду				I	II	III	IV	I	II	III	IV
		Район по ветру				III							
Провод	Марка		АС 95/16				АС 150/24						
	Допускаемые напряжения кгс/мм <sup>2</sup>	БГ	10,5				12,2						
		Б-	9,25				10,7						
		Бэ	6,25				7,25						
Пролеты м	Габаритный		300	250	205	175	320	295	255	215			
	Ветровой		300	250	205	175	320	295	255	215			
	Весовой		375	310	255	220	400	370	320	270			
Угол поворота с оттяжкой, град			35		31		18		15				
Угол поворота без оттяжки, град			7	6	4	3	1		0				

9254 тн - т 1 - 145

ПБ 110-1

Монтажная схема № 3082 тн - т 2 - 1 а

Расчетные данные для опоры ПБ 110-1						
Нормативы		ПУЭ-66; Решение № 12/75; СНиП II-И.9-62; СНиП II-6-74				
Расчетные климатические условия		Район по гололеду	I	II	I	II
		Район по ветру	III			
Провод	Марка		АС 95/16		АС 150/24	
	Допускаемые напряжения кгс/мм <sup>2</sup>	Б <sub>г</sub>	11,6		13,0	
		Б <sub>-</sub>	11,6		13,0	
		Б <sub>э</sub>	8,7		8,7	
Трос	Марка		ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)			
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		40			
Пролеты	Габаритный		310	255	330	300
	ветровой		375	355*	325	325
	весаовой		385	320	375	355

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3082 тн - т 2 - 1 а.

9254 тм-т 1-146

ПБ 110-3

Монтажная схема № 3082 тм-т 2-2

Расчетные данные для аппаратуры ПБ 110-3			
Нормативы	ПУЭ-66; Решение № 3-12/75; СНиП-И.9-62; СНиП-Б-74		
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II
	Район по ветру	III	
Провод	Марка		АС 240/32
	Допускаемые напряжения кгс/мм <sup>2</sup>	Б <sub>г</sub>	12,2
		Б <sub>в</sub>	12,2
		Б <sub>э</sub>	8,1
Трос	Марка		ТК-9,1/ГОСТ 3063-66
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		45
Пролеты м	Габаритный	325	315
	Ветровой	335	335
	Весовой	370	370

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3082 тм-т 2-2.

9254 тм-71-147

ПБ ИО-5

Монтажная схема № 3082 тм-т2-3а

Расчетные данные для опоры ПБ ИО-5										
Нормативы		ПУЭ-66; Решение №3-12/75; СНиП-И.9-62; СНиП-Б-74.								
Расчетные климатические условия		Район по гололеду		III	IV	III	IV	III	IV	
		Район по ветру		III						
Провод	Марка			АС 95/16	АС 150/24	АС 240/32				
	Допускаемые напряжения кгс/мм <sup>2</sup>			Бг	11,6	13,0	11,3			
				Б-	11,6	13,0	10,0			
				Бэ	8,7	8,7	6,75			
Трос	Марка			ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)						
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>			45						
Пролеты H	Габаритный			210	175	250	220	260 <sup>**</sup>	230 <sup>**</sup>	
	Ветровой			295 <sup>*</sup>	245 <sup>*</sup>	280	225	255	205	
	Весовой			260	220	310	275	325	255	

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3082 тм-т2-3а.

9254 ТМ-Т 1-148

ПБ 110-2

Монтажная схема № 3082 ТМ-Т 2-4

Расчетные данные для опоры ПБ 110-2			
Нормативы		ПУЭ-66; Решение № 12/75; СНиП II-М 9-62; СНиП II-Б-74	
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II
	Район по ветру	III	
Провод	Марка		АС 95/16
	Допускаемые напряжения кгс/мм <sup>2</sup>	Б <sub>г</sub>	10,5
		Б <sub>-</sub>	9,25
		Б <sub>э</sub>	6,25
Трос	Марка		ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		35
Пролеты м	Габаритный		260 #      235 #
	Ветровой		245      245
	Весовой		325      275

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3082 ТМ-Т 2-4.

9254 тм-т1 -149

П5 110-4

Монтажная схема № 3082 тм-т2-5

Расчетные данные для опоры П5 110-4			
Нормативы		ПУЭ-66, Решение №3-12/75, СНиП II-И.9-62, СНиП II-6-74	
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II
	Район по ветру	III	
Провод	Марка		АС 240/32
	Допускаемые напряжения кгс/мм <sup>2</sup>	Б <sub>г</sub>	11,3
		Б <sub>в</sub>	10,0
		Б <sub>з</sub>	6,75
Трос	Марка		ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		40
Пролеты м	Габаритный		275 #      275 #
	Ветровой		275      275
	Весовой		330      330

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3082 тм-т2-5.

9254 тм-т 1 - 150

ПБ 110-6

Монтажная схема № 3082 тм-т 2-6а

Расчетные данные для опоры ПБ 110-6			
Нормативы		ПУЭ-66; Решение №3-12/75; СНиПЭ-ж.9-62; СНиПЭ-6-74	
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	III	IV
	Район по ветру	III	
Провод	Марка		АС 95/16
	Допускаемые напряжения кгс/мм <sup>2</sup>	Б <sub>г</sub>	11,6
		Б <sub>в</sub>	11,6
		Б <sub>з</sub>	8,7
Трос	Марка		ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		35
Пролеты м	Габаритный		160      135
	Ветровой		175      140
	Весовой		200      165

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3082 тм-т 2-6а.

9254 тм-т 1 - 151

ПБ 110-8

Монтажная схема № 3082 тм-т 2-7б

Расчетные данные для опоры ПБ 110-8									
Нормативы		ПУЭ-66; Решение №12/75; СНиП 5-19-62; СНиП II-6-74							
Расчетные климатические условия		Район по гололеду		I	II	III	IV	III	IV
		Район по ветру		III					
Провод	Марка		АС 150/24		АС 240/32				
	Допускаемое напряжение кгс/мм <sup>2</sup>		Б <sub>г</sub>	12,2	13,0	11,3			
			Б <sub>-</sub>	10,7	13,0	10,0			
			Б <sub>э</sub>	7,25	8,7	6,75			
Трос	Марка		ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)						
	Максимальное напряжение кгс/мм <sup>2</sup>		40						
Пролеты	Габаритный		300	285	235	200	240	215	
	Ветровой		285	285	250	205	235	195	
	Весовой		375	355	295	250	295	245	

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3082 тм-т 2-7б.

9254 тм-т1-152

ПБ 110-10

Монтажная схема № 5734 тм-т2-1а

Расчетные данные для опоры ПБ 110-10						
Нормативы		ПУЭ-66; Решение № 12/75; СНиП-И-9-62; СНиП-Б-74				
Расчетные климатические условия		Район по гололеду	I	II	I	II
		Район по ветру	III			
Провод	Марка		АС 120/19		АС 150/24	
	Допускаемые напряжения кгс/мм <sup>2</sup>	Б <sub>г</sub>	13,0			
		Б <sub>в</sub>	13,0			
		Б <sub>э</sub>	8,7			
Трос	Марка		ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)			
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		40			
Пролеты м	Габаритный		365	305	360	320
	Ветровой		355	355	330	330
	Весовой		405	380	405	380

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 5734 тм-т2-1а.

9254 тм-т1-153

### ПСБ ИО-1

Монтажная схема № 3083 тм-т2-27а

Расчетные данные для опоры ПСБ ИО-1													
Нормативы		ПУЭ-66; Решение №Э-12/75; СНиП II-И. 9-62; СНиП II - 6-74											
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III											
Трос	Марка	АС 95/16			АС 150/24			АС 240/32					
	Допускаемые напряжения кгс/мм <sup>2</sup>	Бг	11,6			13,0			12,2				
		Б-	11,6			13,0			12,2				
		Бз	8,7			8,7			8,1				
Трос	Марка	ТК-9.1 (ГОСТ 3063-66)											
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>	45											
Пролеты	Габаритный	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ветровой	(370)/(385)	(290)	(210)	(140)	(350)	(300)	(260)	(410)	(370)	(310)	(270)	
		375	335	275	230	390	390	280	225	335	335	255	205
Весовой	(400)	(320)	(295)	(245)	(410)	(410)	(300)	(240)	(385)	(385)	(280)	(230)	
	355	300	250	200	375	355	(300)	260	370	270	325	255	
	(435)	(355)	(295)	(245)	(425)	(425)	(295)	(240)	(450)	(450)	(280)	(230)	

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3083 тм-т2-27а.

УБ 110-1

## Монтажная схема № 3082 тм-т 4-1а

Расчетные данные для опоры УБ 110-1							
Нормативы		ПУЭ-66; Решение № 9-12/75; СНиП II-М.9-62; СНиП II-Б-74					
Расчетные климатические условия	Район по гололеду		I	II	III	IV	IV
	Район по ветру		III				
Провод	Марка		АС 95/16		АС 150/24		АС 240/32
	Допускаемые напряжения кгс/мм <sup>2</sup>	Б <sub>г</sub>	11,6		13,0		12,2
		Б <sub>в</sub>	11,6		13,0		12,2
Б <sub>э</sub>		8,7		8,7		8,1	
Трос	Марка		ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)				
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		45				
Пролеты	Ветровой		500	400	400	320	300
	Весовой		750	600	600	480	450
Угол поворота ВЛ, град		0 ÷ 60					

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3082 тм-т 4-1а.

9254 тм-т1-155

УСБ 110-1

Монтажная схема № 3083 тм-т3-1а

Расчетные данные для опоры УСБ 110-1								
Нормативы		ПУЭ-66; Решение №9-12/75, СНиП-И.9-62; СНиП П-6-74						
Расчетные климатические условия	Район по гололеду				Район по ветру			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Прологи	Марка		АС 95/16		АС 150/24		АС 240/32	
	Допускаемые напряжения кгс/мм <sup>2</sup>	Бг	11,6		13,0		12,2	
		Б-	11,6		13,0		12,2	
		Бэ	8,7		8,7		8,1	
Трас	Марка		ТК-3,1 (ГОСТ 3063-66)					
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		45					
Пролеты м	Габаритный							
	ветровой		500	400	400	320	300	230
	весовой		750	600	600	480	450	345
Угол поворота в л, град		0 ÷ 60						

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3083 тм-т3-1а.

9254 тм-т 1-156

УСБ 110-3

Монтажная схема № 3083 тм-т 3-2а

Расчетные данные для опоры УСБ 110-3									
Нормативы		ПУЭ-66; Решение № Э-12/75; СНиП II-И.9-62; СНиП II-6-74							
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III							
Провод	Марка		АС 95/16		АС 150/24		АС 240/32		
	Допускаемые напряжения кгс/мм <sup>2</sup>		Б <sub>г</sub>	11,6	13,0	12,2			
			Б <sub>в</sub>	11,6	13,0	12,2			
			Б <sub>э</sub>	8,7	8,7	8,1			
Трос	Марка		ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)						
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		45						
Пролеты м									
	Ветровой		500	400	400	320	300	230	
		Весовой		750	600	600	480	450	345
Угол поворота вл, град			0 ÷ 60						

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3083 тм-т 3-2а.

ПУСБ 110-1

## Монтажные схемы № 3083 ТМ-Т 2-3, 4

Расчетные данные для опоры ПУСБ 110-1																	
Нормативы		ПУЭ-66; Решение № 12/75; СНиП II - И. 9-62, СНиП II - Б-74															
Расчетные климатические условия		Район по гололеду				I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
		Район по ветру				III											
Правой	Марка		АС 95/16				АС 150/24				АС 240/32						
	Допускаемые напряжения кгс/мм <sup>2</sup>		Б <sub>г</sub>	10,5				12,2				11,3					
			Б <sub>б</sub>	9,25				10,7				10,0					
			Б <sub>э</sub>	6,25				7,25				6,75					
Трас	Марка		ТК-9,1 (ГОСТ 3083-66)														
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		45														
	Габаритный		230	200	160	140	240	235	200	175	235	235	215	195			
	Ветровой		230	200	160	140	240	235	200	175	235	235	215	195			
Пролеты М	Весовой		290	250	200	175	300	295	250	220	290	290	270	245			
	Угол поворота с оттяжкой		8											6			
Угол поворота без оттяжки		5			4		2		1		2		-		-		

3254 тм - т 1 - 158

КСБ 110-1

Монтажная схема № 3083 тм - т 3-3 а

Расчетные данные для опоры КСБ 110-1										
Нормативы		ПУЭ-66; Решение №3-12/75; СНиП II-И. 9-62; СНиП II-Б-74								
Расчетные климатические условия		Район по гололеду				Район по ветру				
		I II III IV				I II III IV				
Провод	Марка		АС 95/16		АС 150/24		АС 240/32			
	Допускаемые напряжения кгс/мм <sup>2</sup>		Б <sub>г</sub>	11,6		13,0		12,2		
			Б <sub>в</sub>	11,6		13,0		12,2		
			Б <sub>э</sub>	8,7		8,7		8,1		
Трос	Марка		ТК-9,1 / ГОСТ 3063-66)							
	Максимальное напряжение кгс/мм <sup>2</sup>		45							
Пролеты м										
	ветровой		500	400	400	320	300	230		
	весовой		750	600	600	480	450	345		
Угол поворота в л, град			0 ÷ 60							

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3083 тм - т 3-3 а.

9254 тн-т 1 - 159

ПБ 150 - 1

Монтажная схема № 3082 тн-т 2-8 б

Расчетные данные для опоры ПБ 150-1										
Нормативы		ПУЭ-66; Решение № 12/75; СНиП II-Н.Э-62; СНиП II-Б-74								
Расчетные климатические условия		Район по гололеду		I II III IV I II III IV						
		Район по ветру		III						
Провод	Марка		АС 150/24	АС 240/32						
	Допускаемые напряжения кгс/мм <sup>2</sup>		Б <sub>г</sub>	13,0	12,2					
			Б <sub>-</sub>	13,0	12,2					
			Б <sub>э</sub>	8,7	8,1					
Трос	Марка		ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)							
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		40							
Пролеты	Габаритный		275	255	220	190	270	270	235	210
	ветровой		365	355	285	230	335	335	260	205
	весаовой		310	305	275	240	305	305	280	250

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3082 тн-т 2-8 б.

9254 тм-т 1 - 160

ПБ 150-2

Монтажная схема № 3082 тм-т 2-9Б

Расчетные данные для опоры ПБ 150-2													
Нормативы		ПУЭ-66; Решение № 12/75; СНиП-И.9-62; СНиП-Б-6-74											
Расчетные климатические условия		Район по гололеду				I	II	III	IV	I	II	III	IV
		Район по ветру				III							
Провод	Марка		АС 150/24				АС 240/32						
	Допускаемые напряжения кгс/мм <sup>2</sup>		Бг	13,0				11,3					
			Б-	13,0				10,0					
			Бэ	8,7				6,75					
Трос	Марка		ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)										
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		40										
Пролеты	Габаритный		275	255	220	190	245	245	225	200			
	Ветровой		280	280	250	205	250	250	235	195			
	Весовой		310	305	255	240	305	305	220	245			

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3082 тм-т 2-9Б.

9254 ТМ-Т1 -161

ПСБ 150-1

Монтажная схема № 3083 ТМ-Т2-1

Расчетные данные для опоры ПСБ 150-1																	
Нормативы		Виз 66; Решение № 9-12/75; СНиП II-И.9-62; СНиП II-6-74															
Расчетные климатические условия	Район по гололеду				I				II								
	Район по ветру				III												
Провод	Марки				АС 95/16			АС 150/24			АС 240/32						
	Допускаемые напряжения кгс/мм <sup>2</sup>				Бг		11,6			13,0			12,2		11,3		
					Б-		11,6			13,0			12,2		10,0		
					Бэ		8,7			8,7			8,1		6,75		
Трос	Марка				ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)												
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>				45												
Пролеты	Габаритный				370	305	250	210	410	360	300	260	400	375	330	275	*
					—	—	—	—	385	340	285	245	380	360	315	275	*
	ветровой				515	425	350	295	465	465	355	285	400	400	330	265	
					—	—	—	—	465	455	355	285	400	400	330	265	
	весовой				460	380	310	260	460	425	375	325	455	445	385	340	
					—	—	—	—	435	420	355	305	430	425	370	325	

В числителе даны значения пролетов при применении опоры на ВЛ 110 кв.

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3083 ТМ-Т2-1.

9254 тм-т 1 - 162

ПБ 220 - 1

Монтажная схема № 3082 тм-т 3-1а

Расчетные данные для опоры ПБ 220-1											
Нормативы		ПУЭ-66; Решение № 3-12/75; СНиП-И. 9-62, СНиП-Б-6-74									
Расчетные климатические условия		Район по гололеду		I	II	III	IV	I	II	III	IV*
		Район по ветру		III							
Провод	Марка			АС 300/39		АС 400/51					
	Допускаемые напряжения кгс/мм <sup>2</sup>			Бг	12,2	11,3	12,2	11,3			
				Б-	12,2	10,0	12,2	10,0			
				Бэ	8,1	6,75	8,1	6,75			
Трос	Марка			ТК-11 (ГОСТ 3063-66)							
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>			40							
Пролеты М	Габаритный			310	310	280	230*	310	310	280*	220*
	Ветровой			360	360	280	230	315	315	270	225
	Весовой			360	360	325	285	360	360	340	275

\* Высота опоры 14,5 м

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3082 тм-т 3-1а.

9254 тм-т1 - 163

ПБ 220-3

Монтажная схема № 5734 тм-т2-2а

Расчетные данные для опоры ПБ 220-3						
Нормативы.	ПУЭ-66; Решение №3-12/75; СНиП II-И.9-62; СНиП II-Б-74					
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	I	II	
	Район по ветру	III				
Провод	Марка		АС 300/39		АС 400/51	
	Допускаемые напряжения кгс/мм <sup>2</sup>	Б <sub>г</sub>	11,3			
		Б <sub>в</sub>	10,0			
		Б <sub>з</sub>	6,75			
Трос	Марка		ТК-11 (ГОСТ 3063-66)			
	Максимальное напряжение кгс/мм <sup>2</sup>		40			
Пролеты м	Габаритный		320 <sup>**</sup>	320 <sup>**</sup>	320 <sup>**</sup>	320 <sup>**</sup>
	ветровой		335	335	320	320
	весовой		400	400	370	370

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 5734 тм-т2-2а.

9254 тн-т 1-164

ПСБ 220-1

Монтажная схема № 3083 тн-т 2-2

Расчетные данные для опоры ПСБ 220-1										
Нормативы	ПУЭ-66; Решение № 2-12/75; СНиП II-Н.9-62; СНиП II-Б-74									
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
	Район по ветру	III								
Провод	Марка		АС 300/39			АС 400/51				
	Допускаемые напряжения кгс/мм <sup>2</sup>	Бг	12,2			12,2		11,3		
		Б-	12,2			12,2		10,0		
		Бэ	8,1			8,1		6,75		
Трос	Марка		ТК-11 (ГОСТ 3063-66)							
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		40							
Пролеты м	Габаритный		350	345	305	270	350	350	320	275
	Ветровой		425	425	375	295	370	370	345	275
	Весовой		400	400	355	320	400	400	380	345

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3083 тн-т 2-2.

9254 тм-т 1 - 165

ПБ 330 - 1

Монтажная схема № 3082 тм-т 3-23 а

Расчетные данные для опоры ПБ 330-1													
Нормативы		ПУЭ-66; Решение № 9-12/75; СНиП II-X-9-62; СНиП II-6-74											
Расчетные климатические условия		Район по гололеду				I	II	III	IV	I	II	III	IV
		Район по ветру				III							
Провод	Марка		2 × АС 300/39		2 × АС 400/51								
	Допускаемые напряжения кгс/мм <sup>2</sup>	Б <sub>г</sub>	12,2		11,3		12,2						
		Б <sub>в</sub>	12,2		10,0		12,2						
		Б <sub>э</sub>	8,1		6,75		8,1						
Трос	Марка		ТК-И (ГОСТ 3063-66)										
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		40										
Пролеты	Габаритный		360	355	315	280	335 <sup>н</sup>	335 <sup>н</sup>	330	300			
	Ветровой		360	360	340	305	335	335	320	295			
	Весовой		420	420	370	330	420	420	375	355			

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 3082 тм-т 3-23 а.

ПБ 330-3

## Монтажная схема № 5734 тн-т 2-3

Расчетные данные для опоры ПБ 330-3										
Нормативы	ПУЭ-56; Решение № Э-12/75; СНиП II-И.9-62; СНиП II-Б-74									
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
	Район по ветру	III								
Провод	Марка		2 × АС 300 / 39			2 × АС 400 / 51				
	Допускаемые напряжения кгс/мм <sup>2</sup>	Б <sub>г</sub>	12,2		11,3		12,2			
		Б <sub>в</sub>	12,2		10,0		12,2			
		Б <sub>э</sub>	8,1		6,75		8,1			
Трос	Марка		ТК-11 (ГОСТ 3063-66)							
	Максимальное напряжение, кгс/мм <sup>2</sup>		40							
Пролеты м	Габаритный		435	415	365	325	400*	400*	385	350
	Ветровой		420	420	420	365	400	400	400	355
	Весовой		500	500	435	370	500	500	460	420

Настоящим чертежом дополняются расчетные данные, приведенные на монтажной схеме № 5734 тн-т 2-3.