

МИНИСТЕРСТВО  
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР  
ГЛАВНИИ ПРОЕКТ  
ВСЕСОЮЗНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ  
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»

АНКЕРНО-УГЛОВЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ  
ОПОРЫ ВЛ 110-330кВ

Работчие чертежи  
тОМ I

Пояснительная записка  
(Корректировка 1976.)

70687М-Г. 1

МОСКВА-1973 г.

МИНИСТЕРСТВО  
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР  
ГЛАВНИИ ПРОЕКТ  
ВСЕСОЮЗНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКЦИО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ  
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»

ЯНКЕРНО-УГЛОВЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ  
ОПОРЫ ВЛ 110-330кВ

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ  
ТОМ I

Пояснительная записка  
(Корректировка 1976 г.)

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР  
ИНСТИТУТА

/ Г. Я. ИЛЛАРИОНОВ /

НАЧ. ТЕХНИЧЕСКОГО ОТДЕЛА  
И ИНСТИТУТА

Г. А. ЗЕЛИЧЕНКО

/ А. С. ЗЕЛИЧЕНКО /

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ  
И ИНСТИТУТА

Г. А. ЛЕВИН

/ Г. А. ЛЕВИН /

№ 7068 тн - т 1

Листов (форм) - 12 (12)

Черт. (форм) - 9 (20)

МОСКВА - 1973 г.

МИНИСТЕРСТВО  
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР  
ГЛАВНИИ ПРОЕКТ  
ВСЕСОЮЗНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ  
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»  
СЕВЕРО-ЗАПАДНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

Анкерно-угловые железобетонные  
опоры ВЛ 110-330 кв

Рабочие чертежи  
тому 1

Пояснительная записка  
(корректировка 1976 г.)

7068тм-7.1

Главный инженер / К. Крюков. /

Нач. технического  
отдела / В. Гальперин. /

Нач. отдела типового  
проектирования / С. Штин. /

Главный специалист Т.О. / А. Курносов. /

Главный инженер проекта / А. Соколов. /

Ленинград 1973 г.

## Состав проекта

Том 1	Пояснительная записка	N7068TM-T1
Том 2	Рабочие чертежи анкерно- угловых опор ВЛ 110-220 кВ	N7068TM-T2
Том 3.	Рабочие чертежи анкерно- угловых опор на оттяжках ВЛ 220 кВ	N7068TM-T3
Том 4.	Рабочие чертежи анкерно- угловых опор ВЛ 330 кВ	N7068TM-T4
Том 5.	Рабочие чертежи промежуточно- угловых опор ВЛ 220 кВ	N7068TM-T5
Том 6	Патентный формулар	N7068TM-T7

Масштабы: 1:5000, 1:1000, 1:2000  
с изображением рода грунта  
и.д.к. Рис. 4. Масштабы 1:100000, 1:200000

## Содержание тома

Лист

- |                         |               |
|-------------------------|---------------|
| 1 Титульные листы       | 123           |
| 2 Пояснительная записка | 4-12          |
| 3 Приложения            | 70687М-71-1-8 |

Листу присвоено номера: 6884 с корректурой 1976г.  
21.12.76. *М.М.Лебедев* *М.М.Лебедев*

N70687М-71	Лист
5	12

## Пояснительная записка

Настоящая работа выполнена по теме „Снижение металлоемкости и трудозатрат путем применения новых эффективных железобетонных анкерно-угловых опор ВЛ 110-220 и 330 кВ для I-IV районов гололедности (согласно предложению ЭСП по снижению металлоемкости). Работа выполнена по плану новой техники, финансируемому по фонду освоения новой техники в капитальном строительстве, приказ Минэнерго от 17 июля 1973 г. № 36/а. До последнего времени на линиях 220-330 кВ с промежуточными железобетонными опорами в качестве анкерно-угловых опор применялись стальные опоры.

Целью настоящей работы является разработка рабочих чертежей новых конструкций анкерно-угловых железобетонных опор ВЛ 110-330 кВ и промежуточно-угловых опор 220 кВ, широкое применение которых на линиях вместо стальных опор позволит добиться экономии металлоконструкций и снижения трудозатрат при монтаже опор на линии.

В соответствии с предложениями по снижению металлоемкости опор ЛЭП в настоящем проекте разработаны:

четыре анкерно-угловые двухстоечные опоры ВЛ 110 кВ: УБ 110-3, УСБ 110-7 и УСБ 110-5, УСБ 110-9 - для I-IV р.г., одна анкерно-угловая двухстоечная опора УБ 220-1 для I-IV р.г., две анкерно-угловые опоры на оттяжках - УБ 220-3 и УСБ 220-1, анкерно-угловая опора для ВЛ 330 кВ - УБ 330-1, промежуточно-угловая („левая“ и „правая“) опора ВЛ 220 кВ - ПУСБ 220-1.

Опоры УСБ 110-5, УСБ 110-9, УБ 220-1, УБ 330-1 и ПУСБ 220-1 разработаны на базе унифицированной стойки СК-4А, опоры УБ 110-3 и УСБ 110-7 - на базе унифицированной стойки СК-6.

Опоры ВЛ 110 кВ разработаны в 2х вариантах, отличающихся высотой подвески проводов.

Все двухстоечные опоры могут применяться как свободностоящие (при малых углах поворота ВЛ), так и с оттяжками при больших углах поворота линии.

Листу приложения № 2 "В связи с параллелизацией  
Рис. № 1068  
Приложение

Область применения разработанных спор, указания о материалах и прочие сведения об опорах приведены в соответствующих томах рабочих чертежей опор (см. тома 2, 3, 4, 5.)

Обзорный лист опор приведен в приложении 1/см. черт. № 7068тм-т1-1.)

### Указания по закреплению опор в грунте.

1. Выбор типа закреплений и их расчет для новых разработанных анкерно-угловых железобетонных опор (см. обзорный лист) при различных исходных данных/район гололедности, марки проводов и тросов, конкретных углах поворота и конкретных грунтовых условиях) производится в соответствии с действующими нормативными материалами/СНиП II-Б.1-62, СНиП II-Б.5-67, СНиП II-И.9-62 типовыми проектами ЦГП № 407, 0-446, 407-4-42, инв. № 5797тм-т1 Энергосетьпроект, типовыми решениями ЦГП № 407-0-125, указаниями по проектированию закреплений инв. № 5385тм-т4 Энергосетьпроект/или по специальному проекту закреплений этих опор.
2. Нагрузки для выбора типа закреплений анкерно-угловых опор приведены в приложении 2/см. черт. № 7068тм-т1-2, 3, 4, 8/. Нагрузки от промежуточно-угловых опор рекомендуется принимать по табл. 1 лист 30 типовых решений № 407, 0-446, составленной для опоры ПБ 220-1.
3. Как правило, стойки железобетонных опор устанавливаются в сверленые котлованы. При недостатке прочности грунта на сжатие стойки могут быть установлены в копанных котлованах на опорные плиты.

Стойки повышенных опор на оттяжках устанавливаются на грибовидные подножники.

Оттяжки соответствующих опор крепятся к анкерным плитам. Таким образом для разработанных в настоящем проекте опор могут быть выбраны

лены следующие разновидности типов и рабочих закреплений, расчет каждой из которых производится по описанному ниже методикам:

3.1. Стойка в сверленом котловане, работающая при сжимающих нагрузках  $N$ .

Такое закрепление может быть применено для стоеч всех опор, кроме УСБ 220-1.

Расчет основания при таком закреплении производится в соответствии с Рекомендациями по проектированию закреплений железобетонных порталных опор с внутренними перекрестными связями, инв. № 5385 ГМ-74 Энергосетьпроект. 1978г.

32. Стойка в колане котлована, работающая при сжимающих нараузках №<sup>н</sup>.

Такое закрепление требуется в том случае, если из-за недостатка несущей способности основания невозможна установка стоек в сверленом котловане.

Расчет основания при таком закреплении производится по табл.2 (лист 66) типовых решений "Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35-330 кВ", ЦГДП №407.0-146

Замечание. Здесь и в дальнейшем допускается нормативную нагрузку № "принимать равной расчетной, поделенной на коэффициент 1,2.

3.2. Стойка в сверленом или копаном котловане, работающая при действии горизонтальных нагрузок  $Q$  и изгибающих моментов  $M$ , приведенных к уровню поверхности грунта.

Такое закрепление требуют свободно стоящие опоры УБ110-3, УБ110-5 и УБ220-5 без оттяжек, а также ПУСБ 220-1, УСБ 110-7 и УСБ 110-9)

Расчет оснований при таком закреплении производится по графикам и таблицам, приведенным для стак-типа ВК-4 в типовых решениях "Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ35-330кв", ЦИП №407, 0-146.

#### 4. Грибовидный подножник, на который установлена

стойка опоры с оттяжками (опора ЧСБ 220-1).

Расчет такого закрепления производится по табл. "А", "Б" на листе 18 типового проекта. Установочные чертежи фундаментов под унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ 35-330 кВ, ЧПП №407-4-42. Расчет производится на действие сжимающей нагрузки  $N$ .

5. Анкерная плита, работающая при вырывании, к которой прикреплены оттяжки анкерно-угловых опор.

Расчет анкерных плит производится по таблицам и графикам на листе 18 типового проекта "Установочные чертежи фундаментов под унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ 35-330 кВ".

ЧПП №407-4-42.

Расчет анкерных плит производится на действие нагрузок  $\Sigma T$  и  $\Sigma F$ .

"Ц" образные болты подбираются в зависимости от принятой глубины заложения плиты и величины максимального тяжения в оттяжке  $T$  тонн.

Замечание. Оттяжки опор могут быть также закреплены с помощью свайных фундаментов: одиночных свай или кустов свай с металлическим ростверком.

Варианты таких фундаментов, графики, nomogramмы и таблицы для их подбора приведены в типовом проекте "Вибророванные сваи длиной до 12 м и центрифугированные диаметром до 600 мм для фундаментов опор ЛЭП", инв. №3297 ГМ-11, Энергосетьпроект, в типовых решениях "Установка свайных фундаментов под унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ 35-330 кВ", ЧПП №407-0-125, инв. №7062 ГМ-11, Энергосетьпроект.

Выписка  
из заключения по экспертизе на новизну и  
патентоспособность типового проекта  
„Анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ10-330 кВ“  
инв. № 7068 гм.

При разработке данного типового проекта были проанализированы следующие патентные материалы:

СССР-перечень патентов, действующих в СССР по состоянию на 1 января 1973 г и бюллетени „Открытия, изобретения, промышленные образцы, товарные знаки“, с 1 января 1973 г. по 5 ноября 1973 г. (по № 45 включительно) по классам: Е04С 3/30; Н01г; Н01г; Н02г 7/09.

Болгария-библиографический сборник действующих патентов по состоянию на 1 июня 1965 г, библиографические патентные бюллетени за 1966 г, 1968-1971 г.г. и бюллетени с № 1 по № 5 за 1972 г, классы те же, что по СССР;

Венгрия-библиографический сборник действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г, библиографические патентные бюллетени за 1966 г, 1968-1971 г.г. и бюллетени с № 1 по № 10 за 1972 г, классы те же, что по СССР;

ГДР-библиографический сборник действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г, библиографические патентные бюллетени за период с 1966 г по 1971 г и бюллетени с № 1 по № 5 за 1972 г, классы те же, что по СССР;

Польша-библиографический сборник действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г, библиографические патентные бюллетени за 1966 г, 1968-1971 г.г. и бюллетени с № 1 по № 5 за 1972 г, классы те же, что по СССР;

Румыния-библиографический сборник действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г, библиографические патентные бюллетени за 1966 г, 1968-1971 г.г, бюллетени с № 1 по № 9 за 1972 г, классы те же, что по СССР;

Чехословакия-библиографический сборник действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г, библиографические патентные бюллетени за 1966, 1968 г, 1969 г, 1971 г и бюллетени с № 1 по № 10 за 1972 г, классы те же, что по СССР;

Югославия-библиографический сборник действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г, библиографические патентные бюллетени за 1966 г, 1968-1971 г.г. и бюллетени с № 1 по № 5 за 1972 г, классы те же, что по СССР;

патентов по состоянию на 1 января 1966 г., библиографические патентные бюллетени за 1966 г., 1968-1971 гг. и бюллетени с №1 по №5 за 1972 г., классы те же, что по СССР.

Патентные материалы просмотрены по патентным фондам РЭЗО института "Энергосетьпроект" и библиотеки Ленинградского центрального бюро технической информации.

Кроме того просмотрены книги и реферативные журналы по данной теме с 1962 г. по 17 декабря 1973 г.

В проекте использованы следующие изобретения:

1) по авторским свидетельствам.

№192387 "Портальная опора для высоковольтной линии электропередачи", заявитель РЭЗО "Энергосетьпроект", авторы К.П. Крюков и др.

№283346 "Устройство для подвески проводов", заявитель "Теплазлекстропроект", авторы Г.А. Марков и др.

№283541 "Опора для линии электропередачи", заявитель - ОДП "Энергосетьпроект", авторы Ф.И. Пялин и др.

2) по заявке №1837721/29-14. Способ установки крайних опор изолированного напряжения, проложенных на трех опорах в ряду, заявитель РЭЗО "Энергосетьпроект" Д.Е. Винаградов.

В процессе разработки проекта выявлено патентно-составительское решение по трехстоечным опорам на оттяжках, на которое оформляется заявка на изобретение.

Общие выводы: типовой проект. Анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ НО-330 кВ" инв. №7081 г. обладает патентной чистотой в отношении СССР, Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, Чехословакии и Югославии.

Составитель выписки Камельчук Р. Каплевская.

17 декабря 1973 г.

Выписка  
из патентного формуляра инв. № 7068 ГМ-г7  
типового проекта "Анкерно-угловые железо-  
бетонные опоры ВЛ-Н0-330 кВ"

Данный проект обладает патентной чистотой в  
отношении СССР, Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румы-  
нии, Чехословакии и Югославии.

В разработанном проекте все составные элементы  
проекта обладают патентной чистотой.

Комплектующих изделий не обладающих патентной  
чистотой не имеется.

Патентный формуляр составлен 17 декабря 1973 г.  
Проверка настоящей работы проводится в связи с  
новой разработкой проекта и возможностью применения  
его в социалистических странах.

Составитель выписки Каплевская Р.Каплевская

17 декабря 1973 г.

## Анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110÷220 кВ.

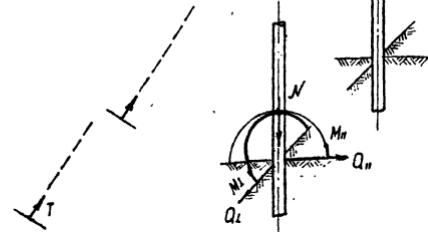
Цепность	одноцепные									
Тип опоры	анкерно-угловые									
Радион по горизонтали	I-II	III-IV	I-II	III-IV	I-II	III-IV	I-II	III-IV	I-II	III-IV
Марка проводов										
Марка тросов										
Эскиз.										
Шифр опоры	УБ 110-3	УСБ 110-7	УСБ 110-5	УСБ 110-9	УБ 220-1					
и чертежа на монтажной схеме	7068ТМ-Т2-1 л.1.2	7068ТМ-Т2-29	7068ТМ-Т2-9 л.1.2	7068ТМ-Т2-30	7068ТМ-Т2-11					
Объем железобетона м <sup>3</sup>	4.23		5.03	5.03	5.03					
Вес металлоконструкций кг	904/1148	951/1198	593	643	579/850	629/901	585	635	1685/1867	1735/1917
Общий вес металла кг	2485/2732	2535/2765	2178	2228	2217/2487	2267/2538	2223	2273	3322/3504	3378/3584
Дополнительные данные	Опоры без оттяжек применяются с ограничением угла поворота линии								Опоры применяются с ограничением угла поворота	
	В числителе дан вес металла опоры без оттяжек, в знаменателе - с оттяжками.									
Настоящим листом аннулируется лист без литерн. а"										

## Анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 220÷330 кВ.

Челнокость	одноцепные							
	анкерно-угловые				промежуточно-угловые		анкерно-угловые	
типа опоры	I - II	III - IV	I - II	III - IV	I - II	III - IV	I - II	III - IV
район по гидрорельсу								
Марка проводов	AC300/39;	AC400/51					2xAC300/39;	2xAC400/51
Марка троса					C-70			
Эскиз								
Шифр опоры	УБ 220-3	УСБ 220-1	ПУСБ 220-1	УБ 330-1				
н. чертежа на монтажной схеме	N 7068ТМ-Т3-1	N 7068ТМ-Т3-2	N 7068ТМ-Т5-1	N 7068ТМ-Т5-2				
Объем железобетона м <sup>3</sup>	2,56	2,5	2,52	2,52				
Вес металлоконструкций кг	1806	1856	1933	1983	456	452	2983/3088	3033/3138
Общий вес металла кг	2526	2576	2646	2697	1275	1271	5439/5544	5489/5594
дополнительные данные	—			Подборот ВЛ „влево“	Подборот ВЛ „вправо“	В числителе дан вес металла опоры без оттяжек, в знаменателе - с оттяжками		
				Опоры применяются на малых углах подборота линии.				

Настоящим листом аннулируется лист без литеры "а"

## Нагрузки для расчета закрепления опор в грунте в I-II гидрологических районах:



Шифр опоры	∠ град.	Нормальный режим						Аварийный режим						T <sub>max</sub> (T)		
		N [Т]	M <sub>1</sub> [Тм]	Q <sub>1</sub> [Т]	M <sub>2</sub> [Тм]	Q <sub>2</sub> [Т]	ΣT [Т]	ΣT'' [Т]	N [Т]	M <sub>1</sub> [Тм]	Q <sub>1</sub> [Т]	M <sub>2</sub> [Тм]	Q <sub>2</sub> [Т]	T [Т]	T'' [Т]	
УБ110-3 (УСБ 110-7)	0	11.5	—	—	9.4	0.7	—	—	9.6	29.0	1.8	—	—	—	—	—
	17 (23)	11.5	—	—	53.5	3.1	—	—	9.6	28.7	1.8	38.1	2.2	—	—	—
	28	19.2	—	—	—	—	9.6	7.4	15.1	28.0	1.8	—	—	6.8	5.9	9.6
	37	21.2	—	—	—	—	12.2	9.4	16.8	27.2	1.7	—	—	9.0	7.7	12.2
	45	22.8	—	—	—	—	14.2	10.9	19.2	26.4	1.7	—	—	12.0	10.3	14.2
	56	25.1	—	—	—	—	17.1	13.2	21.6	25.0	1.6	—	—	15.0	12.8	17.1
УСБ 110-5 (УСБ 110-9)	0	12.4	—	—	11.8	0.7	—	—	10.5	35.4	1.8	—	—	—	—	—
	11 (14)	12.4	—	—	46.5	2.2	—	—	10.5	35.1	1.8	29.3	1.4	—	—	—
	28	20.7	—	—	—	—	9.7	7.5	16.6	34.1	1.8	—	—	7.1	6.1	9.7
	37	22.9	—	—	—	—	12.3	9.5	18.5	33.2	1.7	—	—	9.3	8.0	12.3
	45	24.6	—	—	—	—	14.3	11.0	20.0	32.2	1.7	—	—	11.1	9.5	14.3
	56	27.2	—	—	—	—	17.3	13.3	22.1	30.2	1.6	—	—	13.6	11.6	17.3
УБ220-1	0	15.2	—	—	12.6	0.7	—	—	26.3	25.6	2.9	—	—	—	—	—
	7	15.2	—	—	45.3	2.1	—	—	26.3	25.6	2.9	31.2	1.6	—	—	—
	18	23.8	—	—	—	—	20.8	15.5	32.7	25.3	2.9	—	—	14.2	12.2	10.4
	28	28.0	—	—	—	—	29.7	22.1	35.4	26.6	2.8	—	—	21.1	18.1	14.9
	42	33.7	—	—	—	—	42.9	31.9	39.6	23.7	2.7	—	—	31.2	26.7	21.5

Н - расчетная нагрузка от стойки  
 $\Sigma T$ ,  $\Sigma T''$  - соответственно нормативная и расчетная нагрузки  
 на анкерную плиту

T<sub>max</sub> - максимальное усилие в оттяжке

Примечания:

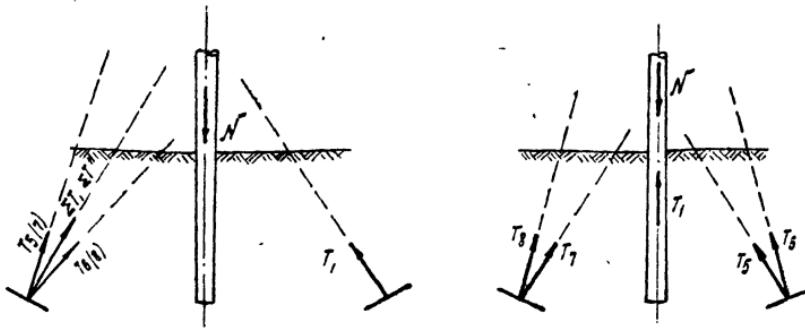
1. В таблице приведены максимальные нагрузки (для II рг, самого тяжелого провода, при соответствующих этим условиям проектах). При привязке опоры к местным условиям реко-

2. При углах поворота ВЛ, отличных от табличных, рекомендуемые нагрузки могут быть определены интерполяцией

3. Для опор УБ 220-1  $\Sigma T$  и  $\Sigma T''$  даны для случая сведенияния оттяжек на одну анкерную плиту. В случае крепления каждой из оттяжек к отдельной плите, нагрузки на последнюю равны табличным, умноженным на коэффициент 0,6

4. В скобках даны  
 шифр и максимальный  
 угол поворота ВЛ  
 без оттяжки для  
 пониженных опор.  
 Листы приведены  
 пятеро, а в связи  
 с корректировкой  
 проекта на рас-  
 четные данные  
 для проводов по  
 ГОСТ 839-74.

21.12.76 г. Челябинск



Шифр опоры	Пробод	Ряд под столбом	$\alpha$ град	Нормативный режим				Аварийный режим			
				$N$ [Г]	$\Sigma T^N$ [Г]	$\Sigma T$ [Г]	$T_{max}$ [Г]	$N$ [Г]	$\Sigma T^N$ [Г]	$\Sigma T$ [Г]	$T_{max}$ [Г]
УБ220-3/УБ220-1/	АС300/39	II	0	20,8	4,7	5,6	5,7	37,0	12,9	15,1	15,1
			28	31,4	9,7	12,5	6,6	38,0	15,5	18,1	12,6
			56	47,8	12,6	22,9	11,9	39,0	19,5	22,9	12,6
УБ220-3/УБ220-1/	АС400/51	II	0	26,0	5,9	7,1	7,1	46,3	18,1	18,8	18,8
			28	39,2	12,1	15,7	8,2	47,5	19,4	22,7	19,7
			56	59,8	22,0	28,6	14,8	48,7	24,5	28,5	16,6
УБ220-3/УБ220-1/	АС300/39	III	0	23,0	4,7	5,6	5,7	41,4	13,7	16,0	16,6
			28	35,2	10,4	13,5	7,1	50,8	21,9	25,6	18,8
			56	53,8	19,1	24,8	12,8	60,2	35,0	41,0	18,5
УБ220-3/УБ220-1/	АС400/51	III	0	28,7	5,9	7,1	7,1	51,9	17,1	20,0	20,7
			28	44,1	13,0	16,9	8,8	63,6	27,3	32,0	19,8
			56	67,5	24,0	31,2	15,9	75,2	38,8	43,4	23,2

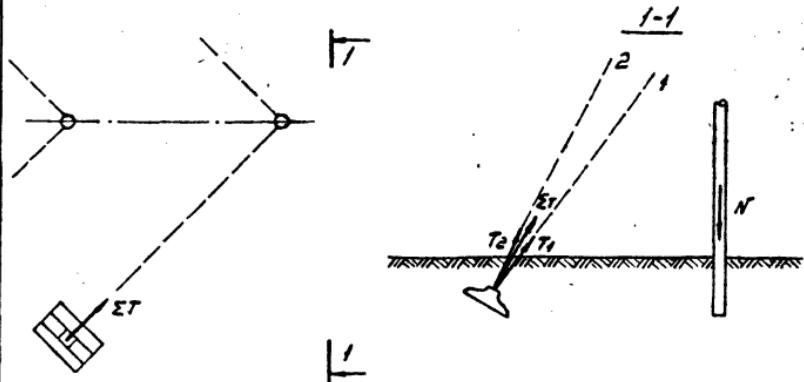
 $N$  - расчетная нагрузка от стойки $\Sigma T^N$ ,  $\Sigma T$  - соответственно нормативная и расчетная нагрузки на анкерную плиту. $T_{max}$  - максимальное расчетное усилие в оттяжке.Примечания:

1. При установке опоры на углы поворота, отличные от табличных, нагрузки могут быть определены интерполяцией

2. Нормативная нагрузка для подбора типа подножника  $N^N \approx T_2$

7068тн-Т.1-17

## Нагрузки для расчета закреплений опор в грунте

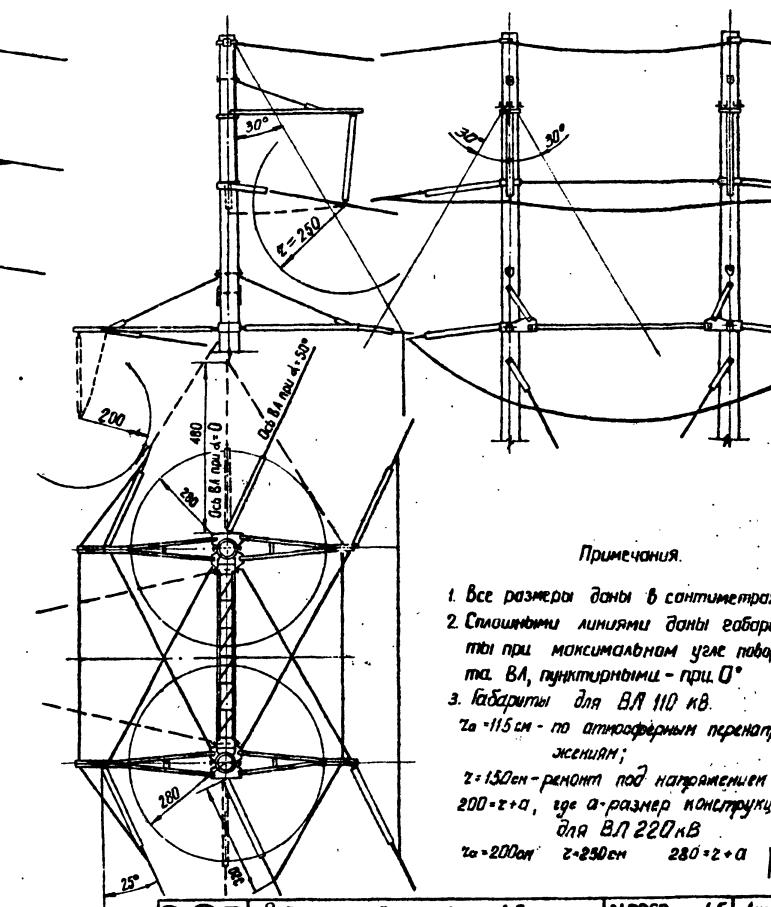
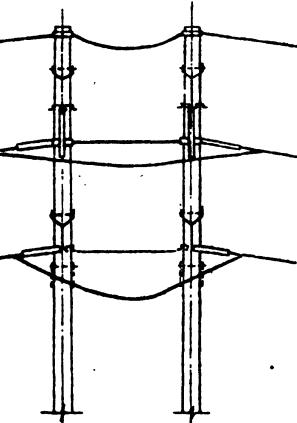
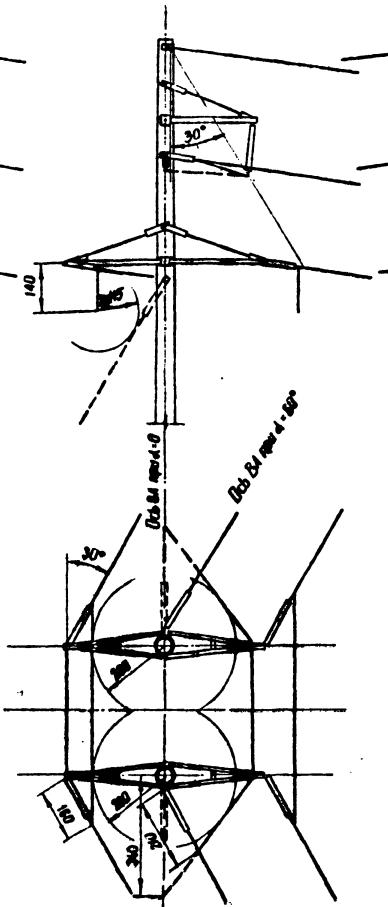
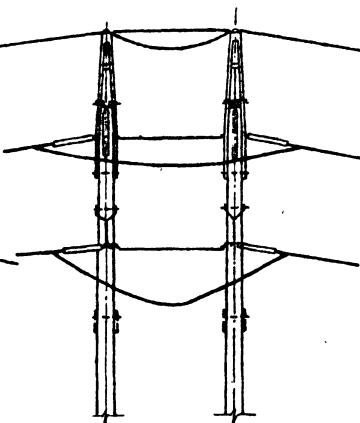
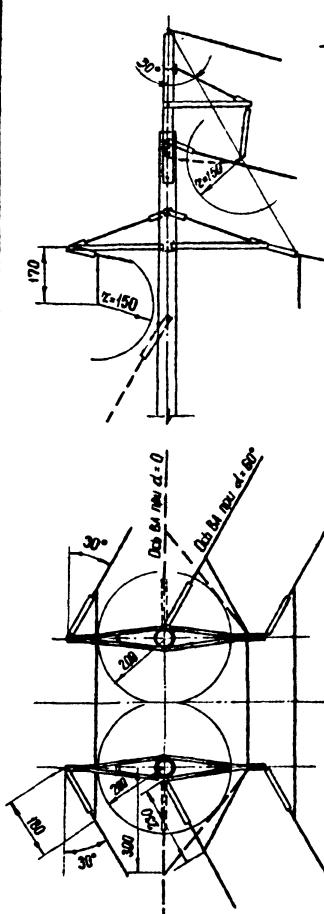


Шифр опоры	Провод	Район по грунту	$\alpha$ врд.	Нормальный режим				Аварийный режим			
				$N$ [Т]	$\Sigma T''$ [Т]	$\Sigma T$ [Т]	$T_{max}$ [Т]	$N$ [Т]	$\Sigma T''$ [Т]	$\Sigma T$ [Т]	$T_{max}$ [Т]
УБ 330-1	2xAC300/ 99	I-II	0	13,7	1,2	1,3	0,7	34,4	16,7	19,5	9,9
			28	23,6	8,1	10,0	5,1	29,4	16,2	18,9	9,6
		III-IV	56	32,6	13,8	17,9	9,1	27,1	16,0	18,7	9,5
	2xAC400/ 51	III-IV	0	17,4	1,5	1,8	0,9	36,5	16,7	19,5	9,9
			28	27,3	8,5	10,5	5,4	31,4	16,2	18,9	9,6
		I-II	56	36,3	14,2	18,4	9,3	29,1	16,0	18,7	9,5
	2xAC400/ 51	I-II	0	13,9	1,0	1,2	0,6	40,3	22,5	24,0	12,2
			28	25,3	9,0	11,2	5,7	34,5	20,0	23,3	11,9
		III-IV	56	35,8	16,4	20,3	10,3	29,1	18,7	21,0	11,1
		I-II	0	19,2	1,8	2,2	1,1	45,0	22,4	26,8	13,3
		III-IV	28	30,7	10,0	12,9	5,5	38,9	21,7	25,4	12,9
		I-II	56	41,7	17,0	21,9	11,1	31,8	20,0	23,4	11,9

 $N$  - расчетная нагрузка от стойки. $\Sigma T''$ ,  $\Sigma T$  - соответственно нормативная и расчетная нагрузка на анкерную плиту. $T_{max}$  - максимальное расчетное усилие в оттяжке  
Примечание:

При установке опоры на углы поворота, отличные от табличных, нагрузки могут быть определены интерполяцией.

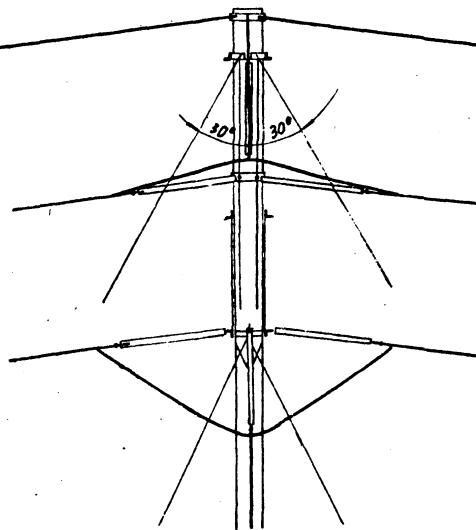
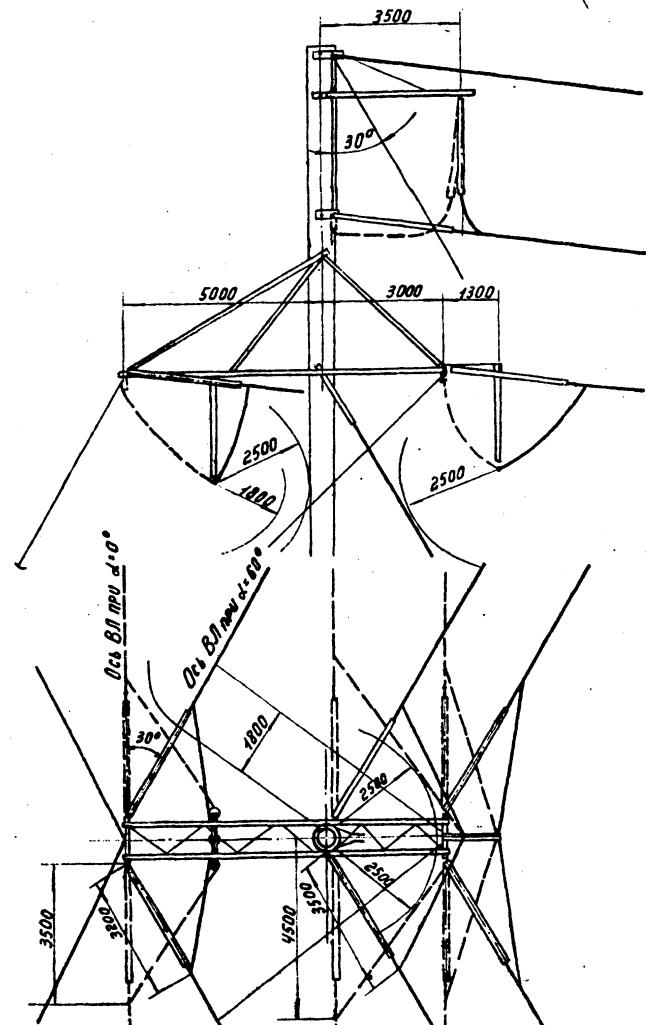
46110-3



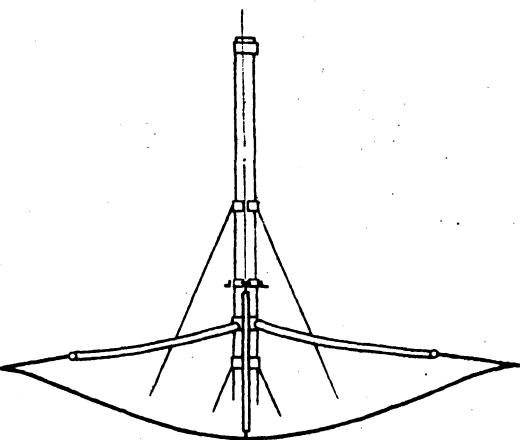
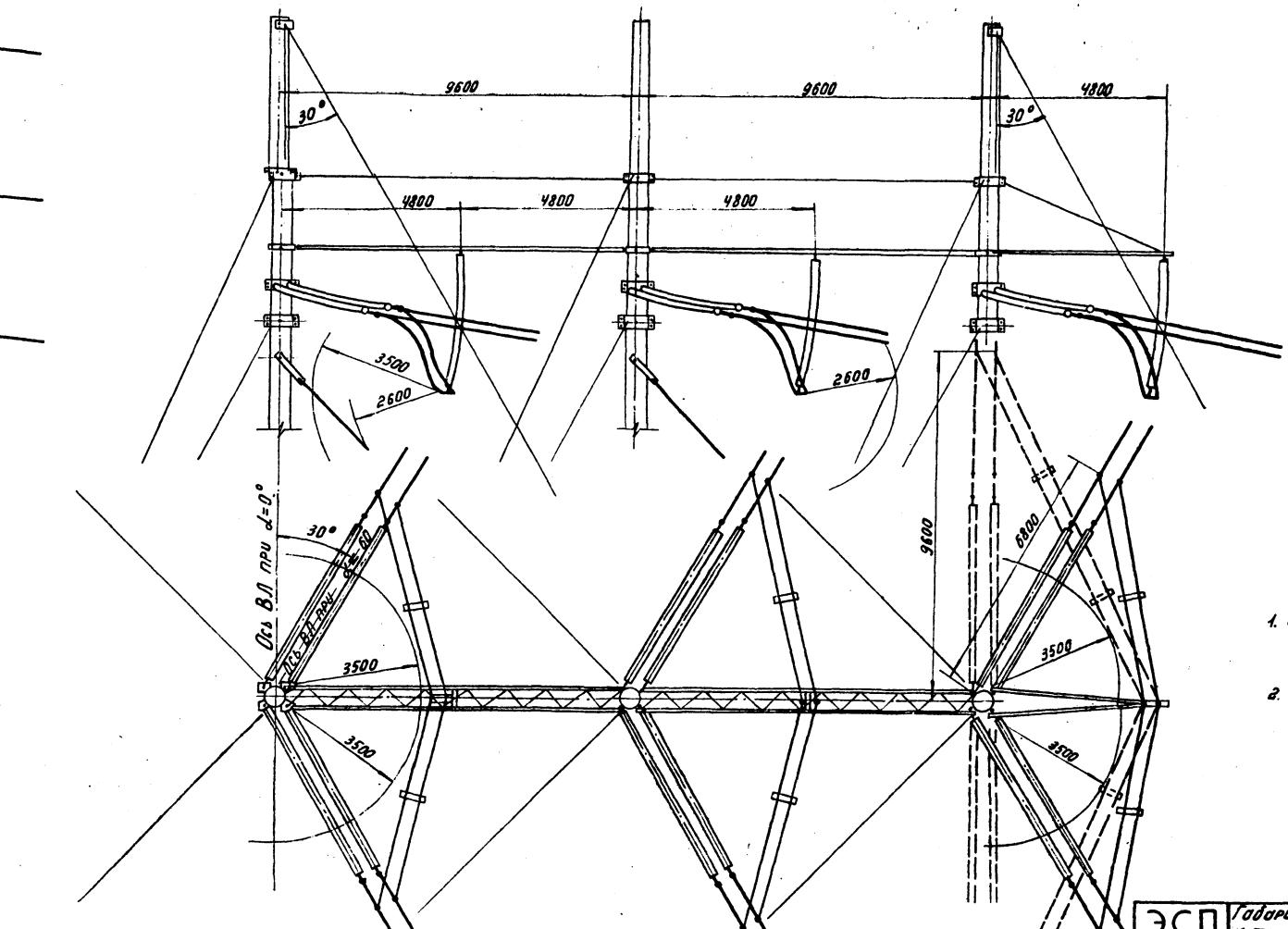
### Примечания

1. Все размеры даны в сантиметрах.
  2. Сплошными линиями даны габариты при максимальном угле наклона тяги ВЛ, пунктирными - при 0°.
  3. Габариты для ВЛ 110 кВ.  
 За 115 см - по атмосферным перенапряжениям;  
 За 150 см - ремонт под напряжением  
 200 - за 0, 120 - за 0, размеры конструкции  
 для ВЛ 220 кВ.  
 За 200 см - 250 см - 280 - за 0 18

46 220-3 (46 220-1)  
3500



46 330-



## Примечание

1. Сплошными линиями показаны габариты профилей для угла поворота ВЛ 60°, пунктирными - для 0°
  2. Габариты приближений для ВЛ 220 кВ  
 $Z_0 = 180$  см - по внутренним перенапряжениям  
 по новому ПУЭ 1976 г.
  3.  $Z = 250$  см - ремонт под напряжением для ВЛ 330 кВ
  4.  $Z_0 = 260$  см - по внутренним перенапряжениям  
 по новому ПУЭ 1976 г.
  5.  $Z = 350$  см - ремонт под напряжением.

## ПУСБ-220-1

Таблица усилий, действующих на гирлянду изоляторов и узлы  
отклонения гирлянды

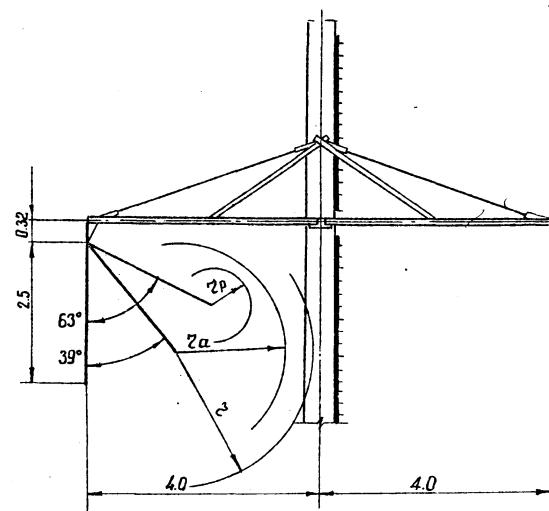
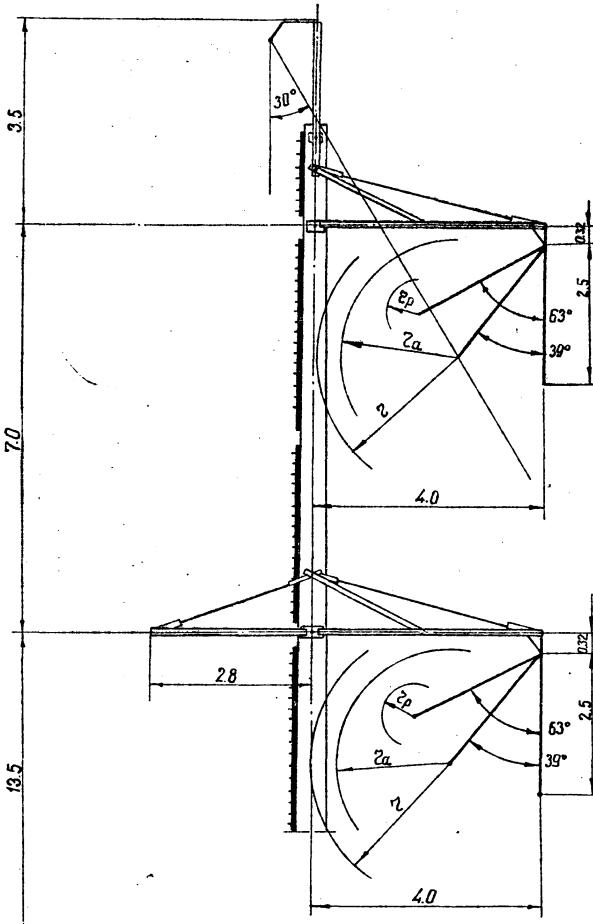
Номер предела н/п	Наименование	Обозначе- ние н/п	I Р.Г. $q_0^n = 50 \text{ кг/м}^2$ Величина нагрузки при ветре предельного			
			$q=0$	$q_0 = 6.25$	$q_k = 5$	$q_p = 50$
ACD-300	1 Давление ветра на пролет провода $\ell_{ветр} = 280 \text{ м} (\text{кг})$	$p$	46	36	288	
	2 Составляющая ветра тяговыми от тяжения в пролете ( $\alpha = 5^\circ$ ), (кг)	$p_1$	223	175		244
	3 Суммарная нагрузка вдоль тра- версы (кг)	$p_1$	223	221		532
	4 Вес гирлянды (кг)	$Q$			74	
	5 Длина гирлянды 2,5 м	$p_2$			235	
	6 Угол отклонения $\operatorname{tg} \alpha = \frac{p_1}{p_2 + 0,5 Q}$	$\alpha$	39	39		63

Сабариты:

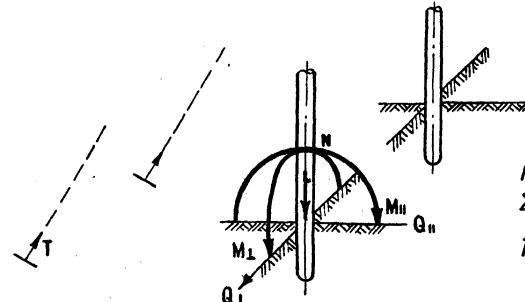
$2_p = 55 \text{ см}$  - по рабочему напряжению;

$2_a = 200 \text{ см}$  - по атмосферным перенапряжениям;

$2 = 250 \text{ см}$  - ремонт под напряжением



## Нагрузки для расчета - закрепления опор в грунте в III-IV гололедных районах:



### *N - расчетная нагрузка от стойки*

$\Sigma T, \Sigma T''$  - соответственно нормативная и расчетная нагрузки на анкерную плиту.

*T<sub>max</sub> - максимальное расчетное усилие в оттяжке.*

Шифр опоры	d град.	Нормальный режим						Аварийный режим						t <sub>max</sub> [г]	
		N [Гц]	M <sub>1</sub> [ГМ]	Q <sub>1</sub> [Г]	M <sub>II</sub> [ГМ]	Q <sub>II</sub> [Г]	ΣT [Г]	ΣT'' [Г]	N [Гц]	M <sub>1</sub> [ГМ]	Q <sub>1</sub> [Г]	M <sub>II</sub> [ГМ]	Q <sub>II</sub> [Г]	T [Г]	T'' [Г]
УБ 110-3 (УСБ 110-7)	0°	10,7	—	—	15,3	0,8	—	—	9,7	31,2	2,0	—	—	—	—
	14°(20)	10,7	—	—	53,6	2,8	—	—	9,7	30,9	1,9	—	—	—	—
	18°	19,9	—	—	—	—	6,4	5,3	14,9	30,7	1,9	—	—	—	6,4
	20°	18,1	—	—	—	—	9,1	7,6	17,1	30,1	1,9	—	—	—	9,1
	42°	20,9	—	—	—	—	12,4	10,3	19,9	28,9	1,8	—	—	—	12,4
	50°	23,8	—	—	—	—	15,9	13,3	22,8	27,0	1,8	—	—	—	15,9
УСБ 110-5 (УСБ 110-9)	0°	10,7	—	—	18,9	0,8	—	—	9,7	38,1	2,0	—	—	—	—
	8°(10)	10,7	—	—	47,3	2,0	—	—	9,7	38,0	1,9	—	—	—	—
	18°	16,7	—	—	—	—	7,1	5,9	15,4	37,5	1,9	—	—	—	6,8
	28°	18,9	—	—	—	—	9,9	8,1	17,6	36,8	1,9	—	—	—	9,3
	42°	22,0	—	—	—	—	13,3	11,1	20,6	35,2	1,8	—	—	—	12,9
	45°	25,2	—	—	—	—	17,1	14,2	23,6	33,0	1,8	—	—	—	16,5
УБ 220-1	0°	13,8	—	—	—	—	2,1	1,8	27,4	20,0	6,2	—	—	—	—
	5°	15,5	—	—	—	—	4,1	3,4	27,4	20,0	6,2	—	—	—	—
	18°	20,4	—	—	—	—	9,9	8,2	32,6	19,7	6,2	—	—	—	—
	28°	23,6	—	—	—	—	13,6	11,3	35,0	19,3	6,0	—	—	—	—
	40°	28,3	—	—	—	—	19,1	15,9	38,3	18,4	5,8	—	—	—	—

4. В скобках даны  
шифр и максималь-  
ный угол поворота  
ВЛ без оттяжки  
для пониженных  
опор.

Листу присвоена  
литера "а" в  
связи с корректи-  
ровкой проекта  
на расчетные дан-  
ные для проводов  
по ГОСТ 839-74.

Рук. гр. Васильев Иванова.

#### Примечания:

1. В таблице приведены максимальные нагрузки (для №р.г., самого тяжелого профильса, при соответствующих этим условиям пролетах). При привязке опоры к местным условиям рекомендуется учитывать возможное снижение нагрузок.
  2. При углах поворота  $W\ell$ , отличных от табличных, рекомендуемые нагрузки могут быть определены интерполяцией.

3. Для опоры УБ220-5-СТ и СТ" даны для случая сведения оттяжек на одну анкерную плиту. В случае крепления каждой из оттяжек к отдельной плите, наряду с наименованиями рабочих таблиц, умноженным на коэффициент 0,6.