

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

АНКЕРНО-УГЛОВЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ
ОПОРЫ ВЛ 110-330кВ

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ
ТОМ I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
(Корректировка 1976г.)

7068тм-г. 1

МОСКВА-1973 г.

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

АНКЕРНО-УГЛОВЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ
ОПОРЫ ВЛ 110-330кВ

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ
ТОМ I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
(Корректировка 1976г.)

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР
ИНСТИТУТА

/Г.Я.КАЛАРИОНОВ/

НАЧ. ТЕХНИЧЕСКОГО ОТДЕЛА
ИНСТИТУТА

Габеев

/А.С.ЗЕЛИЧЕНКО/

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ
ИНСТИТУТА

Борисов

/А.Э.ЛЕВИН/

№ 7068 ТИ - Т 1

Листов (форм) - 12 (12)
Черт. (форм) - 9 (20)

МОСКВА-1973 г.

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

АНКЕРНО-УГЛОВЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ
ОПОРЫ ВЛ 110-330кВ

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ
ТОМ I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
(корректировка 1976 г.)

7068 тм-Т.1

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР

/К. КРЮКОВ./

НАЧ. ТЕХНИЧЕСКОГО
ОТДЕЛА

/В. ГАЛЬПЕРИН./

НАЧ. ОТДЕЛА ТИПОВОГО
ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Штин /С. ШТИН. /

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ Т.О.

Куринос /А. КУРНОСОВ./

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА

Соколов /А. СОКОЛОВ./

ЛЕНИНГРАД 1973 г.

Состав проекта

| | | |
|--------|---|--------------|
| Том 1 | Пояснительная записка | N 7068TM-T1 |
| Том 2 | Рабочие чертежи анкерно- -угловых двухстоечных опор ВЛ 110-220 кВ | N 7068TM-T2 |
| Том 3. | Рабочие чертежи анкерно- -угловых опор на оттяжках ВЛ 220 кВ | N 7068TM-T3 |
| Том 4. | Рабочие чертежи анкерно- -угловых опоры ВЛ 330 кВ | N 7068TM-T4 |
| Том 5. | Рабочие чертежи промежуточно- -угловых опоры ВЛ 220 кВ | N 7068TM-T5 |
| Том 6 | Патентный формуляр | N 7068 TM-T7 |

Методическое пособие, изд. 2, 1984 г.
 с изменениями по 1986 г.
 г. 12.86. Рязань, Издательство Рязанского государственного университета

Содержание тома

Луст

- | | |
|-------------------------|----------------|
| 1 Титульные листы | 12,3 |
| 2 Пояснительная записка | 4÷12 |
| 3 Приложения | 7058 тм-т1-1÷8 |

Листу присвоено литера Q* ввсвс с корректировкой 1976г
21.12.78. Рук. зр. [подпись] /Мландя/

| | |
|------------|------|
| N7068TM-T1 | лучт |
|------------|------|

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 галопедности (согласно предложениям 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 металлопроката и снижения трудозатрат при монтаже опор на ликете.

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 2-х 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 присвоен номер „а" в связи с переклассификацией
Рук. гр. Шендеров / Шендеров

| | |
|--------------|------|
| № 7068 тм-11 | Лист |
| Литература | 6 12 |

Область применения разработанных опор, указания о материалах и прочие сведения об опорах приведены в соответствующих табл. 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 креплений и их расчет для внабив разработанных анкерно-угловых железобетонных опор (см. обзорный лист) при различных исходных данных (раيون гололедности, марки проводов и тросов, конкретных углов поворота и конкретных грунтовых условиях) производится в соответствии с действующими нормативными материалами (СНиП-В.1-62, СНиП-Б.5-57, СНиП-И.9-62 типовыми проектами ЦИТП № 407, 0-446, 407-4-42, инб. № 5797тм-т1 ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ, типовыми решениями ЦИТП 407-0-125 указаниями по проектированию креплений инб. № 5385тм-т4 ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ) или по специальному проекту креплений этих опор.
2. Нагрузки для выбора типа креплений 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 № 220-1.
3. Как правило, стойки железобетонных опор устанавливаются в сверленные котлованы. При недостатке прочности грунта на сжатие стойки могут быть установлены в копаных котлованах на опорные плиты.

Стойки повышенных опор на оттяжках устанавливаются на грибовидные подожки.

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

Многократно проверено, что вставки с анкерными
опорами 7-8-го и 9-го и соответствующими монтажными
Рис. 29

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

3.1. Стойка в сверленном котловане, работающая при сжимающих нагрузках №.

Такое закрепление может быть применено для стоек 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 тм-т4 Энергосетьпроект. 1976г.

3.2. Стойка в копаном котловане, работающая при сжимающих нагрузках №.

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

Расчет основания при таком закреплении производится по табл.2 (лист 66) типовых решений "Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35-330 кВ", ЦУП № 4070-146

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

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

Такое закрепление требуют свободно стоящие опоры /УСБ 110-3, УСБ 110-5 и УСБ 220-5 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 стоек типа ВК-4 в типовых решениях "Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35-330 кВ", ЦУП № 4070, 0-146.

4. Грибовидный подножник, на который установлена

использовано шпильки 4" в связи с
невозможностью монтажа
шпильки 4" в котловане 1.

стойка опоры с оттяжками (опора УРБ220-1).

Расчет такого закрепления производится по табл. „А“, „Б“ на листе 18 типового проекта „Установочные чертежи фундаментов под унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ35-330 кВ, ЦУТП №407-4-42. Расчет производится на действия 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 ВЛ35-330 кВ. ЦУТП №407-4-42.

Расчет анкерных плит производится на действие нагрузок ΣT и ΣT^H .

„U“ образные болты подбираются в зависимости от принятой глубины заложения плиты и величины максимального тяжения в оттяжке T_{\max} .

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

Варианты таких фундаментов, графики, номограммы и таблицы для их подбора приведены в типовом проекте, вибрированные сваи длиной до 12 м и центрифугированные диаметром до 600 мм для фундаментов опор ЛЭП, инв. №5197 тм-т1. Энергосетьпроект, и типовых решениях „Установка свайных фундаментов под унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ35-330 кВ, ЦУТП №407-0-125, инв. №7062 тм-т1, Энергосетьпроект.

Выпуска

из заключения по экспертизе на новизну и
патентоспособность типового проекта
„Анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ110÷330 кВ“
инв. N 7068 тм.

При разработке данного типового проекта были рассмотре-
ны следующие патентные материалы:

- а) СССР - перечень патентов, действующих в СССР по состоянию
на 1 января 1973 г. и бюллетени „Открытия, изобретения, про-
мышленные образцы, товарные знаки“, с 1 января 1973 г. по
5 ноября 1973 г. (по N 45 включительно) по классам: Е04С 3/30;
H01G; H01K; H02G 7/09.
- б) 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 N 1 по N 5 за
1972 г., классы те же, что по СССР;
- в) 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 N 1 по N 10 за
1972 г., классы те же, что по СССР;
- г) ГДР - библиографический сборник действующих патентов
по состоянию на 1 января 1966 г., библиографические патент-
ные бюллетени за период с 1966 г. по 1971 г. и бюллетени с N 1 по N 9 за
1972 г., классы те же, что по СССР;
- д) 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 N 1 по N 5 за
1972 г., классы те же, что по СССР;
- е) Румыния - библиографический сборник действующих патентов
по состоянию на 1 января 1966 г., библиографические патентные
бюллетени за 1966 г., 1968 ÷ 1971 г.г., бюллетени с N 1 по N 9 за 1972 г.,
классы те же, что по СССР;
- ж) Чехословакия - библиографический сборник действующих
патентов по состоянию на 1 января 1966 г., библиографи-
ческие патентные бюллетени за 1966, 1968 г., 1969 г., 1971 г. и
бюллетени с N 1 по N 10 за 1972 г., классы те же, что по СССР;
- з) Югославия - библиографический сборник действующих па-

ментов 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 на патентном фонде ЦО 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 ЦО „Энергосетьпроект“, авторы К.П. Крюков и др.

№ 283346 „Устройство для подвески проводов“, заявитель „Теплоэлектропроект“, авторы Г.А. Марков и др.

№ 283341 „Опора для линии электропередачи“, заявитель - ОДП „Энергосетьпроект“, авторы Ф.И. Лялин и др.

2) по заявке № 1837721/29-14. Способ установки крайних опор для высокого напряжения, предложенных на трех опорах в ряду, заявитель ЦО „Энергосетьпроект“ Д.Е. Винаградов.

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

Общие выводы: Типовой проект „Анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-330 кВ“ инв. № 7068 гм обладает патентной чистотой в отношении СССР, Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, Чехословакии и Югославии.

Составитель выписки Канелина Р. Каплевская.

17 декабря 1973 г.

Выписка
из патентного формуляра инв. № 7068 тм-г 7
типового проекта "Анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ-110-330 кВ"

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

В разработанном проекте все составные элементы проекта обладают патентной чистотой.

Комплекующих 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 Канальев Р. Каплевская

17 декабря 1973 г.

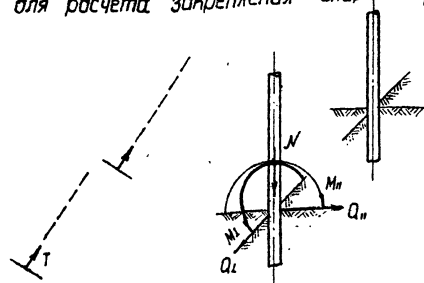
Настоящим листом аннулируется лист без литеры „а“

Анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 220-330кВ.

| Целность | однацепные | | | | | | | | | |
|-------------------------------|--------------------|------|---------------|------|--|--|--|--|---------------|-----------|
| Тип опоры | анкерно-угловые | | | | промежуточно-угловые | | анкерно-угловые | | | |
| Район по гололеду | I - II | | III - IV | | I - II | | I - II | | III - IV | |
| Марка проводов | АС300/39; АС400/51 | | | | | | 2хАС300/39; 2хАС400/51 | | | |
| Марка троса | С-70 | | | | | | | | | |
| Эскиз | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Шифр опоры | УБ 220-3 | | УСБ 220-1 | | ПУСБ 220-1 | | УБ 330-1 | | | |
| И чертёжа, на монтажной схеме | N 7068ТМ-Т3-1 | | N 7068ТМ-Т3-2 | | N 7068ТМ-Т5-1 | | N 7068ТМ-Т5-2 | | N 7068ТМ-Т4-1 | |
| Объём железобетона м³ | 256 | | 2.5 | | 2.52 | | 2.52 | | 7.55 | |
| 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 | | | | | Поворот ВЛ „влево“ Поворот ВЛ „вправо“ опоры применяются на малых углах поворота линии. | | В числителе дан вес металла опоры без оттяжек, в знаменателе - с оттяжками | | | |

Настоящим листом аннулируется лист без литеры „а“

Нагрузки для расчета закрепления опора в грунте в I-II годовых районах:

[illegible]

N - расчетная нагрузка от стоек
 $\Sigma T, \Sigma T^N$ - соответственно нормативная и расчетная нагрузки на анкерную плиту

Т_{max} - максимальное расчетное усилие в оттяжке

Примечания:

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

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

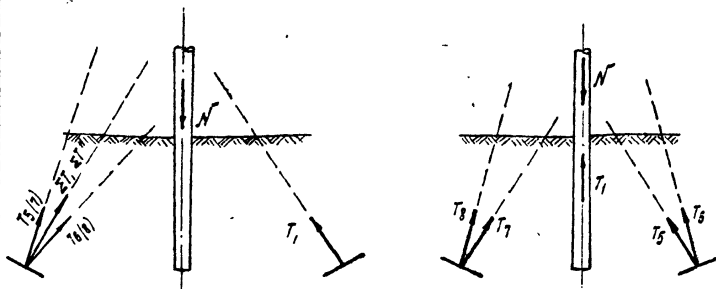
3. Для аппар. 45 220-4 СТ и СТ даны для случая сведения оттяжек на одну анкерную плиту. В случае крепления каждой из оттяжек к отдельной плите, наружки на последнюю равны табличным, умноженным на коэффициент 0,6

4. В скобках даны шифр и максимальный угол поворота ВЛ без стянжки для пониженных опор. Листу присвоена литера „а“ в связи с корректировкой пробита на расчетные данные для проводов по ГОСТ 839-74.

21.12.76 г. Р. 40/А. В. Шандаров

7068тм-т.1-16

Нагрузки для расчета закреплений опор в грунте



| Шифр опоры | Провод | Радиус по гололеду | α град | Нормальный режим | | | | Аварийный режим | | | |
|-----------------|----------|--------------------|---------------|------------------|---------------------|-------------------|------------------|-----------------|---------------------|-------------------|------------------|
| | | | | N [Г] | ΣT^H [Г] | ΣT [Г] | T_{max} [Г] | N [Г] | ΣT^H [Г] | ΣT [Г] | T_{max} [Г] |
| УБ220-3/УБ220-1 | АС300/39 | III | 0 | 20,8 | 4,7 | 5,6 | 5,7 | 37,0 | 12,9 | 15,1 | 15,1 |
| | | | 20 | 31,4 | 9,7 | 12,6 | 6,6 | 38,0 | 15,5 | 18,1 | 12,6 |
| | | | 56 | 47,8 | 13,6 | 22,9 | 11,9 | 39,0 | 19,5 | 22,9 | 12,6 |
| | АС400/51 | III | 0 | 26,0 | 5,9 | 7,1 | 7,1 | 46,3 | 16,1 | 18,8 | 18,8 |
| | | | 20 | 38,2 | 12,1 | 15,7 | 8,2 | 47,5 | 19,4 | 22,7 | 15,7 |
| | | | 56 | 59,8 | 22,0 | 28,6 | 14,8 | 48,7 | 24,5 | 28,6 | 15,6 |
| УБ220-3/УБ220-1 | АС300/39 | IV | 0 | 23,0 | 4,7 | 5,6 | 5,7 | 41,4 | 13,7 | 16,0 | 16,6 |
| | | | 20 | 35,2 | 10,4 | 13,5 | 7,1 | 50,8 | 21,9 | 25,6 | 15,8 |
| | | | 56 | 53,8 | 19,1 | 24,8 | 12,8 | 60,2 | 35,0 | 41,0 | 18,5 |
| | АС400/51 | IV | 0 | 28,7 | 5,9 | 7,1 | 7,1 | 51,9 | 17,1 | 20,0 | 20,7 |
| | | | 20 | 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.

ΣT^H , ΣT - 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 $N^H \approx \frac{N}{1,2}$

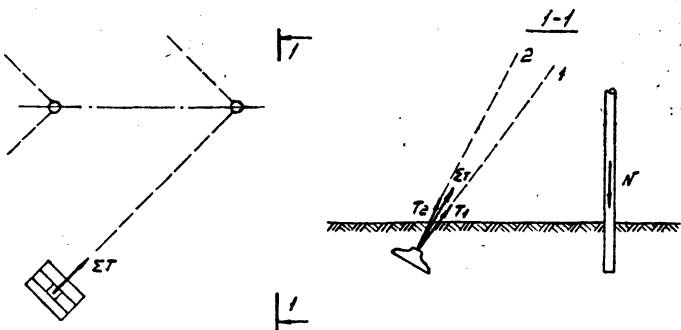
Таблица нагрузок для расчета закреплений опор в грунте.

7068тм-т.1-3 Лист

Листу присвоен номер 0, в связи с корректировкой номера чертежа 12.12.16. 12.12.16. (Иванов)

7068тм-т.1-17

Нагрузки для расчета закреплений опор в грунте



| Шифр опоры | Провод | Угол по таблице | α град. | Нормальный режим | | | | Аварийный режим | | | |
|---------------|------------|-----------------------|-------------------|------------------|---------------------|-------------------|------------------|-----------------|---------------------|-------------------|------------------|
| | | | | N [т] | ΣT^N [т] | ΣT [т] | T_{max} [т] | N [т] | ΣT^N [т] | ΣT [т] | T_{max} [т] |
| УБ 330-1 | 2хАС300/39 | 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 |
| | | | 56 | 32,6 | 13,8 | 17,9 | 9,1 | 27,1 | 16,0 | 18,7 | 9,5 |
| | | 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 |
| | | | 56 | 36,3 | 14,2 | 18,4 | 9,3 | 29,1 | 16,0 | 18,7 | 9,5 |
| | 2хАС400/51 | I-II | 0 | 13,9 | 1,0 | 1,2 | 0,6 | 40,3 | 20,5 | 24,0 | 12,2 |
| | | | 28 | 25,3 | 9,0 | 11,2 | 5,7 | 34,5 | 20,0 | 23,3 | 11,9 |
| | | | 56 | 35,8 | 16,4 | 20,3 | 10,3 | 29,1 | 18,7 | 21,8 | 11,1 |
| | | III-IV | 0 | 19,2 | 1,8 | 2,2 | 1,1 | 45,0 | 22,4 | 26,2 | 13,3 |
| | | | 28 | 30,7 | 10,0 | 12,9 | 6,6 | 38,9 | 21,7 | 25,4 | 12,9 |
| | | | 56 | 41,7 | 17,0 | 21,9 | 11,1 | 31,8 | 20,0 | 23,4 | 11,9 |

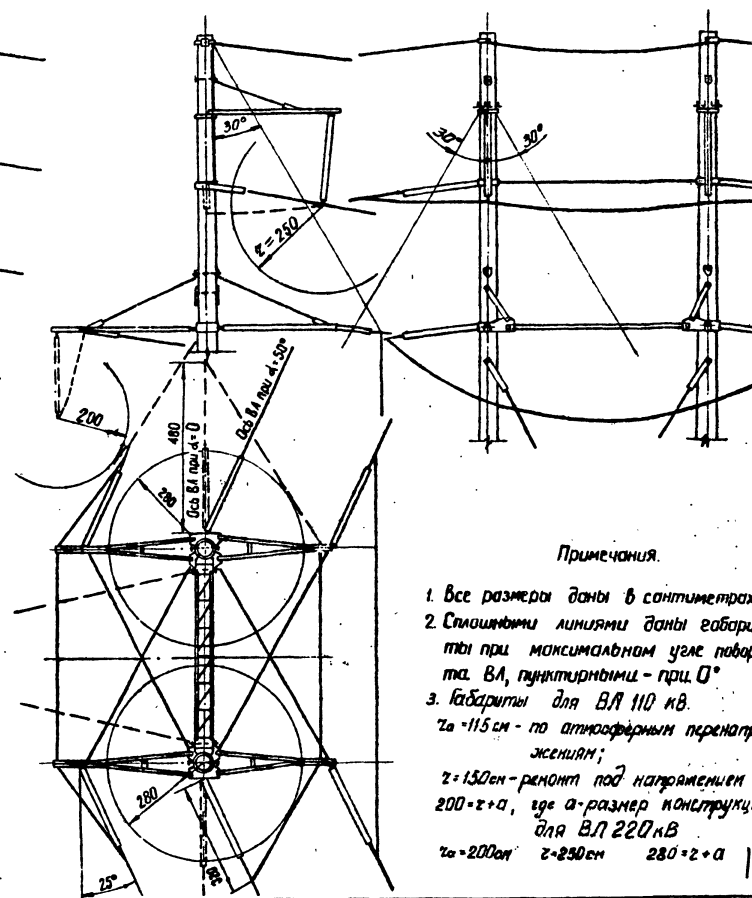
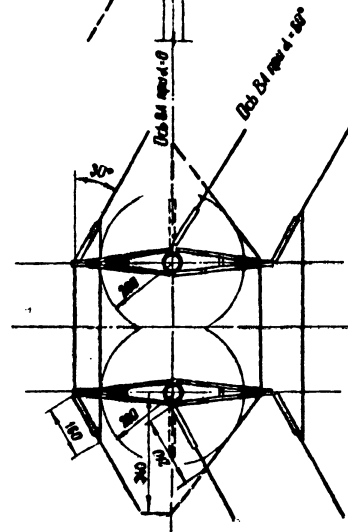
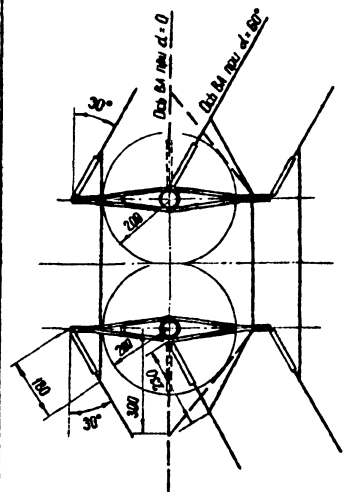
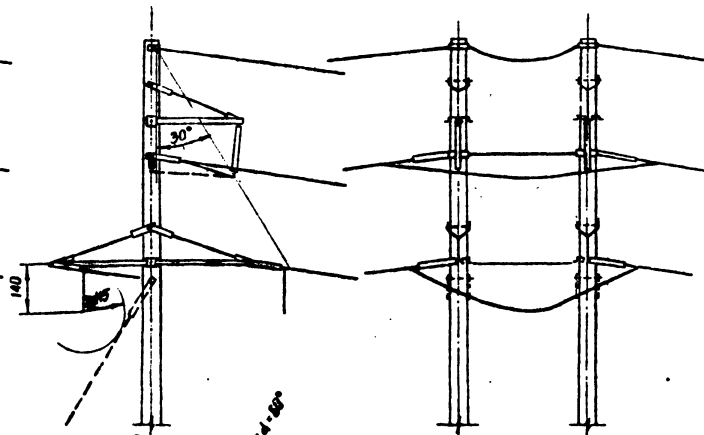
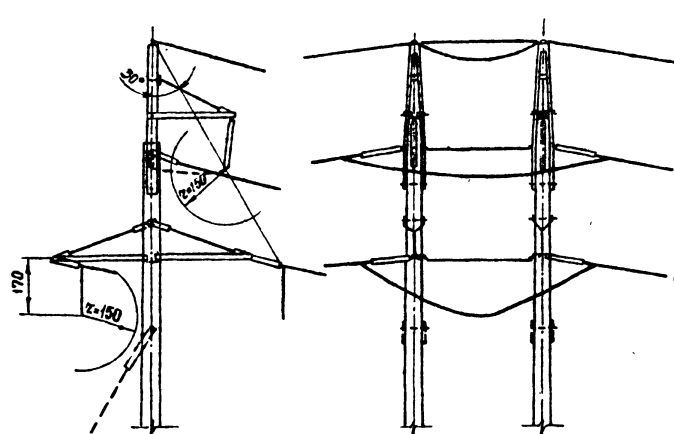
N - расчетная нагрузка от стойки.

ΣT^N , ΣT - соответственно нормативная и расчетная нагрузки 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.

УБ110-3УСБ110-5УБ220-1

Примечания.

1. Все размеры даны в сантиметрах.
2. Сплошными линиями даны габариты при максимальном угле поворота ВЛ, пунктирными - при 0°.
3. Габариты для ВЛ 110 кВ.

$z_0 = 115$ см - по атмосферным перенапряжениям;

$z = 130$ см - ремонт под напряжением
 $200 = z + a$, где a - размер конструкции для ВЛ 220 кВ

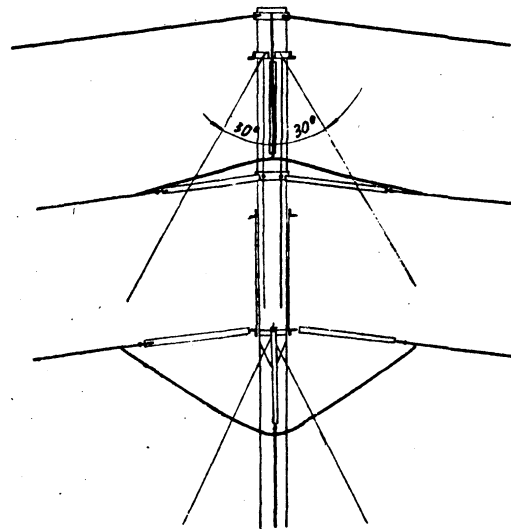
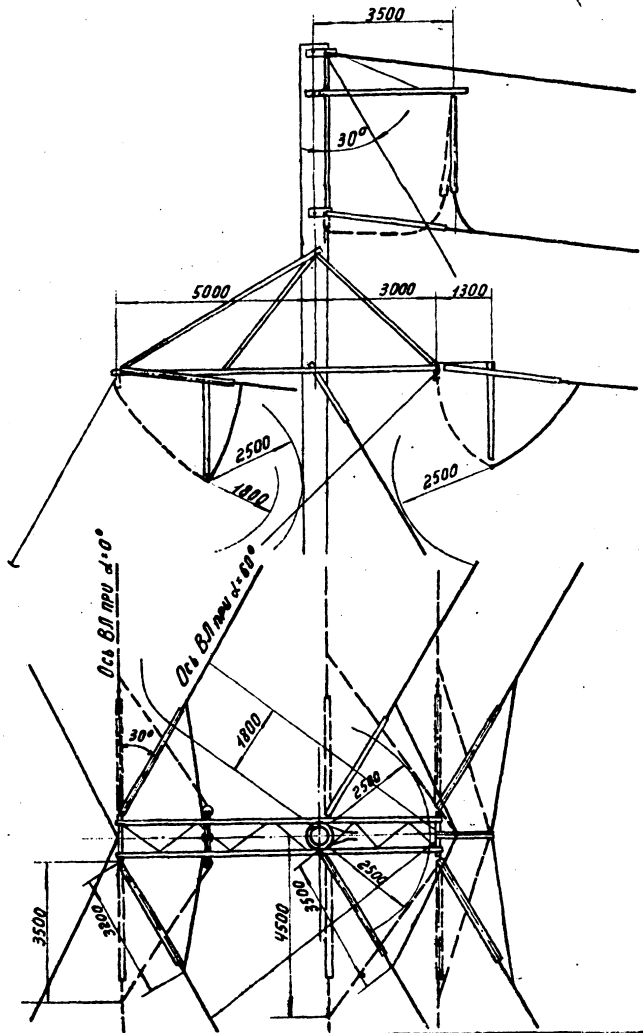
$z_0 = 200$ см $z = 230$ см $280 = z + a$

ЭСП

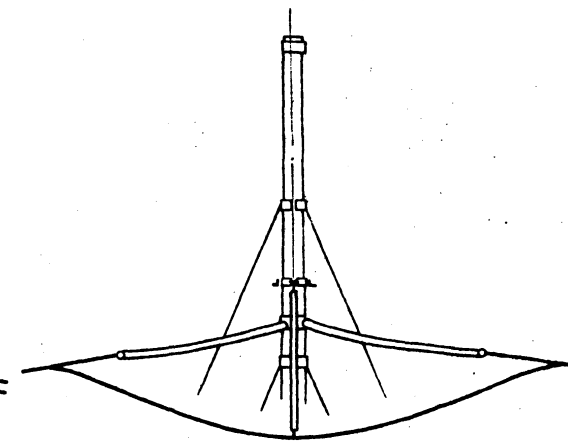
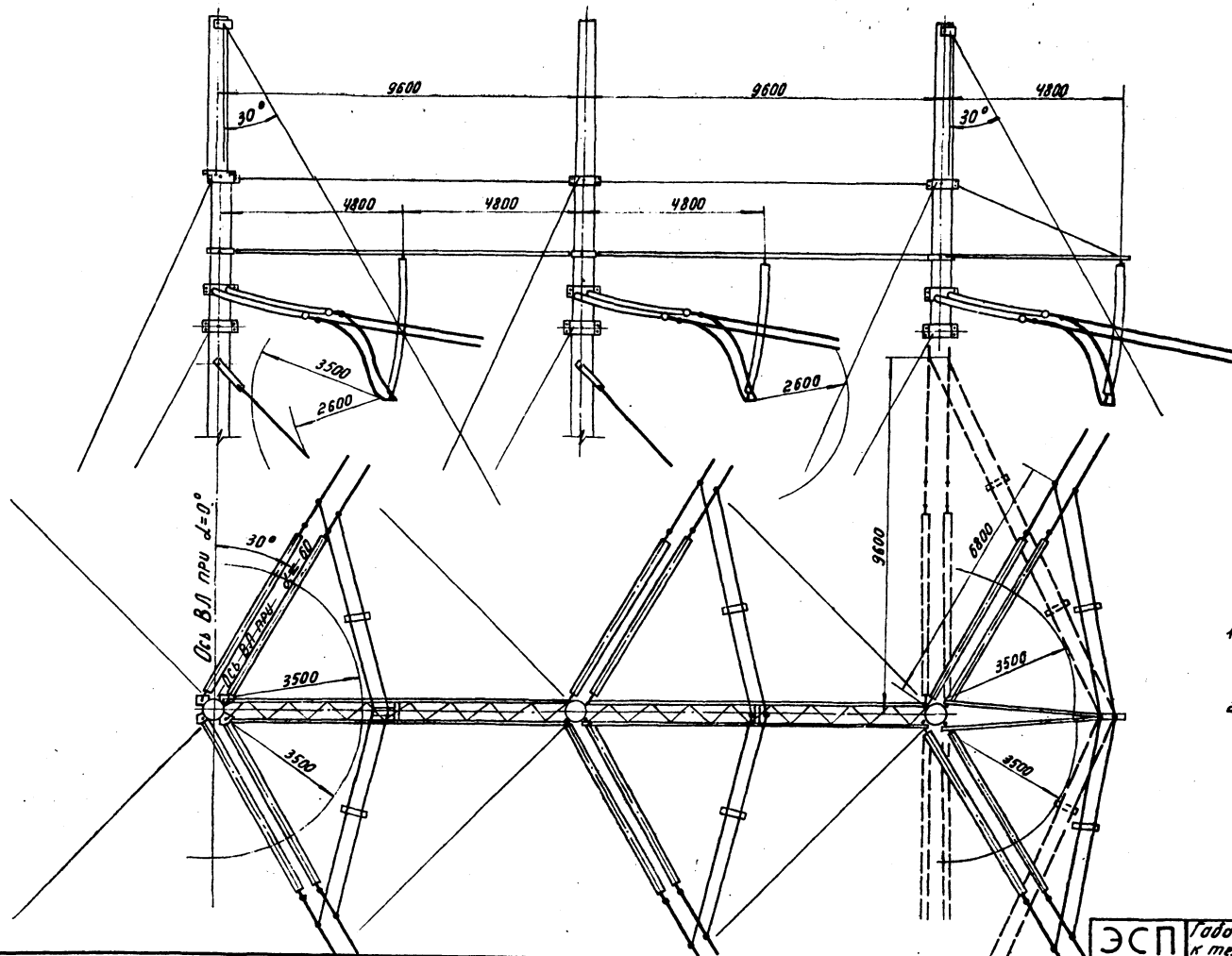
Габариты приближения токопроводящих частей к телу опор УБ 110-3, УСБ 110-5, УБ 220-1

Лист 1

46 220-3 (46 220-1)



46 330-1



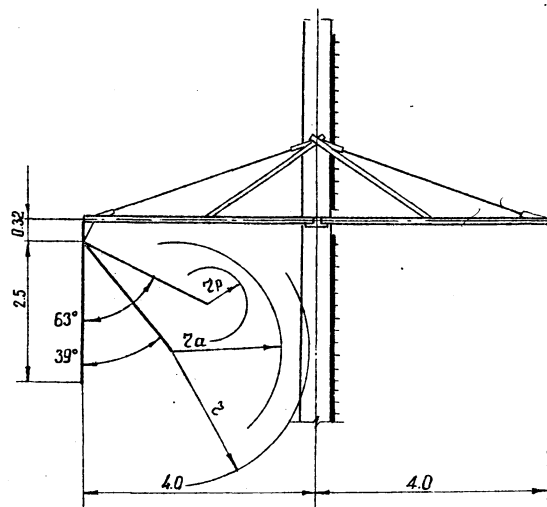
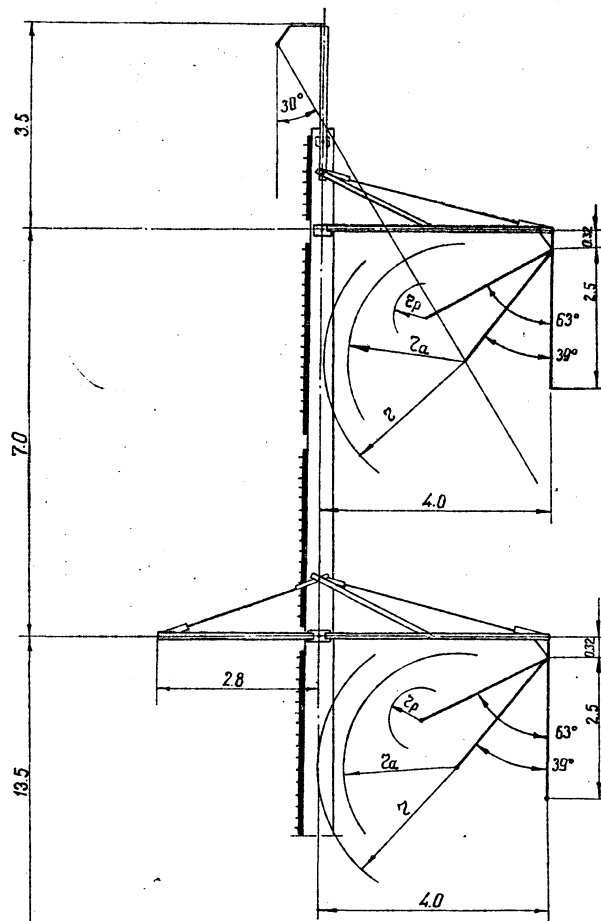
Примечание

1. *Блошные* линиями показаны габариты приближений для угла поворота ВЛ 60°, пунктирными - для 0°
2. *Габариты приближений для ВЛ 220 кВ*
 $z_0 = 180 \text{ см}$ - по внутренним перенапряжениям по новому ПУЭ-1976г.
 $z = 250 \text{ см}$ - ремонт под напряжением для ВЛ 330 кВ
 $z_0 = 260 \text{ см}$ - по внутренним перенапряжениям по новому ПУЭ-1976г.
 $z = 350 \text{ см}$ - ремонт под напряжением.

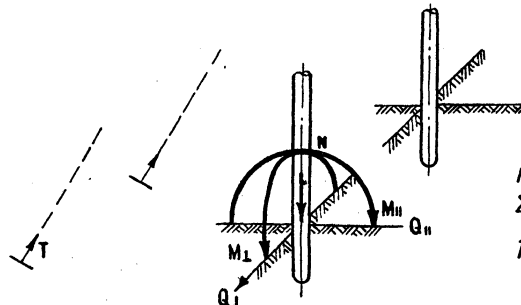
ПУСБ-220-1

Таблица усилий, действующих на гирлянду изоляторов и узлы отклонения гирлянды

| Марка провода | N п/п | Наименование | Обозначение | I р.г. $q_0'' = 50 \text{ кг/м}^2$ | | | |
|---------------|-------|---|-------------|--|------------|---------|----------|
| | | | | Величины нагрузок при ветре без гирлянды | | | |
| | | | | $q=0$ | $q_k=6,25$ | $q_k=5$ | $q_p=50$ |
| АСО - 300 | 1 | Давление ветра на пролет провода $C_{ветр} = 280 \text{ м/кг}$ | P | | 46 | 36 | 288 |
| | 2 | Составляющая вдоль траверсы от тяжения в проводе ($\alpha = 5^\circ$); (кг) | P' | 223 | 175 | | 244 |
| | 3 | Суммарная нагрузка вдоль траверсы (кг) | P_1 | 223 | 221 | | 532 |
| | 4 | Вес гирлянды - (кг) Длина гирлянды - 2,5 м | Q | 74 | | | |
| | 5 | Вес пролета провода при $C_{ветр} = 0,765 \cdot C_{ветр} = 214 \text{ м}$ | P_2 | 235 | | | |
| | 6 | Угол отклонения $\angle \alpha$; $\frac{P_1}{P_2 + 0,5 Q}$ | \angle | 39 | 39 | | 63 |

Забариты: $Z_p = 55 \text{ см}$ - по рабочему напряжению; $Z_a = 200 \text{ см}$ - по атмосферным перенапряжениям; $Z = 250 \text{ см}$ - ремонт под напряжениям

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_{\max} - максимальное расчетное усилие в оттяжке.

| Шифр опоры | α град. | Нормальный режим | | | | | | Аварийный режим | | | | | | | | T_{max} [г] |
|--------------------------|-------------------|------------------|---------------|--------------|------------------|-----------------|-------------------|---------------------|------------|---------------|--------------|------------------|-----------------|------------|--------------|------------------|
| | | N [г] | M_1 [гм] | Q_1 [г] | M_{II} [гм] | Q_{II} [г] | ΣT [г] | $\Sigma T''$ [г] | N [г] | M_1 [гм] | Q_1 [г] | M_{II} [гм] | Q_{II} [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° | 15,9 | — | — | — | — | 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 шифры и максимальный угол поворота ВЛ без оттяжки для пониженных опор.

Листу присвоена литера "а" в связи с корректировкой проекта на расчетные данные для проводов по ГОСТ 8339-74.

Рук. гр. Р.И.Т.Иванова

Примечания:

1. В таблице приведены максимальные нагрузки (для 1-го, самого тяжелого провода, при соответствующих этим условиям пролетах). При привязке опоры к местным условиям рекомендуется учитывать возможное снижение нагрузок.
2. При углах поворота ВЛ, отличных от табличных, рекомендуемые нагрузки могут быть определены интерполяцией.

3. Для опоры УБ 220-5 ΣT и $\Sigma T''$ даны для случая сведения оттяжек на одну анкерную плиту. В случае крепления каждой из оттяжек к отдельной плите, нагрузки на последнюю равны табличным, умноженным на коэффициент 0,6.