

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ДЕТАЛИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ
С е р и я 3.407-107

Унифицированные ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ НОРМАЛЬНЫЕ И СПЕЦИАЛЬНЫЕ
опоры ВЛ 35 кВ

Корректировка 1974 года

Выпуск 1. Пояснительная записка

Выпуск 2. Рабочие чертежи нормальных и специальных
опор ВЛ 35 кВ на центрифугированных стойках

Выпуск 3. Рабочие чертежи нормальных и специальных
опор ВЛ 35 кВ на вибрированных стойках.

В ы п у с к 1

Разработаны
Северо-Западным отделением
института „Энергосетьпроект“
Минэнерго СССР

Утверждены
Введены в действие
Минэнерго СССР
Решение №271 от 27.II.74г.

Перечень листов

| № п/п | Наименование | Лист | Стр. |
|-------|---|--------|--------|
| 1 | Титульный лист | — | 1 |
| 2 | Перечень листов | 1 | 2 |
| 3 | Пояснительная записка | 2 ÷ 12 | 3 ÷ 13 |
| 4 | Обзорный лист опор ВЛ 35 кВ с вибрированными стойками | 13 | 14 |
| 5 | Обзорный лист опор ВЛ 35 кВ с центрифугированными стойками. | 14 | 15 |
| 6 | Таблица расчетных пролетов для нормальных и специальных опор ВЛ 35 кВ с вибрированными стойками. | 15 | 16 |
| 7 | Таблица расчетных пролетов для нормальных и специальных опор ВЛ 35 кВ с центрифугированными стойками. | 16 | 17 |
| 8 | Таблица расчетных пролетов для нормальных промежуточных опор ВЛ 35 кВ с облегченной центрифугированной стойкой СК-3 | 17 | 18 |
| 9 | Габариты приближения и таблица ветровых пролетов для нормальных промежуточных опор ВЛ 35 кВ с центрифугированными стойками при малых углах подвеса ВЛ | 18 | 19 |
| 10 | Нагрузки для расчета закреплений в грунте промежуточных и анкерно-угловых опор на втяжках ВЛ 35 кВ | 19 | 20 |
| 11 | Нагрузки для расчета закреплений в грунте анкерно-угловых опор 4Б 35-1 и промежуточно-угловых опор ПУСБ 35-1 и ПУСБ 35-1В | 20 | 21 |

| № п/п | Наименование | Лист | Стр. |
|-------|--|------|------|
| 12 | Габариты приближения токоведущих частей к телу опоры ПБ 35-1В | 21 | 22 |
| 13 | Габариты приближения токоведущих частей к телу опор 4Б 35-1В, УСБ 35-1В и 4Б 35-3В. | 22 | 23 |
| 14 | Габариты приближения токоведущих частей к телу опоры ПУСБ 35-1В при повороте ВЛ „влево“ и „вправо“ | 23 | 24 |
| 15 | Габариты приближения токоведущих частей к телу опор ПБ 35-1 и ПБ 35-3 | 24 | 25 |
| 16 | Габариты приближения токоведущих частей к телу опор ПБ 35-2 и ПБ 35-4 | 25 | 26 |
| 17 | Габариты приближения токоведущих частей к телу опоры 4Б 35-1 | 26 | 27 |
| 18 | Габариты приближения токоведущих частей к телу опоры ПУСБ 35-1 при повороте ВЛ „влево“ | 27 | 28 |
| 19 | Габариты приближения токоведущих частей к телу опоры ПУСБ 35-1 при повороте ВЛ „вправо“. | 28 | 29 |

Таблица используемых ГОСТов и нормативов

| | | | |
|-----------|-----------|------------|------------|
| 380-71 * | 9467-60 | 7198-70 * | 15591-70 * |
| 6727-53 * | 5781-61 | 11371-68 * | 977-65 * |
| 3062-69 | 7196-70 * | 1759-70 * | 3063-66 |
| 5915-70 * | 397-66 * | 15015-67 * | 5058-65 * |
| 9150-59 * | 8480-53 | 15589-70 * | 3064-66 |

Таблицы решения разработаны в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривают мероприятия, обеспечивающие безаварийность и пожаробезопасность при эксплуатации здания или сооружения.
 Главный инженер проекта *А. Сакалов*

А. Общая часть.

1. Рабочие чертежи унифицированных железобетонных нормальных и специальных опор для ВЛ35кв разработаны Северо-Западным отделением института, Энергосетьпроект в соответствии с „Основными положениями унификации опор ВЛ 35-500 кВ“, утвержденными решением N 113 Технического Совета Минэнерго от сентября 1967года, и на основании Технических решений (проектного задания) „Унификация металлических железобетонных и деревянных опор ВЛ35-500кВ“ (инв. N 1179тм), утвержденных Решением N 253 Главтехстройпроекта и Технического управления по эксплуатации энергосистем от Июня 1968 года, а также Решением Главтехстройпроекта N 215 от 10 июня 1970 года.

Настоящий проект (корректировка 1974г), выпускаемый по плану Госстроя СССР на 1974г, содержит рабочие чертежи выпуска 1970г с некоторыми изменениями и уточнениями. Эти изменения учитывают опыт, накопленный в процессе применения опор новой унификации и их изготовления на заводах, а также изменение ГОСТ'ов и норм проектирования на 1 января 1975г.

2. Опоры предназначены для установки в I-III районах по гололеду и III районе по ветру и рассчитаны на подвеску проводов по ГОСТ 839-59 марок: АС-70; АС-95; АС-120 и АС-150. Расчетные пролеты для проводов указанных марок даны на листах 5384тм-I-15,16,17 настоящего тома. На монтажных схемах опор приведены пролеты только для проводов АС-95 и АС-150, принятые Техническими решениями в качестве унифицированных.

На подходах к подстанциям подвешивается защитный трос марки С-35.

Б. Основные исходные положения проекта

1. Разработанные опоры рассчитаны на гололедные нагрузки с толщиной стенки 5мм в I-м, 10мм во II-м, 15мм в III-м и 20мм в IV-м районах гололедности при скоростном напоре ветра 50км/ч, соответствующем III ветровому району с повторяемостью 1 раз в 10 лет.

2. Проектом предусматриваются опоры, разработанные на базе вибрированных и центрированных железобетонных предварительно напряженных стоек.

На вибрированных стойках разработаны опоры 5 типов для одноцепных ВЛ:

- промежуточная одностваящая свободная (1 тип);
- анкерно-угловая одностваящая на оттяжках (1 тип);
- анкерно-угловая трехстваящая свободная ветросовая (1 тип);
- специальная промежуточно-угловая одностваящая ветросовая (1 тип);
- специальная анкерно-угловая повышенная одностваящая на оттяжках (1 тип).

На центрифугированных стойках разработаны опоры следующих типов:

- промежуточные одностваящие свободная для одноцепных и двухцепных линий (4 типа);
- специальная промежуточно-угловая одностваящая ветросовая для одноцепных линий (1 тип);
- анкерно-угловая одностваящая свободная для одноцепных линий (1 тип). Всего 6 типов.

Утвержден Минэнерго СССР

Г. е. Лешинский

| |
|--------|
| ТК |
| 1974г. |

Пояснительная записка

| | |
|--------|-----------|
| Сборка | 3.407-107 |
| Выпуск | Лист 2 |

3. Расстояния между проводами и тросами на опорах, а также габариты приближений приняты на основании действующих норм проектирования линий электропередачи ПУЭ-86 с учетом требований «Руководящих указаний для выбора расстояний между проводами и между проводами и тросами на опорах ВЛ 35-500 кВ по условиям пляски проводов» (инв. № 3501 тм), выпущенных институтом «Энергосетьпроект» и ВНИИЭ и утвержденных Минэнерго.

В соответствии с «Руководящими указаниями» все разработанные опоры, кроме ПБ 35-3 и ПУСБ 35-1, могут применяться на всей территории СССР, включая районы с частой и интенсивной пляской, без специальных ограничений (т.е. на условиях, указанные в монтажных схемах опор).

Опоры ПБ 35-3 и ПУСБ 35-1 для районов с частой и интенсивной пляской требуют дополнительной проверки по таблицам 8-Н «Руководящих указаний». При этом, если горизонтальные смещения между проводами менее требуемых в вышеуказанных таблицах, то габаритная стрела провеса провода должна быть уменьшена до значения, при котором горизонтальные смещения проводов соседних ярусов удовлетворяются требованиям таблиц 8-Н.

Принятые для опор 35 кВ вылеты тросов не допускают подъема на опору обслужива-

ющего персонала под напряжением, что соответствует пунктам II-5-103 и II-5-59-ПУЭ.

4. Конструкции опор разработаны в соответствии с действующими нормами проектирования линий электропередачи ПУЭ-86 (глава II-5), главами СНиП II-И.9-62, II-В.1-62, II-В.3-72, II-А.10-71, а также «Инструкцией по расчету железобетонных опор и фундаментов к ним», инв. № 1070 тм, разработанной Север-Западным отделением института «Энергосетьпроект», и «Инструкцией по расчету стальных опор и фундаментов к ним», инв. № 1562 тм, разработанной отделением дальних передач института «Энергосетьпроект».

Все элементы опор рассчитаны по методу предельных состояний.

В соответствии с Решением Минэнерго № 113 от 7 сентября 1967г. для унифицированных опор в настоящем проекте при определении габаритов по внутренним перенапряжениям расчетный скоростной напор ветра принимается равным q_1 тм, но не менее $6,25 \text{ кг/м}^2$.

5. Эскизы верхней части опор с указанием воздушных изоляционных расстояний между токоведущими частями и тросом приведены на чертеже № 5334 тм-I листы 21-28 настоящего тома.

Отклонения поддерживающих гирлянд определены при отношении длины несобого пролета к длине ветрового равным 0,75. При этом длины гирлянд принимались для нормальных условий прохождения линии, т.е. для районов без загрязнения атмосферы.

ТК
1974

Пояснительная записка

Серия
3.407-107
Выпуск Лист
7 3

СФ-182-01

Об условиях применения унифицированных опор в районах с загрязненной атмосферой см. главу 3 настоящего тома.

6. На участках ВЛ, защищаемых грозозащитными тросами, угол грозозащиты на опорах принят не более 30°.

7. Шифровка унифицированных опор выполнена с соблюдением нижеследующих положений.

Буквенная часть шифра определяет тип опоры и материал: П - промежуточная, У - анкерно-угловая, ПУ - промежуточно-угловая, Б - железобетонная.

Буквенная часть шифра специальных опор перед обозначением материала имеет букву С.

Первые знаки цифровой части шифра обозначают напряжение ВЛ, следующие - порядковый номер опоры, причем одиночные опоры имеют нечетный номер, двухцепные - четный.

Унифицированные опоры 35 кВ со стойками из вибробетона имеют в конце шифра букву В.

Например, промежуточная нормальная двухцепная опора 35 кВ на центрифугированной стойке будет иметь шифр ПБ 35-2; анкерно-угловая специальная одиночная опора на вибрированной стойке - УСБ 35-1В.

В шифровке отпавочных марок, ее буквенная часть принята следующей:

СК - железобетонная коническая центрифугированная стойка,

СВ - железобетонная вибрированная стойка,

П - железобетонный подпятник,
Б - стальные траверсы, тросастойки, оттяжки отдельные металлические элементы, закладные детали опор с центрифугированными стойками,

В - тоже для опор с вибрированными стойками
Цифровая часть шифра отпавочных марок обозначает номер данного элемента.

Для железобетонных стоек после цифровой части шифра вводится буквенный индекс, обозначающий вид продольной направляемой арматуры, а именно: П - проволочная, ПР - прядевая. Стойки со стержневой арматурой буквенного индекса не имеют.

В. Краткое описание конструкций опор.

1. Разработанные в настоящем проекте унифицированные опоры состоят из железобетонных предварительно напряженных центрифугированных и вибрированных стоек, а также стальных траверс и тросостоек.

Траверсы и тросастойки прикрепляются к стойкам специальными сквозными болтами, для пропуска которых в армокаркасах стоек предусмотрены специальные закладные детали.

2. Опоры 35 кВ разработаны на базе 7 типов железобетонных стоек, причем для промежуточных центрифугированных опор использованы стойки типа СК-1, СК-2 и СК-3 длиной 22,6 м с диаметрами 334/560 мм, разработанные в проекте нормальных железобетонных опор ВЛ 110-330 кВ, инв. № 3082 тн.

Впервые, в настоящем проекте разработана центрифугированная стойка типа СК-6, длиной 19,5 м с диаметрами 470/650 мм для свободностоящей анкерно-угловой опоры.

ТК
1974

Пояснительная записка

Серия
3407-109
Выпуск
7
Лист
4

Для унифицированных опор с вращиваемыми стойками разработано 3 типа стоек: СВ-1, СВ-2 и СВ-3 сплошного сечения.

Длина стоек 16,4 м, сечение трапециевидальное, близкое к квадратному, средний размер в узком торце 200 мм, в широком - 380 мм.

Стойки СВ-1 и СВ-3 предназначаются для свободностоящих опор и устанавливаются широким торцом вниз; стойка СВ-2 предназначена для анкерно-уловых вибратор с оттяжками и устанавливается широким торцом вверх.

Стойки СК-1 и СК-2 разработаны в 3-х вариантах армирования: стержневым, проволочным и прядевым.

Стойки СК-3, СК-6, СВ-1, СВ-2 и СВ-3 - только в стержневом варианте.

Центрифугированные стойки выпускаются с завода с подпятниками, выполненными в виде плоских железобетонных дисков двух типоразмеров П-1 и П-2 соответственно для конических стоек с диаметром в камле 560 и 650 мм. Каждый подпятник приваривается на заводе к нижнему торцу готовой стойки через закладные детали с помощью 4-х каратышей.

3. Промежуточные опоры представляют собой одноствоечные свободностоящие конструкции.

Для одноцепных ВЛ разработаны 2 опоры на центрифугированных стойках (шифры ПБ-35-1 и ПБ-35-3) и 1 опора на вращиваемых стойках (шифр ПБ-35-1В).

Для двухцепных ВЛ разработаны 2 опоры на центрифугированных стойках - ПБ-35-2 и ПБ-35-4.

На подходах к подстанциям на опорах устанавливаются унифицированные тросостойки БЗЗ, БЗ4 и ВЗ1 в соответствии с указаниями на монтажных схемах и подвешивается грозозащитный трос.

Опоры на центрифугированных стойках допускают угол поворота ВЛ до 3° включительно. При этом ветровые нагрузки должны соответствовать таблице, приведенной на листе 16, а подвески грозозащитного троса на этих опорах не делаются.

Промежуточно-уловые опоры по своей схеме представляют одноствоечные одноцепные конструкции, усиленные оттяжками.

В проекте разработаны одна промежуточно-уловая опора на центрифугированной стойке (шифр ПУСБ-35-1) и одна на вращиваемой (шифр ПУСБ-35-1В).

Типы трюверы опор ПУСБ сохраняются вне зависимости от направления угла поворота ВЛ, изменяется только их расположение.

Трюверы располагаются в соответствии с монтажными схемами НН 5384тм-II-10, 5384тм-II-11 для опоры ПУСБ 35-1 и 5384тм-III-8, 5384тм-III-9 для ПУСБ 35-1В.

На монтажных схемах НН 5384тм-II-10 и 5384тм-III-8 показано расположение элементов опоры, соответствующее повороту ВЛ «влево» (в сторону расположения одной фазы), на монтажных схемах НН 5384тм-II-11 и 5384тм-III-9 дано расположение элементов при повороте ВЛ «вправо» (в сторону расположения двух фаз).

| | | |
|------------|-----------------------|--------------------|
| ТК 1974 | Пояснительная записка | Серия 3-107-107 |
| | | Выпуск Лист 7 5 |

С целью обеспечения габаритов приближения транспортных средств к тросам траверс при углах поворота ВЛ более 3° на траверсах необходимо установить понижающие подвески (Б50): при повороте „Влево“ — на верхней и нижней длинной траверсах;

при повороте „Вправо“ — только на нижней короткой траверсе.

На углах поворота ВЛ до 3° включительно все траверсы монтируются без понижающих подвесок.

Промежуточно-угловые опоры не допускают подвески грозозащитного троса.

Области применения промежуточно-угловых опор и предельные углы поворота ВЛ даны на монтажных схемах опор и на черт. № 5384 тм-I-15, 5384 тм-I-16, входящих в настоящий том.

Якорно-угловая опора на центрифугированной стойке СК-8 (шпэр 4Б 35-1) представляет собой свободностоящую конструкцию, рассчитанную на угол поворота ВЛ до $25 \div 55^\circ$ без подвески грозозащитного троса и до $18 \div 33^\circ$ с грозозащитным тросом в зависимости от марки подвешиваемого провода. При усилении опоры одной оттяжкой угол поворота ВЛ во всех случаях увеличивается до 60° .

Для ВЛ 35 кВ с опорами из вибробетона разработаны 3 типа анкерных опор, из них 2 опоры представляют собой конструкции с двумя расщепленными и одной одиночной оттяжками.

Эта опора нормальной высоты — 4Б 35-1В и повышенная опора 4СБ 35-1В. Опоры рассчитаны на угол поворота от 0° до 60° при подвеске проводов марок от АС-70 до АС-150.

С целью сохранения единой технологии строи-

тельства линии при проводах марки АС-70, имеющих в настоящее время большое распространение на ВЛ, разработана свободностоящая трехстоечная вестросовая опора 4Б 35-3В.

Стойками этой опоры являются стойки СВ-1 промежуточных опор. Опора рассчитана на угол поворота до 60° .

4. Закрепление опор в грунте осуществляется в соответствии с типовыми решениями (инвентарный № 5385 тм-I).

Элементы, необходимые для закрепления опор в грунте (анкерные плиты, U-образные вальцы, ригели, опорные плиты и т.д.), выполняются по отдельным проектам.

5. Материал стоек типа СК-1, СК-2, СК-3 и СК-6 — центрифугированный железобетон.

Стойка типа СК-1 и СК-2 выполняются в 3-х вариантах армирования: стержневым, проволочным и прядевым, стойки СК-3 и СК-6 только в стержневым.

Марки бетона по прочности на сжатие 400 для стоек СК-1, СК-2 и СК-3 (со стержневым армированием) и 500 для остальных центрифугированных стоек.

Марки бетона по морозостойкости Мрз 150, по водонепроницаемости В-6.

Материал стоек типа СВ-1, СВ-2 и СВ-3 вибрированный железобетон. Армирование стержневым.

ТК
1974г.

Пояснительная записка

Серия
3.407-107
Выпуск 1
Лист 6

СФ-182-01

Марки бетона по прочности на сжатие 300 (для СВ-1 и СВ-3) и 400 (для СВ-2), по морозостойкости Мрз 150, по водонепроницаемости В-4.

При применении стоек СВ-1, СВ-3 и СВ-2 в районах с расчетной зимней температурой воздуха наиболее холодной пятидневки до минус 20°С допускается снижение марки бетона по морозостойкости до Мрз 100.

При применении как вибрированных, так и центрифужированных стоек в районах с температурой минус 40°С и ниже марка бетона по морозостойкости должна быть не ниже Мрз 200.

Подпятники для центрифужированных стоек выполняются из вибробетона марки по прочности на сжатие 300, по морозостойкости и водонепроницаемости - как для бетона вибростоек.

Для напрягаемой продольной арматуры стоек применяются:

- стержневая горячекатаная сталь периодического профиля класса А-IV марки 20ХГЦ (ГОСТ 5758-65*; ГОСТ 5781-61); При отсутствии стали класса А-IV может быть применена - сталь класса А-II марки 23ХГЭТ по ЧМТУ 1-177-67;
- высокопрочная арматурная проволока периодического профиля класса Вр-I (ГОСТ 8480-63);
- семипроволочные арматурные пряди класса В-7 по ЧМТУ цинк 4М 426-61 диаметром 12 мм.

Спираль стоек выполняется из обыкновенной арматурной проволоки класса В-I (ГОСТ 6727-53*).

Остальная арматура стоек из стали класса А-II (ГОСТ 5781-61, ГОСТ 380-71*).

б. Материал металлических travers, тросостоек и закладных деталей железобетонных стоек - стали углеродистые Ст 3 по ГОСТ 380-71* или

В 18 Гст по ЧМТУ 1-47-67.

Категории сталей и требования к ним, а также материалы и типы болтов следует принимать по листам; Указания о материалах и общие примечания - ии 5384тм - II лист 2 и 5384тм - III лист 2.

Указания для температур ниже минус 40°С см. п. 11

7. Электроды для сварных швов типа З42А по ГОСТ 9467-60
8. Оттяжки выпалняются из стальных канатов по ГОСТ 3063-66 и ГОСТ 3064-66.

9. Изготовление железобетонных центрифужированных стоек должно производиться в строгом соответствии с технологическими правилами ТП-1-68*, с учетом указаний п. 5 настоящей главы в части назначения марок бетона по морозостойкости.

Изготовление вибрированных стоек производится в соответствии с ГОСТ 13015-67*.

Изготовление и упаковка стальных travers, тросостоек и других металлических элементов производится в соответствии с техническими условиями ТУ 34-004-73, монтаж - согласно СНиП III-Н.6-67.

10. Отверстия в элементах для болтов нормальной прочности выполняются в соответствии с ТУ 34-004-73 на 1 мм больше номинального диаметра болта.

* ТП-1-68 - технологические правила изготовления предварительно напряженных железобетонных стбалов для опор линий электропередачи методом центрифужирования утверждены Минэнерго. Срок введения в действие 1 июля 1969 г.

| | | | |
|--------|-----------------------|--------|----------|
| ТК | Пояснительная записка | Серия | 3407-107 |
| 1974г. | | Выпуск | Лист 7 |

11. Металлоконструкции опор, предназначенных для установки в районах с расчетной температурой ниже минус 40°С, должны выполняться в строгом соответствии с указаниями СН и П II-В. 3-72.

Применяемые марки низколегированных сталей для металлоконструкций, марки электродов и марки стали для болтов опор, устанавливаемых в районах температурой ниже минус 40°С, указываются в проектах соответствующих конкретных линий.

12. На всех опорах места крепления поддерживающих гирлянд изоляторов к траверсам и тросовых подвесок к тросостойкам выполняются с учетом применения стандартных узлов КГП (КГП-6-25- для крепления проводов, КГП-6-1- для крепления грозозащитных тросов).

Места крепления натяжных гирлянд на анкерно-цеповых опорах выполнены применительно к скобам СК-12-1А для проводов и СКД-9-1- для грозозащитных тросов.

13. Для удобства монтажа проводов и тросов траверсы имеют отверстия, которые могут быть использованы для закрепления монтажных приспособлений.

14. Заземление опор осуществляется через ненапряженные продольные стержни армокаркаса стоек, специально предусмотренные для этой цели. К этим стержням привариваются закладные детали, через которые пропускаются скважные болты траверсы и тросостоек.

Внизу стоек от стержней заземления имеются выводы на поверхность стоек закладных деталей, к которым приваривается контур заземления.

Заземление грозозащитных тросов на опорах осуществляется через зажимы ЗПС-50, для которых на тросостойках имеются соответствующие отверстия.

15. Металлические траверсы промежуточных вибро-

опор 35 кв имеют вылеты 1,0 м и 1,7 м, траверсы промежуточных центрируемых опор соответственно 1,0 и 1,7 м. В опорах 35 кв применяется также траверса Б-Б опор 110 кв с вылетом 2,5 м.

При монтаже траверсы и тросостоек на опорах следует пользоваться наряду с монтажной схемой сборочными чертежами траверсы и тросостоек, на которых представлены укрупненные узлы конструкции, указаны необходимое расположение элементов и монтажных болтов.

16. Подъем монтажников-верхолазов на железобетонные опоры 35 кв осуществляется посредством специальных инвентарных устройств (монтажные лестницы, специальные когти и т.д.), утвержденных Минэнерго для этой цели.

На опорах с центрируемыми стойками на участках выше нижней траверсы имеются лестницы.

Г. Указания по применению опор

1. Для линий, проходящих в I-II районах по гололеду и в III районе по ветру (см. п. 1 раздела Б настоящего выпуска), при подвеске проводов, перечисленных в п. 2 раздела А, выбор конструкций унифицированных опор производится непосредственно на обзорных листах (черт. № 5384 тм-I-13,14) с использованием расчетных пролетов, указанных на монтажных схемах опор и на черт. № 5384 тм-I-15 ÷ 17. Основным типом опор для ВЛ 35 кв являются опоры на виброравненных стойках. Опоры на центрируемых стойках следует применять на переходах, там где высота виброаппарата недостаточна или в особых условиях прохождения трассы ВЛ.

| | | | |
|--------|-----------------------|----------------|--------|
| ТК | Пояснительная записка | Серия 3407-107 | |
| 1974г. | | Выпуск 1 | Лист 8 |

2. Габаритные пролеты $\epsilon_{\text{зав}}$, приведенные на монтажных схемах и в черт. № 5384тм-I-15, 16, 17, определены по Систематическим расчетам сталеалюминиевых проводов, инв. № 1950-тн, и округлены до значений, кратных 5 м. При этом длина поддерживающей гирлянды принималась равной 0,7 м.

Для конкретных линий габаритные пролеты должны быть уточнены в соответствии с фактической длиной гирлянды.

3. Весовые пролеты приняты равными:

$\text{Вес} = 1,25 \cdot \epsilon_{\text{зав}}$ — для промежуточных опор и

$\text{Вес} = 1,5 \cdot \epsilon_{\text{зав}}$ — для анкерно-угловых.

4. Ветровые пролеты промежуточных опор определены исходя из прочности железобетонных стоек. В случаях, когда прочность стойки допускает подвеску проводов с пролетами, значительно превышающими габаритный, введено ограничение ветрового пролета $\epsilon_{\text{ветр.}} = 1,4 \cdot \epsilon_{\text{зав}}$ исходя из условия склестывания проводов в пролете.

Промежуточные опоры на центрированных стойках допускают угол поворота ВЛ до 3° градусов включительно. При этом ветровые пролеты должны соответствовать приведенным значениям на листе 18 настоящей записки. Подвеска грозозащитного троса на этих опорах недопустима.

5. На двухцепных ВЛ 35 кВ с железобетонными опорами в качестве анкерно-угловых и канцевых опор следует применять соответствующие стальные унифицированные опоры. На одноцепных линиях могут быть применены канцевые железобетонные опоры 110 кВ.

6. Предельные углы поворота ВЛ на промежуточно-угловых опорах для различных марок проводов установлены исходя из прочности железобетонных стоек. Расчеты произведены с учетом соответствующих ветровых нагрузок при старостном напоре ветра 50 м/сек .

При углах поворота ВЛ до 3° градусов гирлянда из трех

изоляторов типа ГФВ или ПСВ длиной до 710 мм (см. проект 3516тм-2) допускает крепление проводов к внешним по отношению к углу поворота ВЛ traversам без понижающей подвески (БСП).

7. Ветровые пролеты для анкерно-угловых опор приняты равными габаритным пролетам соответствующих промежуточных опор.

8. Закрепления опор в грунте производятся в соответствии с типовым проектом инв. № 5385тм-I

9. Угловые промежуточные опоры в зависимости от угла поворота ВЛ и марки провода могут устанавливаться без оттяжки и с оттяжкой. При отсутствии оттяжки опоры должны закрепляться в грунте с помощью не менее чем одного ригеля.

10. Стойки опоры 4Б35-3В закрепляются в грунте с помощью не менее чем одного ригеля каждая. При установке опоры рекомендуется стойкам придавать строительный уклон в старону, противоположную тяжению проводов от угла поворота ВЛ.

11. ВЛ 35 кВ, как правило, не защищаются грозозащитным тросом. Зщите подлежат только участки ВЛ на подходах к подстанциям на длине 2-3 км.

Поэтому для промежуточных центрированных опор разработаны специальные тросостойки, а применяются унифицированные тросостойки от опор 110 кВ. Для промежуточных виброопор разработана одна тросостойка.

В проекте 5734тм-2, "Расширение области применения" для опор ПБ35-1В, ПБ35-1,2,3 и 4 разработаны устройства для закрепления троса в канце тросового участка.

При этом при подвеске проводов АС-120 и АС-150 ветровой пролет канцевой опоры для троса должен быть принят на 30% меньше пролета, указанного на монтажной схеме соответствующей

ТК
1974г.

Пояснительная записка

Серия
3.407-107
Выпуск
7
Лист
9

СФ-182-01

ющей опоры для тросового участка.

Промежуточные угловые опоры 35кВ не рассчитаны на подвеску грозозащитного троса и не могут устанавливаться на тросовых участках.

По условиям прочности не может устанавливаться на тросовых участках и опора УБ 35-3В.

Опора УБ 35-1В может применяться как консольная для проводов ЯС-70.

12. На всех стойках опора ВЛ 35кВ снаружи с двух сторон на величину заземления в грунт должен быть приварен к закладным деталям глубинный контур заземления в виде стержней ϕ 12 мм.

Поскольку на стойках СК-1, СК-2 и СК-3, применяющихся на ВЛ 110-220 кВ, такого заземлителя нет, при заказе этих стоек для опор 35 кВ следует требовать обязательной приварки глубинного заземлителя на заводе.

13. При прохождении ВЛ в условиях, отличающихся от указанных в настоящем проекте, а также в случае подвески проводов других марок, следует руководствоваться нижеследующими положениями:

а). При выборе типа унифицированных опор рекомендуется рассматривать несколько вариантов и принимать оптимальный технико-экономическим показателям вариант.

б). При подвеске проводов более тяжелых, чем указано в настоящем проекте, необходимо ослабить тяжение в проводе и уменьшить ветровые и весовые пролеты до величин, при которых нагрузки на опоры от проводов и тросов не превышают принятых в расчете.

в). При установке опор в районах со скоростным ветровым напором более 50 кг/м^2 необходимо проверить величины воздушных промежутков от проводов до элементов конструкций и только при условии соответствия всех промежутков нормативным величинам следует определить предельные величины

ветровых и весовых пролетов в соответствии с рекомендациями предыдущего пункта. При этом, чтобы компенсировать увеличение ветровой нагрузки на конструкцию опор, следует соответственно несколько уменьшить нагрузки от проводов и тросов, принятые в расчете.

Кроме этого, следует иметь ввиду, что применение опор с пролетами менее габаритного неэкономично и поэтому в этих случаях может оказаться целесообразным понижение уровня крепления проводов, используя для крепления тросов закладные детали, предусмотренные в стойках.

г). При прохождении ВЛ на участках с загрязненной атмосферой следует применять опоры с централизованными стойками, причем двухцепные опоры, имеющие минимальный вылет тросовы 1,75 м могут применяться без каких-либо изменений и при загрязнении, характеризующем значением удельной длины пути утечки 35 см/кВ.

Что касается одиночных опор с централизованными стойками, то они могут применяться на участках с загрязненной атмосферой только при замене тросов с вылетом 1 м (Б24) на унифицированные тросовы с вылетом 1,75 м (Б19). Так, принимая во внимание «Руководящие указания» (см. п. 5 раздела Б), требуемая опора получается из опоры ПБ 35-3 при замене верхней тросовы Б24 на Б19, а располагающейся под ней тросовы Б19 на Б6. На подходах к подстанциям с целью обеспечения угла грозозащиты на рассматриваемой опоре следует монтировать более высокую тросостойку Б34. Ветровые пролеты при этом не должны превышать габаритные, скорректированные на длину гирлянд.

д). При закреплении опор в грунтах с агрессивной средой, следует предусматривать дополнительные требова-

ТК

1974г.

Пояснительная записка

Серия

3.407-107

Выпуск

10

СФ-182-01

ния в части плотности бетона и устройства изоляции опор в соответствии с „Указаниями по проектированию антикоррозийной защиты строительных конструкций СНиП II-28-75.

Выписка из заключения по экспертизе на новизну и патентоспособность типовых конструкций.

При разработке типовых конструкций, Унифицированные железобетонные нормальные и специальные опоры ВЛ 35 кВ инв. № 5384тм были рассмотрены следующие патентные материалы:

- а) 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 30 октября 1974 г. по классам E 04c 3/30, 3/34, 5/00; E 04h 12/00; H01b 17/00; H02g 7/00, 7/20, 7/22;
- б) Болгария - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 июня 1965 г. и библиографические патентные бюллетени за 1966 г. 1968 ÷ 1972 г.г. и бюллетени с № 1 по № 5 за 1973 г., классы те же что по СССР;
- в) Венгрия - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г. и библиографические патентные бюллетени за 1966 г., 1968 ÷ 1972 г.г. и бюллетени с № 1 по № 12 за 1973 г.; классы те же что по СССР;
- г) ГДР - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г. и библиографические патент-

- ные бюллетени за 1966 ÷ 1972 г.г. и бюллетени с № 1 по № 24 за 1973 г., классы те же, что по СССР;
- д) Польша - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1965 г. и библиографические патентные бюллетени за 1966 г., 1968 ÷ 1972 г.г. и бюллетени с № 1 по № 6 за 1973 г., классы те же, что по СССР;
- е) Румыния - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г. и библиографические патентные бюллетени за 1966 г.; 1968 ÷ 1972 г.г. и бюллетени с № 1 по № 12 за 1973 г., классы те же, что по СССР;
- ж) Чехословакия - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г. и библиографические патентные бюллетени за 1966 г., 1968 г., 1969 г., 1971 ÷ 1972 г.г. и бюллетени с № 1 по № 12 за 1973 г., классы те же, что по СССР;
- з) Югославия - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г. и библиографические патентные бюллетени за 1966 г., 1968 ÷ 1972 г.г. и бюллетени с № 1 по № 8 за 1973 г., классы те же, что по СССР

Патентные материалы рассмотрены по патентным фондам ЦО института „Энергосетьпроект“ и библиотеки Ленинградского центрального бюро технической информации.

Кроме того рассмотрены книги и реферативные журналы по данной теме с 1962 г. по 10 ноября 1974 г.

ТК
1974г.

Пояснительная записка

Серия
3487-107
Выпуск
7
Лист
11

Университетская библиотека

Ленинград

В работе использованных авторских свидетельств или патентов не имеется.

В процессе разработки конструкций по данным заявкам на предполагаемые изобретения не имеется.

Общие выводы: типовые конструкции «Унифицированные железобетонные нормальные и специальные опоры ВЛ 35 кВ» инв. № 5384 тм обладает патентной чистотой в отношении СССР, Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, Чехословакии и Югославии.

Выписку составил
ст. инженер
12 ноября 1974г.

Камелева /Каплевская/

чистотой, не имеется.

В связи с разработкой типовых конструкций, подобных заявкам на изобретения, или полученных авторских свидетельств не имеется.

Патентный формуляр составлен «12» ноября 1974г.

Проверка патентной чистоты проводится в связи с корректировкой конструкций и возможностью применения их в социалистических странах.

Выписку составил
ст. инженер
12 ноября 1974г.

Камелева /Каплевская/

Выписка

из патентного формуляра инв. № 5384 тм - IV типовых конструкций «Унифицированные железобетонные нормальные и специальные опоры ВЛ 35 кВ» инв. № 5384 тм.

Данные конструкции обладают патентной чистотой в отношении СССР, Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, Чехословакии и Югославии.

В разработанном проекте все составные элементы конструкций обладают патентной чистотой. Комплекующих изделий, не обладающих патентной

ТК
1974г.

Пояснительная записка

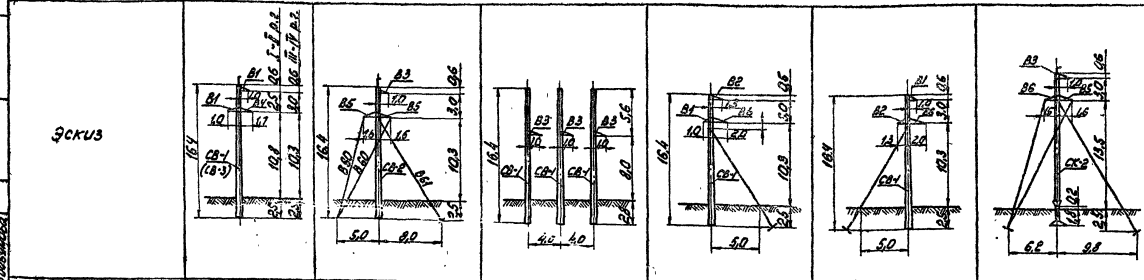
| | |
|--------------------|------------|
| Серия 3.407-107 | |
| Выпуск 7 | Лист 12 |

ОБЗОРНЫЙ ЛИСТ

унифицированных железобетонных опор

Опоры на отайках из вибрированного бетона.

| | | | | | |
|-------------------------|---------------|------------|-----|----------------------|---------|
| Целность | Общецельные | | | | |
| Тип опл | Промежуточные | Нормальные | | Специальные | |
| Район по высоте | I-IV | Узловые | | Промежуточно-узловые | Узловая |
| Марка бетона | B20 ÷ B150 | | B20 | B20 ÷ B150 | |
| Марка армирующего троса | С-35 | | | | |



| | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------------------------|--------------|--------------|----------------------------|-----------------------------|---------------|
| Шифр опоры | 17535-1B | 4535-1B | 4535-3B | поворот ВЛ влево ПУСБ35-1B | поворот ВЛ вправо ПУСБ35-1B | УСБ35-1B |
| Угол поворота ВЛ | смотри чертёж № 5384тм-вып.1-2 лист 2 | | | | | |
| Назначение | Для всей территории СССР | | | | | |
| И чертёжа монтажной схемы | 5384тм-III-5 | 5384тм-III-6 | 5384тм-III-7 | 5384тм-III-8 | 5384тм-III-9 | 5384тм-III-10 |
| Объём железобетона м ³ | 1,42 | 1,42 | 1,42 | 1,42 | 1,42 | 1,12 |
| Вес металлоарматуры т | 0,012 | 0,012 | 0,081 | 0,13 | 0,13 | 0,573 |

Примечания: 1. Опоры рассчитаны на установку в III ветровом районе ($q_0 = 50 \text{ кг/м}^2$).

2. Грозозащитный трос С-35 подвешивается на подвесах к подстанциям только на опорах 17535-1B, 4535-1B и УСБ35-1B.

3. Опора 4535-1B может устанавливаться как канцеляя при подвесе проводов АС-70

| | | | |
|------|--|--------|-----------|
| ТК | Обзорный лист опор ВЛ 35 кВ с вибрированными стойками. | Серия | 3,407-107 |
| 1974 | | Выпуск | Лист 13 |

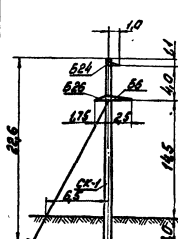
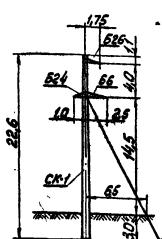
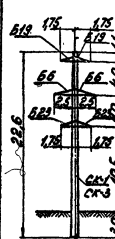
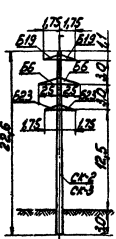
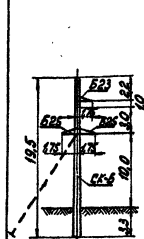
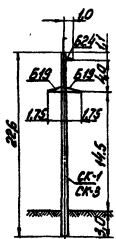
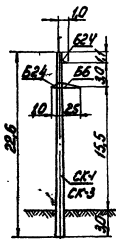
ОБЗОРНЫЙ ЛИСТ
унифицированных железобетонных опор ВЛ 35 кВ.

15

Опоры на стойках из центрифугированного бетона.

| | | | | | |
|---------------------|-------------------|--------|------------|---------------|------------|
| Целность | Вдвоцелные | | Двухцелные | | Одвоцелные |
| | Нормальные | | | | |
| Тип опоры | Промежуточные | | Угловая | Промежуточные | |
| Район по гололеду | I-II | III-IV | I-IV | I-II | III-IV |
| Марка провода | АС-95 + АС-150 | | | | |
| Марка изоляц. троса | С-35 | | | | |

Эскизы



поворот ВЛ влево

поворот ВЛ вправо

| | | | | | | | |
|---------------------------|--------------------------|------------|--------------------------|------------|--------------------------|-------------|--|
| Шифр опоры | ПБ 35-1 | ПБ 35-3 | УБ 35-1 | ПБ 35-2 | ПБ 35-4 | ПУСБ 35-1 | |
| гол поворота ВЛ | 0° | | см. черт. № 5384тм-7 | | 0° | | см. черт. № 5384тм-7-2 л.1. |
| Назначение | Для всей территории СССР | | Для всей территории СССР | | Для всей территории СССР | | Для всей территории СССР в районах с частой и интенсивной плоской грозой с сокращением габаритов до 10% от норм. |
| Чертёж контактной системы | 5384тм-И-5 | 5384тм-И-6 | 5384тм-И-9 | 5384тм-И-7 | 5384тм-И-8 | 5384тм-И-10 | 5384тм-И-11 |
| Высота железобетона [м] | 1,67 | 1,67 | 2,2 | 1,81 | 1,67 | 1,67 | 1,67 |
| Высота металл. кант. [м] | 0,123 | 0,118 | 0,27 | 0,299 | 0,299 | 0,211 | 0,202 |

Примечания: 1. Опоры рассчитаны на установку в III ветровом районе ($Q_0 = 50 \text{ кН/м}^2$).

2. Грозозащитный трос С-35 подвешивается на подстойках к подстанциям только на опорах ПБ 35-1, ПБ 35-3, УБ 35-1, ПБ 35-2 и ПБ 35-4.

| | | | |
|------------|--|--------|-----------|
| ТК 1974 | Обзорный лист опор ВЛ 35 кВ с центрифугированными стойками | серия | 3.407-107 |
| | | Выпуск | Лист 14 |

Таблица расчетных пролетов для нормальных и специальных опор ВЛ 35 кв с вибрированными стойками.

| Тип опор | Ширр опор | Пролеты | Марки проводов | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--------------|--|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | АС-70 | | | | АС-95 | | | | АС-120 | | | | АС-150 | | | |
| | | | Районы по гололеду | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | |
| Промежуточные | ПБ35-1В | ℓ каб. | 195 | 165 | — | — | 200 | 180 | — | — | 210 | 205 | — | — | 210 | 210 | — | — |
| | | ℓ ветр. | 275° 250 | 230° 230 | — | — | 280° 220 | 250° 220 | — | — | 295° 250 | 265° 250 | — | — | 240° 180 | 240° 180 | — | — |
| | | ℓ вес. | 245 | 205 | — | — | 250 | 225 | — | — | 260 | 255 | — | — | 260 | 260 | — | — |
| | | ℓ каб. | — | — | 125 | 105 | — | — | 140 | 115 | — | — | 160 | 135 | — | — | 170 | 150 |
| | | ℓ ветр. | — | — | 175° 175 | 145° 145 | — | — | 195° 195 | 160° 150 | — | — | 225° 170 | 190° 140 | — | — | 240° 160 | 190° 135 |
| | | ℓ вес. | — | — | 155 | 130 | — | — | 175 | 145 | — | — | 200 | 170 | — | — | 210 | 190 |
| Промежуточные угловые | ПЧСБ-35-1В | ℓ каб. | 175 | 155 | 125 | 105 | 180 | 170 | 140 | 115 | 190 | 190 | 160 | 135 | 190 | 190 | 170 | 150 |
| | | ℓ ветр. | 175 | 155 | 125 | 105 | 180 | 170 | 140 | 115 | 190 | 190 | 160 | 135 | 190 | 190 | 170 | 150 |
| | | ℓ вес. | 220 | 195 | 155 | 130 | 225 | 210 | 175 | 145 | 240 | 240 | 200 | 170 | 240 | 240 | 210 | 190 |
| | | Угол поворота ВЛ для опоры с оттяжкой | 18° | 18° | 15° | 15° | 12° | 12° | 10° | 10° | 8° | 8° | 6° | 6° | 6° | 6° | 4° | 4° |
| | | Угол поворота ВЛ для опоры без оттяжки | 10 | 7° | 5° | 4° | 6° | 4 | 3° | 2° | 3° | 2° | 1° | 1° | 2° | 2° | 1° | 0° |
| | | ℓ ветр. | 195 | 165 | 125 | 105 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Анкерно-угловые | УБ35-3В | ℓ ветр. | 195 | 165 | 125 | 105 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | ℓ вес. | 290 | 250 | 190 | 160 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | Угол поворота ВЛ | 60° | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | ℓ ветр. | 195 | 165 | 125 | 105 | 200 | 180 | 140 | 115 | 210 | 210 | 160 | 135 | 210 | 210 | 170 | 150 |
| | | ℓ вес. | 290 | 250 | 190 | 160 | 300 | 270 | 210 | 170 | 315 | 315 | 240 | 200 | 315 | 315 | 255 | 225 |
| | | Угол поворота ВЛ с тросом | 53° | | | | 43° | | | | 33° | | | | 30° | | | |
| Угол поворота ВЛ без троса | 90° | | | | 60° | | | | 38° | | | | | | | | | |

Примечания:

- Для промежуточных опор в числителе даны значения ветровых пролетов без учета подвески вращающегося троса; в знаменателе - с учетом подвески троса
- Ветровые пролеты, отмеченные *, ограничены величиной 1,4 ℓ каб.
- В случае применения стоек СВ-3 в опоре ПБ 35-1В ветровые пролеты, указанные в данной таблице, должны быть снижены на 15%.

4. Высота опоры ПБ 35-1В в I-III артельных районах - 10,8 м, в IV-VI - 10,3 м.

| | | |
|------|---|-----------------|
| TK | Таблица расчетных пролетов для нормальных и специальных опор ВЛ 35 кв с вибрированными стойками | Серия 3.401-107 |
| 1974 | | Вып. 7 |
| | | 15 |

Таблица расчетных пролетов для нормальных и специальных опор ВЛ 35 кв. с центрированными стойками.

| опор | Широк опор | Пролеты | Марки проводов | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------|------------------------|------------------------|-----------|-----------|-----------|------------------------|-----------|----|
| | | | РС-95 | | | | РС-120 | | | | РС-150 | | | |
| | | | районы по гололеду | | | | | | | | | | | |
| | | | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| ПБ 35-1 (стойка СК-1) | ℓ _{гоб.} | 325 | 265 | — | — | 340 | 300 | — | — | 340 | 315 | — | — | |
| | ℓ _{ветр.} | 455 [*] / 320 | 370 [*] / 320 | — | — | 450 / 340 | 460 [*] / 315 | — | — | 400 / 300 | 400 / 300 | — | — | |
| | ℓ _{вес.} | 405 | 330 | — | — | 425 | 375 | — | — | 425 | 400 | — | — | |
| ПБ 35-3 (стойка СК-1) | ℓ _{гоб.} | — | — | 205 | 175 | — | — | 235 | 200 | — | — | 255 | 215 | |
| | ℓ _{ветр.} | — | — | 285 [*] / 245 | 245 [*] / 245 | — | — | 330 [*] / 290 | 280 / 220 | — | — | 355 [*] / 255 | 270 / 215 | |
| | ℓ _{вес.} | — | — | 255 | 220 | — | — | 295 | 250 | — | — | 320 | 270 | |
| ПБ 35-2 (стойка СК-2) | ℓ _{гоб.} | 255 | 215 | — | — | 205 | 245 | — | — | 265 | 255 | — | — | |
| | ℓ _{ветр.} | 340 / 270 | 300 [*] / 270 | — | — | 300 / 240 | 300 / 240 | — | — | 265 / 210 | 265 / 210 | — | — | |
| | ℓ _{вес.} | 320 | 270 | — | — | 330 | 305 | — | — | 330 | 320 | — | — | |
| ПБ 35-4 (стойка СК-1) | ℓ _{гоб.} | — | — | 145 | 120 | — | — | 105 | 140 | — | — | 175 | 150 | |
| | ℓ _{ветр.} | — | — | 205 [*] / 150 | 170 / 120 | — | — | 210 / 145 | 165 / 115 | — | — | 200 / 140 | 150 / 110 | |
| | ℓ _{вес.} | — | — | 180 | 150 | — | — | 205 | 175 | — | — | 220 | 190 | |
| УБ 35-1 | ℓ _{ветр.} | 325 | 265 | 205 | 175 | 240 | 300 | 235 | 200 | 340 | 315 | 255 | 215 | |
| | ℓ _{вес.} | 430 | 400 | 310 | 280 | 510 | 450 | 350 | 300 | 510 | 475 | 380 | 320 | |
| | Угол поворота на две опоры с оттяжкой | 60° | | | | | | | | | | | | |
| ПЧУБ 35-1 | ℓ _{гоб.} | 300 | 250 | 205 | 175 | 315 | 280 | 235 | 200 | 320 | 295 | 255 | 215 | |
| | ℓ _{ветр.} | 300 | 250 | 205 | 175 | 315 | 280 | 235 | 200 | 320 | 295 | 255 | 215 | |
| | ℓ _{вес.} | 375 | 310 | 255 | 220 | 395 | 350 | 295 | 250 | 400 | 370 | 320 | 270 | |
| Угол поворота на две опоры с оттяжкой | Угол поворота на две опоры без оттяжки | | | | | | | | | | | | | |
| | ℓ _{гоб.} | 35° | 35° | 31° | 31° | 23° | 23° | 20° | 20° | 18° | 18° | 15° | 15° | |
| | ℓ _{ветр.} | 7° | 6° | 4° | 3° | 4° | 2° | 1° | 0° | 1° | 1° | 0° | 0° | |

Примечания:

- Для промежуточных опор в числителе даны значения ветровых пролетов без учета подвески грозозащитного троса; в знаменателе - с учетом подвески троса.
- Для анкерно-угловой опоры в числителе даны углы поворота в Л без учета подвески грозозащитного троса; в знаменателе - с учетом подвески троса.
- Ветровые пролеты, отмеченные *, ограничены величиной 1,4 ℓ_{гоб.}

1. Пролеты между опорами

2. Анкерно-угловые опоры

3. Пролеты между опорами

Таблица расчетных пролетов для нормальных промежуточных опор ВЛ 35 кВ
с облегченной центрифугированной стойкой СК-3.

| Тип опор | Шифр опор | Пролеты | Марки проводов | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--------------------------|---------|--------------------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|-----|-----|--------|-----|-----|-----|--------|-----|-----|-----|
| | | | АС-50 | | | | АС-70 | | | | АС-95 | | | | АС-120 | | | | АС-150 | | | |
| | | | Районы по гололеду | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | | | |
| Промежуточные опоры | ПБ 35-1 (Стойка СК-3) | в габ. | 250 | 220 | — | — | 300 | 240 | — | — | 325 | 265 | — | — | 340 | 300 | — | — | 340 | 315 | — | — |
| | | в ветр. | 350* | 305* | — | — | 420* | 335* | — | — | 430 | 370* | — | — | 380 | 380 | — | — | 340 | 315 | — | — |
| | | в вес. | 310 | 270 | — | — | 355 | 235 | — | — | 405 | 330 | — | — | 425 | 375 | — | — | 425 | 390 | — | — |
| | ПБ 35-3 (Стойка СК-3) | в габ. | — | — | 160 | 135 | — | — | 180 | 150 | — | — | 205 | 175 | — | — | 235 | 200 | — | — | 255 | 215 |
| | | в ветр. | — | — | 220* | 190* | — | — | 250* | 210* | — | — | 280 | 225 | — | — | 270 | 220 | — | — | 255 | 215 |
| | | в вес. | — | — | 200 | 170 | — | — | 225 | 190 | — | — | 255 | 220 | — | — | 295 | 250 | — | — | 320 | 270 |
| | ПБ 35-2 (Стойка СК-3) | в габ. | 225 | 175 | — | — | 235 | 190 | — | — | 245 | 210 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | в ветр. | 315* | 245* | — | — | 330* | 265* | — | — | 255 | 215 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | в вес. | 280 | 220 | — | — | 295 | 235 | — | — | 305 | 260 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | ПБ 35-4 (Стойка СК-3) | в габ. | — | — | 115 | 95 | — | — | 125 | 105 | — | — | 140 | 120 | — | — | 165 | 135 | — | — | — | — |
| | | в ветр. | — | — | 160* | 130* | — | — | 175* | 145* | — | — | 175 | 145 | — | — | 170 | 140 | — | — | — | — |
| | | в вес. | — | — | 145 | 120 | — | — | 155 | 130 | — | — | 175 | 150 | — | — | 205 | 170 | — | — | — | — |

Примечания:

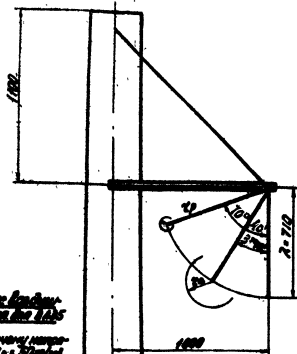
1. Значения ветровых пролетов даны без учета грозозащитного троса.
2. Ветровые пролеты, отмеченные *, ограничены величиной 1,4 в габ.

Таблица пролетов для опоры ПБ 35-3, устанавливаемой в III - IV р.а. на стойках СК-1 со стержневым армированием.

| Шифр опоры | Марка провода | АС-95 | | АС-120 | | АС-150 | |
|---------------|------------------|-------|------|--------|-----|--------|-----|
| | | III | IV | III | IV | III | IV |
| ПБ 35-3 | в габ. | 205 | 175 | 235 | 200 | 255 | 215 |
| | в ветр. | 285* | 245* | 330* | 280 | 345* | 270 |
| | в вес. | 255 | 220 | 295 | 250 | 320 | 270 |

| | | |
|------------|---|---|
| ТК 1974 | Таблица расчетных пролетов для нормальных промежуточных опор ВЛ 35 кВ с облегченной центрифугированной стойкой СК-3 | Серия 3407-107 Выпуск Лист 17 |
|------------|---|---|

Сбориты приближения токоведущих частей к телу
опор ПБ 35-1 и ПБ 35-3 при угле поворота ВЛ 3°.



Исчисление ветровых
напряжений для ВЛ 35

G_p - вес по рабочему напряжению
провода при $G_p = 30 \text{ кг/м}$
 G_k - вес по расчетному напря-
жению провода при $G_k = 45 \text{ кг/м}$
 G_a - вес по статическому на-
пряжению провода при
 $G_a = 4,25 \text{ кг/м}$

| Марка провода | № шп | Наименование | Объем | $G_p = 30 \text{ кг/м}^2$ | |
|------------------|---------|--|----------|---|-------------------------|
| | | | | ВЫЧИСЛЕНИЕ ВЕТРОВЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ПРИ УГЛЕ ПОВОРОТА ВЛ 3° | |
| | | | | $G_p = 4,25 \text{ кг/м}$ | $G_p = 45 \text{ кг/м}$ |
| AC-50 | 1 | Давление ветра на пролет провода $G_{\text{вет}} = G_{\text{об}} = 280 \text{ м}$ | P_n | 27 | 127,5 |
| | 2 | Составляющая веса прово- да от наклона провода | T | 9 | 15,5 |
| | 3 | Вес гирлянд шпалтаров | Q | 16 | 16 |
| | 4 | Вес пролета провода $G_{\text{пр}} = 975 \cdot G_{\text{об}} = 107,5 \text{ м}$ | G_n | 39,8 | 35,8 |
| | 5 | Угол отклонения гирлянды $G_{\text{пр}} = \frac{P_n}{G_{\text{пр}}}$ | α | $31^\circ 40'$ | $70^\circ 40'$ |

Таблица расчетных ветровых пролетов для нормальных промежуточ-
ных опор ВЛ 35 кВ с централизованной стойками при малых углах
поворота ВЛ при продольном тросе

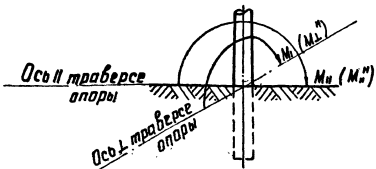
19

| Широта опоры | Марка провода | AC-95 | | AC-120 | | AC-150 | | |
|--------------------------|------------------------|--------------------|-----|--------|-----|--------|-----|-----|
| | | I | II | I | II | I | II | |
| ПБ 35-1 (стойка СК-1) | Ветровой пролет [м] | Район по погоде | | | | | | |
| | | $\alpha = 0^\circ$ | 455 | 370 | 460 | 420 | 400 | 400 |
| | | $\alpha = 1^\circ$ | 485 | 370 | 480 | 420 | 375 | 375 |
| | | $\alpha = 2^\circ$ | 485 | 370 | 405 | 405 | 355 | 355 |
| | | $\alpha = 3^\circ$ | 465 | 370 | 385 | 385 | 330 | 330 |
| ПБ 35-3 (стойка СК-1) | Ветровой пролет [м] | Район по погоде | | II | II | II | II | II |
| | | $\alpha = 0^\circ$ | 295 | 245 | 320 | 280 | 355 | 270 |
| | | $\alpha = 1^\circ$ | 285 | 245 | 330 | 285 | 335 | 260 |
| | | $\alpha = 2^\circ$ | 285 | 245 | 320 | 280 | 310 | 280 |
| | | $\alpha = 3^\circ$ | 265 | 245 | 318 | 290 | 285 | 240 |
| ПБ 35-2 (стойка СК-2) | Ветровой пролет [м] | Район по погоде | | I | I | I | II | I |
| | | $\alpha = 0^\circ$ | 340 | 340 | 300 | 300 | 285 | 285 |
| | | $\alpha = 1^\circ$ | 325 | 325 | 275 | 275 | 245 | 245 |
| | | $\alpha = 2^\circ$ | 305 | 305 | 255 | 255 | 220 | 220 |
| | | $\alpha = 3^\circ$ | 290 | 290 | 235 | 235 | 200 | 200 |
| ПБ 35-4 (стойка СК-1) | Ветровой пролет [м] | Район по погоде | | II | II | II | II | II |
| | | $\alpha = 0^\circ$ | 205 | 170 | 210 | 165 | 200 | 180 |
| | | $\alpha = 1^\circ$ | 190 | 180 | 190 | 150 | 175 | 140 |
| | | $\alpha = 2^\circ$ | 175 | 150 | 170 | 135 | 150 | 120 |
| | | $\alpha = 3^\circ$ | 180 | 135 | 160 | 115 | 125 | 100 |

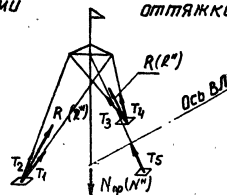
ТК 1974 Сбориты приближения и таблицы ветровых пролетов для
нормальных промежуточных опор ВЛ 35 кВ с цен-
трализованной стойками при малых углах пово-
рота ВЛ.

Сериал 3.409-109
Лист 18
Авт. 18
СФ-103-01

Нагрузки для расчета закреплений промежуточных опор ВЛ35кВ в грунте.



Нагрузки для расчета закреплений анкерно-угловых опор с расцепленными оттяжками



| Режим | | Нормальный | | | | Аварийный* | | | |
|-----------|------------|----------------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|----------|-----------|
| Тип опоры | Тип стойки | Марка проввода | | | | | | | |
| | | АС-70 | | АС-150 | | АС-70 | | АС-150 | |
| | | Mx (тсм) | M'y (тсм) | Mx (тсм) | M'y (тсм) | Mx (тсм) | M'y (тсм) | Mx (тсм) | M'y (тсм) |
| ПБ35-1В | СВ-1 | 7,3 | 6,1 | 13,1 | 10,9 | 4,1 | 3,9 | 10,5 | 10,0 |
| | СВ-3 | 7,3 | 6,1 | 11,7 | 9,8 | | | | |
| ПБ35-1 | СК-1 | 16,3 | 13,6 | 28,9 | 24,1 | 4,8 | 4,6 | 12,3 | 11,9 |
| | СК-1п | 16,3 | 13,6 | 22,8 | 19,0 | | | | |
| | СК-1пр | 14,0 | 11,7 | 24,8 | 20,7 | | | | |
| ПБ35-3 | СК-1 | 20,1 | 16,8 | 28,9 | 24,1 | 4,8 | 4,6 | 12,3 | 11,9 |
| | СК-3 | 20,1 | 16,8 | 22,8 | 19,0 | | | | |
| | СК-1п | 17,3 | 14,4 | 24,8 | 20,7 | | | | |
| ПБ35-2 | СК-2 | 16,0 | 13,3 | 34,6 | 28,9 | 4,8 | 4,6 | 12,3 | 11,9 |
| | СК-3 | 16,0 | 13,3 | — | — | | | | |
| | СК-2п | 13,7 | 11,4 | 28,7 | 24,0 | | | | |
| ПБ35-4 | СК-1 | 20,9 | 17,4 | 28,9 | 24,1 | 4,8 | 4,6 | 12,3 | 11,9 |
| | СК-3 | 20,9 | 17,4 | — | — | | | | |
| | СК-1п | 17,9 | 14,9 | 24,8 | 20,7 | | | | |

| Тип опоры | Пра-бов | α | Нормальный режим | | | | | Аварийный режим | | | | |
|-----------------------------------|---------|----------|------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|-----------------|---------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|
| | | | R (тс) | R ^H (тс) | T _{max} (тс) | N ^H (тс) | N _{np} (тс) | R (тс) | R ^H (тс) | T _{max} (тс) | N ^H (тс) | N _{np} (тс) |
| УБ35-1В, УСБ35-1В без троса | АС-70 | 0° | 4,3 | 3,6 | 4,0 | 15,2 | 17,2 | 8,8 | 7,5 | 5,6 | 16,2 | 17,8 |
| | | 45° | 7,8 | 6,5 | 4,4 | 18,2 | 20,7 | 10,2 | 8,5 | 5,5 | 16,2 | 17,9 |
| | | 90° | 11,7 | 9,7 | 6,7 | 22,7 | 26,5 | 11,5 | 9,6 | 5,7 | 18,1 | 19,4 |
| УБ35-1В, УСБ35-1В с тросом | АС-150 | 0° | 4,6 | 3,8 | 3,7 | 15,8 | 17,7 | 13,6 | 11,3 | 10,0 | 21,4 | 25,9 |
| | | 30° | 12,4 | 10,3 | 7,2 | 24,1 | 27,7 | 15,8 | 13,1 | 9,6 | 20,6 | 24,8 |
| | | 60° | 22,4 | 18,6 | 13,0 | 37,9 | 44,5 | 20,3 | 16,9 | 10,6 | 26,2 | 31,5 |
| УБ35-1В, УСБ35-1В с тросом | АС-70 | 0 | 4,5 | 3,8 | 3,8 | 15,5 | 17,4 | 6,9 | 5,7 | 4,4 | 14,3 | 16,4 |
| | | 45° | 11,4 | 9,5 | 7,6 | 22,6 | 26,0 | 11,5 | 9,6 | 7,2 | 18,4 | 19,6 |
| | | 90° | 19,6 | 16,3 | 13,2 | 34,0 | 39,9 | 17,2 | 14,3 | 11,2 | 26,3 | 26,4 |
| | АС-150 | 0° | 4,8 | 4,0 | 3,5 | 16,1 | 17,9 | 13,7 | 11,4 | 10,0 | 21,4 | 23,0 |
| | | 30° | 15,5 | 12,9 | 9,7 | 28,6 | 33,0 | 18,3 | 15,2 | 9,6 | 22,9 | 24,3 |
| | | 60° | 24,1 | 23,4 | 17,6 | 46,1 | 54,1 | 27,3 | 22,8 | 15,4 | 36,3 | 56,1 |

* Нагрузки аварийного режима приведены для опор, устанавливаемых без грозащитного троса.

| | | |
|-------------|--|---|
| ТК 1974г | Нагрузка для расчета закреплений в грунте промежуточных и анкерно-угловых опор на оттяжках ВЛ 35кВ | Серия 3407-107 Выпуск лист 1 13 |
|-------------|--|---|

Нагрузки для расчета закреплений в грунте анкерно-угловой опоры УБ 35-1 и промежуточно-угловой ПУСБ 35-1; промежуточных двухстоечных опор ВЛ 110-220 кВ и порталовых с внутренними связями ВЛ 350-500 кВ.

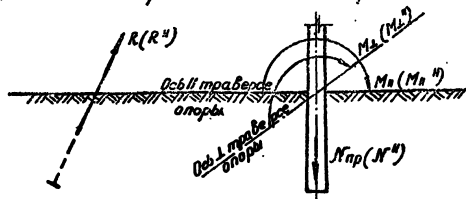


Таблица № 1

| Шифр опоры | Марка и схема троса | Марка и схема перемычки опоры | α | Нормальный режим | | | | | | Аварийный режим | | | |
|------------|---------------------|-------------------------------|-------------|------------------|-----------------------------|--|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|------|------|
| | | | | M _л | M _н ^N | R | R ^N | N ^N | N _{пр} | M _л | M _л ^N | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| УБ 35-1 | без троса | АС-95 | без оттяжки | 0° | 6,0 | 5,0 | — | — | — | — | 398 | 33,2 | |
| | | | | 10° | 18,9 | 15,8 | — | — | — | — | 397 | 33,1 | |
| | | | | 20° | 29,9 | 25,0 | — | — | — | — | 393 | 32,7 | |
| | | | | 30° | 41,3 | 34,4 | — | — | — | — | 38,7 | 32,2 | |
| | | | | 40° | 53,1 | 44,4 | — | — | — | — | 36,4 | 30,4 | |
| | | | | 46° | 53,6 | 44,7 | — | — | — | — | 35,2 | 30,2 | |
| | | | | с оттяжкой | 46° | — | — | 10,6 | 8,8 | 17,0 | 16,8 | 36,2 | 30,2 |
| | 68° | — | — | 15,1 | 12,5 | 22,1 | 19,1 | 36,1 | 30,1 | | | | |
| | без троса | АС-150 | без оттяжки | 0° | 8,1 | 6,8 | — | — | — | — | 40,1 | 33,6 | |
| | | | | 10° | 27,8 | 23,2 | — | — | — | — | 39,9 | 33,2 | |
| | | | | 20° | 39,3 | 32,8 | — | — | — | — | 39,2 | 32 | |
| | | | | 26° | 53,6 | 44,7 | — | — | — | — | 39,1 | 32,6 | |
| | | | | с оттяжкой | 26° | — | — | 10,6 | 8,8 | 24,0 | 21,6 | 39,1 | 32,6 |
| | | | | 40° | — | — | 18,8 | 15,7 | 26,8 | 25,8 | 37,7 | 31,4 | |
| с тросом | | | | АС-95 | АС-150 | Приведенные выше табличные значения нагрузок в нормальном режиме принимать с коэффициентом 1,09 для АС-95 и 1,21 для АС-150. Нагрузки аварийного режима принимать без изменений. | | | | | | | |

Таблица № 2

| Шифр опоры | Про-бода | Схема опоры | α | Нормальный режим | | | | | | Аварийный режим | | | |
|------------|----------|-------------|--------|------------------|----------------|-----|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|------|------|
| | | | | M | M ^N | R | R ^N | N ^N | N _{пр} | M _л | M _л ^N | | |
| ПУСБ 35-18 | АС-70 | без оттяжки | α' max | 13,1 | 10,9 | — | — | — | — | — | 3,8 | 3,2 | |
| | | | α' max | 13,1 | 10,9 | — | — | — | — | — | 3,8 | 3,2 | |
| | | | α' max | — | — | 4,0 | 3,3 | 6,5 | 5,7 | — | — | 3,8 | 3,2 |
| | | | α' max | — | — | 4,0 | 3,3 | 7,5 | 6,9 | — | — | 3,8 | 3,2 |
| ПУСБ 35-1 | АС-95 | без оттяжки | α' max | 28,9 | 24,1 | — | — | — | — | — | 4,8 | 4,0 | |
| | | | α' max | 28,9 | 24,1 | — | — | — | — | — | — | 12,3 | 10,2 |
| | | | α' max | — | — | 9,6 | 8,0 | 14,0 | 13,5 | — | — | 4,8 | 4,0 |
| | | | α' max | — | — | 9,6 | 8,0 | 14,6 | 14,1 | — | — | 12,3 | 10,2 |

α' max - α' max - максимальный угол поворота ВЛ для опоры без оттяжек.

α' max - максимальный угол поворота ВЛ для опоры с оттяжкой.

Примечание: 1. На настоящем листе приведены нагрузки для закреплений (в Ю. гололедном районе):
 а) действующие моменты M, M^N, M_л, M_л^N, M_н, M_н^N - в тсм,
 б) вырывающие нагрузки R, R^N - в тс,
 в) сжимающие нагрузки N_{пр}, N^N - в тс.

| | | |
|--------|---|-----------------|
| ТК | Нагрузки для расчета закреплений в грунте анкерно-угловой опоры УБ 35-1 и промежуточно-угловой опор ПУСБ 35-1 и ПУСБ 35-18. | Серия 3.407-107 |
| 1974г. | | Выпуск Лист 1 |

ПБ35-1В

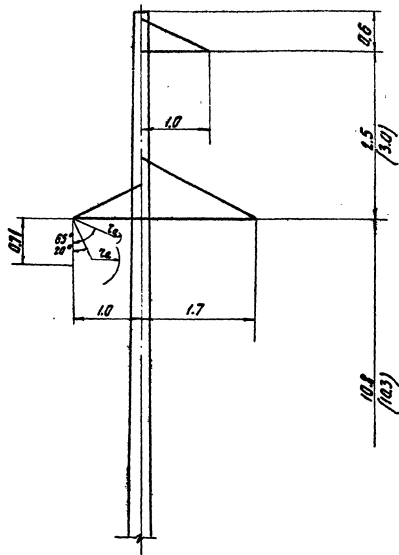


Таблица усилий, действующих на гирлянду изоляторов и углы отклонения гирлянды.

| Матр. прора. № | N п/п | Наименование | Обозначение | $q_a = 50 \text{ кг/м}^2$ | |
|----------------|-------|---|-------------|--|---------------------------|
| | | | | величины нагрузок при ветре без гололеда | |
| | | | | $q_a = q_k = 8.25 \text{ кг/м}^2$ | $q_p = 50 \text{ кг/м}^2$ |
| АО-70 | 1 | Давление ветра на прелег провода $l_{\text{ветр}} = l_r = 19.5 \text{ м}$ | D_p | 17 | 103 |
| | 2 | Вес гирлянды изоляторов | Q | 16 | |
| | 3 | Вес прелега провода $l_{\text{вес}} = 0.75 l_r = 14.6 \text{ м}$ | G_p | 40 | |
| | 4 | Угол отклонения $\tan \alpha = \frac{D_p}{G_p + 0.5 Q}$ | α | 20° | 65° |

Нормированные воздушные изоляционные расстояния для ВЛ35 кВ.

$z_p = 10 \text{ см}$ - по рабочему напряжению при $q_p = 50 \text{ кг/м}^2$

$z_k = 30 \text{ см}$ - по коммутационным перенапряжениям при $q_k = 8.25 \text{ кг/м}^2$

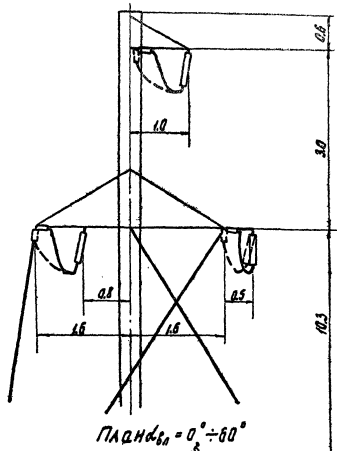
$z_a = 40 \text{ см}$ - по атмосферным перенапряжениям при $q_a = 8.25 \text{ кг/м}^2$

| | | | |
|------------|--|--------|----------|
| 74 19:4 | Габариты приближения таковедущих частей к телу опоры ПБ35-1В | серия | 3407-107 |
| | | Выпуск | 1 |
| | | Лист | 21 |

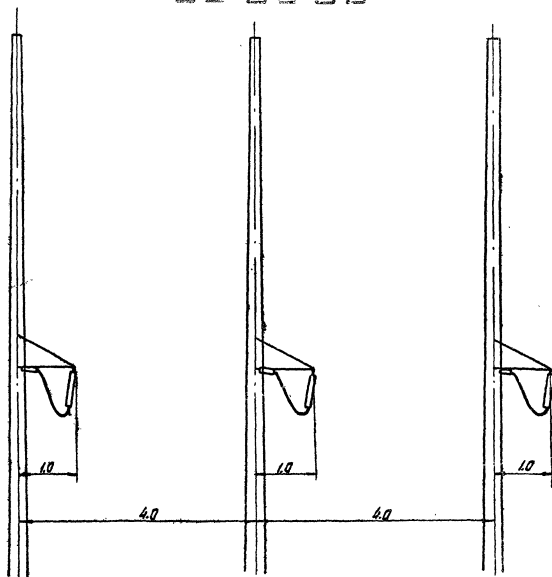
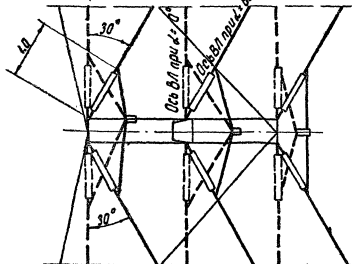
УБ35-1В, УС635-1В

УБ 35-3В

23



Пл. $\alpha_{\text{вн}} = 0^\circ - 60^\circ$



| | | | |
|------------|--|--------|-----------|
| ТК 1974 | Габариты приближения токоведущих частей к телу опор УБ35-1В, УС635-1В и УБ35-3В. | серия | 3.407-107 |
| | | выпуск | лист 22 |

С.Ф. 182-01

г. Ленинград - Усть-Луга - Выборгская

ПУСБ 35-1В

(при повороте ВЛ „влево“)

(при повороте ВЛ „вправо“)

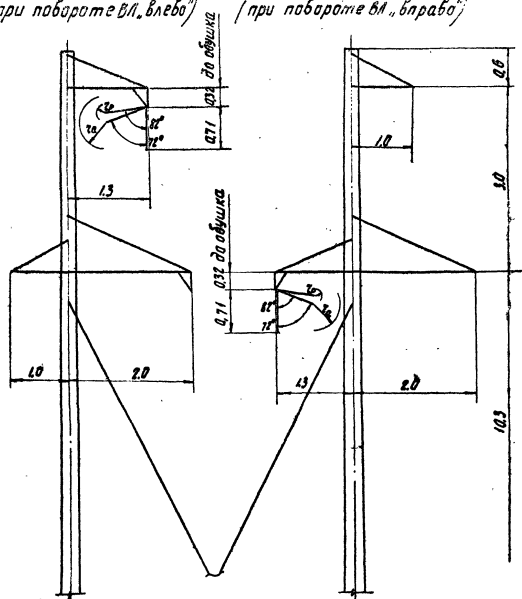


Таблица усилий, действующих на гирлянду изоляторов и углы отклонения гирлянд

21

| Марка провода | № п/п | Наименование | Обозначение | $g_0 = 50 \text{ кг/м}^2$ | |
|---------------|-------|--|-------------|--|-------------------------------------|
| | | | | величины нагрузок при ветре без гирлянды | |
| | | | | $g_a = g_k = 6,25 \text{ кг/м}^2$ | $g_{\text{до}} = 50 \text{ кг/м}^2$ |
| ЛС-70 | 1 | Давление ветра на пролет провода $l_{\text{встр}} = l_p = 175 \text{ м}$ | D_p | 137 | 325 |
| | 2 | Вес гирлянды изоляторов | Q | 18 | |
| | 3 | Вес пролета провода $l_{\text{встр}} = 0,75 l_p = 131 \text{ м}$ | G_p | 36 | |
| | 4 | Угол отклонения $\alpha_p = \frac{D_p}{G_p} = 0,5 \alpha$ | α | 72° | 82° |

Нормированные воздушные изоляционные расстояния для ВЛ 35кВ

$r_p = 10 \text{ см}$ - по рабочему напряжению при $g_0 = 50 \text{ кг/м}^2$

$r_k = 30 \text{ см}$ - по коммутационным перенапряжениям при $g_0 = 9,25 \text{ кг/м}^2$

$r_a = 40 \text{ см}$ - по атмосферным перенапряжениям при $g_0 = 0,25 \text{ кг/м}^2$

Примечание:

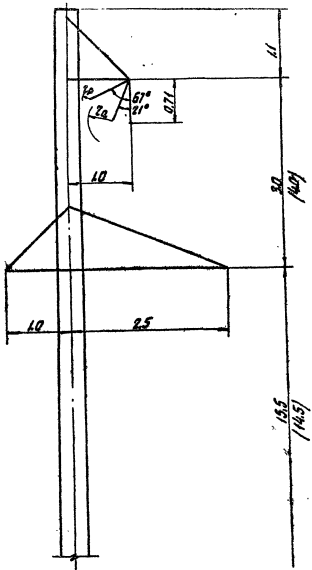
Отклонение гирлянд для проверки воздушных изоляционных расстояний подсчитаны при угле поворота ВЛ 18°

| | | |
|------------|--|-----------------|
| ТК 1974 | Габариты приближения токоведущих частей к телу опоры ПУСБ 35-1В при повороте ВЛ „влево“ и „вправо“ | серия 3.407-107 |
| | | выпуск лист 25 |

Установка Г. 6.2. 54 - Габариты

Таблица усилий, действующих на гирлянду изоляторов и углы отклонения гирлянды

П635-1, П635-3



| Марка провода | № п/п | Наименование | Символ | q _с = 50 кг/м ² | |
|---------------|-------|---|----------------|---|---------------------------------------|
| | | | | Ближайшие нагрузки при ветре без гололеда | q _с = 50 кг/м ² |
| А0-70 | 1 | Давление ветра на пролет провода l _{ветр} = l _р = 325 м | Р _п | 28 | 173 |
| | 2 | Вес гирлянды изоляторов | q | 16 | |
| | 3 | Вес пролета провода l _{ветр} = 0.75 l _р = 244 м | С _п | 66 | |
| | 4 | Угол отклонения γ _{ср} = $\frac{P_p}{S_p + Q_3 B}$ | α | 21° | 67° |

Нормированные воздушные изоляционные расстояния для ВЛ 35 кВ

- z_р = 10 см - по рабочему напряжению при q_р = 50 кг/м²
- z_к = 30 см - по коммутационным перенапряжениям при q_к = 6.25 кг/м²
- z_а = 40 см - по атмосферным перенапряжениям при q_а = 6.25 кг/м²

| | | | |
|------------|---|------------------|---------|
| ТК 1974 | Габариты приближения токоведущих частей к телу опор П635-1 и П635-3 | Версия 3.407-10P | |
| | | Выпуск 1 | Лист 24 |

ПБ 35-2, ПБ 35-4

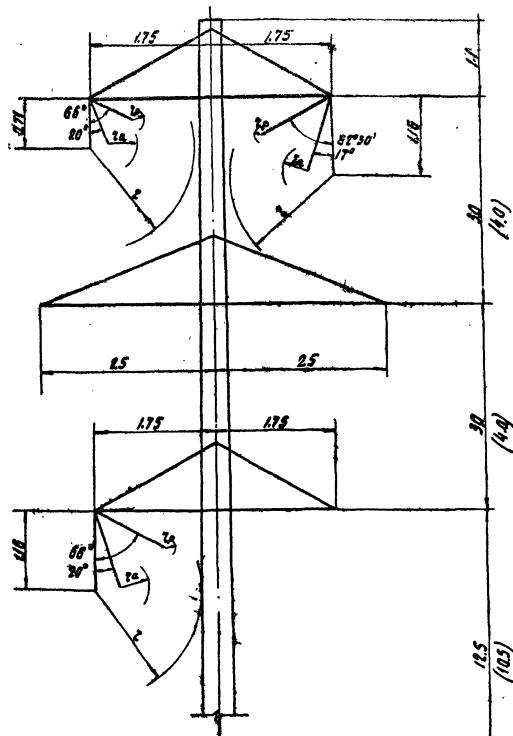


Таблица условий, действующих на гирлянды
изоляторов и углы отклонения гирлянд

| Марка провода | № лп | Наименование | Обозна- чение | $q = 50 \text{ кг/м}^2$ | |
|------------------|---------|---|------------------|---|------------------------------|
| | | | | Величины нагрузок при ветре без гололеда | |
| | | | | $q_a = q_k = 8,25 \text{ кг/м}^2$ | $q_{op} = 50 \text{ кг/м}^2$ |
| АС-70 | 1 | Давление ветра на пролет провода с ветром $l_r = 255$ | D_p | 21 | 131 |
| | 2 | Вес гирлянды изоляторов | q | 16 | |
| | 3 | Вес пролета провода ($l_{пр} = 0,75 \text{ } l_r = 184 \text{ м}$) | G_p | 30 | |
| | 4 | Угол отклонения α_l $l_{р.д.} = 0,1 \cdot 0,5 \text{ в}$ | α | 20° | 66° |
| АС-70 | 1 | Давление ветра на пролет провода с ветром $l_r = 255 \text{ м}$ | D_p | 21 | 131 |
| | 2 | Вес гирлянды изоляторов в рай- онах с неравномерной массой | q | 36 | |
| | 3 | Вес пролета провода ($l_{пр} = 0,75 \text{ } l_r = 184 \text{ м}$) | G_p | 30 | |
| | 4 | Угол отклонения α_l $l_{р.д.} = 0,1 \cdot 0,5 \text{ в}$ | α | 17° | 62°30' |

Нормированные воздушные изоляционные
расстояния для ВЛ 35 кВ

$z_p = 10 \text{ см}$ - по рабочему напряжению при $q = 50 \text{ кг/м}^2$

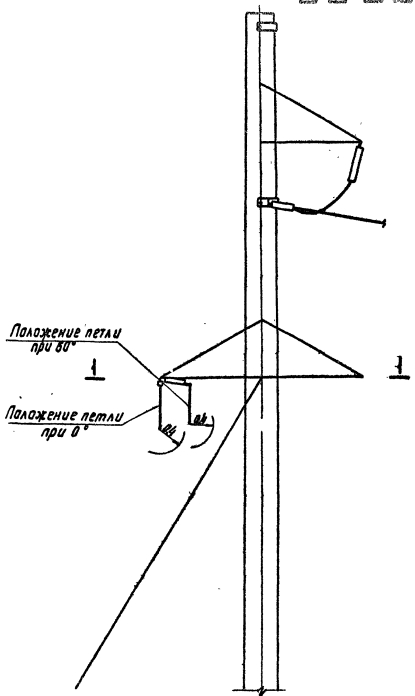
$z_k = 30 \text{ см}$ - по коммутационным перенапряжениям при $q_k = 8,25 \text{ кг/м}^2$

$z_a = 40 \text{ см}$ - по атмосферным перенапряжениям при $q = 8,25 \text{ кг/м}^2$

$z_r = 150 \text{ см}$ - ремонт под напряжением.

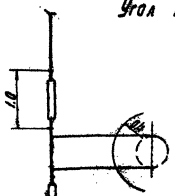
| | | |
|------|--|-----------------------|
| ТК | Габариты приближения токоведущих частей к телу опор ПБ 35 - 2 и | Версия 3.407 - 107 |
| 1974 | ПБ 35 - 4 | Лист 1 / 25 |

УБ 35-1

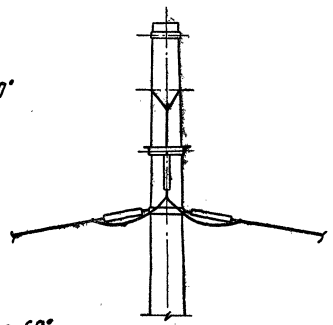
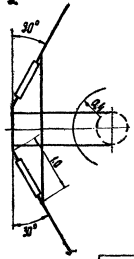


Сечение 1-1

Угол поворота 0°



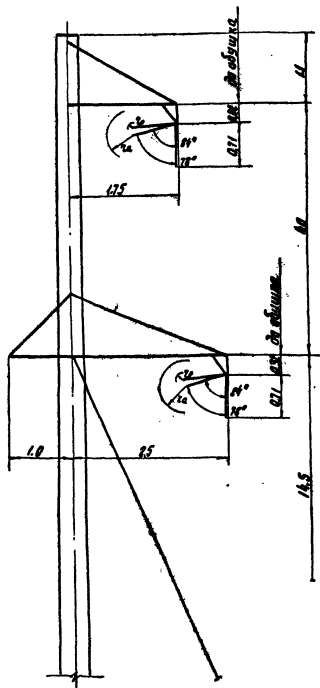
Угол поворота 60°



| | | |
|------|---|------------------|
| ТК | Габариты приближения токоведущих частей к телу опоры УБ35-1 | Серия 3 407-107 |
| 1974 | | Выпуск 1 Лист 26 |

Таблица углов, действующих на гирлянду изоляторов и углы отклонения гирлянд.

ПУСБ 35-1 / при повороте ВЛ «влево»/.



| Марка провода | № п/п | Наименование | Обозначение | $q_p = 50 \text{ кг/м}^2$ | |
|---------------|-------|--|-------------|--|---------------------------|
| | | | | величины нагрузок при ветре без гололеда | |
| | | | | $q_a = q_k = 6,25 \text{ кг/м}^2$ | $q_p = 50 \text{ кг/м}^2$ |
| ЛП-95 | 1 | Давление ветра на пролет провода $l_{\text{ветр}} = l_r = 300 \text{ м}$ | D_p | 428 | 865 |
| | 2 | Вес гирлянды изоляторов | G | 18 | |
| | 3 | Вес пролета провода $l_{\text{вес}} = 275 \text{ м}$ | G_p | 87 | |
| | 4 | Угол отклонения $\alpha = \beta_p = 65^\circ$ | α | 78° | 84° |

Нормированные воздушные изоляционные расстояния для ВЛ 35кВ

$U_p = 10 \text{ см}$ - по рабочему напряжению при $q_p = 50 \text{ кг/м}^2$

$U_k = 30 \text{ см}$ - по коммутационным перенапряжениям при $q_k = 6,25 \text{ кг/м}^2$

$U_a = 40 \text{ см}$ - по атмосферным перенапряжениям при $q_a = 6,25 \text{ кг/м}^2$

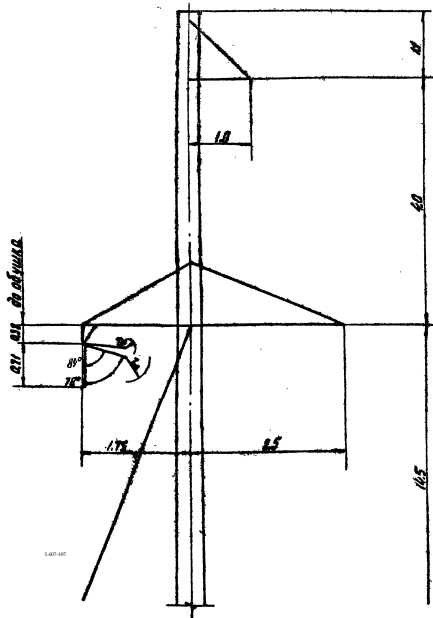
Примечание:

Отклонения гирлянд для проверки воздушных изоляционных расстояний подсчитаны при угле поворота ВЛ 35°

| | | | |
|------|--|--------|-------------|
| ТК | Габариты приближения токоведущих частей к телу опоры ПУСБ 35-1 | Версия | 3.407-107 |
| 1974 | при повороте ВЛ «влево» | Выпуск | Лист 1 / 27 |

Таблица условий, действующих на гирлянду изоляторов
и углы отклонения гирлянды.

ПУСБ 35-1 (при повороте вл. вправо)



| Марка провода | № /п | Наименование | Обозначение | $q_0 = 50 \text{ кг/м}^2$ | |
|---------------|------|---|-------------|--|---------------------------|
| | | | | Величины нагрузок при ветре без гололеда | |
| | | | | $q_a = q_k = 6.25 \text{ кг/м}^2$ | $q_p = 50 \text{ кг/м}^2$ |
| АС-95 | 1 | Давление ветра на пролет провода $l_{пр} = l_c = 300 \text{ м}$ | P_n | 428 | 665 |
| | 2 | Вес гирлянды изоляторов | Q | 16 | |
| | 3 | Вес пролета провода $l_{пр} = 0.75 l_c = 225 \text{ м}$ | G_n | 87 | |
| | 4 | Угол отклонения $\alpha_{откл} = \frac{q_0}{q_k} \alpha_{в.в.в.}$ | α | 76° | 84° |

Нормированные воздушные изоляционные расстояния для ВЛ 35 кВ.

$z_0 = 10 \text{ см}$ - до рабочего напряжению при $q_0 = 50 \text{ кг/м}^2$

$z_k = 30 \text{ см}$ - по коммутационным перенапряжениям при $q_k = 6.25 \text{ кг/м}^2$

$z_p = 40 \text{ см}$ - по атмосферным перенапряжениям при $q_p = 50 \text{ кг/м}^2$

Примечание:

Отклонение гирлянды для проверки воздушных изоляционных расстояний вычислены при угле поворота ВЛ 35°

| | | | |
|------|--|--------|-----------|
| ТК | Габариты приближения токоведущих частей к телу опоры ПУСБ 35-1 | Версия | 3.407-107 |
| 1974 | при повороте ВЛ «вправо» | Лист | 28 |