ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 3.407.1-163

УНИФИЦИРОВАННЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ ВЛ 35 кВ НА ВИБРИРОВАННЫХ СТОЙКАХ

ВЫПУСК 0

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

РАЗРАБОТАНЫ
ИНСТИТУТОМ „СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ"
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА Сумин Г.Ф.
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА Поляк Н.И.

УТВЕРЖДЕНЫ
ПРОТОКОЛОМ Минэнерго СССР
ОТ 15.09.88г. № 16/3
ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ С 1.04.89г.

10084

gost.e-ecolog.ru

ОБОЗНАЧЕНИЕ ДОКУМЕНТА	НАИМЕНОВАНИЕ	Стр.
3.407.I-I63.0-П3	Пояснительная записка	3
3.407.I-I63.0-0I	Обзорный лист опор ВЛ 35 кВ на вибрированных стойках	9
3.407.I-I63.0-02	Таблица расчетных пролетов для нормальных промежуточных опор	I2
3.407.I-I63.0-03	Таблица расчетных пролетов для специальных промежуточных опор	I3
3.407.I-I63.0-04	Закрепление в грунте промежуточных железобетонных опор	I4
3.407.I-I63.0-05	Нагрузки на анкерные плиты анкерно-угловой опоры типа АУБ35-IВ	I8
3.407.I-I63.0-06	Нагрузки на фундамент анкерно-угловой опоры типа АУБ35-IВ	I9
3.407.I-I63.0-07	Нагрузки для расчета закреплений в грунте опор типа ПУБ35-IВ, ПУБ35-3В и ОБ35-IВ	I9
3.407.I-I63.0-08	Габариты приближения токоведущих частей к стволу опор ПБ35-IВ и ПБ35-3В	20
3.407.I-I63.0-09	Габариты приближения токоведущих частей к элементам опоры АУБ35-IВ	2I
3.407.I-I63.0-I0	Габариты приближения токоведущих частей к элементам опор ПУБ35-IВ и ПУСБ35-IВг	22
3.407.I-I63.0-II	Габариты приближения токоведущих частей к элементам опоры ПУБ35-3В	23

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

			3.407.I-I63.0	
Нач.отд.	Крямной		СОДЕРЖАНИЕ	Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Гл.инж.пр	Поляк			Минэнерго СССР СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Украинское отделение
Н.контр.	Гирченко			
Провер.	Поляк			
Разраб.	Гонда			

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

I.I. Рабочие чертежи унифицированных железобетонных опор ВЛ 35кВ на вибрированных стойках разработаны Украинским отделением института "Сельэнергопроект" по плану типового проектирования Госстроя СССР на 1988 г. и задания ГУКСа взамен серии 3.407-I07 (выпуск 3) с целью приведения рабочих чертежей опор в соответствие с действующими на I августа 1988 г. государственными стандартами, нормами и правилами проектирования, а также с целью дальнейшей унификации элементов опор с учетом накопившегося за прошедший период опыта проектирования, изготовления, монтажа конструкций и строительства ВЛ 35 кВ.

I.2. При разработке рабочих чертежей учтены проекты повторного применения арх. №№ 5734тм, 7303тм, 04565п, 08730, 010455 и ТМК-33-03, утвержденные Минэнерго СССР, а также использовано изобретение "Опора с расцепляемыми оттяжками" а.с. № 307173.

I.3. Проектом предусмотрены опоры, разработанные на базе вибрированных стоек по ГОСТ 23613-79, изменение I, с основным вариантом армирования сталью класса А-У марки СВ164-10,7 для промежуточных опор и марки СВ164-10,3 для анкерной опоры. Расчетные изгибающие моменты этих стоек уточнены в соответствии со СНиП 2.03.01-84 "Бетонные и железобетонные конструкции" и равны 11,5 тсм и 11,0тс.м соответственно.

Опоры разработаны с учетом комплектности поставки.

I.4. Опоры предназначены для установки в I-IУ районах по гололеду и I-У районах по ветру и рассчитаны на подвеску проводов по ГОСТ 839-80 марок: АС-70/II, АС 95/I6 и АС I20/I9.

Расчетные пролеты для проводов указанных марок в Ш районе по ветру приведены на монтажных схемах опор на листах I...I0 выпуска I.

Расчетные пролеты в I-IУ районах по гололеду и I-Ш, IУ и У районах по ветру при различных скоростных напорах ветра при гололеде приведены на листах № 02,03 настоящего выпуска.

I.6. На подходах к подстанции подвешивается грозозащитный трос марки ЛК-0-8.0. На участках ВЛ, защищаемых грозозащитными тросами, угол защиты на опорах принят не более 30^{0}.

I.7. Шифровка унифицированных опор выполнена с соблюдением следующих положений:

Буквенная часть шифра определяет тип опоры и материал: П - промежуточная, АУ - анкерно-угловая, ПУ - промежуточно-угловая, О - ответвительная. Буквенная часть шифра специальных опор перед обозначением материала имеет букву С. Буква Б обозначает материал опор.

Первые знаки цифровой части шифра обозначают напряжение ВЛ, следующие - порядковый номер опоры; для всех типов опор приняты нечетные номера.

Все опоры запроектированы на вибростойках и после номера опоры имеют букву В, после которой следуют буквы по назначению опор: Г - горизонтальное расположение проводов, КТ - конец по тросу, П-повышенная.

В шифровке отправочных марок буквенная часть принята следующая:

СВ - стойка железобетонная вибрированная,

В - стальные траверсы, тросостойки, надставка, оттяжки и отдельные металлические элементы.

Цифровая часть шифра отправочных марок обозначает номер данного элемента. Буква С после цифровой части обозначает сварной вариант выполнения траверс и тросостоек.

				3.407.I-I63.0-ПЗ	
Нач.отд	Крамной			ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 6
Гл.инж.пр.	Поляк				Минэнерго СССР Сельэнергопроект Украинское отделение
Н.контр.	Гарценко				
Пров.	Поляк				
Разраб.	Гонда				

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№

2. ОСНОВНЫЕ ИСХОДНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРОЕКТА

2.I. Разработанные опоры рассчитаны на гололедные нагрузки с толщиной стенки 5 мм в I-м, I0 мм – во II-м, I5 мм – в III-м и 20 мм в IУ районах по гололеду при скоростных напорах ветра, соответствующих I-У ветровым районам с повторяемостью I раз в I0 лет.

Нагрузки на опоры определены в соответствии со СНиП 2.0I.07-85 "Нагрузки и воздействия" с учетом всех изменений и дополнений.

2.2. В серии разработано II типов одноцепных опор:

- промежуточная одностоечная свободностоящая (3 типа);
- промежуточно-угловая одностоечная (2 типа);
- промежуточная специальная двухстоечная с горизонтальным расположением проводов (I тип);
- промежуточно-угловая специальная двухстоечная с горизонтальным расположением проводов (I тип);
- анкерно-угловая одностоечная на оттяжках (I тип);
- промежуточная одностоечная свободностоящая на конце тросового участка (2 типа);
- ответвительная одностоечная (I тип).

2.3. Расстояния между проводами, между проводами и тросом, а также габариты приближений приняты на основании требований ПУЭ,6 изд.

При привязке опор к конкретным климатическим условиям, отличным от принятых на монтажных схемах опор, последние должны быть проверены на соответствие требованиям пунктов II-5-52 и II-5-53 ПУЭ,6 изд.

Принятые для опор вылеты траверс не допускают подъема на опору обслуживающего персонала без снятия напряжения, что соответствует пункту II-5-97 ПУЭ,6 изд.

2.4. Конструкции опор разработаны в соответствии с действующими нормами проектирования линий электропередачи: ПУЭ,6изд.,главами СНиП 2.0I.07-85, 2.03.0I-84, II-23-8I, 2.02.0I-83, а также "Руководством по проектированию опор ВЛ выше I кВ", разделы I÷4 и 6, разработанным Северо-Западным отделением института "Энергосетьпроект".

Все элементы опор рассчитаны по методу предельных состояний.

2.5. Эскизы верхней части опор с указанием воздушных изоляционных расстояний между токоведущими частями и элементами опоры приведены на листах 09..11 настоящего выпуска.

Отклонения поддерживающих подвесок определены при отношении длины весового пролета к длине ветрового равном 0,75. При этом длины изолирующих подвесок принимались для районов с чистой атмосферой.

При выборе изолирующих подвесок в районах с загрязненной атмосферой следует руководствоваться "Инструкцией по проектированию изоляции в районах с чистой и загрязненной атмосферой", утвержденной Минэнерго СССР I0.I0.83 г., проверив при этом величины воздушных промежутков от проводов до элементов опор.

3. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ОПОР

3.I. Разработанные в настоящем серии унифицированные опоры состоят из железобетонных предварительно напряженных вибрированных стоек по ГОСТ 23613-79, изменение I, а также стальных траверс и тросостоек, разработанных в сварном варианте в соответствии с заданием на разработку данной серии.

Траверсы, тросостойки и надставка прикрепляются к стойке специальными сквозными болтами, для пропуска которых в стойках предусмотрены специальные закладные детали, и хомутами.

3.2. Опоры разработаны на базе двух марок вибрированных железобетонных стоек длиной I6,4 м трапецеидального сплошного сечения, близкого к квадратному, со средним размером в узком торце 200 мм, в широком – 380 мм.

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№

10284

Стойка СВI64-I0,7 предназначается для свободностоящих опор и устанавливается широким торцом вниз, стойка СВI64-I0,3 предназначена для анкерно-угловой опоры с оттяжками и устанавливается широким торцом вверх.

3.3. Промежуточные опоры представляют собой одностоечные или двухстоечные свободностоящие конструкции. На подходах к подстанциям на опорах устанавливаются унифицированные тросостойки В20С и В2IС и подвешивается грозозащитный трос.

Двухстоечная промежуточная опора имеет горизонтальное расположение проводов и применяется на пересечениях бестросового участка ВЛ между собой и с ВЛ более высокого напряжения. Эта опора может применяться так же и в районах с особыми климатическими условиями.

Промежуточно-угловые и ответвительная опоры по своей схеме представляют собой одностоечные и двухстоечные конструкции, усиленные в необходимых случаях оттяжкой, при этом для опор шифра ПУБ35-3В и ОБ35-IВ применена расщепленная оттяжка.

В проекте разработано три типа промежуточно-угловых опор: на угол поворота ВЛ до 30°, на угол поворота до 60° и специальная с горизонтальным расположением проводов, применяемая на пересечениях ВЛ между собой и с ВЛ более высокого напряжения. Последняя может применяться также и в районах с особыми климатическими условиями.

Типы и расположение траверс опор ПУБ и ПУСБ сохраняются вне зависимости от направления угла поворота, а оттяжка должна быть расположена по биссектрисе наружного угла поворота.

С целью обеспечения габаритов приближения токоведущих частей к поясам траверс этих опор при углах поворота ВЛ более 3° на траверсах необходимо установить подвески В50 в соответствии с монтажными схемами опор.

Промежуточно-угловые и ответвительная опоры не допускают подвески грозозащитного троса.

Область применения промежуточно-угловых опор и предельные углы поворота ВЛ приведены на монтажных схемах опор и на листе 0I настоящего выпуска.

Область применения опоры ПУБ35-3В ограничена углом поворота ВЛ 60°, так как по данным строительных организаций при больших углах поворота происходит заклинивание провода в поддерживающих зажимах типа ПГУ.

Во избежание скрещивания проводов в пролете не допускается установка двух смежных опор типа ПУБ35-3В при углах поворота ВЛ в разные стороны.

Анкерно-угловая опора представляет собой конструкцию из железобетонной стойки, раскрепленной двумя расщепленными оттяжками и одной одиночной оттяжкой.

Анкерно-угловая опора принята нормальной конструкции, т.е. рассчитана на обрыв двух проводов.

ОпораАУБ35-IВ может применяться как концевая с тросом только с проводами АС 70/II, при этом траверса должна быть перпендикулярна оси ВЛ

При необходимости окончания тросового участка ВЛ на промежуточной опоре, последняя усиливается оттяжкой и к ее шифру добавляется буквы "КТ" (ПБ35-IВКТ; ПБ35-3ВКТ).

4. ЗАКРЕПЛЕНИЕ ОПОР В ГРУНТЕ

4.I. Стойки опор устанавливаются в сверленные котлованы диаметром 650 мм с заполнением пространства между стойкой и стенками котлована гравийно-песчаной смесью состава I:2 с тщательным уплотнением. Оттяжки опор закрепляются в грунте с помощью анкерных плит или цилиндрических анкеров. Анкерные плиты устанавливаются в отрытые экскаватором котлованы с обратной засыпкой их вынутым грунтом с послойным его уплотнением до объемного веса I,55 + I,7 т/м³.

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№

10084

Обратная засыпка котлованов заторфованным, заиленным и мерзлым грунтом не допускается.

Установка цилиндрических анкеров дана на листе 32 выпуска I.

4.2. Марка элементов, необходимых для закрепления опор в грунте (анкерные плиты, V -образные болты, ригели, опорные плиты и т.д.) определяются при конкретном проектировании, исходя из нагрузок для расчета закреплений, приведенных на листах 05÷07 данного выпуска и в типовых решениях серии 407-03-282.

4.3. Расчет закрепления промежуточных опор выполнен на ЭВМ в соответствии с указаниями главы СНиП 2.02.01-83 "Основания зданий и сооружений" и "Руководства по проектированию опор и фундаментов линий электропередачи и распределительных устройств подстанций напряжением выше I кВ" Раздел 6, "Основания", инв. № 3041тм-Т2, Энергосетьпроекта.

Программа разработана Украинским отделением Сельэнергопроекта.

Для всех видов грунтов, приведенных в табл.I÷3 Приложения I главы СНиП 2.02.01-83, на листах 04 (I÷4) указаны схемы закреплений и величины допустимых для них изгибающих моментов от расчетных (по несущей способности) (Мп) и нормативных (по деформациям) ($М^{н}_{п}$) нагрузок.

Для тех случаев, когда стандартное заглубление стойки (2,5 м) без применения ригелей не обеспечивает надлежащей надежности закрепления опоры при действии на нее максимально допустимого по прочности стойки изгибающего момента ($М_{х}$ = I0,7 кН·м), разработаны схемы закреплений с глубиной заделки стойки 2,5; 2,75; 3,0;3,25,3,5м и разными ригелями. Выбор схемы закрепления в таких случаях производится на основании технико-экономического сопоставления вариантов строительной части ВЛ с разными схемами закрепления.

Фактически действующие на стойку расчетные (М) и нормативные ($М^{н}$) изгибающие моменты при различных сочетаниях гололедно-ветровых нагрузок, длинах пролетов для разных марок проводов определяются при конкретном проектировании.

Для выбранного типа закрепления должны соблюдаться условия

$$М_{п} \geq М; \qquad М^{н}_{п} \geq М^{н}$$

Расчеты изгибающих моментов выполнены на ЭВМ в соответствии с указаниями главы СНиП 2.01.07-85 "Нагрузки и воздействия" и "Пособием по расчету железобетонных свободностоящих промежуточных унифицированных опор на конкретные условия", инв. № 3044тм - Т1, Энергосетьпроекта по программе, разработанной Украинским отделением Сельэнергопроекта.

4.4. Закрепление в грунте стойки промежуточных опор типа ПБ35-1ВКТ (ПБ35-3ВКТ), устанавливаемых на конце тросового участка, должно выполняться с установкой не менее одного ригеля, расположенного вдоль ВЛ.

4.5. При установке опор в грунтах с агрессивной средой следует предусматривать защиту подземной части стойки на длине 3,I м в соответствии с требованиями СНиП 2.03.II-83.

4.6. Несущая способность закрепления с анкерами АЦ-1 дана в работе института „Сельэнергопроект" арх. №: 08730.

5. МАТЕРИАЛЫ

5.I. Стойки марки СВI64-I0,7 и СВI64-I0,3 выполняются из тяжелого вибробетона. Бетон должен удовлетворять требованиям ГОСТ 25I92-82. Класс бетона по прочности на сжатие для стойки СВI64-I0,7 - В25, для стойки СВI64-I0,3 - В30; по морозостойкости - F I50, по водонепроницаемости - W 4.

При применении стоек в районах с расчетной температурой минус 40° и ниже марка бетона по морозостойкости должна быть не ниже F 200.

5.2. Для продольной арматуры стоек применяется стержневая горячекатаная сталь периодического профиля класса А-У марки 23х2Г2Т (ГОСТ 5781-82) или класса А-IУ марки 20ХГ 2Ц(по ГОСТ 5781-82).

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

10284

Спираль стоек выполняется из обыкновенной арматурной проволоки класса В-I (ГОСТ 6727-80).

Остальная арматура стоек – из стали класса А-I (ГОСТ 380-71*, 5781-82).

5.3. Закладные детали стоек, металлические детали траверс и тросостоек выполняются из углеродистой стали обыкновенного качества В Ст.3 и В Ст.3Г по ГОСТ 380-71* или ТУ 14-1-3023-80.

Категория сталей и требования к ним, а также материал и типы болтов следует принимать по листам "Общие примечания и указания о материалах" 3.407.1-163.1-ТУ.

5.4. Электроды для сварных швов типа Э42-А по ГОСТ 9467-75.

5.5. Оттяжки выполняются из стальных канатов по ГОСТ 3063-80 и ГОСТ 3064-80.

5.6. Изготовление и упаковка стальных траверс, тросостоек и других металлических элементов производится в соответствии с СНиП III-18-75 „Металлические конструкции".

5.7. Металлоконструкции опор, предназначенные для установки в районах с расчетной температурой ниже минус 40°С, должны выполняться в строгом соответствии с указаниями СНиП II-23-81.

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

5.8. При разработке проекта типовых конструкций принят сортамент металлопроката в соответствии с Постановлением Госстроя СССР от 21.II.86 № 28.

5.9. На всех опорах узлы крепления к траверсам поддерживающих подвесок проводов выполнены с учетом применения стандартных узлов КГП-7-3.

Узлы крепления натяжных подвесок на анкерно-угловой опоре выполнены применительно к скобам СК-12-1А – для проводов и СКД-10-1 – для грозозащитных тросов.

5.10. Заземление опор осуществляется через ненапряженные продольные стержни армокаркаса стоек, специально предусмотренные для этой цели. К этим стержням привариваются закладные детали, через которые пропускаются сквозные болты траверс 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-353, для которых на тросостойках имеются соответствующие отверстия.

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

5.12. Подъем монтеров-верхолазов на железобетонные опоры 35 кВ осуществляется посредством специальных инвентарных устройств (телевышек, монтажных лестниц, специальных когтей и т.д.), утвержденных Минэнерго для этой цели.

6. УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ОПОР

6.1. Для линий, проходящих в I–IУ районах по гололеду и III районе по ветру (см.п.2.1 раздела 2 настоящего выпуска), при подвеске проводов, перечисленных в п.1.4 раздела I, выбор конструкций унифицированных опор производится непосредственно по обзорному листу 01 (черт.3.407.1-163.0) с использованием расчетных пролетов, указанных на монтажных схемах опор на листах № 1...10 выпуска I.

6.2. Габаритные пролеты ℓ габ., приведенные на монтажных схемах и на листах 02,03 настоящего выпуска, определены в соответствии

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

с "Систематическим расчетом сталеалюминиевых проводов", инв. № 7344тм, и округлены до значений, кратных 5 м.

При этом длина поддерживающих изолирующих подвесок для проводов принималась равной 0,7 м.

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

6.3. Ветровые пролеты для промежуточных опор определены исходя из прочности железобетонной стойки.

В случае, когда прочность стойки допускает подвеску проводов с пролетами, превышающими габаритные, ветровые пролеты ограничены $\ell_{вет} = 1{,}4\ \ell_{габ.}$, исходя из условия схлестывания проводов в пролете.

Ветровые пролеты для промежуточно-угловых и анкерно-угловой опоры приняты равными габаритным пролетам соответствующих промежуточных опор.

6.4. Весовые пролеты приняты равными:

$\ell_{вес.} = 1{,}25\ \ell_{габ.}$ для промежуточных опор и

$\ell_{вес.} = 1{,}5\ \ell_{габ.}$ для анкерно-угловой опоры.

6.5. Предельные углы поворота ВЛ на промежуточно-угловых и анкерно-угловой опорах для различных марок проводов определены исходя их прочности железобетонных стоек. Расчеты произведены с учетом соответствующих ветровых нагрузок при скоростном напоре ветра 50 даН/м^2.

6.6. Промежуточно-угловая опора ПУБ35-1В при ветровых пролетах, меньших чем указанных для соответствующих промежуточных опор, могут устанавливаться без оттяжек. При этом величина допустимого угла поворота ВЛ для опоры без оттяжки определяется, исходя из уменьшения нагрузки на опору от снижения фактического ветрового пролета принятого в проекте, по сравнению с расчетным.

Опоры без оттяжки должны закрепляться в грунте с помощью не менее одного ригеля.

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

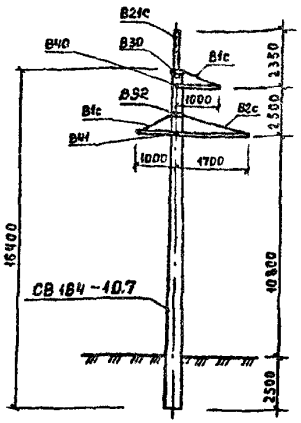
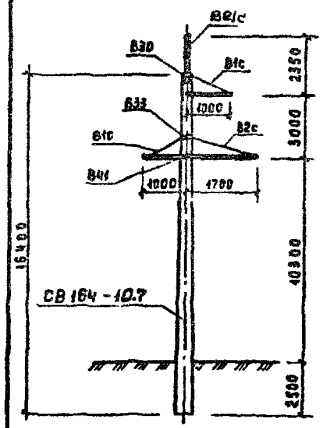
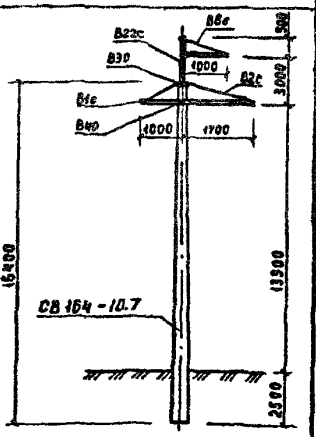
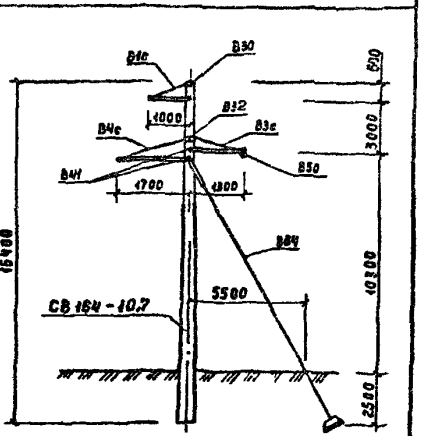
а) при выборе типа унифицированных опор рекомендуется рассматривать несколько их вариантов и принимать оптимальный по технико-экономическим показателям;

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 превысят принятых в расчете;

в) при установке опор в районах со скоростным ветровым напором отличным от 50 даН/м^2 необходимо проверить величины воздушных промежутков от проводов до элементов опор.

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

ОБЗОРНЫЙ ЛИСТ
унифицированных железобетонных опор

Цепность	Опоры на стойках из вибрированного бетона			
	Одноцепные			
Тип опор	Промежуточная		Промежуточная повышенная	Промежуточно – угловая
Район по гололеду	I - II	III - IV	I - IV	
Марка провода	АС 70/11 ÷ АС120/19			
Марка грозозащитного троса	ЛК-О-8.0 (ГОСТ 3062-80)		—	—
Эскиз				
Шифр опоры	ПБ35-1В	ПБ35-3В	ПБ35-1ВП	ПУБ35-1В
Угол поворота ВЛ	–	–	–	0° – 28°
Назначение	Для всей территории СССР, кроме районов с частой и интенсивной пляской проводов	Для всей территории СССР		
№ чертежа монтажной схемы	3.407.1-163.1-01	3.407.1-163.1-02	3.407.1-163.1-03	3.407.1-163.1-04
Объем железобетона, м³	1,42	1,42	1,42	1,42
Масса металлоконструкций, кг	103,3 / 63,3	103,3 / 63,3	131,3	106,2

1. Опоры рассчитаны на установку в I-V ветровом районе.
2. Грозозащитный трос ЛК-О-8.0 подвешивается на подходах к подстанциям только на опорах ПБ35-1В, ПБ35-3В и АУБ35-1В.
3. Опора АУБ35-1В может устанавливаться как концевая при подвеске проводов АС70/11.
4. Масса металлоконструкций дана: в числителе с тросом, в знаменателе – без троса.

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

Нач. отд.	Крапной	
Гл. инж. пр.	Голяк	
Н. контр.	Гырч-нко	
Пров.	Голяк	
Разраб.	Хорошков	

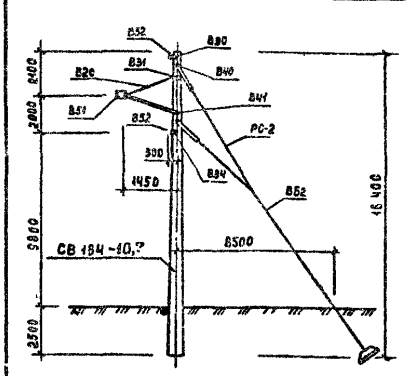
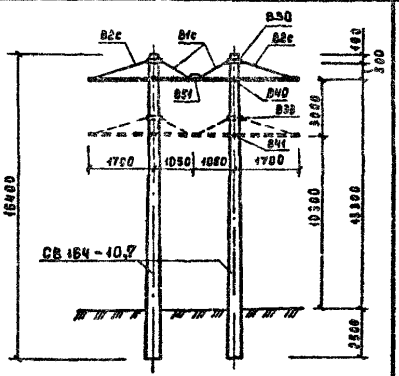
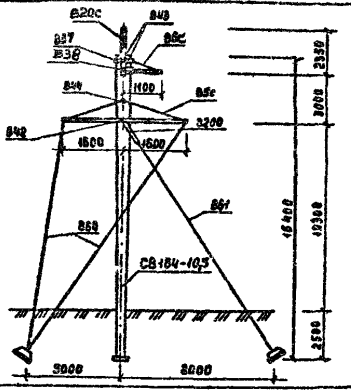
3.407.1-163.0-01

Обзорный лист опор ВЛ35 кВ на вибрированных стойках

Стадия	Лист	Листов
Р	1	3

Минэнерго СССР Сельэнергопроект Украинское отделение

ОБЗОРНЫЙ ЛИСТ
унифицированных железобетонных опор

	Опоры на стойках из вибрированного бетона		
Цепность	Одноцепные		
Тип опор	Промежуточно-угловая	Промежуточная специальная	Анкерно-угловая
Район по гололеду	I-IV		
Марка провода	АС70/11 ÷ АС120/19		
Марка грозозащитного троса	—	—	ЛК-О-8.0 (ГОСТ 3062-80)
Эскиз			
Шифр опоры	ПУБ 35-3В	ПСБ 35-1Вг	АУБ 35-1В
Угол поворота, В,Л	12°—60°	—	с тросом 45°-55°; без троса 90°
Назначение	Для всей территории СССР		
№ чертежа монтажной схемы	3.407.1-163.1-05	3.407.1-163.1-06	3.407.1-163.1-07
Объем железобетона, м³	1,42	2,84	1,42
Масса металлоконструкций, кг	149,5	85,4	550,7 / 466,1

Взам. инв. №

Подп. и дата

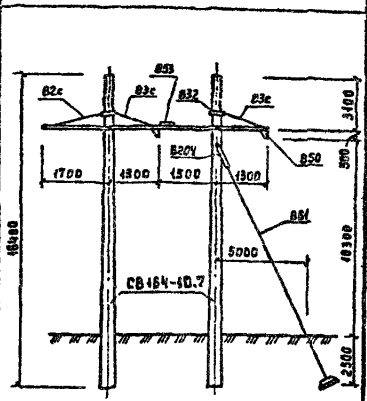
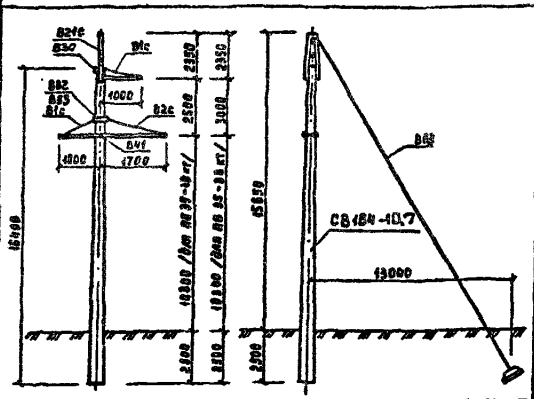
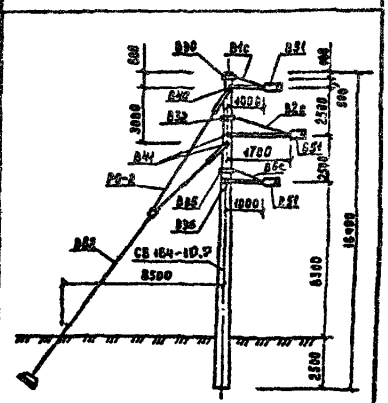
Инв. № подл.

3.407.1-163.0-01

Лист 2

10684

ОБЗОРНЫЙ ЛИСТ
унифицированных железобетонных опор

	Опоры на стойках из вибрированного бетона		
Цепность	Одноцепные		
Тип опор	Промежуточно-угловая специальная	Промежуточная на конце трассового участка	Ответвительная
Район по гололеду	I - IV		
Марка провода	АС70/11 ÷ АС120/19		
Марка грозозащитного троса	—	АК-0-8.0	—
Эскиз			
Шифр опоры	ПУСБ 35-1Вг	ПБ 35-1Вкт ; ПБ 35-3Вкт	ОБ 35-1В
Угол поворота ВЛ	20° - 45°	—	±10°
Назначение	Для всей территории СССР		
№ чертежа монтажной схемы	3.407.1-163.1-08	3.407.1-163.1-09	3.407.1-163.1-10
Объем железобетона, м³	2,84	1,42	1,42
Масса металлоконструкций, кг	146,2	128,3/128,3	178,9

Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Шифр опоры	Провод	Пролеты в м	Ветровой район																									
			I-II (40 даН/м²)								III (50 даН/м²)				IV (65 даН/м²)				V (80 даН/м²)									
			Район по гололеду																									
			I				II				III				I				II				III				IV	
			Скоростной напор ветра при гололеде $Q_г$ (даН/м²)																									
			10	16	20	10	16	20	16	20	16	20	16	20	16	20	16	20	16	20	16,3	20	16,3	20	16,3	20	16,3	20	20	20	20	20
ПБ35-1В	АС 95/16	$l_{габ}$	240	230	220	195	190	180	—	—	—	—	205	200	190	180	—	—	—	—	230	220	190	180	—	—	—	—	220	180	—	—
		$l_{ветр}$	195/250	195/250	195/250	195/250	165/230	130/185	—	—	—	—	140/180	140/180	140/180	130/180	—	—	—	—	80/105	80/105	80/105	80/105	—	—	—	—	40/50	40/50	—	—
		$l_{вес}$	340	285	275	245	235	225	—	—	—	—	245	240	235	225	—	—	—	—	285	275	235	225	—	—	—	—	275	225	—	—
ПБ35-3В		$l_{габ}$	—	—	—	—	—	—	145	140	120	115	—	—	—	—	145	140	120	115	—	—	—	—	145	140	120	115	—	—	140	115
		$l_{ветр}$	—	—	—	—	—	—	120/170	95/135	90/150	70/105	—	—	—	—	120/170	95/135	90/125	70/105	—	—	—	—	80/105	80/105	80/105	70/105	—	—	40/50	40/50
		$l_{вес}$	—	—	—	—	—	—	180	175	150	145	—	—	—	—	180	175	150	145	—	—	—	—	180	173	150	145	—	—	175	145
ПБ35-1В	АС120/19	$l_{габ}$	230	225	220	215	205	200	—	—	—	—	225	220	205	200	—	—	—	—	225	220	205	200	—	—	—	—	225	200	—	—
		$l_{ветр}$	175/220	175/220	175/220	175/220	160/215	125/170	—	—	—	—	125/160	125/160	25/160	125/160	—	—	—	—	70/90	70/90	70/90	70/90	—	—	—	—	35/45	35/45	—	—
		$l_{вес}$	285	280	275	270	255	250	—	—	—	—	280	275	255	250	—	—	—	—	280	275	255	250	—	—	—	—	280	250	—	—
ПБ35-3В		$l_{габ}$	—	—	—	—	—	—	150	150	135	125	—	—	—	—	150	150	135	125	—	—	—	—	150	150	135	125	—	—	150	125
		$l_{ветр}$	—	—	—	—	—	—	115/150	90/150	85/120	70/100	—	—	—	—	115/150	80/150	85/120	70/100	—	—	—	—	70/90	70/90	70/90	70/90	—	—	35/45	35/45
		$l_{вес}$	—	—	—	—	—	—	200	190	170	155	—	—	—	—	200	190	170	155	—	—	—	—	200	190	170	155	—	—	190	155
ПБ35-1В	АС 70/11	$l_{габ}$	215	205	185	175	165	150	—	—	—	—	190	185	165	150	—	—	—	—	190	185	165	150	—	—	—	—	185	150	—	—
		$l_{ветр}$	280/305	230/305	225/305	225/305	180/250	140/200	—	—	—	—	165/220	160/220	160/220	140/200	—	—	—	—	90/125	90/125	90/125	90/125	—	—	—	—	45/60	45/60	—	—
		$l_{вес}$	270	255	230	245	205	200	—	—	—	—	240	230	205	200	—	—	—	—	240	230	205	200	—	—	—	—	230	200	—	—
ПБ35-3В		$l_{габ}$	—	—	—	—	—	—	130	125	105	100	—	—	—	—	130	125	105	100	—	—	—	—	130	125	105	100	—	—	125	100
		$l_{ветр}$	—	—	—	—	—	—	125/160	100/145	95/135	75/110	—	—	—	—	125/160	100/145	85/135	75/110	—	—	—	—	95/130	95/130	80/130	75/110	—	—	45/60	45/60
		$l_{вес}$	—	—	—	—	—	—	160	155	130	125	—	—	—	—	160	155	130	125	—	—	—	—	160	155	13			—	155	125

1 В числителе даны пролеты для опор с тросом,
в знаменателе – без троса

2 Весовые пролеты приняты $l_{вес} = 125\, l_{габ}$

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Нач. отд.	Крам ов	
Гл. инж. пр.	Поляк	
Н. контр.	Гирченко	
Провер.	Лях	
Разраб.	Гонда	

3.407.1-163.0-02

Таблица расчетных пролетов для нормальных промежуточных опор

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Минэнерго СССР
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Украинское отделение

Шифр опоры	Провод	Пролеты в м.	Ветровой район																											
			I-II (40 даН/м²)								III (50 даН/м²)								IV (65 даН/м²)								V (80 даН/м²)			
			Район по гололеду																											
			I			II			III		IV		I		II		III		IV		I		II		III		IV		I	II	III	IV
			Скоростной напор ветра при гололеде $Q_г$, (даН/м²)																											
			40	16	20	16	20	16	20	16	20	16	20	16	20	16	20	16	20	16	20	16,3	20	16,3	20	16,3	20	16,3	20	20	20	20	20
ПБ35-1Вп	АС 70/11	$l_{габ}$	285	260	245	220	210	200	170	165	145	140	260	245	210	200	170	165	145	140	260	245	205	195	170	165	145	140	245	200	165	140
		$l_{ветр}$	260	260	260	260	205	140	140	115	105	85	215	215	205	165	140	115	105	85	145	145	145	145	140	115	105	85	90	90	90	85
		$l_{вес}$	355	325	290	275	260	250	210	205	180	175	325	305	260	250	210	205	180	175	325	305	255	245	210	205	180	175	305	250	205	175
ПСБ35-1Вг Нтр = 10,3м (Нтр = 13,3м)		$l_{габ}$	190 (285)	190 (260)	190 (245)	175 (220)	175 (210)	170 (200)	130 (170)	130 (165)	105 (145)	105 (140)	190 (260)	190 (245)	175 (210)	175 (200)	130 (170)	130 (165)	105 (145)	105 (140)	185 (260)	190 (245)	170 (205)	170 (195)	125 (170)	125 (165)	105 (145)	105 (140)	160 (245)	155 (200)	120 (165)	100 (140)
		$l_{ветр}$	265 (315)	26 5)	25)	(2 | 200)	240 (95)	175 (135)	165 (140)	150 (135)	145 (105)	265 (315)	265 (300)	245 (200)	245 (95)	165 (135)	85 (140)	45 (135)	145 (1 0)	220 (165)	220 (165)	20 (65 | 220 165)	175 165)	175 (140)	145 (130)	145 (105)	140 (105)	140 (105)	4 (105)	140 (105)
		$l_{вес}$	240 (355)	240 (325)	240 (290)	22 (2	(2 0	10 50)	60 (211)	160 (205)	130 (180)	130 (175)	240 (325)	240 (305)	220 (260)	220 (250)	160 (210)	160 (205)	130 (180)	130 (175)	245 (325)	240 (305)	210 (255)	210 (245)	155 (210)	155 (205)	130 (180)	130 (175)	220 (305)	205 (250)	150 (205)	125 (175)
ПБ35-1Вп	АС 95/16	$l_{габ}$	295	275	260	245	230	225	190	185	165	160	270	255	230	220	190	185	165	160	275	260	230	225	190	185	165	160	265	220	180	155
		$l_{ветр}$	230	230	230	230	185	150	130	105	100	80	175	175	175	150	130	105	100	80	115	115	115	115	115	105	100	80	75	75	75	75
		$l_{вес}$	370	345	325	305	290	280	240	230	205	200	340	320	290	280	240	230	205	200	345	325	290	280	240	230	205	200	320	280	225	195
ПСБ35-1Вг Нтр 10,3м (Нтр = 13,3м)		$l_{габ}$	200 (295)	200 (275)	190 (260)	180 (245)	170 (230)	165 (225)	140 (190)	135 (185)	120 (165)	115 (160)	200 (270)	190 (255)	170 (230)	165 (220)	140 (190)	135 (185)	120 (165)	115 (160)	200 (275)	190 (260	170 (230)	165 225)	140 (190)	135 (165)	120 (165)	115 (160)	185 (255)	165 (220)	135 (180)	115 (155)
		$l_{ветр}$	280 (265)	28 (265)	265 265)	25 (255)	240 (265)	30 (180)	195 (165)	80 (130)	17 (125)	140 (100)	270 (205)	270 (205)	270 (205)	245 (160)	225 (165)	180 (130)	175 (125)	140 (100)	180 (135)	180 (135)	180 (135)	180 (135)	180 (133)	180 (130)	170 (125)	140 (100)	115 (85)	115 (85)	115 (85)	115 (85)
		$l_{вес}$	250 (370)	250 (345)	240 (325)	225 (305)	210 (290)	205 (280)	175 (240)	170 (230)	130 (205)	140 (200)	250 (340)	240 (320)	210 (290)	205 (280)	175 (240)	170 (230)	150 (205)	140 (200)	250 (345)	240 (325)	210 (290)	205 (280)	175 (240)	170 (230)	150 (205)	140 (200)	230 (320)	205 (280)	180 (225)	140 (195)
ПБ35-1Вп	АС 120/19	$l_{габ}$	315	305	290	270	260	250	215	210	165	160	300	285	255	245	210	205	160	175	300	285	255	245	210	205	160	,75	260	240	200	170
		$l_{ветр}$	200	200	200	200	175	140	125	100	95	75	155	155	155	140	125	100	95	75	100	100	100	100	100	100	95	75	65	65	65	63
		$l_{вес}$	400	390	360	340	325	310	265	280	230	225	380	360	320	305	260	255	225	220	380	360	320	305	260	255	225	220	350	300	250	215
ПСБ35-1Вг Нтр = 10,3м (Нтр = 13,3м)		$l_{габ}$	230 (315)	220 (305)	215 (290)	200 (270)	190 (260)	165 (250)	160 (215)	155 (210)	135 (185)	130 (180)	220 (310)	215 (295)	190 (260)	185 (250)	160 (215)	155 (210)	135 (185)	130 (180)	220 (315)	215 (290)	190 (255)	185 (245)	160 (210)	135 (205)	135 (160)	130 (175)	210 (315)	180 (290)	150 (255)	125 (245)
		$l_{ветр}$	310 (235)	310 (235)	310 (235)	310 (235)	290 (215)	230 (170)	215 (155)	170 (125)	165 (120)	135 (95)	240 (180)	240 (180)	230 (180)	230 (170)	215 (130)	170 (125)	165 (120)	135 (95)	160 (120)	160 (120)	160 (120)	160 (120)	160 (120)	160 (120)	160 (120)	135 (95)	100 (75)	100 (75)	100 (75)	100 (75)
		$l_{вес}$	290 (400)	275 (385)	270 (370)	250 (340)	240 (325)	230 (310)	200 (270)	195 (260)	170 (230)	150 (225)	275 (385)	270 (370)	240 (325)	230 (310)	200 (270)	195 (260)	170 (230)	150 (225)	275 (395)	270 (360)	240 (315)	230 (305)	200 (260)	195 (255)	170 (225)	150 (220)	280 (395)	225 (360)	185 (315)	135 (305)

В скобках даны значения пролетов для опоры ПСБ35-1Вг с Нтр - 13,3м

Нач отд	Крамной	
Гл инж пр	Поляк	
Н контр	Тирченко	
Провер	Лях	
Разраб	Гончая	

3 407 1 - 163.0 - 03

Таблица расчетных пролетов для специальных промежуточных опор

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Минэнерго СССР СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Украинское отделение

Инв № подл | Подпись и дата | Взам инв №

10084

Наименование грунта

ПЕСЧАНЫЕ ГРУНТЫ

Виды грунтов	№ грунта	ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТОВ: Нормативные значения γ кН/м³	$\varphi^н$, град	$C^н$, кПа	Расчетные значения γ_I	φ_I	C_I	Модуль деформации E, мПа	Безригельное закрепление, А1: глубина заделки, м 2,5	2,75	3,0	3,25	3,5	Ригельное закрепление, АП: Ригель АР 7: 2,5	2,75	3,0	Ригель РI-А: 2,5	2,75	3,0
Пески гравелистые и крупные	I	20,0	43	2,0	20,0	39	0,5	50	163,1 / 278,2										
	2	20,0	40	I,0	20,0	36	0,25	40	128,8 / 222,5										
	3	20,0	38		20,0	34	-	30	110,0 / 166,9	145,1 / 212,3				120,7 / 387,0					
Пески средней крупности	4	19,0	40	3,0	19,0	36	0,75	50	121,2 / 278,2										
	5	19,0	38	2,0	19,0	34	0,5	40	103,6 / 222,5	136,3 / 283,1				115,1 / 516,0					
	6	18,5	35	I,0	18,5	32	0,25	30	86,7 / 166,9	113,9 / 212,3	146,8 / 265,2			96,3 / 387	124,2 / 481,4		111,4 / 443,2	140,6 / 550,4	
Пески мелкие	7	18,5	38	6,0	18,5	34	I,5	48	112,9 / 267	148,0 / 339,7				128,3 / 619,2					
	8	18,5	36	4,0	18,5	33	I,0	38	102,2 / 211,4	134,0 / 268,0				115,3 / 490,2					
	9	18,0	32	2,0	18,0	29	0,5	28	73,8 / 155,8	96,4 / 198,1	123,7 / 247,6			83,4 / 361,2	106,7 / 449,3	134,7 / 553,4	97,8 / 413,6	122,4 / 513,7	
	I0	18,0	28	-	18,0	25	-	18	54,7 / 100,1	71,3 / 127,4	91,2 / 159,1	114,8 / 195,7	142,6 / 237,4	61,5 / 116,1	78,5 / 144,4	98,9 / 177,9	72,4 / 132,9	90,4 / 165,1	111,7 / 203,1
Пески пылеватые	II	18,0	36	8,0	18,0	33	2	39	111,2 / 217,0	145,3 / 276,0				128,3 / 503,1					
	I2	18,0	34	6,0	18,0	31	I,5	28	94,3 / 128	123,1 / 162,8				108,6 / 296,7	138,5 / 369,1		128,2 / 339,8		
	I3	17,5	30	4,0	17,5	27	I,0	18	68,7 / 100,1	89,3 / 127,4	114,0 / 159,1	143,3 / 195,7		79,4 / 232,2	100,8 / 288,8	126,3 / 355,7	94,5 / 265,9	117,2 / 330,2	
	I4	17,5	26	2,0	17,5	23	0,5	II	51,Д / 61,2	66,4 / 77,8	84,5 / 97,3	105,9 / 119,6	131,1 / 145,1	59,1 / 141,9	74,8 / 176,5	93,6 / 217,4	70,8 / 162,5	87,6 / 201,8	107,3 / 248,3

1. В числителе приведены предельные опрокидывающие моменты по устойчивости, в знаменателе – по деформации, кН.м.
2. Схемы закреплений см. типовые решения серии 407-03-282.

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Нач.отд	Крапной	
Гл.инж.пр	Поляк	
Н.контр	Гиренко	
Провер.	Лях	
Разраб	Гонда	

3.407.1-163.0-04

Закрепление в грунте промежуточных железобетонных опор.

Стадия	Лист	Листов
Р	1	4

Минэнерго СССР Сельэнергопроект Украинское отделение

10084

Наименование грунта	Консистенция	№ грунта	Характеристики грунтов: Нормативные значения γ, кН/м³	$\varphi^н$, град	$C^н$, кПа	Расчетные значения γ_{II}, кН/м³	φ_I, град	C_I, кПа	Модуль деформации E, мПа	Безригельное закрепление, А1: Глубина заделки, м 2,5	2,75	3,0	3,25	3,5	Ригельное закрепление, А2: Ригель А2 2,5	2,75	3,0	Ригель Р1-А 2,5	2,75	3,0
Супеси	$0 \le J_L \le 0{,}25$	I5	20,0	30	21	20,0	27	8,75	32	131,7 / 178										
		I6	19,5	29	17	19,5	26	7,1	24	113,1 / 133,5	145,1 / 169,8				145,4 / 309,6					
		I7	19	27	15	19	24	6,2	16	94,9 / 89	121,5 / 113,2				122,9 / 206,4					
		I8	18,5	24	13	18,5	22	5,4	10	79,3 / 55,6	101,3 / 70,8	127,3 / 88,4	157,9 / 108,7		103,2 / 129	127,3 / 160,5		129,7 / 147,7		
	$0{,}25 < J_L \le 0{,}75$	I9	19	28	19	19	25	5,7	32	105,2 / 178	135 / 226,4				134,4 / 412,8					
		20	19	26	15	19	23	4,5	24	87,5 / 133,5	112,2 / 169,8	141,6 / 212,2			115,5 / 309,6					
		21	28,5	24	13	18,5	22	3,9	16	78,1 / 89	100,1 / 113,2	126,2 / 141,5			99,4 / 206,4	123,2 / 256,8		124 / 236,3		
		22	18	21	11	18	19	3,3	10	61,7 / 55,6	78,9 / 70,8	99,1 / 88	122,9 / — 7		79,3 / 129	97,9 / 160,5	119,6 / 197,6	99,8 / 147,7	120,5 / 183,5	
		23	17,5	18	9	17,5	16	2,7	7	48,5 / 38,9	61,8 / 49,5	77,4 / 61,9	95,7 / 76,1	116,8 / 92,8	62,6 / 90,3	77,1 / 112,8	93,9 / 136,3	79,4 / 103,4	95,6 / 128,4	114,1 / 158
Супесчаники	$0 \le J_L \le 0{,}25$	24	20,0	26	47	20	23	19,6	34	154,4 / 189,2										
		25	19,5	25	37	19,5	23	15,4	27	131,7 / 150,2										
		26	19	24	31	19	22	12,9	22	111,6 / 122,4	141,7 / 155,7				153,7 / 283,8					
		27	18	23	25	18	21	10,4	17	92,8 / 94,6	117,0 / 120,3				127,1 / 219,3					
		28	18	22	22	18	20	9,2	14	82,1 / 77,9	104,1 / 99,1	130 / 123,8			113,2 / 180,6	138,1 / 224,7		144,1 / 206,8		
		29	18	20	19	18	18	7,9	11	68,9 / 61,2	87,2 / 77,8	108,7 / 97,3	133,7 / 119,6		95,4 / 141,9	116,2 / 176,5		122,2 / 162,5		

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

10684

Наименование грунтов	Консистенция	№ грунта	Характеристики грунтов: Нормативные значения $\gamma^н$, кН/м³	$\varphi^н$, град.	$C^н$, кПа	Расчетные значения γ_I, кН/м³	φ_I, град.	C_I, кПа	Модуль деформаций E, мПа	Безригельное закрепление. АI: Глубина заделки, м 2,5	2,75	3,0	3,25	3,5	Ригельное закрепление. АП: Ригель АР 2,5	2,75	3,0	Ригель РI-А 2,5	2,75	3,0
С У Г Л И Н К И	$0,25 \le J_L \le 0,5$	30	I9	24	39	I9	22	I6,2	32	I42,7 / I78										
		3I	I8,5	23	34	I8,5	2I	I4,2	25	I23,3 / I39,I										
		32	I8	22	28	I8	20	II,7	I9	I03,7 / I05,7	I3I,2 / I34,4				44,8 / 245,I					
		33	I8	2I	23	I8	I9	9,6	I4	88,9 / 77,9	II2,5 / 99,I	I40,2 / I23,8			I23,7 / I80,6					
		34	I8	I9	I8	I8	I7	7,5	II	7I,3 / 6I,2	90,2 / 77,8	II2,3 / 97,3	I38,I / II9,I		99,2 / I4I,9	I20,7 / I76,5		I27,4 / I62,5		
		35	I8	I7	I5	I8	I5	6,2	8	59,2 / 44,5	74,8 / 56,6	93,2 / 70,7	II4,4 / 87	I33,9 / I05,5	82,5 / I03,5	I00,4 / I28,4	I20,8 / I58,I	I06,6 / II8,2	I27,4 / I46,8	
	$0,5 \le J_L \le 0,75$	36	I9	I9	25	I9	I7	7,6	I7	73,6 / 94,6	93,2 / I20,3	II6,3 / I50,3			I02 / I09,7	I24,4 / I36,4		I3I / I25,6		
		37	I8,5	I8	20	I8,5	I6	6,I	I2	62,9 / 66,8	79,7 / 84,9	99,4 / I06,I	I22,3 / I30,5		86,5 / 77,4	I05,5 / 96,3	I27,4 / II8,6	III,3 / 88,6	I33,2 / II0,I	
		38	I8	I6	I6	I8	I4	4,8	8	5I,I / 44,5	64,7 / 56,6	80,7 / 70,7	99,I / 87	I20,4 / I05,5	70,3 / 5I,6	85,7 / 64,2	I03,3 / 79,I	90,8 / 59,I	I08,6 / 73,4	I28,6 / 90,3
		39	I8	I4	I4	I8	I3	4,2	6	46,3 / 33,4	58,6 / 42,5	73 / 53	89,7 / 65,2	I09 / 79,I	63,4 / 38,7	77,2 / 48,I	93,2 / 59,3	82 / 44,3	98 / 55	II6,I / 67,7
		40	I7,5	I2	I2	I7,5	II	3,6	5	38,6 / 27,8	48,9 / 35,4	60,8 / 44,2	74,7 / 54,4	90,6 / 66	53,2 / 32,3	64,7 / 40,I	78 / 49,4	69,2 / 36,9	82,6 / 45,9	97,7 / 56,4

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

10084

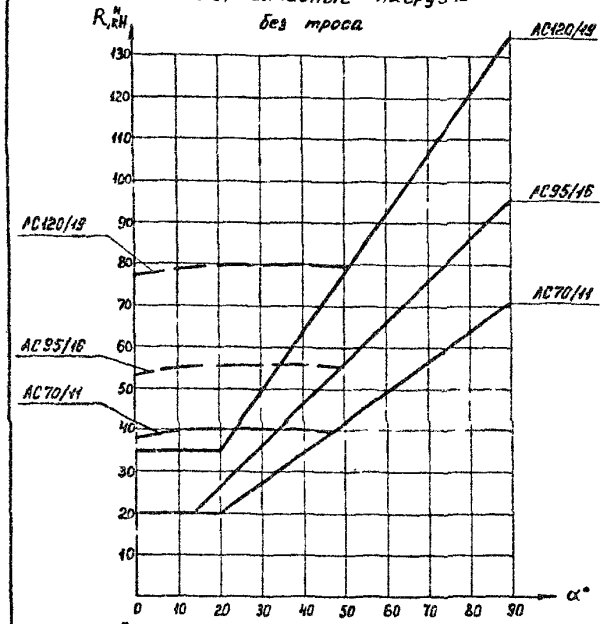
Наименование грунта	КОНСИСТЕНЦИЯ	№ грунта	Характеристики грунтов: Нормативные значения γ, кН/м³	$\varphi^{н}$, град	$C^{н}$ кПа	Расчетные значения γ_I, кН/м³	φ_I, град	C_I, кПа	Модуль деформации E, мПа	Безригельное закрепление AI, Глубина заделки, м: 2,5	2,75	3,0	3,25	3,5	Ригельное закрепление, АП, Ригель АР: 2,5	2,75	3,0	Ригель- PI-A: 2,5	2,75	3,0
Глинн	$0 \le J_L \le 0,25$	41	18	21	81	18	19	33,7	280	222,9 / 155,8										
		42	18	20	68	18	18	28,3	240	182,4 / 133,5										
		43	18	19	54	18	17	22,5	210	144,4 / 116,8										
		44	18	18	47	18	16	19,6	180	123,8 / 100,1										
		45	17,5	16	41	17,5	14	17,1	150	100,5 / 83,5	126,2 / 106,1				149,6 / 193,5					
		46	17,5	14	36	17,5	13	15	120	87,5 / 66,8	109 / 84,9	135,6 / 106,1			131 / 154,8					
	$0,25 \le J_L \le 0,5$	47	17,5	18	57	17,5	16	23,7	210	141,9 / 116,8										
		48	18	17	50	18	15	20,8	180	123,1 / 100,1										
		49	17	16	43	17	14	17,9	150	102,9 / 83,5	129,1 / 106,1				153,5 / 193,5					
		50	17	14	37	17	13	15,4	120	88,2 / 66,8	110,5 / 84,2	136,5 / 106,1			132,3 / 154,8					
		51	16,5	11	32	16,5	10	13,3	90	67,6 / 50,1	84,5 / 63,7	104 / 79,6	126,4 / 97,9		104 / 116,1	124,9 / 144,4		134,4 / 132,9		
	$0,5 \le J_L \le 0.75$	52	17,5	15	45	17,5	14	13,6	180	86,9 / 100,1	109,2 / 127,4	135 / 159,1			128,7 / 116,1					
		53	17,5	14	41	17,5	13	12,4	150	77,9 / 83,5	97,8 / 106,1	120,8 / 132,6			115,9 / 96,8					
		54	17	12	36	17	11	10,9	120	64,1 / 66,8	80,3 / 84,9	99 / 106,1	120,6 / 130,5		96,7 / 77,4	116,4 / 96,3		125,6 / 88,6	150 / 110,1	
		55	17	10	33	17	9	10	90	54,6 / 50,1	68,4 / 63,7	84,2 / 79,6	102,4 / 97,9	123,1 / 118,7	83,5 / 58,1	100,4 / 72,2	119,3 / 88,9	109 / 66,5	130,2 / 82,6	153,3 / 101,6
		56	16,5	7	29	16,5	6	8,8	70	42,2 / 38,9	52,8 / 49,5	65 / 61,9	78,9 / 76,1	94,6 / 92,3	66,1 / 46,2	79,4 / 56,2	94,2 / 69,2	86,9 / 51,7	103,8 / 64,2	122,2 / 79

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам инв.№

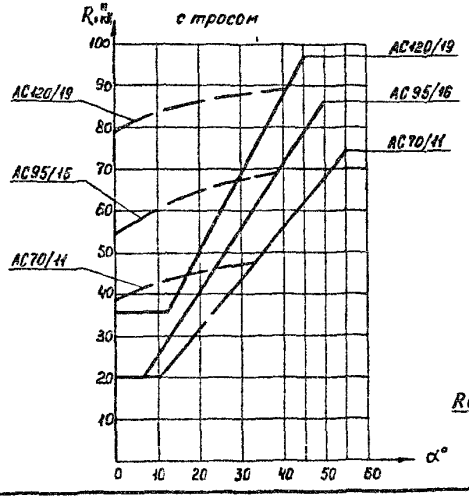
11084

Нормативные нагрузки

без троса

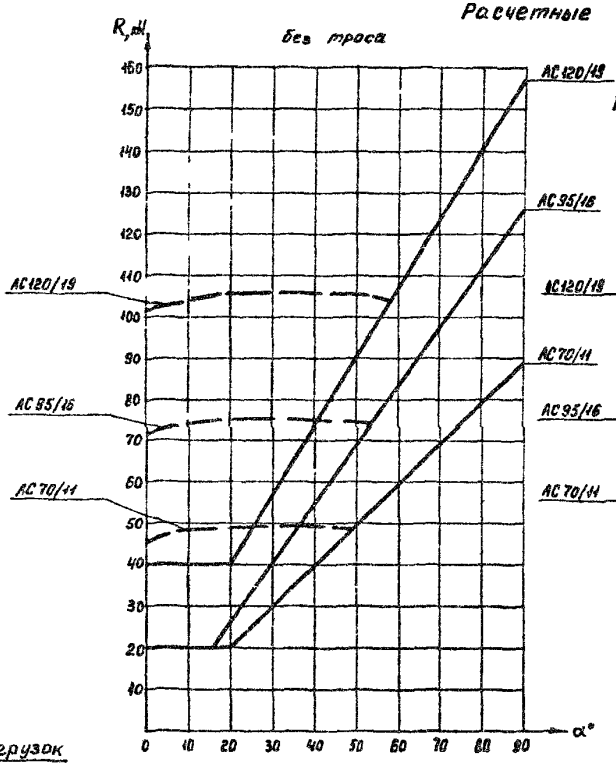


с тросом



Расчетные нагрузки

без троса



с тросом

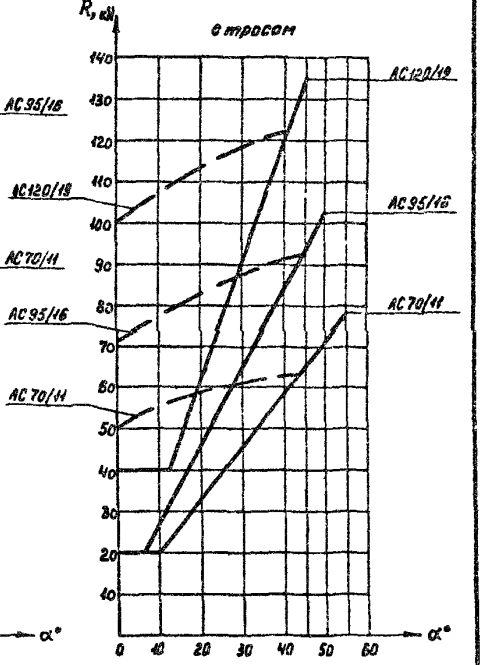
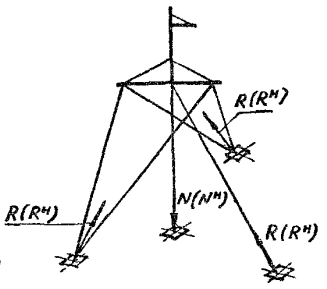


Схема нагрузок



1. Сплошной линией даны нагрузки в нормальном режиме; штриховой – в аварийном.
2. Нагрузки даны для IV района по гололеду и III района по ветру.

Нач.отд.	Крамной		
Гл.инж.пр.	Поляк		
Н.контр.	Гирченко		
Пров.	Поляк		
Разраб.	Хорошков		

3.407.1-163.0-05

Нагрузки на анкерные плиты анкерно-угловой опоры типа АУБ35-1в.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Минэнерго СССР
Сельэнергопроект
Украинское отделение

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№

Марка провода	Угол поворота ВЛ (град)								
	0°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
	Нагрузки нормативные $N^н$(кн)								
	Опора с тросом								
АС 70/11	11,9	12,7	13,4	15,4	17,4	19,1	—	—	—
АС 95/16	12,3	13,4	15,4	17,9	20,5	22,6	—	—	—
АС 120/19	17,4	18,0	19,0	24,8	24,8	27,4	—	—	—
	Опора без троса								
АС 70/11	11,6	11,0	10,5	11,8	13,0	14,1	15,1	16,3	17,2
АС 95/16	11,9	12,1	12,5	14,3	16,1	17,5	19,1	20,6	21,9
АС 120/19	16,9	17,0	17,5	18,0	20,5	22,6	24,8	26,4	30,0
	Нагрузки расчетные N (кн)								
	Опора с тросом								
АС 70/11	13,3	14,3	17,0	19,4	22,1	24,3	—	—	—
АС 95/16	13,6	16,7	19,5	22,7	25,0	28,7	—	—	—
АС 120/19	19,3	19,4	23,9	27,9	32,0	35,7	—	—	—
	Опора без троса								
АС 70/11	12,7	12,9	13,0	14,5	16,2	17,6	19,0	20,4	21,7
АС 95/16	14,0	13,8	15,5	17,8	20,2	22,1	24,0	26,0	27,8
АС 120/19	18,6	19,2	19,8	22,9	26,0	29,0	31,8	33,0	34,5

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

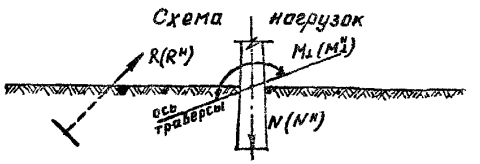
Нач. отд.	Крамной		
Гл. инж. пр.	Полак		
Н. контр.	Гриценко		
Пров.	Полак		
Разраб.	Хорошков		

3.407.1-163.0-06

Нагрузки на фундамент анкерно-угловой опоры типа АУБ 35-1В.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Минэнерго СССР Сельэнергопроект Украинское отделение



Опоры	Марка провода	Угол поворота ВЛ, град.	Нормальный режим R, кн	$R^н$, кн	N, кн	$N^н$, кн	Аварийный режим $M_⊥$, кн·м	$M^н_⊥$, кн·м
ПУБ 35-1В	АС 70/11	α_{max}	5,3	4,0	11,0	8,0	3,5	2,9
	АС 95/16						5,0	4,1
	АС 120/19						7,0	5,8
ПУБ 35-3В	АС 70/11 + АС 120/19	α_{min}	3,8	2,9	9,0	6,9	6,7	5,6
ПУБ 35-3В	АС 70/11	$\alpha_{max}=60°$	6,4	4,6	9,7	7,9	3,2	2,7
ОБ 35-1В	АС 95/16		8,8	6,5	11,7	9,5	4,8	4,0
	АС 120/19		12,3	9,2	14,5	12,0	6,7	5,6

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

Нач. отд.	Крамной		
Гл. инж. пр.	Полак		
Н. контр.	Гриценко		
Пров.	Полак		
Разраб.	Хорошков		

3.407.1-163.0-07

Нагрузки для расчета закрепления в грунте опор типа ПУБ 35-1В, ПУБ 35-3В, ОБ35-1В

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Минэнерго СССР Сельэнергопроект Украинское отделение

ПБ 35-1В (ПБ 35-3В)

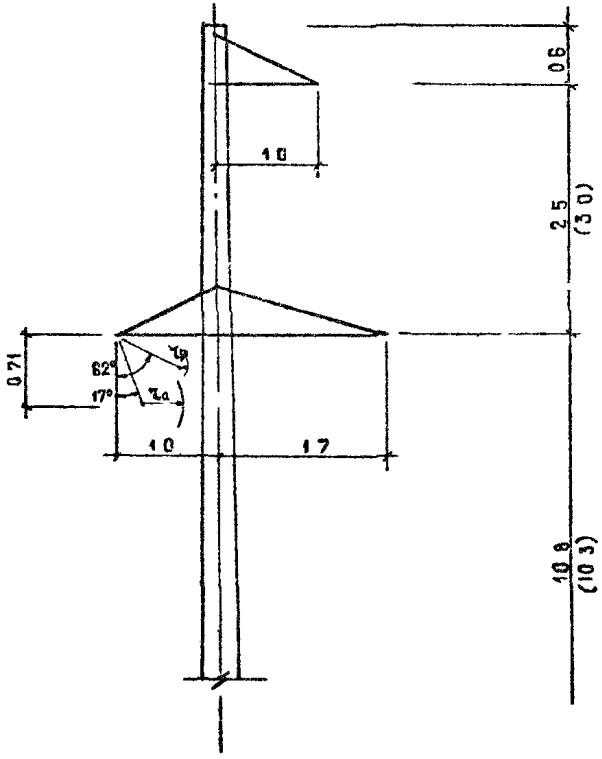


Таблица усилий, действующих на гирлянды изоляторов и углы отклонения гирлянд.

Марка провода	№ п/п	Наименование	Обозначение	q_o = 50 даН/м²	
				Величины нагрузок при ветре без гололеда	
				$q_a = q_к$ = 8,25 даН/м²	q_p = 20 даН/м²
АС70/11	1	Давление ветра на пролет провода $l_{ветр} = l_г$ = 220 м	$P_п$	18	120
	2	Вес гирлянды изоляторов	$Q_г$	16	
	3	Вес пролета провода $l_{вес} = 0,75\,l_г$ = 208	$G_п$	56	
	4	Угол отклонения $tg\,\varphi = \frac{P_п}{G_п + 0,5\,Q_г}$	φ	17°	62°

Нормированные воздушные изоляционные расстояния для ВЛ 35 кВ.

$l_р$ = 10 см - по рабочему напряжению при $q_р$ = 50 даН/м².

$l_к$ = 30 см - по коммутационным перенапряжениям при $q_к$ = 6,25 даН/м²

$l_а$ = 40 см - по атмосферным перенапряжениям при $q_а$ = 6,25 даН/м²

Нач. отд.	Крамной		
Гл. инж. пр.	Поляк		
Н. контр.	Гирченко		
Провер.	Поляк		
Разраб.	Гонда		

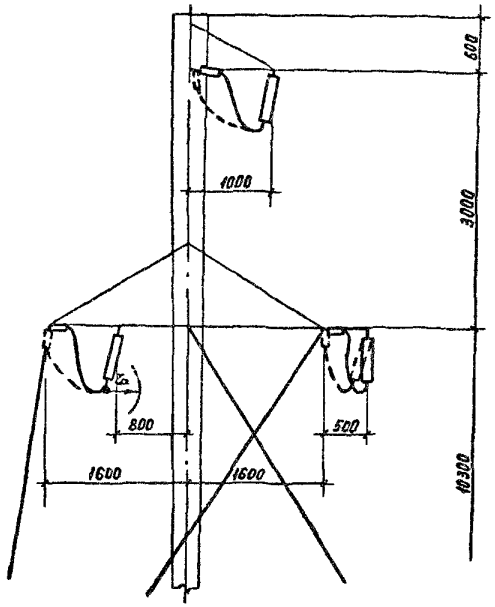
3.407.1 - 163.0 -08

Габариты приближения токоведущих частей к стволу опор ПБ35-1В и ПБ35-3В

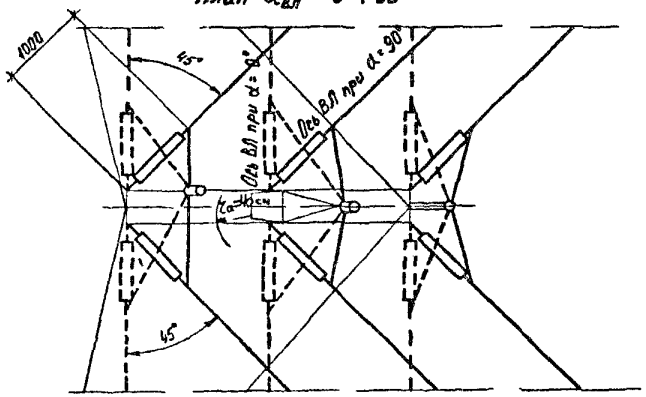
Стадия	Лист	Листов
Р		1

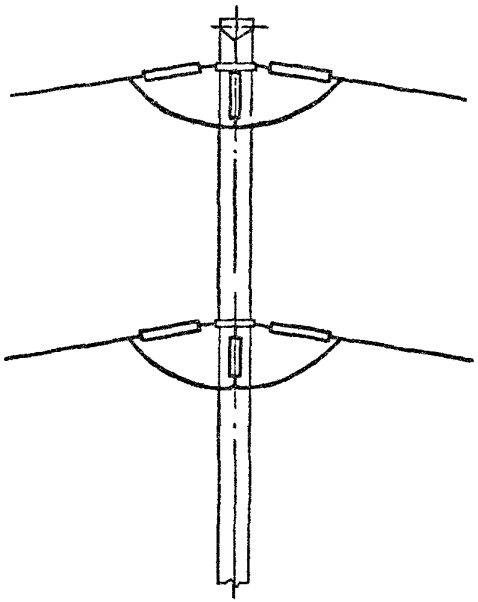
Минэнерго СССР СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Украинское отделение

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №



План $\alpha_{вл} = 0° \div 90°$





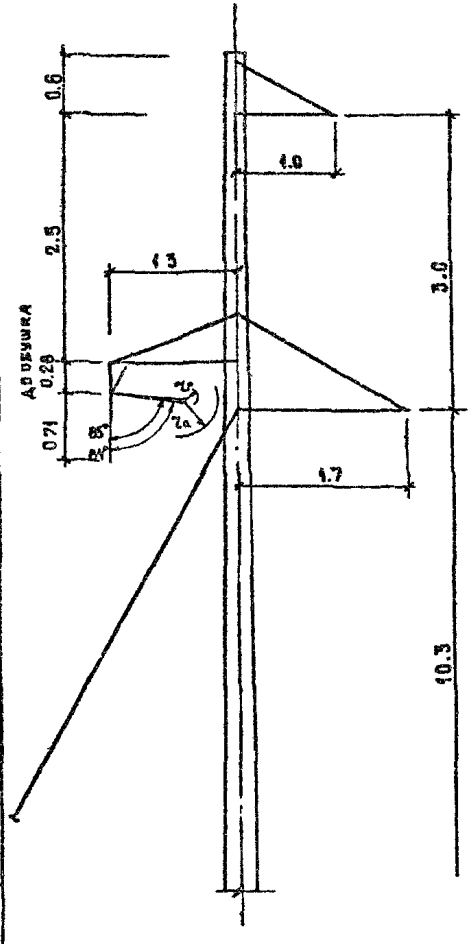
Нормированное воздушное изоляционное расстояние для ВЛ 35 кВ r_a = 40 см - по атмосферным перенапряжениям при q_a = 6,25 даН/м².

				3.407.1-163.0-09		
Начотд	Крамной			Габариты приближения токоведущих частей к элементам опоры АУБ35-1В	Стадия	Лист	Листов
Гл инж пр	Поляк				Р		1
Н контр	Гирчева				Минэнерго СССР Сельэнергопроект Украинское отделение		
Пров	Поляк						
Разраб	Хорошков						

Инв № подл. | Подп и дата | Взам инв №

ПУБ 35-1В

(при повороте ВЛ „вправо")



ПУСБ 35-1ВГ

(при повороте ВЛ „вправо").

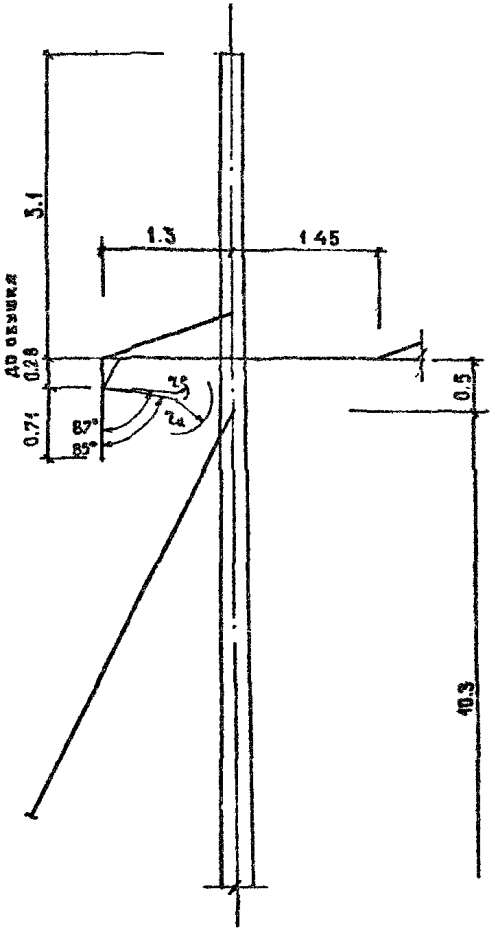


Таблица усилий, действующих на гирлянду изоляторов и углы отклонения гирлянд.

Марка провода	NN п/п	Наименование	Обозначение	$q_в$ = 50 даН/м² Величины нагрузок при ветре без гололеда $q_д = q_к$ = 6.25 даН/м² ПУБ 35-1В	ПУСБ 35-1ВГ	$q_р$ = 50 даН/м² ПУБ 35-1В	ПУСБ 35-1ВГ
АС 70/11	1	Горизонтальная составляющая тяжения и давления ветра на пролет провода $l_{ветр.} = l_г$ = 190 м.	$P_п$	420	550	620	780
	2	Вес гирлянды изоляторов	$Q_г$	46			
	3	Вес пролета провода $l_{вес} = 0.75\, l_г$ = 140 м.	$G_п$	38			
	4	Угол отклонения $tg\alpha = \frac{P_п}{G_п + 0.5 Q_г}$	α	84°	85°	85°	87°

Нормированные воздушные изоляционные расстояния для ВЛ 35 кВ

$r_р$ = 10 см – по рабочему напряжению при $q_в$ = 50 даН/м²

$r_к$ = 30 см – по коммутационным перенапряжениям при $q_к$ = 6.25 даН/м²

$r_а$ = 40 см – по атмосферным перенапряжениям при $q_а$ = 6.25 даН/м²

Примечание:

Отклонение гирлянд для проверки воздушных изоляционных расстояний подсчитаны при угле поворота ВЛ 28° для ПУБ 35-1В и 45° для ПУСБ 35-1Вг.

Нач. отд.	К м в		3.407.1-163.0-10	
Гл. инж. пр.	Поляк		Габариты приближения токоведущих частей к элементам опор ПУБ 35-1В, ПУСБ 35-1Вг	Стадия: Р; Лист; Листов: 1
Н. контр.	Гирченко			Минэнерго СССР СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Украинское отделение
Провер.	Поляк			
Разраб.	Гонда			

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

10084

ПУБ 35-3В (при повороте ВЛ „влево")

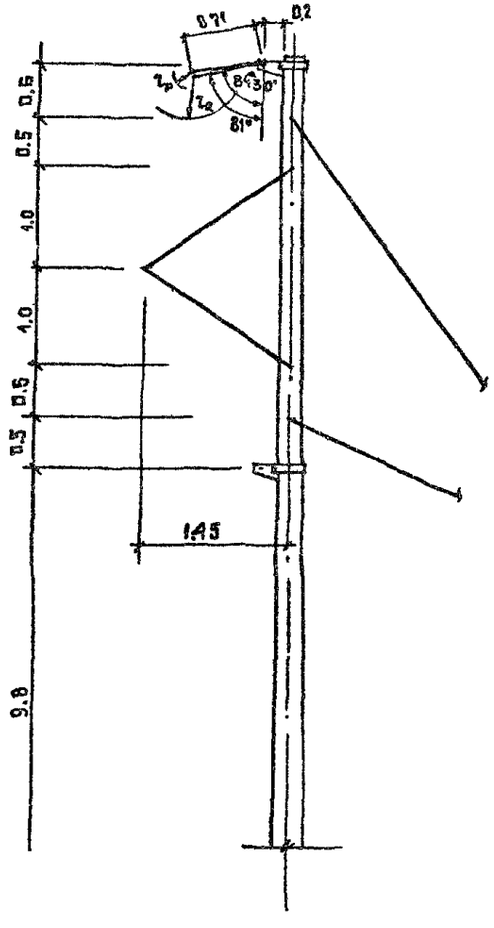


Таблица усилий, действующих на гирлянды изоляторов и угль отклонения гирлянд.

Марка провода	№ п/п	Наименование	Обозначение	$q_в$ = 50 даН/м²	
				Величины нагрузок при ветре без гололеда	
				$q_а = q_к$ = 6,25 даН/м²	$q_р$ = 50 даН/м²
АС 70/11	1	Тяжение по проводу и давление ветра на пролет провода $l_{ветр.}$ = 190 м.	$P_п$	347	535
	2	Вес гирлянды изоляторов	$Q_г$	16	
	3	Вес пролета провода $l_{вес} = 0,25 l_г$ = 180 м.	$G_п$	47	
	4	Угол отклонения $tg\alpha = \frac{P_п}{G_п + 0,5Q}$	α	81°	84°30'

Нормированные воздушные изоляционные расстояния для ВЛ 35 кВ

$\gamma_р$ = 10 см – по рабочему напряжению при $q_р$ = 50 даН/м².
$\gamma_к$ = 30 см – по коммутационным перенапряжениям при $q_к$ = 6,25 даН/м²
$\gamma_а$ = 40 см – по атмосферным перенапряжениям при $q_а$ = 6,25 даН/м².

Примечание:
Отклонения гирлянд для проверки воздушных изоляционных расстояний подсчитаны при угле поворота ВЛ 28°.

Нач.отд.	Крамной		
Гл.инж.пр.	Поляк		
Н.контр.	Гирченко		
Провер.	Поляк		
Разраб.	Ганда		

3.407.1 – 163.0 -11

Габариты приближения токоведущих частей к элементам опоры ПУБ 35-3В

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Минэнерго СССР
СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ
Украинское отделение

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

gost.e-ecolog.ru