

ОАО РАО "ЕЭС России"
Открытое акционерное общество по проектированию
сетевых и энергетических объектов
ОАО "РОСЭП"

24.0066

Тема: "Разработать расчетные пролеты для железобетонных, деревянных и стальных многогранных опор ВЛ 0,38-35 кВ с самонесущими изолированными, защищенными и неизолированными проводами в соответствии с ПУЭ седьмого издания"

Этап 1. РАСЧЕТНЫЕ ПРОЛЕТЫ ДЛЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР ВЛ 10 кВ С ЗАЩИЩЕННЫМИ ПРОВОДАМИ
ПО ПУЭ 7 ИЗДАНИЯ
(дополнение к проектам опор ВЛ)

Шифр 24.0066

Генеральный директор

Директор Научно-инженерного
Центра

Главный инженер проекта



В.В. Князев

А.С. Лисковец

В.М. Ударов

Москва 2004

Список исполнителей

Содержание

			Стр.
Руководитель работы зав. лабораторией, канд. техн. наук	В.М. Ударов	Введение	3
Ведущий инженер	Г.Н. Смирнова	1. Основные положения по определению расчетных пролетов опор ВЛ с учетом требований ПУЭ 7 издания	3
Ведущий инженер	Н.С. Ударова	2. Расчетные пролеты для одноцепных железобетонных опор ВЛ 10 кВ с защищенными проводами по проекту шифр Л56-97	9
Ведущий инженер	Е.Б. Гореленко	3. Расчетные пролеты для двухцепных железобетонных опор ВЛ 10 кВ с защищенными проводами по проекту шифр Л57-97	23
Ведущий инженер	М.М. Холова	4. Расчетные пролеты железобетонных опор для совместной подвески ВЛ 10 кВ с защищенными проводами и двухцепной ВЛИ 0,38 кВ по проекту шифр 20.0027	35
Нормоконтролер, ведущий инженер	О.Б. Амелина	5. Расчетные пролеты железобетонных опор для совместной подвески ВЛ 10 кВ с защищенными проводами и одноцепной ВЛИ 0,38 кВ по проекту шифр 19.0157	44
		6. Расчетные пролеты для переходных железобетонных опор ВЛ 10 кВ с защищенными проводами по проекту шифр 21.0050	53
		7. Расчетные пролеты для железобетонных опор ВЛ 10 кВ с изолированными проводами по проекту шифр 22.0076	59

Введение.

1. Данная работа выполнена ОАО «РОСЭП» в соответствии с договором № 611 от 09.07.2004 с ОАО «ФСК ЕЭС» и представляет собой первый этап темы «Разработать расчетные пролеты для железобетонных, деревянных и стальных многогранных опор ВЛ 0,38-35 кВ с самонесущими изолированными, защищенными и неизолированными проводами в соответствии с ПУЭ седьмого издания».

2. На первом этапе разработаны расчетные пролеты железобетонных опор ВЛ 10 кВ с защищенными проводами, рассчитанные по ПУЭ 7 издания, для следующих проектов:

шифр Л56-97 « Одноцепные железобетонные опоры со стойками С112, СВ110 и СВ105 ВЛ 10 кВ с защищенными проводами»,

шифр Л57-97 « Двухцепные железобетонные опоры со стойками С112, СВ110 и СВ164 ВЛ 10 кВ с защищенными проводами»,

шифр 20.0027 « Железобетонные опоры для совместной подвески защищенных проводов ВЛ 10 кВ и самонесущих изолированных проводов двухцепной ВЛ 0,4 кВ»,

шифр 19.0157 «Железобетонные опоры для совместной подвески защищенных проводов ВЛ 10 кВ и самонесущих изолированных проводов одноцепной ВЛ 0,4 кВ»,

шифр 21.0050 «Переходные железобетонные опоры ВЛ 10 кВ с защищенными проводами»,

шифр 22.0076 «Технические решения по применению изолированных проводов (SAXKA) на ВЛ 10 кВ».

3. В данной работе рассчитаны и приведены монтажные стрелы провеса защищенных проводов, определенные в соответствии с требованиями ПУЭ 7 издания.

1. Основные положения по определению расчетных пролетов опор ВЛ с учетом требований ПУЭ 7 издания.

1.1. Приказом Минэнерго России от 20 мая 2003г. № 187 утверждены и введены в действие с 1 октября 2003г. новые Правила устройства электроустановок (ПУЭ 7 издания).

В ПУЭ 7 издания заложена повторяемость климатических нагрузок 1 раз в 25 лет в отличие от ПУЭ 6 издания, которые предусматривали повторяемость климатических нагрузок 1 раз в 5 лет для ВЛ напряжением до 1 кВ и 1 раз в 10 лет для ВЛ 6-330 кВ.

В ПУЭ 7 издания существенно изменились методы механического расчета элементов ВЛ, введены новые коэффициенты, повысились требования к надежности ВЛ.

Все это вызывает необходимость пересчета расчетных пролетов и монтажных стрел провеса проводов для действующих проектов и учета новых методов механического расчета элементов ВЛ при разработке новых проектов опор ВЛ.

1.2. Определение расчетных условий по ветру и гололеду должно производиться на основании соответствующих карт климатического районирования территории РФ с уточнением при необходимости их параметров в сторону увеличения или уменьшения по региональным картам и материалам многолетних наблюдений гидрометеорологических станций и метеопостов за скоростью ветра, массой, размерами и видом гололедно-изморозевых отложений. В малоизученных районах для этой цели могут организовываться специальные обследования и наблюдения.

						24.0066			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Утвердил		Ударов		<i>[Подпись]</i>	08.09	Расчетные пролеты для железобетонных опор ВЛ 10 кВ с защищенными проводами по ПУЭ 7 издания (дополнение к проектам опор ВЛ)	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.		Амелина		<i>[Подпись]</i>	08.09		Р	1	61
Проверил		Ударова		<i>[Подпись]</i>	08.09		ОАО "РОСЭП"		
Разраб.		Смирнова		<i>[Подпись]</i>	08.09				

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

При отсутствии региональных карт значения климатических параметров уточняются путем обработки соответствующих данных многолетних наблюдений согласно методическим указаниям (МУ) по расчету климатических нагрузок на ВЛ и построению региональных карт с повторяемостью 1 раз в 25 лет.

Основой для районирования по ветровому давлению служат значения максимальных скоростей ветра с 10-минутным интервалом осреднения скоростей на высоте 10 м с повторяемостью 1 раз в 25 лет. Районирование по гололеду производится по максимальной толщине стенки отложения гололеда цилиндрической формы при плотности $0,9 \text{ г/см}^3$ на проводе диаметром 10 мм, расположенном на высоте 10 м над поверхностью земли, повторяемостью 1 раз в 25 лет.

1.3. Нормативное ветровое давление W_o , соответствующее 10-минутному интервалу осреднения скорости ветра (v_o), на высоте 10 м над поверхностью земли принимается по таблице 2.5.1 ПУЭ 7 издания.

Таблица 2.5.1 – Нормативное ветровое давление W_o на высоте 10 м над поверхностью земли

Район по ветру	Нормативное ветровое давление W_o , Па (скорость ветра v_o , м/с)
I	400 (25)
II	500 (29)
III	650 (32)
IV	800 (36)
V	1000 (40)
VI	1250 (45)
VII	1500 (49)
Особый	Выше 1500 (выше 49)

1.4. Нормативное ветровое давление при гололеде W_r с повторяемостью 1 раз в 25 лет определяется по скорости ветра при гололеде v_r : $W_r = \frac{v_r^2}{1,6}$

Скорость ветра v_r принимается по региональному районированию ветровых нагрузок при гололеде или определяется по данным наблюдений согласно методическим указаниям по расчету климатических нагрузок. При отсутствии региональных карт и данных наблюдений $W_r = 0,25 W_o$. Для ВЛ до 20 кВ нормативное ветровое давление при гололеде должно приниматься не менее 200 Па.

1.5. Коэффициент по высоте проводов над землей для ВЛЗ 10 кВ принят равным $K_w = 1,0$ независимо от типа местности.

1.6. Нормативную толщину стенки гололеда b_o плотностью $0,9 \text{ г/см}^3$ следует принимать по таблице 2.5.3 ПУЭ 7 издания в соответствии с картой районирования территории России по толщине стенки гололеда или по региональным картам районирования.

Таблица 2.5.3 – Нормативная толщина стенки гололеда b_o для высоты 10 м над поверхностью земли

Район по гололеду	Нормативная толщина стенки гололеда b_o , мм
I	10
II	15
III	20
IV	25
V	30
VI	35
VII	40
Особый	Выше 40

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1.7. Нормативная ветровая нагрузка на провода и тросы P_w^H , Н, действующая перпендикулярно проводу (тросу), для каждого рассчитываемого условия определяется по формуле

$$P_w^H = \alpha_w \cdot K_l \cdot K_w \cdot C_x \cdot W \cdot F \cdot \sin^2 \varphi,$$

где α_w - коэффициент, учитывающий неравномерность ветрового давления по пролету ВЛ, принимаемый равным:

Ветровое давление, ПА	До 200	240	280	300	320	360	400	500	580 и более
Коэффициент α_w	1	0,94	0,88	0,85	0,83	0,80	0,76	0,71	0,7

Промежуточные значения α_w определяются линейной интерполяцией;

K_l - коэффициент, учитывающий влияние длины пролета на ветровую нагрузку, равный 1,2 при длине пролета до 50 м, 1,1 - при 100 м, 1,05- при 150 м, 1,0- при 250 м и более (промежуточные значения K_l определяются интерполяцией);

K_w - коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления по высоте в зависимости от типа местности, определяемый по таблице 2.5.2 ПУЭ 7 издания (в данной работе по п.1.5);

C_x - коэффициент лобового сопротивления, принимаемый равным:
 1,1 - для проводов и тросов, свободных от гололеда, диаметром 20 мм и более; 1,2 - для всех проводов и тросов, покрытых гололедом, и для всех проводов и тросов, свободных от гололеда, диаметром менее 20 мм ;

W - нормативное давление, Па, в рассматриваемом режиме:

$W = W_o$ - определяется по таблице 2.5.1 в зависимости от ветрового района;

$W = W_r$ - определяется по п.1.4.

F - площадь продольного диаметрального сечения провода, м²

(при гололеде с учетом условной толщины стенки гололеда $b_y = b_o$)

φ - угол между направлением ветра и осью ВЛ.

1.8. Нормативная линейная гололедная нагрузка на 1 м провода и трос P_r^H определяется по формуле, Н/м

$$P_r^H = \pi \cdot K_i \cdot K_d \cdot b_o \cdot (d + K_i \cdot K_d \cdot b_o) \cdot \rho \cdot g \cdot 10^{-3},$$

где K_i, K_d - коэффициенты, учитывающие изменение толщины стенки гололеда по высоте и в зависимости от диаметра провода (в данном случае приняты равными 1,0);

b_o - толщина стенки гололеда, мм;

d - диаметр провода, мм;

ρ - плотность льда, принимаемая равной 0,9 г/см³;

g - ускорение свободного падения, принимаемое равным 9,8 м/с².

1.9. Расчетная ветровая нагрузка на провода $P_{вп}$ при механическом расчете проводов по методу допускаемых напряжений определяется по формуле, Н

$$P_{вп} = P_w^H \cdot \gamma_{нв} \cdot \gamma_{рв} \cdot \gamma_{фв},$$

где P_w^H - нормативная ветровая нагрузка;

$\gamma_{нв}$ - коэффициент надежности по ответственности, принимаемый

равным: 1,0 - для одноцепных ВЛ;

1,1 - для двухцепных ВЛ

Инд. № подл. Подп. и дата Взам. инв. №

γ_{pw} - региональный коэффициент, принимаемый от 1 до 1,3.

Значение коэффициента принимается на основании опыта эксплуатации и указывается в задании на проектирование ВЛ;

γ_{fw} - коэффициент надежности по ветровой нагрузке, равный 1,1.

1.10. Расчетная линейная гололедная нагрузка на 1 м провода (троса) $P_{г.л}$ при механическом расчете проводов и тросов по методу допускаемых напряжений определяется по формуле, Н/м

$$P_{г.л} = P_r^H \cdot \gamma_{nr} \cdot \gamma_{pr} \cdot \gamma_{fr} \cdot \gamma_d,$$

где P_r^H - нормативная линейная гололедная нагрузка;

γ_{nr} - коэффициент надежности по ответственности, принимаемый равным: 1,0 - для ВЛ до 220 кВ; 1,3 - для ВЛ 330-750 кВ и ВЛ, сооружаемых на двухцепных и многоцепных опорах независимо от напряжения, а также для отдельных особо ответственных одноцепных ВЛ до 220 кВ при наличии обоснования;

γ_{pr} - региональный коэффициент, принимаемый от 1 до 1,5.

Значение коэффициента принимается на основании опыта эксплуатации и указывается в задании на проектирование ВЛ;

γ_{fr} - коэффициент надежности по гололедной нагрузке, равный 1,3 для районов по гололеду I и II; 1,6 - для районов по гололеду III и выше;

γ_d - коэффициент условий работы, равный 0,5.

1.11. Нормативная ветровая нагрузка на конструкцию опоры определяется как сумма средней и пульсационной составляющих.

Нормативная средняя составляющая ветровой нагрузки на опору

Q_c^H определяется по формуле, Н

$$Q_c^H = K_w \cdot W \cdot C_x \cdot A$$

где K_w и W - принимаются по п. 1.7;

C_x - аэродинамический коэффициент, определяемый в зависимости от вида конструкции, согласно строительным нормам и правилам;

A - площадь проекции, ограниченная контуром конструкции, ее части или элемента с наветренной стороны на плоскость перпендикулярно ветровому потоку, вычисленная по наружному габариту, м².

1.12. Нормативная пульсационная составляющая ветровой нагрузки Q_n^H для опор высотой до 50 м принимается:

для свободностоящих одностоечных железобетонных опор ВЛ до 35 кВ:

$$Q_n^H = 0,8 \cdot Q_c^H$$

1.13. Расчетная ветровая нагрузка на провода (тросы), воспринимаемая опорами P_{wo} , определяется по формуле, Н

$$P_{wo} = P_w^H \cdot \gamma_{nw} \cdot \gamma_{pw} \cdot \gamma_{fw},$$

где P_w^H - нормативная ветровая нагрузка по п. 1.7;

γ_{nw}, γ_{pw} - принимаются согласно п. 1.9;

γ_{fw} - коэффициент надежности по ветровой нагрузке, равный для проводов (тросов), покрытых гололедом и свободных от гололеда:

1,3 - при расчете по первой группе предельных состояний;

1,1 - при расчете по второй группе предельных состояний.

1.14. Расчетная ветровая нагрузка на конструкцию опоры Q, Н, определяется по формуле

$$Q = (Q_c^H + Q_n^H) \cdot \gamma_{nw} \cdot \gamma_{pw} \cdot \gamma_{fw}$$

где Q_c^H - нормативная средняя составляющая ветровой нагрузки, принимаемая по п. 1.11;

Q_n^H - нормативная пульсационная составляющая ветровой нагрузки, принимаемая по п. 1.12;

γ_{nw}, γ_{pw} - принимаются согласно п. 1.9;

γ_{fw} - коэффициент надежности по ветровой нагрузке, равный:

- 1,3 – при расчете по первой группе предельных состояний;
- 1,1 – при расчете по второй группе предельных состояний.

1.15. Расчетная линейная гололедная нагрузка на 1 м провода (троса) $P_{г.о}$, Н/м, воспринимаемая опорами, определяется по формуле

$$P_{г.о} = P_r^H \cdot \gamma_{nr} \cdot \gamma_{pr} \cdot \gamma_{fr} \cdot \gamma_d$$

где P_r^H - нормативная линейная гололедная нагрузка, принимается по п. 1.8.

$\gamma_{nr} \cdot \gamma_{pr}$ - принимаются согласно п. 1.10;

γ_{fr} - коэффициент надежности по гололедной нагрузке при расчете по первой и второй группам предельных состояний, принимается равным 1,3 для районов по гололеду I и II; 1,6 для районов по гололеду III и выше;

γ_d - коэффициент условий работы, равный:

- 1,0 – при расчете по первой группе предельных состояний;
- 0,5 – при расчете по второй группе предельных состояний.

1.16. Расчетная нагрузка на опоры ВЛ от веса проводов, тросов, гирлянд изоляторов, конструкций опор по первой и второй группам предельных состояний

определяется при расчетах как произведение нормативной нагрузки на коэффициент надежности по весовой нагрузке γ_f , принимаемый равным для проводов, тросов и гирлянд изоляторов 1,05, для конструкций опор – с указаниями строительных норм и правил на нагрузки и воздействия.

1.17. Нормативные нагрузки на опоры ВЛ от тяжения проводов и тросов определяются при расчетных ветровых и гололедных нагрузках по п. 1.9 и п. 1.10.

Расчетная горизонтальная нагрузка от тяжения проводов и тросов, T_{max} , свободных от гололеда или покрытых гололедом, при расчете конструкций опор, фундаментов и оснований определяется как произведение нормативной нагрузки от тяжения проводов и тросов на коэффициент надежности по нагрузке от тяжения γ_f , равный:

- 1,3 – при расчете по первой группе предельных состояний;
- 1,0 – при расчете по второй группе предельных состояний.

1.18. Расчет ВЛ по нормальному режиму работы необходимо производить для сочетания следующих условий:

1. Высшая температура t_+ , ветер и гололед отсутствуют.
2. Низшая температура t_- , ветер и гололед отсутствуют.
3. Среднегодовая температура t_{cr} , ветер и гололед отсутствуют.
4. Провода и тросы покрыты гололедом по п. 1.10, температура при гололеде минус 5° С, ветер отсутствует.
5. Ветер W_o , температура минус 5° С, гололед отсутствует.
6. Провода и тросы покрыты гололедом, ветер при гололеде W_r , температура при гололеде минус 5° С.
7. Расчетная нагрузка от тяжения проводов по п. 1.17.

Инд. № подл. Подп. и дата Взам. инв. №

1.19. Расчеты ветровых и габаритных пролетов определялись для двух величин региональных коэффициентов при определении расчетной ветровой нагрузки на провода (см. п. 2.5.54 ПУЭ 7 изд.) и расчетной гололедной нагрузки (см. п. 2.5.55 ПУЭ 7 изд.):

- 1) $\gamma_{рв}=\gamma_{рг}=1,0$ – для всех случаев
- 2) $\gamma_{рв}=1,3$ и $\gamma_{рг}=1,5$ - для тех случаев, когда прочность железобетонных опор достаточна при повышенных величинах региональных коэффициентов

Региональные коэффициенты $\gamma_{рв}=1,3$ и $\gamma_{рг}=1,5$ рекомендуется принимать в следующих энергосистемах, отнесенных к наиболее опасным в аварийном отношении:

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| ОАО «Ставропольэнерго», | ОАО «Липецкэнерго», |
| ОАО «Каббалкэнерго», | ОАО «Белгородэнерго», |
| ОАО «Краснодарэнерго», | ОАО «Пензаэнерго», |
| ОАО «Ростовэнерго», | ОАО «Башкирэнерго», |
| ОАО «Калмэнерго», | ОАО «Сахалинэнерго», |
| ОАО «Воронежэнерго», | ОАО «Камчатскэнерго». |

В остальных энергосистемах рекомендуются к применению региональные коэффициенты $\gamma_{рв}=\gamma_{рг}=1,0$.

Во всех энергосистемах для конкретных климатических условий допускается принимать расчетные пролеты в пределах величин, полученных для двух величин региональных коэффициентов.

Изм. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

24.0066

2. Расчетные пролеты для одноцепных железобетонных опор ВЛ 10 кВ с защищенными проводами по проекту шифр Л56-97.

2.1. В таблицах 1,2 и 3 представлены расчетные пролеты для одноцепных железобетонных опор ВЛ 10 кВ с защищенными проводами по проекту шифр Л56-97, рассчитанные по ПУЭ 7 издания для I-IV районов по ветру и I-VII районов по гололеду.

2.2. Расчеты выполнены для опор на базе следующих железобетонных стоек:

- СВ105-1 (СВ105-3,6 по ТУ5863-007-00113557-94),
- СВ105-2 (СВ105-5 по ТУ5863-007-00113557-94),
- СВ110-1 (СВ110-3,5 по ТУ5863-007-00113557-94),
- СВ110-2 (СВ110-5 по ТУ5863-007-00113557-94),
- СВ110-3 (ТУ5863-002-00113557-94),
- С112-1 (ТУ5863-009-00113557-95),
- С112-2 (ТУ5863-009-00113557-95).

2.3. Расчеты выполнены для подвески защищенных проводов типа СИП-3 (SAX) следующих сечений 50, 70, 95 и 120 мм².

2.4. Расчетные пролеты определены как наименьшие величины из рассчитанных по ПУЭ 7 издания габаритных и ветровых пролетов.

Габаритные пролеты для различных сечений проводов определены с учетом максимального расчетного тяжения проводов, предусмотренного в проекте шифр Л56-97, т.е. для тяжения проводов при нормативной нагрузке, равной 6,9 кН.

2.5. В данной работе рассчитаны и приведены в таблицах 4 ÷ 11 монтажные стрелы провеса защищенных проводов сечением 50, 70, 95 и 120 мм² для различных климатических районов.

Изм. № подл.
Подп. и дата
Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	24.0066	Лист
							7

Таблица 1 - Расчетные пролеты, м, для одноцепных железобетонных опор ВЛ 10 кВ с защищенными проводами по проекту Л56-97, рассчитанные по ПУЭ 7 издания по картам климатических нагрузок с повторяемостью 1 раз в 25 лет (для ненаселенной и населенной местности)

Региональные коэффициенты $\gamma_{pb} = \gamma_{pr} = 1,0$

Сечение, мм ² , защищенного провода марок СИП-3 (SAX)	Район по ветру, нормативное ветровое давление W_0 , Па.											
	I - 400			II - 500			III - 650			IV - 800		
	Район по гололеду нормативная толщина стенки гололеда b_3 , мм											
	I-10	II-15	III-20	I-10	II-15	III-20	I-10	II-15	III-20	I-10	II-15	III-20
Опора ПоВ10-6 на стойке С112-1 ($M^P=6$ тс м) по ТУ 5863-009-00113557-95												
50	120(100)	100(90)	90(80)	120(100)	100(90)	90(80)	120(100)	100(90)	90(80)	80(80)	80(80)	80(80)
70	120(100)	100(90)	90(80)	120(100)	100(90)	90(80)	110(100)	100(90)	90(80)	70(70)	70(70)	70(70)
95	120(100)	100(90)	90(80)	120(100)	100(90)	90(80)	100(100)	100(90)	90(80)	60(60)	60(60)	60(60)
120	110(100)	100(90)	90(70)	110(100)	100(90)	90(70)	85(85)	85(85)	85(70)	55(55)	55(55)	55(55)
Опора ПоВ10-7 на стойке С112-2 ($M^P=5$ тс м) по ТУ 5863-009-00113557-95												
50	120(110)	90(80)	80(80)	120(110)	90(80)	80(80)	100(100)	90(80)	80(80)	65(65)	65(65)	65(65)
70	120(100)	90(80)	75(75)	120(100)	90(80)	75(75)	85(85)	85(80)	75(75)	55(55)	55(55)	55(55)
95	120(100)	90(80)	75(75)	120(100)	90(80)	75(75)	75(75)	75(75)	75(75)	50(50)	50(50)	50(50)
120	110(90)	90(80)	70(70)	110(90)	90(80)	70(70)	70(70)	70(70)	70(70)	45(45)	45(45)	45(45)
Опора ПоВ10-2 на стойке СВ110-2 (СВ110-5 по ТУ 5863-007-00113557-94)												
50	120(110)	90(80)	80(80)	120(110)	90(80)	80(80)	100(100)	90(80)	80(80)	65(65)	65(65)	65(65)
70	120(100)	90(80)	75(75)	120(100)	90(80)	75(75)	85(85)	85(80)	75(75)	55(55)	55(55)	55(55)
95	120(100)	90(80)	75(75)	120(100)	90(80)	75(75)	75(75)	75(75)	75(75)	50(50)	50(50)	50(50)
120	110(90)	90(80)	70(70)	110(90)	90(80)	70(70)	70(70)	70(70)	70(70)	45(45)	45(45)	45(45)
Опора ПоВ10-1 на стойке СВ110-1 (СВ110-3,5 по ТУ 5863-007-00113557-94)												
50	80(80)	60(60)	50(40)	80(80)	60(60)	50(40)	40(40)	40(40)	40(40)	-	-	-
70	70(70)	60(60)	45(45)	70(70)	60(60)	45(45)	35(35)	35(35)	35(35)	-	-	-
95	60(60)	55(55)	45(45)	60(60)	55(55)	45(45)	30(30)	30(30)	30(30)	-	-	-
120	55(55)	55(55)	45(45)	55(55)	55(55)	45(45)	30(30)	30(30)	30(30)	-	-	-

В скобках даны расчетные пролеты для промежуточных опор в населенной местности.
 Расчетные пролеты около опор анкерного типа следует принимать не более указанных в таблице и не более 70 м в ненаселенной местности и не более 50 м в населенной местности.

И-нв.Н подл. / Подпись и дата / Взам. инв.Н

Продолжение таблицы 1

Сечение, мм ² , защищенного провода марок СИП-3 (SAX)	Район по ветру, нормативное ветровое давление W_0 , Па.											
	I - 400			II - 500			III - 650			IV - 800		
	Район по гололеду, нормативная толщина стенки гололеда b_0 , мм											
	I-10	II-15	III-20	I-10	II-15	III-20	I-10	II-15	III-20	I-10	II-15	III-20
Опора ПоВ10-3 на стойке СВ110-3 ($M^P=4$ тс м) по ТУ 5863-002-00113557-94												
50	110(100)	80(80)	60(60)	110(100)	80(80)	60(60)	65(65)	65(65)	60(60)	35(35)	35(35)	35(35)
70	100(100)	75(75)	60(60)	100(100)	75(75)	60(60)	55(55)	55(55)	55(55)	35(35)	35(35)	35(35)
95	85(85)	70(70)	55(55)	85(85)	70(70)	55(55)	50(50)	50(50)	50(50)	30(30)	30(30)	30(30)
120	75(75)	70(70)	55(55)	75(75)	70(70)	55(55)	45(45)	45(45)	45(45)	-	-	-
Опора ПоВ10-5 на стойке СВ105-2 (СВ105-5 по ТУ 5863-007-00113557-94)												
50	110(90)	90(80)	80(70)	110(90)	90(80)	80(70)	110(90)	90(80)	80(70)	70(70)	70(70)	70(70)
70	110(90)	90(80)	80(70)	110(90)	90(80)	80(70)	100(90)	90(80)	80(70)	60(60)	60(60)	60(60)
95	110(90)	90(80)	80(70)	110(90)	90(80)	80(70)	85(85)	85(80)	80(70)	55(55)	55(55)	55(55)
120	100(80)	90(70)	80(60)	100(80)	90(70)	80(60)	75(75)	75(70)	75(60)	50(50)	50(50)	50(50)
Опора ПоВ10-4 на стойке СВ105 -1 (СВ105-3,6 по ТУ 5863-007-00113557-94)												
50	90(90)	70(70)	55(55)	90(90)	70(70)	55(55)	50(50)	50(50)	50(50)	-	-	-
70	80(80)	65(65)	50(50)	80(80)	65(65)	50(50)	45(45)	45(45)	45(45)	-	-	-
95	70(70)	65(65)	50(50)	70(70)	65(65)	50(50)	40(40)	40(40)	40(40)	-	-	-
120	65(65)	60(60)	50(50)	65(65)	60(60)	50(50)	35(35)	35(35)	35(35)	-	-	-

В скобках даны расчетные пролеты для промежуточных опор в населенной местности.
 Расчетные пролеты около опор анкерного типа следует принимать не более указанных в таблице и не более 70 м в ненаселенной местности и не более 50 м в населенной местности.

Изм. Инв.Н
 Подпись и дата
 Инв.Н подл.

Таблица 2 - Расчетные пролеты, м, для одноцепных железобетонных опор ВЛ 10 кВ с защищенными проводами по проекту Л56-97, рассчитанные по ПУЭ 7 издания по картам климатических нагрузок с повторяемостью 1 раз в 25 лет (для ненаселенной и населенной местности)

Региональные коэффициенты $\gamma_{pb} = 1,3$ и $\gamma_{pr} = 1,5$

Сечение, мм ² , защищенного провода марок СИП-3 (SAX)	Район по ветру, нормативное ветровое давление W_0 , Па.											
	I - 400			II - 500			III - 650			IV - 800		
	Район по гололеду, нормативная толщина стенки гололеда b_0 , мм											
	I-10	II-15	III-20	I-10	II-15	III-20	I-10	II-15	III-20	I-10	II-15	III-20
Опора ПоВ10-6 на стойке С112-1 (МР=6 тс м) по ТУ 5863-009-00113557-95												
50	110(90)	90(80)	70(60)	110(90)	90(80)	70(60)	70(70)	70(70)	70(60)	40(40)	40(40)	40(40)
70	110(90)	85(80)	65(60)	110(90)	85(80)	65(60)	60(60)	60(60)	60(60)	35(35)	35(35)	35(35)
95	110(90)	80(80)	65(60)	110(90)	80(80)	65(60)	55(55)	55(55)	55(55)	30(30)	30(30)	30(30)
120	110(90)	75(75)	60(60)	110(90)	75(75)	60(60)	50(50)	50(50)	50(50)	30(30)	30(30)	30(30)
Опора ПоВ10-7 на стойке С112-2 (МР=5 тс м) по ТУ 5863-009-00113557-95												
50	100(90)	75(75)	55(55)	100(90)	75(75)	55(55)	55(55)	55(55)	55(55)	30(30)	30(30)	30(30)
70	90(90)	70(70)	55(55)	90(90)	70(70)	55(55)	50(50)	50(50)	50(50)	30(30)	30(30)	30(30)
95	80(80)	65(65)	50(50)	80(80)	65(65)	50(50)	45(45)	45(45)	45(45)	25(25)	25(25)	25(25)
120	70(70)	65(65)	50(50)	70(70)	65(65)	50(50)	40(40)	40(40)	40(40)	25(25)	25(25)	25(25)
Опора ПоВ10-2 на стойке СВ110-2 (СВ110-5 по ТУ 5863-007-00113557-94)												
50	100(90)	75(75)	55(55)	100(90)	75(75)	55(55)	55(55)	55(55)	55(55)	30(30)	30(30)	30(30)
70	90(90)	70(70)	55(55)	90(90)	70(70)	55(55)	50(50)	50(50)	50(50)	30(30)	30(30)	30(30)
95	80(80)	65(65)	50(50)	80(80)	65(65)	50(50)	45(45)	45(45)	45(45)	25(25)	25(25)	25(25)
120	70(70)	65(65)	50(50)	70(70)	65(65)	50(50)	40(40)	40(40)	40(40)	25(25)	25(25)	25(25)
Опора ПоВ10-5 на стойке СВ105-2 (СВ105-5 по ТУ 5863-007-00113557-94)												
50	90(80)	75(70)	60(60)	90(80)	75(70)	60(60)	60(60)	60(60)	60(60)	35(35)	35(35)	35(35)
70	90(80)	75(70)	60(60)	90(80)	75(70)	60(60)	55(55)	55(55)	55(55)	30(30)	30(30)	30(30)
95	80(80)	70(70)	55(55)	80(80)	70(70)	55(55)	50(50)	50(50)	50(50)	30(30)	30(30)	30(30)
120	75(70)	70(60)	55(55)	75(70)	70(60)	55(55)	45(45)	45(45)	45(45)	25(25)	25(25)	25(25)

В скобках даны расчетные пролеты для промежуточных опор в населенной местности.
 Расчетные пролеты около опор анкерного типа следует принимать не более указанных в таблице и не более 60 м в ненаселенной местности и не более 40 м в населенной местности.

И-№И подл. Подпись и дата. Взам. инв.И

Таблица 3 - Расчетные пролеты, м, для одноцепных железобетонных опор ВЛ 10 кВ с защищенными проводами по проекту Л56-97, рассчитанные по ПУЭ 7 издания по картам климатических нагрузок с повторяемостью 1 раз в 25 лет (для ненаселенной и населенной местности)

Региональные коэффициенты $\gamma_{pb} = \gamma_{pf} = 1,0$

Сечение, мм ² , защищенного провода марок СИП-3 (SAX)	Район по ветру, нормативное ветровое давление W_0 , Па.											
	I - 400			II - 500			III - 650			IV - 800		
	Район по гололеду нормативная толщина стенки гололеда k_g , мм											
	IV-25	V-30	VII-40	IV-25	V-30	VII-40	IV-25	V-30	VII-40	IV-25	V-30	VII-40
Опора ПоВ10-6 на стойке С112-1 (МР=6 тс м) по ТУ 5863-009-00113557-95												
50	75(70)	65(60)	50(50)	75(70)	65(60)	50(50)	75(70)	65(60)	50(50)	70(70)	65(60)	50(50)
70	75(70)	65(60)	50(50)	75(70)	65(60)	50(50)	75(70)	65(60)	50(50)	60(60)	60(60)	50(50)
95	75(70)	60(60)	45(45)	75(70)	60(60)	45(45)	75(70)	60(60)	45(45)	55(55)	55(55)	45(45)
120	70(70)	60(60)	45(45)	70(70)	60(60)	45(45)	70(70)	60(60)	45(45)	50(50)	50(50)	45(45)
Опора ПоВ10-7 на стойке С112-2 (МР=5 тс м) по ТУ 5863-009-00113557-95												
50	60(60)	50(50)	40(40)	60(60)	50(50)	40(40)	60(60)	50(50)	40(40)	50(50)	50(50)	40(40)
70	60(60)	50(50)	40(40)	60(60)	50(50)	40(40)	60(60)	50(50)	40(40)	45(45)	45(45)	40(40)
95	55(55)	50(50)	40(40)	55(55)	50(50)	40(40)	55(55)	50(50)	40(40)	40(40)	40(40)	40(40)
120	55(55)	50(50)	40(40)	55(55)	50(50)	40(40)	55(55)	50(50)	40(40)	35(35)	35(35)	35(35)
Опора ПоВ10-2 на стойке СВ110-2 (СВ110-5 по ТУ 5863-007-00113557-94)												
50	65(65)	55(55)	40(40)	65(65)	55(55)	40(40)	65(65)	55(55)	40(40)	65(65)	55(55)	40(40)
70	65(65)	55(55)	40(40)	65(65)	55(55)	40(40)	65(65)	55(55)	40(40)	55(55)	55(55)	40(40)
95	60(60)	50(50)	40(40)	60(60)	50(50)	40(40)	60(60)	50(50)	40(40)	50(50)	50(50)	40(40)
120	60(60)	50(50)	40(40)	60(60)	50(50)	40(40)	60(60)	50(50)	40(40)	45(45)	45(45)	40(40)
Опора ПоВ10-1 на стойке СВ110-1 (СВ110-3,5 по ТУ 5863-007-00113557-94)												
50	40(40)	35(35)	25(25)	40(40)	35(35)	25(25)	40(40)	35(35)	25(25)	-	-	-
70	40(40)	35(35)	25(25)	40(40)	35(35)	25(25)	35(35)	35(35)	25(25)	-	-	-
95	40(40)	30(30)	25(25)	40(40)	30(30)	25(25)	35(35)	35(35)	25(25)	-	-	-
120	40(40)	30(30)	25(25)	40(40)	30(30)	25(25)	30(30)	30(30)	25(25)	-	-	-

В скобках даны расчетные пролеты для промежуточных опор в населенной местности.

Расчетные пролеты около опор анкерного типа следует принимать не более указанных в таблице и не более 35 м.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Док.	Подпись	Дата

24.0066

ЛИСТ

11

Взам. инв.Н

Подпись и дата

Инв.Н подл.

Продолжение таблицы 3

Сечение, мм ² , защищенного провода марок СИП-3 (САХ)	Район по ветру, нормативное ветровое давление W_0 , Па.											
	I - 400			II - 500			III - 650			IV - 800		
	Район по гололеду, нормативная толщина стенки гололеда b_0 , мм											
	IV-25	V-30	VII-40	IV-25	V-30	VII-40	IV-25	V-30	VII-40	IV-25	V-30	VII-40
Опора ПоВ10-3 на стойке СВ110-3 ($M^P=4$ тс м) по ТУ 5863-002-00113557-94												
50	50(50)	40(40)	30(30)	50(50)	40(40)	30(30)	50(50)	40(40)	30(30)	35(35)	35(35)	30(30)
70	50(50)	40(40)	30(30)	50(50)	40(40)	30(30)	50(50)	40(40)	30(30)	35(35)	35(35)	30(30)
95	45(45)	40(40)	30(30)	45(45)	40(40)	30(30)	45(45)	40(40)	30(30)	30(30)	30(30)	30(30)
120	45(45)	40(40)	30(30)	45(45)	40(40)	30(30)	45(45)	40(40)	30(30)	25(25)	25(25)	25(25)
Опора ПоВ10-5 на стойке СВ105-2 (СВ105-5 по ТУ 5863-007-00113557-94)												
50	70(60)	60(50)	45(40)	70(60)	60(50)	45(40)	70(60)	60(50)	45(40)	70(60)	60(50)	45(40)
70	70(60)	60(50)	45(40)	70(60)	60(50)	45(40)	70(60)	60(50)	45(40)	60(60)	60(50)	45(40)
95	65(60)	55(50)	45(40)	65(60)	55(50)	45(40)	65(60)	55(50)	45(40)	55(55)	55(55)	45(40)
120	65(60)	55(50)	40(40)	65(60)	55(50)	40(40)	65(60)	55(50)	40(40)	50(50)	50(50)	40(40)
Опора ПоВ10-4 на стойке СВ105 -1 (СВ105-3,6 по ТУ 5863-007-00113557-94)												
50	45(45)	40(40)	30(30)	45(45)	40(40)	30(30)	45(45)	40(40)	30(30)	-	-	-
70	45(45)	40(40)	30(30)	45(45)	40(40)	30(30)	45(45)	40(40)	30(30)	-	-	-
95	40(40)	35(35)	30(30)	40(40)	35(35)	30(30)	40(40)	35(35)	30(30)	-	-	-
120	40(40)	35(35)	30(30)	40(40)	35(35)	30(30)	35(35)	35(35)	30(30)	-	-	-

В скобках даны расчетные пролеты для промежуточных опор в населенной местности.

Расчетные пролеты около опор анкерного типа следует принимать не более указанных в таблице и не более 35 м.

Взам. инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Док.	Подпись	Дата

24.0066

ЛИСТ

12

Таблица 4 - Монтажные стрелы провеса защищенных проводов СИП-3 (САХ) по проекту Л56-97 на опорах со стойками С112, СВ110 и СВ105
Ветровое давление $W_0=400-800$ Па. Тяжение провода $T=6900$ Н.

Региональные коэффициенты $\gamma_{рв}=\gamma_{рг}=1,0$

Провод СИП-3 сечение 50 мм^2

Региональные коэффициенты $\gamma_{рв}=1,3$ и $\gamma_{рг}=1,5$

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=10$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3
30	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.5
40	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7
50	0.1	0.2	0.3	0.4	0.6	0.6	0.8
60	0.2	0.4	0.4	0.6	1.0	1.1	1.4
70	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.1	1.4
80	0.5	0.8	0.8	1.1	1.3	1.4	1.7
90	0.8	1.1	1.1	1.4	1.7	1.7	2.0
100	1.2	1.5	1.6	1.9	2.1	2.2	2.5
110	1.7	2.1	2.1	2.4	2.7	2.8	3.1
120	2.3	2.6	2.7	3.0	3.3	3.4	3.7

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=10$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3
30	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.5
40	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.4	0.6
50	0.2	0.2	0.3	0.4	0.6	0.6	0.9
60	0.3	0.4	0.4	0.6	0.8	0.9	1.1
70	0.5	0.8	0.8	1.0	1.3	1.3	1.6
80	0.9	1.3	1.3	1.6	1.8	1.8	2.1
90	1.5	1.8	1.9	2.1	2.3	2.4	2.7
100	2.2	2.5	2.6	2.8	3.0	3.1	3.3
110	2.9	3.2	3.3	3.5	3.7	3.8	4.0

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=15$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3
30	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.5
40	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7
50	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	1.0
60	0.3	0.5	0.6	0.8	1.0	1.0	1.3
70	0.6	0.9	0.9	1.2	1.4	1.4	1.7
80	1.1	1.4	1.5	1.7	1.9	2.0	2.2
90	1.7	2.0	2.1	2.3	2.5	2.6	2.8
100	2.4	2.7	2.8	3.0	3.2	3.3	3.5

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=15$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3
30	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.5
40	0.1	0.2	0.2	0.4	0.5	0.6	0.7
50	0.3	0.5	0.5	0.7	0.9	0.9	1.1
60	0.8	1.0	1.1	1.2	1.4	1.5	1.6
70	1.4	1.7	1.7	1.9	2.0	2.1	2.3
80	2.2	2.4	2.5	2.6	2.8	2.8	3.0
90	3.0	3.3	3.3	3.5	3.6	3.6	3.8

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=20$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3
30	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.5
40	0.1	0.2	0.3	0.4	0.6	0.6	0.8
50	0.3	0.5	0.5	0.7	0.9	0.9	1.1
60	0.7	1.0	1.1	1.2	1.4	1.4	1.6
70	1.4	1.7	1.7	1.9	2.0	2.1	2.3
80	2.2	2.4	2.4	2.6	2.7	2.8	3.0
90	3.0	3.2	3.3	3.4	3.6	3.6	3.8

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=20$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3
30	0.1	0.1	0.1	0.3	0.4	0.4	0.5
40	0.3	0.5	0.5	0.7	0.8	0.8	1.0
50	0.9	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4	1.6
60	1.7	1.9	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3
70	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.0	3.2

Изм. Инв.Н
Подпись и дата
Инв.Н подл.

Изм.	Кол.лч.	Лист	Индок.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

24.0066

Таблица 5 - Монтажные стрелы провеса защищенных проводов СИП-3 (SAX) по проекту Л56-97 на опорах со стойками С112, СВ110 и СВ105
 Ветровое давление $W_0=400-800$ Па. Тяжение провода $T=6900$ Н.

Региональные коэффициенты $\gamma_{pb}=\gamma_{pr}=1,0$

Провод СИП-3 сечение 50 мм^2

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=25$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3
30	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.5
40	0.2	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
50	0.8	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
60	1.6	1.8	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2
70	2.5	2.6	2.6	2.8	2.9	2.9	3.0
80	3.4	3.6	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=40$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4
30	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	1.0
40	1.6	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9
50	2.7	2.8	2.8	2.9	2.9	2.9	3.0
60	4.1	4.1	4.1	4.2	4.3	4.3	4.4

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=30$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3
30	0.1	0.2	0.2	0.4	0.5	0.5	0.6
40	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.1	1.2
50	1.4	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9
60	2.4	2.5	2.5	2.6	2.7	2.7	2.8
70	3.4	3.5	3.6	3.7	3.7	3.8	3.9

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

Таблица 6 - Монтажные стрелы провеса защищенных проводов СИП-3 (SAX) по проекту Л56-97 на опорах со стойками С112, СВ110 и СВ105
Ветровое давление $W_0=400-800$ Па. Тяжение провода $T=6900$ Н.

Региональные коэффициенты $\gamma_{pb}=\gamma_{pr}=1,0$

Провод СИП-3 сечение 70 мм^2

Региональные коэффициенты $\gamma_{pb}=1,3$ и $\gamma_{pr}=1,5$

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=10$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3
30	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.5
40	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7
50	0.1	0.2	0.3	0.4	0.6	0.7	0.9
60	0.2	0.4	0.4	0.6	0.8	0.9	1.1
70	0.3	0.5	0.5	0.7	1.0	1.0	1.3
80	0.5	0.7	0.7	1.0	1.2	1.3	1.6
90	0.6	0.9	1.0	1.2	1.5	1.6	1.9
100	0.9	1.3	1.3	1.6	1.9	2.0	2.3
110	1.3	1.7	1.8	2.1	2.4	2.5	2.8
120	1.8	2.2	2.3	2.6	2.9	3.0	3.3

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=10$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3
30	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.5
40	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7
50	0.1	0.2	0.3	0.4	0.6	0.7	0.9
60	0.2	0.3	0.4	0.6	0.8	0.8	1.1
70	0.4	0.6	0.7	0.9	1.1	1.2	1.4
80	0.7	1.0	1.1	1.3	1.5	1.6	1.9
90	1.1	1.5	1.6	1.8	2.0	2.1	2.4
100	1.7	2.0	2.1	2.4	2.6	2.7	2.9
110	2.3	2.6	2.7	3.0	3.2	3.3	3.6

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=15$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3
30	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.5
40	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7
50	0.1	0.2	0.3	0.4	0.6	0.7	0.9
60	0.3	0.4	0.5	0.7	0.9	0.9	1.2
70	0.4	0.7	0.7	1.0	1.2	1.3	1.5
80	0.8	1.1	1.2	1.4	1.7	1.7	2.0
90	1.3	1.6	1.7	2.0	2.2	2.3	2.5
100	1.9	2.2	2.3	2.5	2.8	2.8	3.1

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=15$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3
30	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.5
40	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7
50	0.2	0.3	0.4	0.6	0.7	0.8	1.0
60	0.5	0.8	0.8	1.0	1.2	1.3	1.5
70	1.0	1.3	1.4	1.6	1.7	1.8	2.0
80	1.7	2.0	2.0	2.2	2.4	2.4	2.6
90	2.4	2.7	2.7	2.9	3.1	3.1	3.3

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=20$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3
30	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.5
40	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7
50	0.2	0.3	0.4	0.6	0.7	0.8	1.0
60	0.5	0.8	0.8	1.0	1.2	1.2	1.5
70	1.0	1.3	1.4	1.6	1.7	1.8	2.0
80	1.7	1.9	2.0	2.2	2.4	2.4	2.6
90	2.4	2.7	2.7	2.9	3.1	3.1	3.3

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=20$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3
30	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.5
40	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7	0.7	0.9
50	0.6	0.8	0.9	1.0	1.2	1.2	1.4
60	1.3	1.5	1.5	1.7	1.8	1.8	2.0
70	2.1	2.3	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7

Изм. Инв.Н. Подпись и дата. Инв.Н. подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Надк.	Подпись	Дата
------	---------	------	-------	---------	------

24.0066

Таблица 7 - Монтажные стрелы провеса защищенных проводов СИП-3 (SAX) по проекту Л56-97 на опорах со стойками С112, СВ110 и СВ105
 Ветровое давление $W_0=400-800$ Па. Тяжение провода $T=6900$ Н.

Региональные коэффициенты $\gamma_{pb}=\gamma_{pf}=1,0$

Провод СИП-3 сечение 70 мм^2

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=25$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3
30	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.5
40	0.1	0.3	0.2	0.5	0.6	0.7	0.8
50	0.5	0.8	0.8	1.0	1.1	1.2	1.3
60	1.2	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
70	1.9	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6
80	2.8	3.0	3.0	3.1	3.3	3.3	3.5

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=40$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4
30	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9
40	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6
50	2.2	2.3	2.3	2.4	2.4	2.5	2.6
60	3.4	3.4	3.5	3.5	3.6	3.6	3.7

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=30$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3
30	0.1	0.1	0.1	0.3	0.4	0.4	0.6
40	0.4	0.6	0.6	0.8	0.9	0.9	1.0
50	1.1	1.3	1.3	1.4	1.5	1.5	1.7
60	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.4
70	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.2	3.3

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

Таблица 8 - Монтажные стрелы провеса защищенных проводов СИП-3 (SAX) по проекту Л56-97 на опорах со стойками С112, СВ110 и СВ105
Ветровое давление $W_0=400-800$ Па. Тяжение провода $T=6900$ Н.

Региональные коэффициенты $\gamma_{pb}=\gamma_{pr}=1,0$

Провод СИП-3 сечение 95 мм^2

Региональные коэффициенты $\gamma_{pb}=1,3$ и $\gamma_{pr}=1,5$

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=10$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3
30	0.1	0.1	0.1	0.2	0.4	0.4	0.5
40	0.1	0.2	0.2	0.4	0.5	0.6	0.8
50	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	1.0
60	0.3	0.4	0.5	0.7	0.9	1.0	1.2
70	0.4	0.6	0.7	0.9	1.1	1.2	1.5
80	0.6	0.8	0.9	1.2	1.4	1.5	1.8
90	0.9	1.2	1.3	1.6	1.8	1.9	2.2
100	1.3	1.7	1.7	2.0	2.3	2.4	2.7
110	1.7	2.1	2.2	2.5	2.8	2.9	3.2
120	2.3	2.7	2.8	3.1	3.3	3.4	3.7

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=15$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3
30	0.1	0.1	0.1	0.2	0.4	0.4	0.5
40	0.1	0.2	0.2	0.4	0.5	0.6	0.8
50	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	1.0
60	0.3	0.6	0.6	0.8	1.0	1.1	1.3
70	0.7	1.0	1.0	1.3	1.5	1.5	1.8
80	1.1	1.5	1.5	1.8	2.0	2.0	2.3
90	1.7	2.0	2.1	2.3	2.5	2.6	2.8
100	2.4	2.7	2.7	2.9	3.1	3.2	3.5

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=20$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3
30	0.1	0.1	0.1	0.2	0.4	0.4	0.5
40	0.1	0.2	0.2	0.4	0.5	0.6	0.8
50	0.3	0.5	0.6	0.8	0.9	1.0	1.2
60	0.8	1.0	1.1	1.3	1.4	1.5	1.7
70	1.4	1.6	1.7	1.8	2.0	2.0	2.2
80	2.0	2.3	2.3	2.5	2.6	2.7	2.9
90	2.8	3.0	3.1	3.2	3.4	3.4	3.6

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=10$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3
30	0.1	0.1	0.1	0.2	0.4	0.4	0.5
40	0.1	0.2	0.2	0.4	0.5	0.6	0.8
50	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	1.0
60	0.3	0.5	0.6	0.8	1.0	1.0	1.3
70	0.6	0.9	0.9	1.2	1.4	1.4	1.7
80	1.0	1.3	1.4	1.6	1.8	1.9	2.2
90	1.5	1.9	1.9	2.2	2.4	2.4	2.7
100	2.1	2.5	2.5	2.8	3.0	3.0	3.3
110	2.8	3.1	3.2	3.4	3.6	3.7	3.9

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=15$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3
30	0.1	0.1	0.1	0.2	0.4	0.4	0.5
40	0.1	0.2	0.2	0.4	0.5	0.6	0.8
50	0.3	0.6	0.6	0.8	0.9	1.0	1.2
60	0.8	1.0	1.1	1.3	1.4	1.5	1.7
70	1.4	1.6	1.7	1.9	2.0	2.1	2.2
80	2.1	2.3	2.4	2.5	2.7	2.7	2.9
90	2.8	3.1	3.1	3.3	3.4	3.5	3.7

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=20$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3
30	0.1	0.1	0.1	0.2	0.4	0.4	0.5
40	0.3	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
50	0.9	1.1	1.1	1.2	1.4	1.4	1.5
60	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2
70	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.8	3.0

Изм. Инв.Н. Подпись и дата Взам. инв.Н.

Изм.	Колуч.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата
------	--------	------	-------	---------	------

24.0066

Таблица 9 - Монтажные стрелы провеса защищенных проводов СИП-3 (SAX) по проекту Л56-97 на опорах со стойками С112, СВ110 и СВ105
 Ветровое давление $W_0=400-800$ Па. Тяжение провода $T=6900$ Н.

Региональные коэффициенты $\gamma_{pb}=\gamma_{pf}=1,0$

Провод СИП-3 сечение 95 мм^2

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=25$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3
30	0.1	0.1	0.1	0.2	0.4	0.4	0.5
40	0.3	0.5	0.5	0.7	0.8	0.8	1.0
50	0.8	1.0	1.1	1.2	1.3	1.3	1.5
60	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1
70	2.2	2.4	2.4	2.6	2.7	2.7	2.9
80	3.1	3.3	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=40$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4
30	0.6	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0
40	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.7
50	2.4	2.5	2.5	2.5	2.6	2.6	2.7
60	3.6	3.7	3.7	3.7	3.8	3.8	3.9

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=30$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3
30	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.5	0.7
40	0.6	0.8	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2
50	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8
60	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.5	2.6
70	3.1	3.2	3.2	3.3	3.4	3.4	3.6

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндоп.	Подпись	Дата

24.0066

Таблица 10 - Монтажные стрелы провеса защищенных проводов СИП-3 (SAX) по проекту Л56-97 на опорах со стойками С112, СВ110 и СВ105
Ветровое давление $W_0=400-800$ Па. Тяжение провода $T=6900$ Н.

Региональные коэффициенты $\gamma_{pb}=\gamma_{pr}=1,0$

Провод СИП-3 сечение 120 мм^2

Региональные коэффициенты $\gamma_{pb}=1,3$ и $\gamma_{pr}=1,5$

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=10$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4
30	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
40	0.1	0.3	0.3	0.5	0.6	0.7	0.8
50	0.2	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1.1
60	0.3	0.6	0.6	0.8	1.0	1.1	1.3
70	0.4	0.7	0.8	1.0	1.2	1.3	1.5
80	0.7	1.0	1.1	1.4	1.6	1.7	1.9
90	1.1	1.4	1.5	1.8	2.0	2.1	2.4
100	1.5	1.9	2.0	2.2	2.5	2.6	2.9
110	2.0	2.4	2.5	2.8	3.0	3.1	3.4

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=10$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4
30	0.1	0.1	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6
40	0.1	0.3	0.3	0.5	0.6	0.7	0.8
50	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	1.0
60	0.4	0.6	0.7	0.9	1.1	1.1	1.4
70	0.7	1.0	1.1	1.3	1.5	1.6	1.8
80	1.2	1.5	1.6	1.8	2.0	2.0	2.3
90	1.7	2.0	2.1	2.3	2.5	2.6	2.8
100	2.3	2.6	2.7	2.9	3.1	3.2	3.4
110	3.0	3.3	3.3	3.6	3.8	3.8	4.1

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=15$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4
30	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
40	0.1	0.3	0.3	0.5	0.6	0.7	0.8
50	0.2	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1.1
60	0.5	0.7	0.8	1.0	1.2	1.2	1.5
70	0.9	1.2	1.3	1.5	1.6	1.7	1.9
80	1.4	1.7	1.8	2.0	2.2	2.2	2.5
90	2.0	2.3	2.4	2.6	2.8	2.8	3.0
100	2.7	3.0	3.0	3.2	3.4	3.5	3.7

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=15$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4
30	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
40	0.1	0.3	0.4	0.5	0.7	0.7	0.9
50	0.5	0.7	0.8	0.9	1.1	1.1	1.3
60	1.0	1.2	1.3	1.4	1.6	1.6	1.8
70	1.6	1.9	1.9	2.1	2.2	2.2	2.4
80	2.3	2.6	2.6	2.8	2.9	2.9	3.1
90	3.1	3.3	3.4	3.5	3.7	3.7	3.9

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=20$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4
30	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
40	0.1	0.3	0.3	0.5	0.6	0.7	0.8
50	0.5	0.7	0.8	0.9	1.1	1.1	1.3
60	1.0	1.2	1.3	1.4	1.6	1.6	1.8
70	1.6	1.8	1.9	2.0	2.2	2.2	2.4
80	2.3	2.5	2.6	2.7	2.9	2.9	3.1
90	3.1	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.9

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=20$ мм III

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4
30	0.1	0.2	0.2	0.4	0.5	0.5	0.6
40	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1
50	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6
60	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.3
70	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.0	3.2

Инд. подл. Подпись и дата Взам. инв.Н

Изм.	Кол.уч.	Лист	Индок.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

Таблица 11 - Монтажные стрелы провеса защищенных проводов СИП-3 (SAX) по проекту Л56-97 на опорах со стойками С112, СВ110 и СВ105
 Ветровое давление $W_0=400-800$ Па. Тяжение провода $T=6900$ Н.

Региональные коэффициенты $\gamma_{pb}=\gamma_{pg}=1,0$

Провод СИП-3 сечение 120 мм^2

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=25 \text{ мм}$ IV

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4
30	0.1	0.2	0.2	0.3	0.5	0.5	0.6
40	0.4	0.6	0.6	0.8	0.9	0.9	1.0
50	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6
60	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.3
70	2.4	2.6	2.6	2.8	2.9	2.9	3.0
80	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.8	3.9

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=40 \text{ мм}$

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.5
30	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	1.0
40	1.5	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.8
50	2.5	2.6	2.6	2.7	2.7	2.7	2.8
60	3.7	3.8	3.8	3.9	4.0	4.0	4.0

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=30 \text{ мм}$

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4
30	0.2	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7
40	0.7	0.9	0.9	1.0	1.1	1.1	1.3
50	1.4	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9
60	2.3	2.4	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8
70	3.3	3.4	3.4	3.5	3.6	3.6	3.7

Инв. подл. Подпись и дата. Взам. инв.Н

Изм.	Кол.	Лист	Ндоп.	Подпись	Дата

24.0066

3. Расчетные пролеты для двухцепных железобетонных опор ВЛ 10 кВ с защищенными проводами по проекту шифр Л57-97.

3.1. В таблицах 12, 13 и 14 представлены расчетные пролеты для двухцепных железобетонных опор ВЛ 10 кВ с защищенными проводами по проекту шифр Л57-97, рассчитанные по ПУЭ 7 издания для I-IV районов по ветру и I-VII районов по гололеду.

3.2. Расчеты выполнены для опор на базе следующих железобетонных стоек:

- СВ110-2 (СВ110-5 по ТУ5863-007-00113557-94),
- С112-1 (ТУ5863-009-00113557-95),
- С112-2 (ТУ5863-009-00113557-95).

3.3. Расчеты выполнены для подвески защищенных проводов типа СИП-3 (SAX) следующих сечений 50, 70, 95 и 120 мм².

3.4. Расчетные пролеты определены как наименьшие величины из рассчитанных по ПУЭ 7 издания габаритных и ветровых пролетов.

Габаритные пролеты для различных сечений проводов определены с учетом максимального расчетного тяжения проводов, предусмотренного в проекте шифр Л57-97, т.е. для тяжения проводов при нормативной нагрузке, равной 3,4 кН.

3.5. В данной работе рассчитаны и приведены в таблицах 15 ÷ 22 монтажные стрелы провеса защищенных проводов сечением 50, 70, 95 и 120 мм² для различных климатических районов.

Изм. № подл.
Подп. и дата
Взам. инв. №

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Таблица 12 - Расчетные пролеты, м, для двухцепных железобетонных опор ВЛ 10 кВ с защищенными проводами по проекту Л57-97, рассчитанные по ПУЭ 7 издания по картам климатических нагрузок с повторяемостью 1 раз в 25 лет (для ненаселенной и населенной местности)

Региональные коэффициенты $\gamma_{pb} = \gamma_{pr} = 1,0$

Сечение, мм ² , защищенного провода марок СИП-3 (SAX)	Район по ветру, нормативное ветровое давление W_0 , Па.											
	I-400			II-500			III-650			IV-800		
	Район по гололеду, нормативная толщина стенки гололеда b_g , мм											
	I-10	II-15	III-20	I-10	II-15	III-20	I-10	II-15	III-20	I-10	II-15	III-20
Опора ПДТВ10-1 на стойке СВ110-2 (СВ110-5 по ТУ 5863-007-00113557-94)												
50	55(50)	40(40)	35(35)	55(50)	40(40)	35(35)	35(35)	35(35)	35(35)	20(20)	20(20)	20(20)
70	55(50)	40(40)	30(30)	50(50)	40(40)	30(30)	30(30)	30(30)	30(30)	20(20)	20(20)	20(20)
95	50(50)	40(40)	30(30)	45(45)	40(40)	30(30)	25(25)	25(25)	25(25)	—	—	—
120	50(50)	35(35)	30(30)	40(40)	35(35)	30(30)	25(25)	25(25)	25(25)	—	—	—
Опора ПДТВ10-2 на стойке С112-1 ($M^p=6$ тс·м) по ТУ 5863-009-00113557-95												
50	70(50)	50(50)	40(40)	70(50)	50(50)	40(40)	45(45)	45(45)	40(40)	30(30)	30(30)	30(30)
70	65(50)	50(40)	40(40)	65(50)	50(40)	40(40)	40(40)	40(40)	40(40)	25(25)	25(25)	25(25)
95	60(50)	45(40)	40(40)	60(50)	45(40)	40(40)	35(35)	35(35)	35(35)	20(20)	20(20)	20(20)
120	60(50)	45(40)	35(30)	50(50)	45(40)	35(30)	30(30)	30(30)	30(30)	20(20)	20(20)	20(20)
Опора ПДТВ10-3 на стойке С112-2 ($M^p=5$ тс·м) по ТУ 5863-009-00113557-95												
50	55(50)	40(40)	35(35)	55(50)	40(40)	35(35)	35(35)	35(35)	35(35)	20(20)	20(20)	20(20)
70	55(50)	40(40)	30(30)	50(50)	40(40)	30(30)	30(30)	30(30)	30(30)	20(20)	20(20)	20(20)
95	50(50)	40(40)	30(30)	45(45)	40(40)	30(30)	25(25)	25(25)	25(25)	—	—	—
120	50(50)	35(35)	30(30)	40(40)	35(35)	30(30)	25(25)	25(25)	25(25)	—	—	—

В скобках даны расчетные пролеты для промежуточных опор в населенной местности.
 Расчетные пролеты около опор анкерного типа следует принимать не более указанных в таблице и не более 30 м в населенной местности.

Изм.	Кол.	Лист	Над.	Подпись	Дата

24.0066

ЛИСТ

22

Взам. инв.Н

Подпись и дата

Инв.Н подл.

Таблица 13 - Расчетные пролеты, м, для двухцепных железобетонных опор ВЛ 10 кВ с защищенными проводами по проекту Л57-97, рассчитанные по ПУЭ 7 издания по картам климатических нагрузок с повторяемостью 1 раз в 25 лет (для ненаселенной и населенной местности)
 Региональные коэффициенты $\gamma_{pb}=1,3$ и $\gamma_{pr}=1,5$

Сечение, мм ² , защищенного провода марок СИП-3 (SAX)	Район по ветру, нормативное ветровое давление W_0 , Па.											
	I-400			II-500			III-650			IV-800		
	Район по гололеду, нормативная толщина стенки гололеда b_0 , мм											
	I-10	II-15	III-20	I-10	II-15	III-20	I-10	II-15	III-20	I-10	II-15	III-20
Опора ПДтБ10-1 на стойке СВ110-2 (СВ110-5 по ТУ 5863-007-00113557-94)												
50	40(40)	30(30)	25(25)	35(35)	30(30)	25(25)	—	—	—	—	—	—
70	35(35)	30(30)	20(20)	30(30)	30(30)	20(20)	—	—	—	—	—	—
95	35(35)	25(25)	20(20)	25(25)	25(25)	20(20)	—	—	—	—	—	—
120	35(35)	25(25)	20(20)	25(25)	25(25)	20(20)	—	—	—	—	—	—
Опора ПДтБ10-2 на стойке С112-1 (М ^р =6 тс·м) по ТУ 5863-009-00113557-95												
50	50(50)	35(35)	30(30)	45(45)	35(35)	30(30)	25(25)	25(25)	25(25)	—	—	—
70	45(40)	35(35)	30(30)	40(40)	35(35)	30(30)	20(20)	20(20)	20(20)	—	—	—
95	45(40)	35(35)	25(25)	35(35)	35(35)	25(25)	20(20)	20(20)	20(20)	—	—	—
120	40(40)	35(30)	25(25)	30(30)	30(30)	25(25)	—	—	—	—	—	—
Опора ПДтБ10-3 на стойке С112-2 (М ^р =5 тс·м) по ТУ 5863-009-00113557-95												
50	40(40)	30(30)	25(25)	35(35)	30(30)	25(25)	—	—	—	—	—	—
70	35(35)	30(30)	20(20)	30(30)	30(30)	20(20)	—	—	—	—	—	—
95	35(35)	25(25)	20(20)	25(25)	25(25)	20(20)	—	—	—	—	—	—
120	35(35)	25(25)	20(20)	25(25)	25(25)	20(20)	—	—	—	—	—	—

В скобках даны расчетные пролеты для промежуточных опор в населенной местности, при этом около опор анкерного типа пролеты принимать не более 30 м в I-II районах по гололеду и не более 20 м в III районе по гололеду.

Расчетные пролеты в ненаселенной местности принимаются по таблице 13 для всех типов опор.

Изм. подл. Подпись и дата Взам. инв.Н

Таблица 14 - Расчетные пролеты, м, для двухцепных железобетонных опор ВЛ 10 кВ с защищенными проводами по проекту Л57-97, рассчитанные по ПУЭ 7 издания по картам климатических нагрузок с повторяемостью 1 раз в 25 лет (для ненаселенной и населенной местности)

Региональные коэффициенты $\gamma_{pb} = \gamma_{pr} = 1,0$

Сечение, мм ² , защищенного провода марок СИП-3 (САХ)	Район по ветру, нормативное ветровое давление W_0 , Па.											
	I-400			II-500			III-650			IV-800		
	Район по гололеду, нормативная толщина стенки гололеда b_3 , мм											
	IV-25	V-30	VII-40	IV-25	V-30	VII-40	IV-25	V-30	VII-40	IV-25	V-30	VII-40
Опора ПДТВ10-1 на стойке СВ110-2 (СВ110-5 по ТУ 5863-007-00113557-94)												
50	30(30)	25(25)	20(20)	30(30)	25(25)	20(20)	30(30)	25(25)	20(20)	—	—	—
70	30(30)	25(25)	20(20)	30(30)	25(25)	20(20)	30(30)	25(25)	20(20)	—	—	—
95	25(25)	20(20)	20(20)	25(25)	20(20)	20(20)	25(25)	20(20)	20(20)	—	—	—
120	25(25)	20(20)	20(20)	25(25)	20(20)	20(20)	25(25)	20(20)	20(20)	—	—	—
Опора ПДТВ10-2 на стойке С112-1 (МР=6 тс·м) по ТУ 5863-009-00113557-95												
50	35(30)	30(30)	25(20)	35(30)	30(30)	25(20)	35(30)	30(30)	25(20)	30(30)	30(30)	25(20)
70	35(30)	30(30)	25(20)	35(30)	30(30)	25(20)	35(30)	30(30)	25(20)	25(25)	25(25)	25(20)
95	30(30)	30(30)	20(20)	30(30)	30(30)	20(20)	30(30)	30(30)	20(20)	20(20)	20(20)	20(20)
120	30(30)	30(30)	20(20)	30(30)	30(30)	20(20)	30(30)	30(30)	20(20)	20(20)	20(20)	20(20)
Опора ПДТВ10-3 на стойке С112-2 (МР=5 тс·м) по ТУ 5863-009-00113557-95												
50	30(30)	25(25)	20(20)	30(30)	25(25)	20(20)	30(30)	25(25)	20(20)	—	—	—
70	30(30)	25(25)	20(20)	30(30)	25(25)	20(20)	30(30)	25(25)	20(20)	—	—	—
95	25(25)	20(20)	20(20)	25(25)	20(20)	20(20)	25(25)	20(20)	20(20)	—	—	—
120	25(25)	20(20)	20(20)	25(25)	20(20)	20(20)	25(25)	20(20)	20(20)	—	—	—

В скобках даны расчетные пролеты для промежуточных опор в населенной местности.
 В ненаселенной местности пролеты принимаются по таблице 14 для всех типов опор, в населенной местности расчетные пролеты около опор анкерного типа принимаются не более 20 м.
 В шестом районе по гололеду для $b_3 = 35$ мм пролет принимается средним между пролетами для пятого и седьмого района по гололеду.

Ивв.Н подл. Подпись и дата Взам. инв.Н

Таблица 15 - Монтажные стрелы провеса защищенных проводов СИП-3 (SAX)
по проекту Л57-97 на опорах со стойками СВ110, С112.
Ветровое давление $W_0=400-800$ Па. Тяжение провода $T=3400$ Н.

Провод СИП-3 сечение 50 мм²

Региональные коэффициенты $\gamma_{pb}=\gamma_{pr}=1,0$

Региональные коэффициенты $\gamma_{pb}=1,3$ и $\gamma_{pr}=1,5$

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=10$ мм

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=10$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
50	0.5	0.7	0.8	0.9	1.1	1.1	1.3
60	1.1	1.3	1.2	1.5	1.6	1.7	1.8
70	1.7	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.5

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
40	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	1.1
50	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.5	1.7
60	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.4

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=15$ мм

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=15$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
40	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1
50	1.2	1.4	1.4	1.5	1.6	1.6	1.8
60	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.4	2.5

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
30	0.4	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.9
40	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5
50	2.0	2.1	2.1	2.2	2.3	2.3	2.4

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=20$ мм

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=20$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
30	0.4	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.9
40	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5
50	2.0	2.1	2.1	2.2	2.3	2.3	2.4

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5
30	0.9	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2
40	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.1

Инд.Н подл. Подпись и дата Взам. инв.Н

Таблица 16 - Монтажные стрелы провеса защищенных проводов СИП-3 (SAX)
по проекту Л57-97 на опорах со стойками СВ110, С112.
Ветровое давление $W_0=400-800$ Па. Тяжение провода $T=3400$ Н.

Региональные коэффициенты $\gamma_{pb}=\gamma_{pf}=1,0$

Провод СИП-3 сечение 50 мм^2

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=25$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5
30	0.8	0.9	0.9	1.0	1.1	1.1	1.1
40	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=40$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0
30	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=30$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6
30	1.2	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4
40	2.4	2.4	2.4	2.5	2.6	2.5	2.6

Инва. подл. | Подпись и дата | Взам. инв.Н

Изм.	Кол.уч.	Лист	Индок.	Подпись	Дата

24.0066

Таблица 17- Монтажные стрелы провеса защищенных проводов СИП-3 (SAX)
по проекту Л57-97 на опорах со стойками СВ110, С112.
Ветровое давление $W_0=400-800$ Па. Тяжение провода $T=3400$ Н.

Провод СИП-3 сечение 70 мм^2

Региональные коэффициенты $\gamma_{pb}=\gamma_{pr}=1,0$

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=10$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
40	0.3	0.5	0.5	0.7	0.8	0.8	1.0
50	0.7	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4
60	1.3	1.5	1.5	1.7	1.8	1.8	2.0

Региональные коэффициенты $\gamma_{pb}=1,3$ и $\gamma_{pr}=1,5$

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=10$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
40	0.6	0.8	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2
50	1.3	1.4	1.4	1.6	1.6	1.7	1.8
60	2.0	2.2	2.2	2.3	2.4	2.4	2.5

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=15$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
30	0.2	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7
40	0.7	0.9	0.9	1.0	1.1	1.1	1.3
50	1.4	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=15$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
30	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9
40	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6
50	2.2	2.3	2.3	2.4	2.4	2.5	2.5

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=20$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
30	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9
40	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6
50	2.2	2.3	2.3	2.4	2.4	2.5	2.5

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=20$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6
30	1.0	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3
40	2.0	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2

Изм. Инв.Н
Подпись и дата
Инв.Н подл.

Изм.	Колуч	Лист	Индок.	Подпись	Дата
------	-------	------	--------	---------	------

Таблица 18 - Монтажные стрелы провеса защищенных проводов СИП-3 (SAX)
 по проекту Л57-97 на опорах со стойками СВ110, С112.
 Ветровое давление $W_0=400-800$ Па. Тяжение провода $T=3400$ Н.

Региональные коэффициенты $\gamma_{pb}=\gamma_{pr}=1,0$

Провод СИП-3 сечение 70 мм^2

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=25$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6
30	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2
40	1.9	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	2.2

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=40$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0
30	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=30$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7
30	1.3	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5
40	2.5	2.6	2.6	2.6	2.7	2.7	2.7

Ив.Н. подл. Подпись и дата. Взам. инв.Н

Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата

24.0066

Таблица 19 - Монтажные стрелы провеса защищенных проводов СИП-3 (SAX)
по проекту Л57-97 на опорах со стойками СВ110, С112.
Ветровое давление $W_0=400-800$ Па. Тяжение провода $T=3400$ Н.

Провод СИП-3 сечение 95 мм^2

Региональные коэффициенты $\gamma_{pb}=\gamma_{pr}=1,0$

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=10$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
40	0.4	0.6	0.6	0.8	0.9	0.9	1.0
50	0.9	1.1	1.1	1.3	1.4	1.4	1.6
60	1.5	1.7	1.7	1.9	2.0	2.0	2.2

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=15$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
30	0.3	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8
40	0.9	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3
50	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=20$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
30	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	1.0
40	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8
50	2.4	2.5	2.5	2.5	2.6	2.6	2.7

Региональные коэффициенты $\gamma_{pb}=1,3$ и $\gamma_{pr}=1,5$

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=10$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
40	0.8	0.9	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3
50	1.4	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9
60	2.2	2.4	2.4	2.5	2.6	2.6	2.7

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=15$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
30	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	1.0
40	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8
50	2.4	2.5	2.5	2.5	2.6	2.6	2.7

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=20$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6
30	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3
40	2.1	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3	2.4

Взам. инв.н

Подпись и дата

Инв.н подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Док.	Подпись	Дата
------	---------	------	------	---------	------

24.0066

Таблица 20 - Монтажные стрелы провеса защищенных проводов СИП-3 (SAX)
 по проекту Л57-97 на опорах со стойками СВ110, С112.
 Ветровое давление $W_0=400-800$ Па. Тяжение провода $T=3400$ Н.
 Региональные коэффициенты $\gamma_{pb}=\gamma_{pr}=1,0$

Провод СИП-3 сечение 95 мм.²

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=25$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6
30	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3
40	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.3

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=40$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1
30	2.3	2.3	2.3	2.4	2.4	2.4	2.4

Нормативная толщина стенки гололеда $b_0=30$ мм

Пролет, м	Стрелы провеса провода, м, при температуре, град. С						
	-40	-20	-15	0	15	20	40
20	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7
30	1.4	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6

Ивв.Н подл. | Подпись и дата | Взам. инв.Н

Изм.	Кол.эч.	Лист	Ндоп.	Подпись	Дата

24.0066