

Типовые конструкции, изделия и узлы зданий и сооружений



142000, Московская обл., г. Домодедово, Каширское шоссе, 10, тел. (495) 996 55 58, тел.\факс (496) 793 02 55, E-mail: mail@metako.ru, www.metako.ru



630132, г. Новосибирск, пр. Димитрова, 7, оф. 300, тел. (383) 243 56 73, 243 56 64, тел.\факс (383) 243 59 20, E-mail: roslep@ngs.ru


Серия 3.407.2-183.12 Стальные многогранные анкерно-угловые опоры 220 кВ с расширенной базой

Выпуск 0

Материалы для проектирования

Разработаны:

ЗАО ДЗМК "МЕТАКО"

Зам. ген. директора  Б.М. Гершкович

Зам. нач. КО  А.Ю. Васильев

ЗАО ВНПО "РОСЛЭП"

Техн. директор  В.Т. Белозерцев

Начальник ТО  С.Б. Игнатьев

ЗАО ДЗМК "МЕТАКО", ДОМОДЕДОВО, ЗАО ВНПО "РОСЛЭП", НОВОСИБИРСК

2011 г.

Обозначение	Наименование	Стр.
	Пояснительная записка	
	1. Общая часть	3
	2. Основные конструктивные решения	3
	3. Указания по применению	3
	4. Провода и грозозащитные тросы	4
	5. Изоляторы и арматура	4
	6. Основные положения по расчету опор	5
	7. Фундаменты опор и их закрепление в грунте	6
	8. Защита от перенапряжений, заземление	6
	9. Антикоррозионная защита	7
	10. Результаты механических испытаний опор	7
	11. Заключение на новизну и патентоспособность конструкций	7
	12. Информационное и техническое сопровождение	7
3.407.2-183.12-ПЗ		
3.407.2-183.12-01	Номенклатура одноцепных анкерно-угловых опор	9
3.407.2-183.12-02	Нагрузки от проводов и тросов на опору АМ220-1Ф4	10
3.407.2-183.12-03	Нагрузки от проводов и тросов на опору АМ220-1Ф4+5	14
3.407.2-183.12-04	Нагрузки от проводов и тросов на опору АМ220-1Ф4Т	18
3.407.2-183.12-05	Нагрузки от проводов и тросов на опору КМ220-1Ф4	22
3.407.2-183.12-06	Ветровая нагрузка на конструкции анкерно-угловых опор	24
3.407.2-183.12-07	Длины габаритных пролетов и нагрузки на фундамент опоры АМ220-1Ф4	25
3.407.2-183.12-08	Длины габаритных пролетов и нагрузки на фундамент опоры АМ220-1Ф4+5	33
3.407.2-183.12-09	Длины габаритных пролетов и нагрузки на фундамент опоры АМ220-1Ф4Т	41
3.407.2-183.12-10	Длины габаритных пролетов и нагрузки на фундамент опоры КМ220-1Ф4	49
3.407.2-183.12-11	Расчетный лист на опору АМ220-1Ф4	51
3.407.2-183.12-12	Расчетный лист на опору АМ220-1Ф4+5	52
3.407.2-183.12-13	Расчетный лист на опору АМ220-1Ф4Т	53
3.407.2-183.12-14	Расчетный лист на опору КМ220-1Ф4	54
3.407.2-183.12-15	Расчетные нагрузки в изоляторах и арматуре провод АС 300/39	55
3.407.2-183.12-16	Расчетные нагрузки в изоляторах и арматуре провод АС 400/51	56
3.407.2-183.12-17	Расчетные нагрузки в изоляторах и арматуре трос ТК-11	57
3.407.2-183.12-18	Оттяжка шлейфа для опор АМ220-1Ф4, АМ220-1Ф4Т	58
3.407.2-183.12-19	Оттяжка шлейфа для опоры АМ220-1Ф4+5	59
3.407.2-183.12-20	Натяжная одноцепная подвеска провода АС 300/39	60
3.407.2-183.12-21	Натяжная одноцепная подвеска провода АС 400/51	62
3.407.2-183.12-22	Натяжная двухцепная подвеска провода АС 300/39	64
3.407.2-183.12-23	Натяжная двухцепная подвеска провода АС 400/51	66
3.407.2-183.12-24	Натяжное крепление троса ТК-11	68
3.407.2-183.12-25	Поддерживающая подвеска для оттяжки шлейфа	70
3.407.2-183.12-26	Поддерживающая подвеска для оттяжки шлейфа с изоляторами-разрядниками	71

Серия 3.407.2-183.12 выполнена в следующем составе:

Выпуск 0 Материалы для проектирования
 Часть 1. Одноцепные многогранные анкерно-угловые опоры 220 кВ
 Часть 2. Двухцепные многогранные анкерно-угловые опоры 220 кВ
 Исполнитель - ЗАО ВНПО "РОСЛЭП"

Выпуск 1 Рабочие чертежи
 Исполнитель - ЗАО ДЗМК "МЕТАКО"

3.407.2-183.12-00						
Изм.	Лист	N докум.	Погрн.	Дата		
Разраб.	Белозерцев					
Выполнил	Игнатьев С.					
Провер.	Лопаткин					
Н.контр.	Левченко					
Содержание				Стадия	Лист	Листов
				Р		1
				г.Новосибирск, 2011 г.		

1. Общая часть

1.1. Часть 1 серии 3.407.2-183.12 включает четыре типа многогранных опор с расширенной базой, разработанных ЗАО ВНПО "РОСЛЭП" и рабочие чертежи стадии КМ, разработанные ЗАО ДЗМК "МЕТАКО":

- АМ220-1Ф4 - анкерно-угловая с одним тросом;
- АМ220-1Ф4+5 - повышенная анкерно-угловая с одним тросом;
- АМ220-1Ф4Т - анкерно-угловая с двумя тросами;
- КМ220-1Ф4Т - концевая с двумя тросами и горизонтальным расположением проводов.

Номенклатура опор приведена в табл. 1 (стр. 9).

1.2. Маркировка опор включает в себя буквосочетание, обозначающее тип опоры - А - анкерная, К - концевая, М - многогранная; цифровой индекс "220" - класс напряжения ВЛ;

в третьей части через тире маркируется номер модификации, при этом одноцепные опоры имеют нечетный номер, двухцепные - четный; сочетание "Ф4" означает, что опора опирается на четыре фундамента; в маркировку повышенных опор добавляется плюс высота повышения - "+5";

опоры с двумя тросами имеют букву "Т" в конце маркировки.

2. Основные конструктивные решения

2.1. Все типы опор данного альбома закрепляются в грунте на четыре фундамента (трубы, сваи, подножки) аналогично типовым решетчатым опорам. Для чего вертикальная многогранная стойка опор соединяется с четырьмя наклонными многогранными стойками. Данное конструктивное решение позволяет сохранить все преимущества многогранных опор (минимальное количество сборочных единиц и метизов) и облегчает закрепление опор такого типа в грунте по сравнению с одностоечными свободностоящими конструкциями многогранных опор. Что при больших нагрузках и слабых грунтах приводит к существенному уменьшению земляных работ, сроков монтажа фундаментов и в целом к удешевлению строительства.

2.2. Все элементы узла соединения вертикальной многогранной стойки, на которой крепятся траверсы, с четырьмя наклонными многогранными стойками не выходят за габариты вертикальной стойки, что облегчает её транспортировку.

2.3. Соединение отдельных секций вертикальной многогранной стойки выполнено на фланцах.

2.4. Вертикальные стойки опор выполнены 16-ти гранными, наклонные многогранные стойки - 8-ми гранными.

2.5. Траверсы всех опор выполнены из прокатного профиля. Нижние грани с параллельными поясами.

2.6. В траверсах предусмотрены детали с ребрами для крепления одноцепных и двухцепных натяжных гирлянд изоляторов с отверстиями

для узла КГН и отверстия для крепления КГП-7-1 поддерживающей гирлянды изоляторов для оттяжки шлейфа. Разные типы траверс предназначены для крепления КГН 12, 16, 21 и 30-ти тонных рядов.

2.7. Одноцепные гирлянды следует крепить в траверсах опор на крайних узлах подвески.

2.8. Для возможности обслуживания на всех опорах устанавливаются степ-болтовые лестницы.

3. Указания по применению

3.1. Опоры предназначены для применения в I-V ветровых районах (нормативное ветровое давление $q_n = 500-1000$ Па) и I-V районах по гололёду (нормативная толщина стенки гололёда $b_э = 10-30$ мм) в районах со степенью загрязнения атмосферы с 1 по 4.

3.2. Опоры разработаны для применения в районах с расчетной температурой наиболее холодной пятидневки минус 65 °С и выше в районах как с умеренной, так и с частой и интенсивной пляской проводов.

3.3. Все опоры разработаны как нормальные (не облегченные) и могут применяться в качестве концевых.

3.4. Значения габаритных пролетов (табл. 7 - 10, стр. 25-50) приведены для всех сочетаний районов по ветру и гололёду и марок проводов, принятых в альбоме, для двух случаев: анкерная опора - анкерная опора (А-А) и анкерная опора - промежуточная опора (А-П). Геометрия промежуточной опоры принята как для ПМ220-1, разработанной ОАО "НТЦ электроэнергетики" (шифр 26.0069) или любой её другой аналог с высотой крепления нижней траверсы 19,2 м, расстоянием между траверсами 6 м и высотой крепления троса - 28,45 м. Строительная высота подвесной изоляции для промежуточной опоры принималась равной 2,4 м для 1 района, 2,9 м для 2 и 3 районов и 3,4 м для 4 района по загрязнению. Значения габаритных пролетов и нагрузок на фундаменты приведены для населенной и ненаселенной местности, тип местности "А".

3.5. При использовании опор для конкретной линии, проходящей в условиях отличных от принятых в данной работе нагрузки от проводов и тросов должны быть уточнены.

3.6. Значения ветровой нагрузки на конструкцию опор с учётом коэффициента K_w (табл. 2.5.2 ПУЭ седьмого издания) на высоту средних точек зон конструкций опор над поверхностью земли приведены в таблице 6 (стр. 24).

				3.407.2-183.12-ПЗ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Белозерцев					Р	1	6
Выполнил	Игнатьев С.							
Провер.	Лопаткин							
Н.контр.	Левченко				г.Новосибирск, 2011 г.			

3.7. Значения изгибающих моментов на опоры и нагрузок на фундаменты на отметке их верхнего обреза, необходимые для расчета закрепления фундамента в грунте согласно СНиП 2.02.01-83* "Основания зданий и сооружений" и "Руководства по проектированию опор и фундаментов линий электропередачи и распределительных устройств подстанций напряжением выше 1 кВ" (Энергосетьпроект, N 3041тм-т2-6), приведенные в таблицах 7-10 (стр. 25-50), соответствуют их максимальным значениям для варианта: анкерная опора - промежуточная опора (А-П).

3.8. Все анкерно-угловые опоры рассчитаны на угол поворота ВЛ 60°. Концевая опора КМ220-14ФТ рассчитана на угол поворота ВЛ 0°. Возможность применения опор данного альбома для других условий определяется дополнительными расчетами.

3.9. Отклонение шлейфа ветровой нагрузкой при рабочем напряжении и при грозовых перенапряжениях определялось согласно гл. 2.5.73 ПУЭ-7. При этом изоляционное расстояние от шлейфа до заземленных частей опоры с учётом дополнительного отклонения шлейфа от оси крепления подвески при повороте ВЛ принято по табл. 2.5.17 ПУЭ-7.

Максимально допустимый угол поворота ВЛ без оттяжки шлейфа для опор АМ220-1Ф4, АМ220-1Ф4Т определен для одноцепной натяжной подвески, для опоры АМ220-1Ф4+5 для двухцепной натяжной подвески и приведен черт. 3.407.2-xxx-18, 3.407.2-xxx-19 (стр. 58, 59).

4. Провода и грозозащитные тросы

4.1. Разработанные опоры рассчитаны на подвеску неизолированных сталеалюминиевых проводов АС 300/39 и АС 400/51 по ГОСТ 839-80 и грозозащитного троса ТК-11 по ГОСТ 3063-80.

4.2. Допустимое напряжение в проводах и тросе при максимальной нагрузке, минимальной температуре и среднеэксплуатационной нагрузке приняты:

- для АС 300/39 - $\sigma_r = \sigma_- = 126 \text{ Н/мм}^2$, $\sigma_3 = 84 \text{ Н/мм}^2$;
- для АС 400/51 - $\sigma_r = \sigma_- = 124 \text{ Н/мм}^2$, $\sigma_3 = 83 \text{ Н/мм}^2$;
- для троса ТК-11 - $\sigma_r = \sigma_- = 520 \text{ Н/мм}^2$, $\sigma_3 = 360 \text{ Н/мм}^2$

4.3. Максимальное значение напряжения в тросе выбиралось из условия, что стрела провеса троса при грозовых перенапряжениях (температура +15 °С) должна быть не более стрелы провеса провода.

4.4. На опорах могут быть подвешены провода и троса других марок, в том числе провода типа АЕРО-Z, грозозащитный трос со встроенным оптическим кабелем и др., если нагрузки от них не превысят расчетных нагрузок от проводов и троса, приведенных в таблицах 2, 3, 4 и 5 данной работы.

5. Изоляторы и арматура

5.1. В альбоме принято использование стеклянных изоляторов. Тип стеклянного изолятора в натяжной подвеске принят на основании значений расчетных нагрузок на изоляторы. Для 1 и 2 районов по СЗА приняты изоляторы - ПС 120Б, ПС 160Д, ПС 210В и ПС 300В, для 3 и 4 районов по СЗА - ПСВ 120Б, ПСВ 160А, ПСВ 210А и ПСВ 300А.

5.2. Расчетные нагрузки в изоляторах и арматуре натяжных подвесок проводов и троса определялись по формулам.

- при наибольших нагрузках на изоляторы и арматуру:

$$\gamma_d \cdot \gamma_m \sqrt{(\sigma_g F)^2 + \left(\frac{P_1 l_{\text{всв}}}{2} + G_n\right)^2} = \gamma_d \cdot 2,5 \cdot \sqrt{(\sigma_g F)^2 + \left(\frac{P_1 l_{\text{всв}}}{2} + G_n\right)^2} \leq P$$

- при среднеэксплуатационных нагрузках для изоляторов:

$$\gamma_d \cdot \gamma_m \sqrt{(\sigma_3 F)^2 + \left(\frac{P_1 l_{\text{всв}}}{2} + G_n\right)^2} = \gamma_d \cdot 6,0 \cdot \sqrt{(\sigma_3 F)^2 + \left(\frac{P_1 l_{\text{всв}}}{2} + G_n\right)^2} \leq P$$

- в аварийном режиме для изоляторов и арматуры:

$$\gamma_d \cdot \gamma_m \sqrt{(\sigma_{ав} F)^2 + \left(\frac{P_1 l_{\text{всв}}}{2} + G_n\right)^2} = \gamma_d \cdot 1,8 \cdot \sqrt{(\sigma_{ав} F)^2 + \left(\frac{P_1 l_{\text{всв}}}{2} + G_n\right)^2} \leq P$$

где P - механическая разрушающая нагрузка для изоляторов и арматуры;

γ_d - коэффициент условий работы равный 1,4 для ВЛ проходящих в районах со среднегодовой температурой минус 10 °С и ниже или в районах с низшей температурой минус 50 °С и ниже и равный 1,0 для остальных ВЛ (гл. 2.5.100 ПУЭ-7);

γ_m - коэффициент надежности по материалу для изоляторов и арматуры, равный: 2,5 - при наибольших нагрузках; 6,0 - при среднеэксплуатационных нагрузках; 1,8 - в аварийном режиме (гл. 2.5.101 ПУЭ-7);

σ_g, σ_3 - расчетное значение напряжения в проводе (тросе) при наибольшей нагрузке и при среднегодовой температуре, но не допустимое;

$\sigma_{ав}$ - максимально допустимое значение напряжения в проводе (тросе);

F - площадь сечения провода (троса);

P_1, P_2 - расчетные единичные нагрузки от веса провода (троса) и от веса провода (троса) и ветра при гололеде;

G_n - вес натяжной подвески.

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

3.407.2-183.12-ПЗ

Лист

2

5.3. Расчетные значения нагрузок на изоляторы и арматуру в натяжных подвесках проводов и троса для всех сочетаний районов по ветру и гололёду, выполненные по формулам п. 5.2, приведены в табл. 11, 12 и 13 (стр. 55-57) .

5.4. Согласно ПУЭ седьмого издания для арматуры не требуется учет нагрузок при среднеэксплуатационных нагрузках, поэтому расчетные нагрузки в изоляторах для ряда сочетаний по ветру и гололеду выше, чем для арматуры. Натяжной зажим выбирался по расчетным нагрузкам для арматуры, а расчетные нагрузки на арматуру принимались равными нагрузкам на изоляторы для возможности их сопряжения.

5.5. Количество изоляторов в натяжных гирляндах определялось согласно гл. 1.9. ПУЭ седьмого издания, как

$$m = L / L_{\text{и}}$$

где $L = \lambda_{\text{э}} \cdot U \cdot k$ - длина пути утечки гирлянды изоляторов,

$\lambda_{\text{э}}$ - удельная эффективная длина пути утечки равная 1,6 для 1 степени загрязнения, 2,0 для второй, 2,5 для третьей и 3,1 для четвертой.

U - наибольшее рабочее напряжение по ГОСТ 721, для класса напряжения 220 кВ, $U=252$ кВ;

$k = k_{\text{и}} \cdot k_{\text{к}}$ - коэффициент использования длины пути утечки гирлянды изоляторов,

$k_{\text{и}}$ - коэффициент использования изолятора, значения которого принимались по ГОСТ 27661 и табл. 1.9.20 и 1.9.21 ПУЭ-7. Для принятых в альбоме типов изоляторов значения этого коэффициента приведены в таблицах на чертежах подвесок №№ 3.407.2-183.12-19, 3.407.2-183.12-20, 3.407.2-183.12-21, 3.407.2-183.12-22 (стр. 60-67),

$k_{\text{к}}$ - коэффициент использования составной конструкции, $k_{\text{к}} = 1,0$ для одноцепных гирлянд и $k_{\text{к}} = 1,05$ для гирлянд с двумя параллельными ветвями (табл. 1.9.23 ПУЭ-7),

$L_{\text{и}}$ - длина пути утечки одного изолятора.

5.6. Рекомендуемые типы изоляторов, их количество, арматура, строительная длина натяжных одноцепных и двухцепных подвесок и их масса приведены на соответствующих чертежах подвесок.

5.7. Порядок выбора необходимых натяжных подвесок провода и троса следующий. По табл. 11-13 (стр. 55-57) в зависимости от районно-климатических условий прохождения ВЛ, марки провода и троса определяются нагрузки и тип изоляторов и натяжного зажима. Далее по спецификациям подвесок на чертежах №№ 3.407.2-183.12-20, 3.407.2-183.12-21, 3.407.2-183.12-22, 3.407.2-183.12-23, 3.407.2-183.12-24 (стр. 60-69) определяется тип арматуры, количество и тип изоляторов, строительная высота подвески и её масса.

5.8. Расчетные нагрузки в арматуре в районах со среднегодовой температурой минус 10 °С и ниже или в районах с низшей температурой минус 50 °С и ниже в большинстве случаев превышают разрушающую нагрузку натяжных зажимов проводов. Натяжные зажимы проводов для ВЛ,

проходящих в таких районах, рекомендуется изготавливать по спецзаказу с необходимым значением разрушающей нагрузки.

5.9. Изоляторы и арматура поддерживающей подвески для оттяжки шлейфа принимались 7-ми тонного ряда. Количество изоляторов в зависимости от районов по СЗА рассчитывалось в соответствии с гл. 1.9. ПУЭ седьмого издания и приведено на чертеже № 3.407.2-183.12-25 (стр. 70).

6. Основные положения по расчету опор

6.1. Максимальные нормативные скоростные напоры ветра и толщины стенки гололёда на проводах и тросах определены, исходя из их повторяемости 1 раз в 25 лет (гл. 2.5.40 ПУЭ-7).

6.2. Нормативное ветровое давление W_0 принято следующим по ветровым районам: I и II - 500 Па (гл. 2.5.41 ПУЭ-7), III - 650 Па, IV - 800 Па, V - 1000 Па. По условиям воздействия ветра на ВЛ в расчетах принят тип местности "А".

6.3. Нормативное ветровое давление при гололёде $W_{\text{г}}$ принято равным $W_{\text{г}} = 0,25W_0$, но не менее 160 Па и округляено до следующих ближайших значений: 160, 200, 240 Па (гл. 2.5.43 ПУЭ-7).

6.4. Ветровое давление на провода и троса определялось умножением его значения на коэффициент K_w , в зависимости от высоты расположения приведенного центра тяжести проводов и тросов согласно табл. 2.5.2 ПУЭ седьмого издания. Полученные значения ветрового давления округляены до целого числа.

6.5. Нормативная толщина стенки гололёда $b_{\text{э}}$ принята следующей по районам гололёдности: I - 10 мм, II - 15 мм, III - 20 мм, IV - 25 мм, V - 30 мм.

6.6. Толщина стенки гололёда на тросах при высоте расположения приведённого их центра тяжести более 25 м определена умножением её значения на коэффициенты K_i, K_d , принимаемые по табл. 2.5.4 ПУЭ седьмого издания. Полученные значения толщины стенки гололёда округлялись до 1 мм.

6.7. В расчётах проводов и тросов принято: температура при гололёде, $t_{\text{г}} = -10$ °С, минимальная температура, $t_{\text{г}} = -65$ °С, максимальная температура, $t_{\text{max}} = +40$ °С, среднегодовая температура, $t_{\text{э}} = -5$ °С.

6.8. Коэффициенты надежности и условий работы приняты в соответствии с гл. 2.5 ПУЭ-7 и приведены в табл. 2-5 (стр. 9-22). Региональные коэффициенты по гололёдной и ветровой нагрузкам приняты равными 1,0.

6.9. При расчёте нагрузок на все типы опор длина ветрового пролёта, $l_{\text{ветр}}$ принималась равной длине габаритного пролёта $l_{\text{габ}} = l_{\text{габ}}$, а длина весового пролёта $l_{\text{вес}} = 1,5 l_{\text{габ}}$.

Изм.	Лист	N докум.	Погр.	Дата

3.407.2-183.12-ПЗ

Лист

3

6.10. Расчет нагрузок на опоры от проводов и тросов выполнен для нормальных и аварийных режимов. Опоры рассчитывались в аварийном режиме по первой группе предельных состояний на обрыв одного провода, как опоры со сталеалюминиевыми проводами с площадью сечения алюминиевой части более 185 мм² (п. 2 гл. 2.5.145 ПУЭ-7) - схема III и обрыв одного троса (схема IV).

6.11. Нагрузки от разности тяжений проводов и тросов, возникающие вследствие неравенства значений приведённых пролётов по обе стороны от опоры, устанавливаются при разработке конструкций опор (гл. 2.5.140 ПУЭ-7) и в данной работе определены для условия, когда длина приведённого пролёта с одной стороны опоры равна $0,95 \cdot l_{gab}$ промежуточной опоры, а длина приведённого пролёта с другой стороны равнялась величине габаритного пролёта рассматриваемой опоры.

6.12. Нормативная ветровая нагрузка на конструкции опор определена с учётом пульсационной составляющей ветровой нагрузки. Расчет аэродинамического коэффициента выполнен на основании приложения 4, схема 13 СНиП 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия". Расчетная ветровая нагрузка на конструкции опор и коэффициенты по ПУЭ-7, принятые при определении расчётных ветровых нагрузок на конструкции опор, приведены в табл. 6 (стр. 24).

6.13. Расчет опор выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СНиП II-23-81* "Стальные конструкции" и СТО 56947007-29.240.55.054-2010 "Руководство по проектированию многогранных опор и фундаментов к ним для ВЛ 110-500 кВ" по деформированной схеме с учётом дополнительных изгибающих моментов от весовых нагрузок при деформациях стоек опор.

6.14. Значение коэффициента податливости заделки фундамента при расчете прогибов опор определялось как $\varphi = \arctg(\Delta S / (L \cdot M_p))$, рад/(кНм), где M_p - расчетный изгибающий момент на опору;

$\Delta S / L = 0,0025$ - предельно допустимая относительная разность осадок фундамента, принятая по СНиП 2.02.01-83* "Основания зданий и сооружений" как для анкерных опор (п. 8 таблицы Приложения 4 СНиП 2.02.01-83*)

ΔS - разность осадок фундамента;

L - база фундамента.

6.15. В ходе расчетов проверялись общая и местная устойчивость сечений многогранного профиля, напряжение в остальных элементах опоры. Выбор сечений многогранных стоек опор определялся на основе допустимых значений напряжения в металле, величины стороны многогранника и устойчивости оболочки.

6.16. Проверка допустимых значений напряжения в металле, стороны многогранника и устойчивости оболочки многогранных сечений и остальных элементов опор была выполнена для всех сочетаний РКУ районов по ветру, гололёду, марок провода и троса, на которые рассчитаны

опоры. По результатам этих расчётов определены условия, при которых возникают максимальные напряжения в металле и отражены в расчётных листах № № 3.407.2-183.12-11, 3.407.2-183.12-12, 3.407.2-183.12-13, 3.407.2-183.12-14 (стр. 51-54).

6.17. Значение расчетного сопротивления листового проката принималось в расчетах опор равным $R_y = 3400$ кгс/см² при толщине проката до 10 мм и $R_y = 3200$ кгс/см² при толщине проката свыше 10 мм, что соответствует сталям С345 по ГОСТ 27772-88, 09Г2С по ГОСТ 19281-89 и другим маркам стали, имеющим необходимое расчетное сопротивление. Категория стали в зависимости от климатического района и расчётной температуры согласно таблицы 50* СНиП II-23-81*.

Для ряда сочетаний по ветру, гололёду и при малых углах поворота ВЛ возможно, по согласованию с разработчиком опор, применение сталей с меньшим расчетным сопротивлением.

7. Фундаменты опор и их закрепление в грунте

7.1. Все типы опор данного альбома закрепляются в грунте на четыре фундамента (трубы, сваи, подножки), поэтому расчет закрепления опор в грунте выполняется аналогично типовым решетчатым опорам.

7.2. Значения нагрузок, необходимых для расчета закрепления в грунте фундамента: нормативная горизонтальная сила, нормативная сжимающая вертикальная сила, нормативная выдергивающая вертикальная сила, расчетная выдергивающая вертикальная сила для всех сочетаний по ветру, гололёду и марок провода в зависимости от угла поворота ВЛ приведены в таблицах 7-10 (стр. 25-50) .

8. Защита от перенапряжений, заземление

8.1. Основным средством защиты опор от прямых ударов молнии является установка тросов. Угол защиты опор с одним тросом АМ220-1Ф4 и АМ220-1Ф4+5 не превышает 30° (гл. 2.5.120 ПУЭ-7), а угол защиты опор для подхода к РУ и подстанциям с двумя тросами АМ220-1Ф4Т и КМ220-1Ф4Т не более 20° (таблица 4.2.8 ПУЭ-7).

8.2. На опорах с двумя тросами минимальное расстояние между ними выбрано по условию их работы в пролёте по формуле гл. 2.5.88, в которой принималось $d_{эл} = 0$ и $\lambda = 0$, а максимальное расстояние между тросами ограничивалось по условиям прорыва молнии сквозь тросовую защиту согласно п. 4 гл. 2.5.120 ПУЭ-7. Выбранное на опорах расстояние между тросами соответствует вышеприведенным условиям для всех РКУ сочетаний районов по ветру и гололёду.

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

3.407.2-183.12-ПЗ

Лист

4

8.3. Расстояние по вертикали между тросом и проводом в середине пролета без учета отклонения их ветром по условиям защиты от грозových перенапряжений во всех опорах принято не менее расстояний, приведенных в табл. 2.5.16 ПУЭ-7.

8.4. Крепление тросов на всех опорах выполнено при помощи изоляторов, шунтированных искровым промежутком размером не менее 40 мм. Количество изоляторов в натяжном тросовом креплении принято равным 4 (гл. 2.5.122 ПУЭ-7). Натяжное крепление троса ТК-11 представлено на черт. № 3.407.2-183.12-23 (лист 68). Выбор изоляторов и арматуры для натяжного крепления троса аналогичен выбору подвесок провода.

8.5. Для ВЛ с тросами в качестве дополнительного мероприятия, позволяющим повысить грозозащиту линии, и основного мероприятия для случаев, когда согласно гл. 2.5.116 ПУЭ-7 допускается сооружение ВЛ или их участков без тросов рекомендуется применение гирлянды изоляторов-разрядников мультикамерных (ГИРМК), которые одновременно используются как в качестве линейной изоляции, так и в качестве защитных аппаратов. На анкерных опорах ГИРМК может быть применена как поддерживающая подвеска для оттяжки шлейфа. Конструкция изолятора-разрядника, схема установки, назначение, принцип действия и область применения приведены на черт. 3.407.2-183.12-26 (стр. 71).

Применение изоляторов-разрядников определено в "Руководстве по эксплуатации ГИРМК-14ХИРМК-U120AD-220-II-УХЛ", ТУ-3414-002-45533350-2010. Завод-изготовитель ОАО "НПО "Стример", e-mail: info@streamer.ru.

8.6. Опоры имеющие грозозащитный трос или другие устройства молниезащиты должны быть заземлены (п. 1 гл. 2.5.129 ПУЭ-7). Сопротивления заземляющих устройств опор согласно требований ПУЭ седьмого издания.

9. Антикоррозионная защита

9.1. Защиту от коррозии многогранных опор следует выполнять с учётом требований СНиП 2.03.11 и дополнительных требований ОАО "ФСК ЕЭС". В соответствии с требованиями ОАО "ФСК ЕЭС" стальные многогранные опоры подлежат обязательному цинкованию (в том числе метизы и конструкции, обеспечивающие доступ персонала к узлам крепления гирлянд, проводов и тросов в процессе эксплуатации опор).

9.2. Горячее цинкование выполняется в заводских условиях. Толщина покрытия определяется в соответствии со СНиП 2.03.11 в зависимости от степени агрессивности внешней среды.

9.3. Покрытия цинковые не являются декоративными. Допускаются "рябина поверхности, светло-серые пятна, цвета побежалости, риски, царапины, следы захвата подъёмными приспособлениями без разрушения покрытия до основного металла" (п. 2.1.3 ГОСТ 9.307-89).

10. Результаты механических испытаний опор

10.1. Расчет всех опор данного альбома выполнен по одной и той же расчётной схеме. Конструктивное решение узлов, количество граней и вылет траверс у всех опор одинаковые. В качестве базовой конструкции (опытного образца) для всех опор принята опора - АМ220-1Ф4+5, которая и вынесена на испытания. Остальные опоры являются её модификациями.

Согласно п. 4.8 СТО 56947007-29.240.55.054-2010 "Руководства по проектированию многогранных опор и фундаментов к ним напряжением 110-500 кВ" "Модифицированные конструкции опор могут отличаться от прототипа габаритными размерами (высотой, диаметрами), количеством секций, числом граней, толщиной элементов, числом грозозащитных тросов, наличием подставок для увеличения высоты опоры и, возможно, вылетами траверс (если это необходимо для обеспечения требуемых воздушных промежутков)". Проведение испытаний модифицированных конструкций опор согласно п. 4.8 СТО 56947007-29.240.55.054-2010 не требуется.

10.2. Опора АМ220-1Ф4+5 в 2012 г. _____ прошла испытания механическими нагрузками в центре испытаний элементов линий ОАО "Фирма ОРГРЭС" г. Хотьково Московской области.

11. Заключение на новизну и патентоспособность конструкций

На конструкцию опор по данному альбому подана заявка на изобретение. Заявка № _____, дата подачи заявки _____.

12. Информационное и техническое сопровождение

12.1. Опоры данного альбома рассчитаны по собственным оригинальным программам ЗАО ВНПО "РОСЛЭП", что позволяет оперативно реагировать на запросы проектных организаций, выполнять консультационную и техническую поддержку применения опор по данному альбому.

12.2. Несущая способность опор и все необходимые данные для проектирования приведены в данной работе для отдельных конкретных условий. Возможность применения опор по данному альбому в иных районах по ветру и гололёду, для других марок провода и троса, при сейсмичности свыше 6 баллов, при углах поворота ВЛ больше 60°, в районах с региональными коэффициентами больше единицы и при других условиях, отличных от принятых в альбоме, определяется автором разработки.

12.3. На базе конструкций опор, приведенных в данной работе могут

Изм.	Лист	№ докум.	Погн.	Дата

3.407.2-183.12-ПЗ

Лист

5

быть разработаны опоры на безвозмездной основе для условий, отличных от принятых в данной работе при условии заказа опор на изготовление.

12.4. При заказе на доработку опор для конкретных условий с последующим их изготовлением и при проверке возможности применения опор по данному альбому для условий отличных от принятых в данной работе, необходимо указать следующие исходные данные:

- тип опоры, в том числе и промежуточной;
- марка провода, троса;
- угол поворота ВЛ;
- район по ветру (нормативное ветровое давление);
- район по гололеду (нормативная толщина стенки гололеда);
- степень загрязнения согласно табл. 1.9 ПУЭ-7;
- сейсмичность района строительства ВЛ;
- тип местности согласно гл. 2.5.6 ПУЭ-7;
- необходимый габарит (минимальное расстояние от проводов ВЛ до поверхности земли согласно табл. 2.5.20, 2.5.22 ПУЭ-7);
- температура при наибольшей нагрузке (гололеде);
- минимальная температура;
- максимальная температура;
- среднегодовая температура;
- региональный коэффициент по ветровой нагрузке;
- региональный коэффициент по линейной гололедной нагрузке;
- количество опор;
- сроки проектирования и строительства ВЛ.

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

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

3.407.2-183.12-ПЗ

Лист

6

Номенклатура одноцепных анкерно-угловых опор

Таблица 1

9

Серия 3.407.2-183.12

Напряжение, кВ	220			
Тип опоры	Анкерные			
Количество цепей	Одноцепные			
Район по гололеду (толщина стенки гололеда)	I – V (толщина стенки гололеда 10–30 мм)			
Район по ветру (ветровое давление)	II – V (ветровое давление до 1000 Па, скорость ветра до 40 м/с)			
Марка провода	АС 300/39, АС 400/51			
Марка троса	ТК-11	2 грозотроса ТК-11 (опоры для подхода к РУ и подстанциям)		
Допустимый угол поворота ВЛ	60°	60°	60°	с горизонтальным расположением проводов
Эскиз				
Шифр опоры	AM220-1Φ4	AM220-1Φ4+5	AM220-1Φ4Г	KM220-1Φ4Г
N чертежа монтажной схемы	13623.00.000 MC	13567.00.000 MC	13622.00.000 MC	13621.00.000 MC
Масса опоры, кг без цинка/с цинком	6100/6344	6100/6344	6100/6344	6100/6344

Изм.	Лист	N докум.	Подп. Дата

3.407.2-183.12-01

Лист

1

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Расчетные нагрузки от проводов и тросов на опору АМ220-1Ф4, даН Провод АС 300/39, трос ТК-11

Таблица 2

10

Серия 3.407.2-183.12

Взам. инв. N

Погр. и дата

Инв. подл.

№№ схем		Расчетные схемы		Расчетные климатические условия	Схемы нагрузок	Род нагрузок	Обозначение	I р-н гол. $b_3=10$ мм		II р-н гол. $b_3=15$ мм		III р-н гол. $b_3=20$ мм		IV р-н гол. $b_3=25$ мм		V р-н гол. $b_3=30$ мм												
								$l_{\text{гол}} = 295$ м		$l_{\text{гол}} = 275$ м		$l_{\text{гол}} = 245$ м		$l_{\text{гол}} = 220$ м		$l_{\text{гол}} = 200$ м												
I		Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль осей траверс.		$t = -5$ °C, $b = 0$ $q_{\text{н}}^{\text{л}} = 1000$ Па, $q_{\text{т}}^{\text{л}} = 1310$ Па				Давление ветра на пролет провода, троса		$l_{\text{пер}} = 295$ м		$l_{\text{пер}} = 275$ м		$l_{\text{пер}} = 245$ м		$l_{\text{пер}} = 220$ м		$l_{\text{пер}} = 200$ м										
										$l_{\text{зес}} = 443$ м		$l_{\text{зес}} = 413$ м		$l_{\text{зес}} = 368$ м		$l_{\text{зес}} = 330$ м		$l_{\text{зес}} = 300$ м										
II		Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс.		$t = -10$ °C, $q_{\text{н}}^{\text{л}} = 240$ Па, $q_{\text{т}}^{\text{л}} = 314$ Па				Давление ветра на пролет провода, троса		$l_{\text{пер}} = 295$ м		$l_{\text{пер}} = 275$ м		$l_{\text{пер}} = 245$ м		$l_{\text{пер}} = 220$ м		$l_{\text{пер}} = 200$ м										
										$l_{\text{зес}} = 443$ м		$l_{\text{зес}} = 413$ м		$l_{\text{зес}} = 368$ м		$l_{\text{зес}} = 330$ м		$l_{\text{зес}} = 300$ м										
								провод	трос	провод	трос	провод	трос	провод	трос	провод	трос											
								0°	60°	0°	60°	0°	60°	0°	60°	0°	60°	0°	60°									
								P_1	735	637	490	424	685	594	456	395	611	529	405	351	551	477	365	316	505	437	334	289
								P_2	-	4819	-	4314	-	4567	-	4040	-	4045	-	3639	-	3611	-	3176	-	3064	-	2699
								P_{Σ}	735	5456	490	4739	685	5160	456	4435	611	4574	405	3990	551	4088	365	3492	505	3501	334	2988
								$\Delta S_{\text{н}}$	1487	1288	702	608	983	851	155	135	61	53	640	555	506	439	864	748	526	455	964	835
								$g_{\text{н}} \cdot g_{\text{т}}$	516		286		481		266		428		237		385		213		350		194	
								$g_{\text{н}}$	294		165		221		165		183		105		183		81		183		81	
								ΣG	810		451		701		432		611		342		567		294		532		275	
								P_1	474	410	418	362	542	470	531	460	573	496	577	500	597	517	615	533	621	538	650	563
								P_2	-	4582	-	4370	-	4981	-	4646	-	5375	-	4885	-	5563	-	4931	-	5562	-	4931
								P_{Σ}	474	4992	418	4733	542	5450	531	5105	573	5871	577	5385	597	6080	615	5463	621	6100	650	5494
								$\Delta S_{\text{н}}$	1373	1189	743	643	1164	1008	572	495	375	325	93	80	-	-	-	-	-	-	-	-
								$g_{\text{н}} \cdot g_{\text{т}}$	516		286		481		266		428		237		385		213		350		194	
								$g_{\text{н}}$	542		386		870		708		1435		1184		1793		1502		2156		1831	
								$g_{\text{н}}$	294		165		221		165		274		157		274		121		274		121	
								ΣG	1352		837		1571		1139		2137		1578		2452		1837		2780		2147	

Коэффициенты по ПУЭ-7, принятые при определении расчетных нагрузок	I-II рг	III-V рг
Коэффициент надежности по ответственности для ветровой нагрузки, $\gamma_{\text{вр}}$	1,0	
Коэффициент надежности по ответственности для гололедной нагрузки, $\gamma_{\text{гл}}$	1,0	
Коэффициент надежности по ветровой нагрузке, $\gamma_{\text{т}}$	1,3	
Коэффициент надежности по весовой нагрузке, $\gamma_{\text{в}}$	1,05	
Коэффициент надежности по гололедной нагрузке, $\gamma_{\text{г}}$	1,3	1,6
Коэффициент надежности по нагрузке от тяжения, $\gamma_{\text{т}}$	1,3	
Коэффициент условий работы по линейной гололедной нагрузке, $\gamma_{\text{л}}$	1,0	
Региональный коэффициент по ветровой нагрузке, $\gamma_{\text{р}}$	1,0	
Региональный коэффициент по линейной гололедной нагрузке, $\gamma_{\text{р}}$	1,0	

Нагрузки от проводов и тросов определены:
 - напряжение в проводе АС 300/39 - $\sigma_{\text{т}} = \sigma_{\text{с}} = 126$ Н/мм², $\sigma_{\text{с}} = 84$ Н/мм²;
 - напряжение в тросе ТК-11 - $\sigma_{\text{т}} = \sigma_{\text{с}} = 520$ Н/мм², $\sigma_{\text{с}} = 360$ Н/мм²;
 - местность ненаселенная.

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Белозерцев			
Выполнил	Игнатьев С.			
Провер.	Лопаткин			
Н.контр.	Левченко			

3.407.2-183.12-02

Нагрузки от проводов и тросов на опору АМ220-1Ф4

Стадия	Лист	Листов
Р	1	4

"РОСЛЭП"
г.Новосибирск, 2011 г.

Расчетные нагрузки от проводов и тросов на опору АМ220-1Ф4, даН Провод АС 300/39, трос ТК-11

Продолжение таблицы 2

Серия 3.407.2-183.12

Взам. инв. N

Погл. инв. N

Инв. подл.

Район по гололеду/нормативная толщина стенки гололеда для высоты 10 м, b_s , мм

I р-н гол. $b_s=10$ мм II р-н гол. $b_s=15$ мм III р-н гол. $b_s=20$ мм IV р-н гол. $b_s=25$ мм V р-н гол. $b_s=30$ мм

№№ схем	Расчетные схемы	Расчетные климатические условия	Схемы нагрузок	Род нагрузок	Обозначение	I р-н гол. $b_s=10$ мм		II р-н гол. $b_s=15$ мм		III р-н гол. $b_s=20$ мм		IV р-н гол. $b_s=25$ мм		V р-н гол. $b_s=30$ мм													
						$l_{г\text{аб}} = 295$ м		$l_{г\text{аб}} = 275$ м		$l_{г\text{аб}} = 245$ м		$l_{г\text{аб}} = 220$ м		$l_{г\text{аб}} = 200$ м													
						$l_{\text{ант}} = 295$ м		$l_{\text{ант}} = 275$ м		$l_{\text{ант}} = 245$ м		$l_{\text{ант}} = 220$ м		$l_{\text{ант}} = 200$ м													
						$l_{\text{анк}} = 443$ м		$l_{\text{анк}} = 413$ м		$l_{\text{анк}} = 368$ м		$l_{\text{анк}} = 330$ м		$l_{\text{анк}} = 300$ м													
провод		трос		провод		трос		провод		трос		провод		трос													
0° 60°		0° 60°		0° 60°		0° 60°		0° 60°		0° 60°		0° 60°		0° 60°													
III	Оборван один провод, дающий наибольший изгибающий момент на опору.	I-II р.г. $t = -65$ °C, III-V р.г. $t = -10$ °C, $q=0$		Составляющая вдоль траверсы от тяжения целого провода, троса	P_n	-	5387	-	4547	-	5049	-	4196	-	4782	-	4254	-	4998	-	4298	-	5034	-	4317		
				Составляющая вдоль траверсы от тяжения при обрыве провода	$P_{\text{ант}}$	-	2781	-	-	-	2781	-	-	-	2781	-	-	-	2781	-	-	-	2781	-	-	-	-
				Составляющая перпенд. траверсе от разности тяжения целого провода	ΔS_n	1068	925	347	300	1028	890	851	737	2424	2099	1838	1592	2972	2574	2181	1889	2768	2397	2390	2070		
				Составляющая перпенд. траверсе от тяжения при обрыве провода	S_n	5563	4817	-	-	5563	4817	-	-	5563	4817	-	-	5563	4817	-	-	5563	4817	-	-		
				Вес пролета провода (троса), гололеда	$g_n \cdot g_r$	516	-	286	-	481	-	266	-	428	-	237	-	385	-	213	-	350	-	194	-	1831	
				Вес гирлянд изоляторов	g_n	294	-	165	-	221	-	165	-	274	-	157	-	274	-	121	-	274	-	121	-	-	
				Суммарная вертикальная нагрузка	ΣG	810	-	451	-	701	-	432	-	2137	-	1578	-	2452	-	1837	-	2780	-	2147	-	-	
IV	Оборван один трос. Провода не оборваны.	I-III р.г. $t = -65$ °C, III-V р.г. $t = -10$ °C, $q=0$		Составляющая вдоль траверсы от тяжения целого провода, троса	P_n	-	5387	-	-	-	5049	-	-	-	4782	-	-	-	4998	-	-	-	5034	-	-		
				Составляющая вдоль траверсы от тяжения при обрыве троса	$P_{\text{ант}}$	-	-	-	2466	-	-	-	2466	-	-	-	2466	-	-	-	2466	-	-	-	2466	-	-
				Составляющая перпенд. траверсе от разности тяжения целого провода	ΔS_n	1068	925	-	-	1028	890	-	-	2424	2099	-	-	2972	2574	-	-	2768	2397	-	-		
				Составляющая перпенд. траверсе от тяжения при обрыве троса	S_n	-	-	4931	4271	-	-	4931	4271	-	-	4931	4271	-	-	4931	4271	-	-	4931	4271	-	-
				Вес пролета провода (троса), гололеда	$g_n \cdot g_r$	516	-	286	-	481	-	266	-	428	-	237	-	385	-	213	-	350	-	194	-	1831	
				Вес гирлянд изоляторов	g_n	294	-	165	-	221	-	165	-	274	-	157	-	274	-	121	-	274	-	121	-	-	
				Суммарная вертикальная нагрузка	ΣG	810	-	451	-	701	-	432	-	2137	-	1578	-	2452	-	1837	-	2780	-	2147	-	-	

Коэффициенты по ПУЭ-7, принятые при определении расчетных нагрузок		I-II рг	III-V рг
Коэффициент надежности по ответственности для ветровой нагрузки, $\gamma_{\text{вр}}$		1,0	
Коэффициент надежности по ответственности для гололедной нагрузки, $\gamma_{\text{гл}}$		1,0	
Коэффициент надежности по ветровой нагрузке, γ_r		1,3	
Коэффициент надежности по весовой нагрузке, γ_s		1,05	
Коэффициент надежности по гололедной нагрузке, γ_l		1,3	1,6
Коэффициент надежности по нагрузке от тяжения, γ_t		1,3	
Коэффициент условий работы по линейной гололедной нагрузке, γ_a		1,0	
Региональный коэффициент по ветровой нагрузке, γ_p		1,0	
Региональный коэффициент по линейной гололедной нагрузке, γ_r		1,0	

Нагрузки от проводов и тросов определены:
 - напряжение в проводе АС 300/39 - $\sigma_r = \sigma_s = 126$ Н/мм², $\sigma_a = 84$ Н/мм²;
 - напряжение в тросе ТК-11 - $\sigma_r = \sigma_s = 520$ Н/мм², $\sigma_a = 360$ Н/мм²;
 - местность ненаселенная;
 - разность тяжений для длин приведенных пролетов с одной стороны опоры - $L_{\text{пр}} = 0,95L_{\text{г\text{аб}}}$ промежуточной опоры, с другой стороны $L_{\text{пр}} = L_{\text{г\text{аб}}}$ анкерной опоры.

Расчетные нагрузки от проводов и тросов на опору АМ220-1Ф4, даН

Провод АС 400/51, трос ТК-11

Продолжение таблицы 2

Серия 3.407.2-183.12

Взам. инв. N

Погл. инв. N

Инв. подл.

№№ схем		Расчетные климатические условия	Схемы нагрузок	Род нагрузок	Обозначение	I р-н гол. $b_3=10$ мм		II р-н гол. $b_3=15$ мм		III р-н гол. $b_3=20$ мм		IV р-н гол. $b_3=25$ мм		V р-н гол. $b_3=30$ мм											
						$l_{\text{гол}} = 300$ м		$l_{\text{гол}} = 290$ м		$l_{\text{гол}} = 255$ м		$l_{\text{гол}} = 235$ м		$l_{\text{гол}} = 215$ м											
Расчетные схемы		$t = -5$ °C, $b = 0$ $q_{\text{н}}^{\text{н}} = 1000$ Па, $q_{\text{т}}^{\text{н}} = 1310$ Па	Схемы нагрузок	Род нагрузок	Обозначение	$l_{\text{анк}} = 300$ м		$l_{\text{анк}} = 290$ м		$l_{\text{анк}} = 255$ м		$l_{\text{анк}} = 235$ м		$l_{\text{анк}} = 215$ м											
						$l_{\text{анк}} = 450$ м		$l_{\text{анк}} = 435$ м		$l_{\text{анк}} = 383$ м		$l_{\text{анк}} = 353$ м		$l_{\text{анк}} = 323$ м											
I		$t = -5$ °C, $b = 0$ $q_{\text{н}}^{\text{н}} = 1000$ Па, $q_{\text{т}}^{\text{н}} = 1310$ Па	Схемы нагрузок	Род нагрузок	Обозначение	провод		трос		провод		трос		провод		трос									
						0°	60°	0°	60°	0°	60°	0°	60°	0°	60°	0°	60°								
I		$t = -5$ °C, $b = 0$ $q_{\text{н}}^{\text{н}} = 1000$ Па, $q_{\text{т}}^{\text{н}} = 1310$ Па		Давление ветра на пролет провода, троса	P_1	857	742	498	431	828	717	480	416	728	631	421	364	671	581	387	335	618	536	357	309
				Составляющая вдоль траверсы от тяжения провода, троса	P_2	-	6042	-	4332	-	5830	-	4094	-	5207	-	3681	-	4795	-	3197	-	4280	-	2707
				Суммарная горизонтальная нагрузка вдоль траверсы	P_x	857	6784	498	4764	828	6547	480	4510	728	5838	421	4045	671	5376	387	3532	618	4815	357	3016
				Составляющая перпенд. траверсе от разности тяжения провода, троса	ΔS_n	2093	1813	739	640	1669	1445	268	232	423	366	556	481	402	348	844	731	740	641	905	784
				Вес пролета провода, троса	g_n, g_t	690	291	667	281	587	247	541	228	495	208										
				Вес гирлянд изоляторов	g_n	294	165	221	105	183	81	183	81	183	81										
				Суммарная вертикальная нагрузка	ΣG	984	456	888	386	770	328	724	309	677	289										
II		$t = -10$ °C, $b = 0$ $q_{\text{н}}^{\text{н}} = 240$ Па, $q_{\text{т}}^{\text{н}} = 314$ Па		Давление ветра на пролет провода, троса	P_1	520	451	426	369	609	527	535	463	628	544	579	501	665	576	633	548	692	599	676	585
				Составляющая вдоль траверсы от тяжения провода, троса	P_2	-	5737	-	4390	-	6245	-	4613	-	6686	-	4843	-	7046	-	4931	-	7175	-	4931
				Суммарная горизонтальная нагрузка вдоль траверсы	P_x	520	6188	426	4759	609	6772	535	5076	628	7231	579	5345	665	7622	633	5479	692	7774	676	5517
				Составляющая перпенд. траверсе от разности тяжения провода, троса	ΔS_n	1942	1682	783	678	1860	1611	637	551	977	846	176	152	259	224	-	-	-	-	-	-
				Вес пролета провода (троса), гололеда	g_n, g_t	690	291	667	281	587	247	541	228	495	208	608	393	1000	677	1612	1140	2053	1504	2466	1863
				Вес гирлянд изоляторов	g_n	294	165	221	105	274	121	274	121	274	121										
				Суммарная вертикальная нагрузка	ΣG	1593	848	1887	1063	2473	1509	2867	1853	3237	2193										

Коэффициенты по ПУЭ-7, принятые при определении расчетных нагрузок		I-II рг	III-V рг
Коэффициент надежности по ответственности для ветровой нагрузки, $\gamma_{\text{вр}}$		1,0	
Коэффициент надежности по ответственности для гололедной нагрузки, $\gamma_{\text{гл}}$		1,0	
Коэффициент надежности по ветровой нагрузке, γ_t		1,3	
Коэффициент надежности по весовой нагрузке, γ_r		1,05	
Коэффициент надежности по гололедной нагрузке, γ_l		1,3	1,6
Коэффициент надежности по нагрузке от тяжения, γ_t		1,3	
Коэффициент условий работы по линейной гололедной нагрузке, γ_a		1,0	
Региональный коэффициент по ветровой нагрузке, γ_r		1,0	
Региональный коэффициент по линейной гололедной нагрузке, γ_r		1,0	

Нагрузки от проводов и тросов определены:

- напряжение в проводе АС 400/51 - $\sigma_t = \sigma_{-} = 124$ Н/мм², $\sigma_a = 83$ Н/мм² ;
- напряжение в тросе ТК-11 - $\sigma_t = \sigma_{-} = 520$ Н/мм², $\sigma_a = 360$ Н/мм² ;
- местность ненаселенная;
- разность тяжений для длин приведенных пролетов с одной стороны опоры - $L_{\text{пр}} = 0,95L_{\text{гол}}$ промежуточной опоры, с другой стороны $L_{\text{пр}} = L_{\text{гол}}$ анкерной опоры.

Изм.	Пуст	N докум.	Погн.	Дата
------	------	----------	-------	------

3.407.2-183.12-02

Лист

Расчетные нагрузки от проводов и тросов на опору АМ220-1Ф4, даН

Провод АС 400/51, трос ТК-11

Продолжение таблицы 2

Серия 3.407.2-183.12

Взам. инв. N

Погл. инв. N

Инв. подл.

№№ схем		Район по гололеду/нормативная толщина стенки гололеда для высоты 10 м, b _э , мм				I р-н гол. b _э =10 мм		II р-н гол. b _э =15 мм		III р-н гол. b _э =20 мм		IV р-н гол. b _э =25 мм		V р-н гол. b _э =30 мм															
		Расчетные схемы	Расчетные климатические условия	Схемы нагрузок	Род нагрузок	Обозначение	l _{твб} = 300 м		l _{твб} = 290 м		l _{твб} = 255 м		l _{твб} = 235 м		l _{твб} = 215 м														
l _{вспр} = 300 м							l _{вспр} = 290 м		l _{вспр} = 255 м		l _{вспр} = 235 м		l _{вспр} = 215 м		l _{вспр} = 215 м														
						l _{всв} = 450 м		l _{всв} = 435 м		l _{всв} = 383 м		l _{всв} = 353 м		l _{всв} = 323 м															
						провод		трос		провод		трос		провод		трос													
						0°	60°	0°	60°	0°	60°	0°	60°	0°	60°	0°	60°												
III	Оборван один провод, дающий наибольший изгибающий момент на опору.	I-II р.г. t = -65 °C, III-V р.г. t = -10 °C, q=0		Составляющая вдоль траверсы от тяжения целого провода, троса	P _n	-	7175	-	4542	-	6947	-	4249	-	6069	-	4206	-	6444	-	4275	-	6607	-	4296				
				Составляющая вдоль траверсы от тяжения при обрыве провода	P _{но}	-	3588	-	-	-	3588	-	-	-	3588	-	-	-	3588	-	-	-	3588	-	-	-	3588		
				Составляющая перпенд. траверсе от разности тяжения целого провода	Δ S _x	1627	1409	367	318	1541	1335	744	645	2257	1955	1817	1574	3379	2926	2224	1926	3907	3383	2308	1998				
				Составляющая перпенд. траверсе от тяжения при обрыве провода	S _x	7175	6214	-	-	7175	6214	-	-	7175	6214	-	-	7175	6214	-	-	7175	6214	-	-	7175	6214	-	-
				Вес пролета провода (троса), гололеда	g _n -g _r	690	-	291	-	667	-	281	-	587	-	247	-	541	-	228	-	495	-	208	-	1863			
				Вес гирлянд изоляторов	g _x	294	165	221	105	274	121	274	121	274	121	274	121	274	121	274	121	274	121	274	121	274	121	274	121
				Суммарная вертикальная нагрузка	Σ G	984	456	888	386	2473	1509	2867	1853	3237	2193														
IV	Оборван один трос. Провода не оборваны.	I-III р.г. t = -65 °C, III-V р.г. t = -10 °C, q=0		Составляющая вдоль траверсы от тяжения целого провода, троса	P _n	-	7175	-	-	-	6947	-	-	-	6069	-	-	-	6444	-	-	-	6607	-	-				
				Составляющая вдоль траверсы от тяжения при обрыве троса	P _{но}	-	-	-	2466	-	-	-	2466	-	-	-	2466	-	-	-	2466	-	-	-	2466	-	-	-	2466
				Составляющая перпенд. траверсе от разности тяжения целого провода	Δ S _x	1627	1409	-	-	1541	1355	-	-	2257	1955	-	-	3379	2926	-	-	3907	3383	-	-				
				Составляющая перпенд. траверсе от тяжения при обрыве троса	S _x	-	-	4931	4271	-	-	4931	4271	-	-	4931	4271	-	-	4931	4271	-	-	4931	4271	-	-	4931	4271
				Вес пролета провода (троса), гололеда	g _n -g _r	690	-	291	-	667	-	281	-	587	-	247	-	541	-	228	-	495	-	208	-	1863			
				Вес гирлянд изоляторов	g _x	294	165	221	105	274	121	274	121	274	121	274	121	274	121	274	121	274	121	274	121	274	121	274	121
				Суммарная вертикальная нагрузка	Σ G	984	456	888	386	2473	1509	2867	1853	3237	2193														

Коэффициенты по ПУЭ-7, принятые при определении расчетных нагрузок		I-II рг	III-V рг
Коэффициент надежности по ответственности для ветровой нагрузки, γ _{вр}		1,0	
Коэффициент надежности по ответственности для гололедной нагрузки, γ _{гл}		1,0	
Коэффициент надежности по ветровой нагрузке, γ _r		1,3	
Коэффициент надежности по весовой нагрузке, γ _г		1,05	
Коэффициент надежности по гололедной нагрузке, γ _г		1,3	1,6
Коэффициент надежности по нагрузке от тяжения, γ _t		1,3	
Коэффициент условий работы по линейной гололедной нагрузке, γ _л		1,0	
Региональный коэффициент по ветровой нагрузке, γ _р		1,0	
Региональный коэффициент по линейной гололедной нагрузке, γ _р		1,0	

Нагрузки от проводов и тросов определены:

- напряжение в проводе АС 400/51 - σ_r = σ₋ = 124 Н/мм², σ_s = 83 Н/мм²;
- напряжение в тросе ТК-11 - σ_r = σ₋ = 520 Н/мм², σ_s = 360 Н/мм²;
- местность ненаселенная;
- разность тяжений для длин приведенных пролетов с одной стороны опоры - L_{пр}=0,95L_{твб} промежуточной опоры, с другой стороны L_{тп}=L_{твб} анкерной опоры.

Изм.	Лист	N докум.	Погн.	Дата
------	------	----------	-------	------

3.407.2-183.12-02

Лист

4

Расчетные нагрузки от проводов и тросов на опору АМ220-1Ф4+5, даН Провод АС 300/39, трос ТК-11

Таблица 3

14

Серия 3.407.2-183.12

Взам. инв. N

Погрн. и дата

Инв. N подл.

№№ схем	Расчетные схемы	Расчетные климатические условия	Схемы нагрузок	Род нагрузок	Обозначение	Район по гололеду/нормативная толщина стенки гололеда для высоты 10 м, b _э , мм																													
						I р-н гол. b _э =10 мм				II р-н гол. b _э =15 мм				III р-н гол. b _э =20 мм				IV р-н гол. b _э =25 мм				V р-н гол. b _э =30 мм													
						l _{гос} = 360 м		l _{гос} = 335 м		l _{гос} = 295 м		l _{гос} = 270 м		l _{гос} = 240 м		l _{гор} = 360 м		l _{гор} = 335 м		l _{гор} = 295 м		l _{гор} = 270 м		l _{гор} = 240 м		l _{зес} = 540 м		l _{зес} = 503 м		l _{зес} = 443 м		l _{зес} = 405 м		l _{зес} = 360 м	
						провод		трос		провод		трос		провод		трос		провод		трос		провод		трос		провод		трос							
0°		60°		0°		60°		0°		60°		0°		60°		0°		60°		0°		60°		0°		60°									
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль осей траверс.	t = -5 °C, b = 0 q _н ^г = 1000 Па, q _г ^г = 1346 Па		Давление ветра на пролет провода, троса	P ₁	865	749	584	506	805	697	542	489	709	614	475	412	649	562	434	376	581	503	387	335										
				Составляющая вдоль траверсы от тяжения провода, троса	P ₂	-	5563	-	4618	-	5012	-	3989	-	3972	-	3180	-	3306	-	2469	-	2759	-	2000										
				Суммарная горизонтальная нагрузка вдоль траверсы	P _Σ	865	6312	584	5124	805	5709	542	4458	709	4586	475	3591	649	3868	434	2845	581	3263	387	2336										
				Составляющая перпенд. траверсе от разности тяжения провода, троса	Δ S _н	-	-	19	16	5	5	15	13	13	11	25	22	-	-	-	-	15	13	25	22										
				Вес пролета провода, троса	g _н -g _г	629		349		586		325		516		286		472		262		420		233											
				Вес гирлянд изоляторов	g _и	588		165		441		105		365		81		365		81		365		81											
				Суммарная вертикальная нагрузка	Σ G	1217		514		1027		430		881		367		837		343		785		313											
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс.	t = -10 °C, q _н ^г = 240 Па, q _г ^г = 323 Па		Давление ветра на пролет провода, троса	P ₁	557	483	527	456	637	551	657	569	664	575	700	606	703	609	774	670	715	619	791	685										
				Составляющая вдоль траверсы от тяжения провода, троса	P ₂	-	5326	-	4816	-	5563	-	4931	-	5563	-	4931	-	5563	-	4931	-	5563	-	4931										
				Суммарная горизонтальная нагрузка вдоль траверсы	P _Σ	557	5808	527	5273	637	6114	657	5500	664	6138	700	5537	703	6172	774	5601	715	6182	791	5617										
				Составляющая перпенд. траверсе от разности тяжения провода, троса	Δ S _н	3	2	22	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
				Вес пролета провода (троса), гололеда	g _н -g _г	629		349		586		325		516		286		472		262		420		233											
				Вес гирлянд изоляторов	g _и	662		537		1060		946		1728		1535		2201		2084		2587		2444											
				Суммарная вертикальная нагрузка	Σ G	1879		1051		2086		1375		2791		1942		3221		2467		3555		2797											

Коэффициенты по ПУЭ-7, принятые при определении расчетных нагрузок	I-II рг	III-V рг
Коэффициент надежности по ответственности для ветровой нагрузки, γ _{вр}	1,0	
Коэффициент надежности по ответственности для гололедной нагрузки, γ _{гр}	1,0	
Коэффициент надежности по ветровой нагрузке, γ _г	1,3	
Коэффициент надежности по весовой нагрузке, γ _г	1,05	
Коэффициент надежности по гололедной нагрузке, γ _г	1,3	1,6
Коэффициент надежности по нагрузке от тяжения, γ _г	1,3	
Коэффициент условий работы по линейной гололедной нагрузке, γ _л	1,0	
Региональный коэффициент по ветровой нагрузке, γ _р	1,0	
Региональный коэффициент по линейной гололедной нагрузке, γ _р	1,0	

Нагрузки от проводов и тросов определены:
 - напряжение в проводе АС 300/39 - σ_г = σ = 126 Н/мм², σ_с = 84 Н/мм²;
 - напряжение в тросе ТК-11 - σ_г = σ = 520 Н/мм², σ_с = 360 Н/мм²;
 - местность ненаселенная.

Изм.	Лист	N докум.	Погн.	Дата
Разраб.	Белозерцев			
Выполнил	Игнатьев С.			
Провер.	Лопаткин			
Н.контр.	Левченко			

3.407.2-183.12-03

Нагрузки от проводов
и тросов на опору
АМ220-1Ф4+5

Стадия	Лист	Листов
Р	1	4

"РОСЛЭП"
г.Новосибирск, 2011 г.

Расчетные нагрузки от проводов и тросов на опору АМ220-1Ф4+5, даН Провод АС 300/39, трос ТК-11

Продолжение таблицы 3

Серия 3.407.2-183.12

Взам. инв. N

Погл. инв. N

Инв. подл.

Район по гололеду/нормативная толщина стенки гололеда для высоты 10 м, b_3 , мм

I р-н гол. $b_3=10$ мм II р-н гол. $b_3=15$ мм III р-н гол. $b_3=20$ мм IV р-н гол. $b_3=25$ мм V р-н гол. $b_3=30$ мм

№№ схем	Расчетные схемы	Расчетные климатические условия	Схемы нагрузок	Род нагрузок	Обозначение	I р-н гол. $b_3=10$ мм		II р-н гол. $b_3=15$ мм		III р-н гол. $b_3=20$ мм		IV р-н гол. $b_3=25$ мм		V р-н гол. $b_3=30$ мм															
						$l_{гав} = 360$ м		$l_{гав} = 335$ м		$l_{гав} = 295$ м		$l_{гав} = 270$ м		$l_{гав} = 240$ м															
						$l_{анк} = 360$ м		$l_{анк} = 335$ м		$l_{анк} = 295$ м		$l_{анк} = 270$ м		$l_{анк} = 240$ м															
						$l_{зас} = 540$ м		$l_{зас} = 503$ м		$l_{зас} = 443$ м		$l_{зас} = 405$ м		$l_{зас} = 360$ м															
провод		трос		провод		трос		провод		трос		провод		трос															
0°	60°	0°	60°	0°	60°	0°	60°	0°	60°	0°	60°	0°	60°	0°	60°														
III	Оборван один провод, дающий наибольший изгибающий момент на опору.	I р.г. $t = -65$ °C, II-V р.г. $t = -10$ °C, $q=0$		Составляющая вдоль траверсы от тяжения целого провода, троса	P_n	-	5452	-	4475	-	4784	-	4060	-	4917	-	4168	-	4968	-	4210	-	5015	-	4262				
				Составляющая вдоль траверсы от тяжения при обрыве провода	$P_{но}$	-	2781	-	-	-	2781	-	-	-	2781	-	-	-	2781	-	-	-	2781	-	-	-	-		
				Составляющая перпенд. траверсе от разности тяжения целого провода	ΔS_x	76	66	11	10	87	75	62	54	87	75	84	73	-	-	-	-	-	-	48	42	48	42		
				Составляющая перпенд. траверсе от тяжения при обрыве провода	S_x	5563	4817	-	-	5563	4817	-	-	5563	4817	-	-	5563	4817	-	-	5563	4817	-	-	5563	4817	-	-
				Вес пролета провода (троса), гололеда	$g_n \cdot g_r$	629	-	349	-	588	1060	325	946	516	1728	288	1535	472	2201	262	2084	420	2587	233	2444				
				Вес гирлянд изоляторов	g_x	588	165	441	105	548	121	548	121	548	121	548	121	548	121										
				Суммарная вертикальная нагрузка	ΣG	1217	514	2086	1375	2791	1942	3221	2467	3555	2797														
IV	Оборван один трос. Провода не оборваны.	I р.г. $t = -65$ °C, II-V р.г. $t = -10$ °C, $q=0$		Составляющая вдоль траверсы от тяжения целого провода, троса	P_n	-	5452	-	-	-	4784	-	-	-	4917	-	-	-	4968	-	-	-	5015	-	-				
				Составляющая вдоль траверсы от тяжения при обрыве троса	$P_{но}$	-	-	-	2466	-	-	-	2466	-	-	-	2466	-	-	-	2466	-	-	-	2466	-	-	2466	
				Составляющая перпенд. траверсе от разности тяжения целого провода	ΔS_x	76	66	-	-	87	75	-	-	87	75	-	-	-	-	-	-	-	-	48	42	-	-		
				Составляющая перпенд. траверсе от тяжения при обрыве троса	S_x	-	-	4931	4271	-	-	4931	4271	-	-	4931	4271	-	-	4931	4271	-	-	4931	4271	-	-	4931	4271
				Вес пролета провода (троса), гололеда	$g_n \cdot g_r$	629	-	349	-	588	1060	325	946	516	1728	288	1535	472	2201	262	2084	420	2587	233	2444				
				Вес гирлянд изоляторов	g_x	588	165	441	105	548	121	548	121	548	121	548	121												
				Суммарная вертикальная нагрузка	ΣG	1217	514	2086	1375	2791	1942	3221	2467	3555	2797														

Коэффициенты по ПУЭ-7, принятые при определении расчетных нагрузок		I-II рг	III-V рг
Коэффициент надежности по ответственности для ветровой нагрузки, γ_{mv}		1,0	
Коэффициент надежности по ответственности для гололедной нагрузки, γ_{mr}		1,0	
Коэффициент надежности по ветровой нагрузке, γ_t		1,3	
Коэффициент надежности по весовой нагрузке, γ_l		1,05	
Коэффициент надежности по гололедной нагрузке, γ_r		1,3	1,6
Коэффициент надежности по нагрузке от тяжения, γ_t		1,3	
Коэффициент условий работы по линейной гололедной нагрузке, γ_a		1,0	
Региональный коэффициент по ветровой нагрузке, γ_r		1,0	
Региональный коэффициент по линейной гололедной нагрузке, γ_r		1,0	

Нагрузки от проводов и тросов определены:

- напряжение в проводе АС 300/39 - $\sigma_r = \sigma_s = 126$ Н/мм², $\sigma_a = 84$ Н/мм²;
- напряжение в тросе ТК-11 - $\sigma_r = \sigma_s = 520$ Н/мм², $\sigma_a = 360$ Н/мм²;
- местность ненаселенная;
- разность тяжений для длин приведенных пролетов с одной стороны опоры - $L_{пр} = 0,95L_{гав}$ промежуточной опоры, с другой стороны $L_{пр} = L_{гав}$ анкерной опоры.

Изм.	Пуст	N докум.	Погн.	Дата
------	------	----------	-------	------

3.407.2-183.12-03

Лист

Расчетные нагрузки от проводов и тросов на опору АМ220-1Ф4+5, даН

Провод АС 400/51, трос ТК-11

Продолжение таблицы 3

Серия 3.407.2-183.12

Взам. инв. N

Погл. инв. N

Инв. подл.

№№ схем		Расчетные климатические условия	Схемы нагрузок	Род нагрузок	Обозначение	I р-н гол. $b_3=10$ мм		II р-н гол. $b_3=15$ мм		III р-н гол. $b_3=20$ мм		IV р-н гол. $b_3=25$ мм		V р-н гол. $b_3=30$ мм											
						провод	трос	провод	трос	провод	трос	провод	трос	провод	трос										
Район по гололеду/нормативная толщина стенки гололеда для высоты 10 м, b_3 , мм						I р-н гол. $b_3=10$ мм		II р-н гол. $b_3=15$ мм		III р-н гол. $b_3=20$ мм		IV р-н гол. $b_3=25$ мм		V р-н гол. $b_3=30$ мм											
						$l_{г\text{аб}} = 365$ м	$l_{г\text{аб}} = 350$ м	$l_{г\text{аб}} = 315$ м	$l_{г\text{аб}} = 285$ м	$l_{г\text{аб}} = 260$ м															
						$l_{\text{ант}} = 365$ м	$l_{\text{ант}} = 350$ м	$l_{\text{ант}} = 315$ м	$l_{\text{ант}} = 285$ м	$l_{\text{ант}} = 260$ м															
						$l_{\text{анк}} = 548$ м	$l_{\text{анк}} = 525$ м	$l_{\text{анк}} = 473$ м	$l_{\text{анк}} = 428$ м	$l_{\text{анк}} = 390$ м															
						0°	60°	0°	60°	0°	60°	0°	60°	0°	60°	0°	60°	0°	60°						
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль осей траверс.	$t = -5$ °C, $b = 0$ $q_{\text{н}}^{\text{г}} = 1000$ Па, $q_{\text{т}}^{\text{г}} = 1346$ Па		Давление ветра на пролет провода, троса	P_1	1005	870	592	513	963	834	565	489	867	751	506	438	785	679	456	395	716	620	415	359
				Составляющая вдоль траверсы от тяжения провода, троса	P_2	-	6898	-	4636	-	6602	-	3951	-	5364	-	3107	-	4545	-	2509	-	3844	-	2018
				Суммарная горизонтальная нагрузка вдоль траверсы	P_{Σ}	1005	7768	592	5148	963	7436	565	4440	867	6115	506	3545	785	5224	456	2904	716	4464	415	2377
				Составляющая перпенд. траверсе от разности тяжения провода, троса	$\Delta S_{\text{н}}$	139	121	56	48	-	-	-	-	16	14	22	19	19	17	24	21	-	-	-	-
				Вес пролета провода, троса	$g_{\text{н}} \cdot g_{\text{т}}$	840	354	805	339	725	305	656	276	598	252										
				Вес гирлянд изоляторов	$g_{\text{и}}$	588	165	441	105	365	81	365	81	365	81										
				Суммарная вертикальная нагрузка	ΣG	1428	519	1246	444	1090	386	1021	357	964	333										
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс.	$t = -10$ °C, $q_{\text{н}}^{\text{г}} = 240$ Па, $q_{\text{т}}^{\text{г}} = 323$ Па		Давление ветра на пролет провода, троса	P_1	610	528	534	462	708	613	685	593	748	648	746	646	777	673	791	685	801	693	828	717
				Составляющая вдоль траверсы от тяжения провода, троса	P_2	-	6593	-	4838	-	7175	-	4931	-	7175	-	4931	-	7175	-	4931	-	7175	-	4931
				Суммарная горизонтальная нагрузка вдоль траверсы	P_{Σ}	610	7122	534	5300	708	7788	685	5524	748	7823	746	5577	777	7848	791	5617	801	7868	828	5648
				Составляющая перпенд. траверсе от разности тяжения провода, троса	$\Delta S_{\text{н}}$	131	113	64	56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Вес пролета провода (троса), гололеда	$g_{\text{н}} \cdot g_{\text{т}}$	840	354	805	339	725	305	656	276	598	252										
				Вес гирлянд изоляторов	$g_{\text{и}}$	588	165	441	105	548	121	548	121	548	121										
				Суммарная вертикальная нагрузка	ΣG	2168	1064	2453	1432	3264	2066	3693	2469	4131	2886										

Коэффициенты по ПУЭ-7, принятые при определении расчетных нагрузок		I-II рг	III-V рг
Коэффициент надежности по ответственности для ветровой нагрузки, $\gamma_{\text{вр}}$		1,0	
Коэффициент надежности по ответственности для гололедной нагрузки, $\gamma_{\text{гл}}$		1,0	
Коэффициент надежности по ветровой нагрузке, $\gamma_{\text{т}}$		1,3	
Коэффициент надежности по весовой нагрузке, $\gamma_{\text{в}}$		1,05	
Коэффициент надежности по гололедной нагрузке, $\gamma_{\text{г}}$		1,3	1,6
Коэффициент надежности по нагрузке от тяжения, $\gamma_{\text{т}}$		1,3	
Коэффициент условий работы по линейной гололедной нагрузке, $\gamma_{\text{л}}$		1,0	
Региональный коэффициент по ветровой нагрузке, $\gamma_{\text{р}}$		1,0	
Региональный коэффициент по линейной гололедной нагрузке, $\gamma_{\text{л}}$		1,0	

Нагрузки от проводов и тросов определены:

- напряжение в проводе АС 400/51 - $\sigma_{\text{т}} = \sigma_{\text{с}} = 124$ Н/мм², $\sigma_{\text{в}} = 83$ Н/мм²;
- напряжение в тросе ТК-11 - $\sigma_{\text{т}} = \sigma_{\text{с}} = 520$ Н/мм², $\sigma_{\text{в}} = 360$ Н/мм²;
- местность ненаселенная;
- разность тяжений для длин приведенных пролетов с одной стороны опоры - $L_{\text{пр}} = 0,95L_{\text{г\text{аб}}}$ промежуточной опоры, с другой стороны $L_{\text{т}} = L_{\text{г\text{аб}}}$ анкерной опоры.

Изм.	Пуст	N докум.	Погн.	Дата
------	------	----------	-------	------

3.407.2-183.12-03

Лист

Расчетные нагрузки от проводов и тросов на опору АМ220-1Ф4+5, даН

Провод АС 400/51, трос ТК-11

Продолжение таблицы 3

Серия 3.407.2-183.12

Взам. инв. N

Погл. инв. N

Инв. подл.

Район по гололеду/нормативная толщина стенки гололеда для высоты 10 м, b_3 , мм

I р-н гол. $b_3=10$ мм II р-н гол. $b_3=15$ мм III р-н гол. $b_3=20$ мм IV р-н гол. $b_3=25$ мм V р-н гол. $b_3=30$ мм

№№ схем	Расчетные схемы	Расчетные климатические условия	Схемы нагрузок	Род нагрузок	Обозначение	I р-н гол. $b_3=10$ мм		II р-н гол. $b_3=15$ мм		III р-н гол. $b_3=20$ мм		IV р-н гол. $b_3=25$ мм		V р-н гол. $b_3=30$ мм															
						$l_{г\text{аб}} = 365$ м		$l_{г\text{аб}} = 350$ м		$l_{г\text{аб}} = 315$ м		$l_{г\text{аб}} = 285$ м		$l_{г\text{аб}} = 260$ м															
						$l_{\text{ант}} = 365$ м		$l_{\text{ант}} = 350$ м		$l_{\text{ант}} = 315$ м		$l_{\text{ант}} = 285$ м		$l_{\text{ант}} = 260$ м															
						$l_{\text{зас}} = 548$ м		$l_{\text{зас}} = 525$ м		$l_{\text{зас}} = 473$ м		$l_{\text{зас}} = 428$ м		$l_{\text{зас}} = 390$ м															
провод		трос		провод		трос		провод		трос		провод		трос															
0° 60°		0° 60°		0° 60°		0° 60°		0° 60°		0° 60°		0° 60°		0° 60°															
III	Оборван один провод, дающий наибольший изгибающий момент на опору.	I-II р.г. $t = -65$ °C, III-V р.г. $t = -10$ °C, $q=0$		Составляющая вдоль траверсы от тяжения целого провода, троса	P_n	-	7175	-	4470	-	6824	-	4030	-	6493	-	4141	-	6531	-	4182	-	6580	-	4242				
				Составляющая вдоль траверсы от тяжения при обрыве провода	$P_{\text{нб}}$	-	3588	-	-	-	3588	-	-	-	3588	-	-	-	3588	-	-	-	3588	-	-	-	3588		
				Составляющая перпенд. траверсе от разности тяжения целого провода	ΔS_n	109	95	34	29	-	-	-	-	119	103	75	65	108	93	61	53	-	-	-	-	-	-		
				Составляющая перпенд. траверсе от тяжения при обрыве провода	S_n	7175	6214	-	-	7175	6214	-	-	7175	6214	-	-	7175	6214	-	-	7175	6214	-	-	7175	6214	-	-
				Вес пролета провода (троса), гололеда	$g_n \cdot g_r$	840	-	354	-	805	-	339	988	725	1991	305	1639	656	2489	276	4071	598	2985	252	2512				
				Вес гирлянд изоляторов	g_n	588	165	441	105	548	121	548	121	548	121	548	121	548	121	548	121	548	121						
				Суммарная вертикальная нагрузка	ΣG	1428	519	1246	1432	3264	2066	3693	2469	4131	2886														
IV	Оборван один трос. Провода не оборваны.	I-II р.г. $t = -65$ °C, III-V р.г. $t = -10$ °C, $q=0$		Составляющая вдоль траверсы от тяжения целого провода, троса	P_n	-	7175	-	-	-	6824	-	-	-	6493	-	-	-	6531	-	-	-	6580	-	-				
				Составляющая вдоль траверсы от тяжения при обрыве троса	$P_{\text{нб}}$	-	-	-	2466	-	-	-	2466	-	-	-	2466	-	-	-	2466	-	-	-	2466	-	-	2466	
				Составляющая перпенд. траверсе от разности тяжения целого провода	ΔS_n	109	95	-	-	-	-	-	-	119	103	-	-	108	93	-	-	-	-	-	-	-	-		
				Составляющая перпенд. траверсе от тяжения при обрыве троса	S_n	-	-	4931	4271	-	-	4931	4271	-	-	4931	4271	-	-	4931	4271	-	-	4931	4271	-	-	4931	4271
				Вес пролета провода (троса), гололеда	$g_n \cdot g_r$	840	-	354	-	805	-	339	988	725	1991	305	1639	656	2489	276	4071	598	2985	252	2512				
				Вес гирлянд изоляторов	g_n	588	165	441	105	548	121	548	121	548	121	548	121	548	121	548	121	548	121						
				Суммарная вертикальная нагрузка	ΣG	1428	519	1246	1432	3264	2066	3693	2469	4131	2886														

Коэффициенты по ПУЭ-7, принятые при определении расчетных нагрузок		I-II рг	III-V рг
Коэффициент надежности по ответственности для ветровой нагрузки, $\gamma_{\text{вр}}$		1,0	
Коэффициент надежности по ответственности для гололедной нагрузки, $\gamma_{\text{гл}}$		1,0	
Коэффициент надежности по ветровой нагрузке, γ_r		1,3	
Коэффициент надежности по весовой нагрузке, γ_t		1,05	
Коэффициент надежности по гололедной нагрузке, γ_l		1,3	1,6
Коэффициент надежности по нагрузке от тяжения, γ_t		1,3	
Коэффициент условий работы по линейной гололедной нагрузке, γ_s		1,0	
Региональный коэффициент по ветровой нагрузке, γ_r		1,0	
Региональный коэффициент по линейной гололедной нагрузке, γ_l		1,0	

Нагрузки от проводов и тросов определены:

- напряжение в проводе АС 400/51 - $\sigma_r = \sigma_s = 124$ Н/мм², $\sigma_a = 83$ Н/мм²;
- напряжение в тросе ТК-11 - $\sigma_r = \sigma_s = 520$ Н/мм², $\sigma_a = 360$ Н/мм²;
- местность ненаселенная;
- разность тяжений для длин приведенных пролетов с одной стороны опоры - $L_{\text{пр}} = 0,95L_{\text{г\text{аб}}}$ промежуточной опоры, с другой стороны $L_{\text{г\text{р}}} = L_{\text{г\text{аб}}}$ анкерной опоры.

Изм.	Пуст	N докум.	Погн.	Дата
------	------	----------	-------	------

3.407.2-183.12-03

Лист

Расчетные нагрузки от проводов и тросов на опору АМ220-1Ф4Т, даН Провод АС 300/39, трос ТК-11

Серия 3.407.2-183.12

Взам. инв. N

Погрн. и дата

Инв. подл.

№№ схем	Расчетные схемы	Расчетные климатические условия	Схемы нагрузок	Род нагрузок	Обозначение	Район по гололеду/нормативная толщина стенки гололеда для высоты 10 м, b _э , мм																													
						I р-н гол. b _э =10 мм				II р-н гол. b _э =15 мм				III р-н гол. b _э =20 мм				IV р-н гол. b _э =25 мм				V р-н гол. b _э =30 мм													
						l _{гол} = 295 м		l _{гол} = 275 м		l _{гол} = 245 м		l _{гол} = 220 м		l _{гол} = 200 м		l _{гол} = 295 м		l _{гол} = 275 м		l _{гол} = 245 м		l _{гол} = 220 м		l _{гол} = 200 м		l _{гол} = 443 м		l _{гол} = 413 м		l _{гол} = 368 м		l _{гол} = 330 м		l _{гол} = 300 м	
						провод		трос		провод		трос		провод		трос		провод		трос		провод		трос		провод		трос		провод		трос			
0°		60°		0°		60°		0°		60°		0°		60°		0°		60°		0°		60°		0°		60°									
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль осей траверс.	t = -5 °C, b = 0 q _н ^г = 1000 Па, q _г ^г = 1304 Па		Давление ветра на пролет провода, троса	P ₁	735	637	489	423	685	594	455	394	611	529	404	350	551	477	364	314	505	437	333	288										
				Составляющая вдоль траверсы от тяжения провода, троса	P ₂	-	4819	-	4312	-	4567	-	4106	-	4045	-	3713	-	3611	-	3306	-	3064	-	2823										
				Суммарная горизонтальная нагрузка вдоль траверсы	P _Σ	735	5456	489	4735	685	5160	455	4500	611	4574	404	4063	551	4088	364	3622	505	3501	333	3112										
				Составляющая перпенд. траверсе от разности тяжения провода, троса	Δ S _н	1487	1288	700	606	983	851	290	251	61	53	489	424	506	402	843	683	526	455	976	846										
				Вес пролета провода, троса	g _н -g _т	516		286		481		266		428		237		385		213		350		194											
				Вес гирлянд изоляторов	g _и	294		165		221		165		183		105		183		81		183		81											
				Суммарная вертикальная нагрузка	Σ G	810		451		701		432		611		342		567		294		532		275											
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс.	t = -10 °C, q _н ^г = 240 Па, q _г ^г = 323 Па		Давление ветра на пролет провода, троса	P ₁	474	410	418	362	542	470	507	439	573	496	556	482	597	517	595	515	621	538	631	547										
				Составляющая вдоль траверсы от тяжения провода, троса	P ₂	-	4582	-	4369	-	4981	-	4613	-	5375	-	4843	-	5563	-	4931	-	5562	-	4931										
				Суммарная горизонтальная нагрузка вдоль траверсы	P _Σ	474	4992	418	4730	542	5450	507	5052	573	5871	556	5325	597	6080	595	5447	621	6100	631	5478										
				Составляющая перпенд. траверсе от разности тяжения провода, троса	Δ S _н	1373	1189	742	642	1164	1008	637	551	375	325	176	152	-	-	-	-	-	-	-	-										
				Вес пролета провода (троса), гололеда	g _н -g _т	516		286		481		266		428		237		385		213		350		194											
				Вес гирлянд изоляторов	g _и	294		165		221		165		274		157		274		121		274		121											
				Суммарная вертикальная нагрузка	Σ G	1352		837		1571		1074		2137		1490		2452		1743		2780		2048											

Коэффициенты по ПУЭ-7, принятые при определении расчетных нагрузок	I-II рг	III-V рг
Коэффициент надежности по ответственности для ветровой нагрузки, γ _{вр}	1,0	
Коэффициент надежности по ответственности для гололедной нагрузки, γ _{гр}	1,0	
Коэффициент надежности по ветровой нагрузке, γ _г	1,3	
Коэффициент надежности по весовой нагрузке, γ _г	1,05	
Коэффициент надежности по гололедной нагрузке, γ _г	1,3	1,6
Коэффициент надежности по нагрузке от тяжения, γ _г	1,3	
Коэффициент условий работы по линейной гололедной нагрузке, γ _л	1,0	
Региональный коэффициент по ветровой нагрузке, γ _р	1,0	
Региональный коэффициент по линейной гололедной нагрузке, γ _р	1,0	

Нагрузки от проводов и тросов определены:
 - напряжение в проводе АС 300/39 - σ_г = σ = 126 Н/мм², σ_с = 84 Н/мм²;
 - напряжение в тросе ТК-11 - σ_г = σ = 520 Н/мм², σ_с = 360 Н/мм²;
 - местность ненаселенная.

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Белозерцев			
Выполнил	Игнатьев С.			
Провер.	Лопаткин			
Н.контр.	Левченко			

3.407.2-183.12-04

Нагрузки от проводов и тросов на опору АМ220-1Ф4Т

Стадия	Лист	Листов
Р	1	4

"РОСЛЭП"
г.Новосибирск, 2011 г.

Расчетные нагрузки от проводов и тросов на опору АМ220-1Ф4Т, даН Провод АС 300/39, трос ТК-11

Продолжение таблицы 4

Серия 3.407.2-183.12

Взам. инв. N

Погл. инв. N

Инв. подл.

Район по гололеду/нормативная толщина стенки гололеда для высоты 10 м, b_3 , мм

I р-н гол. $b_3=10$ мм II р-н гол. $b_3=15$ мм III р-н гол. $b_3=20$ мм IV р-н гол. $b_3=25$ мм V р-н гол. $b_3=30$ мм

№№ схем	Расчетные схемы	Расчетные климатические условия	Схемы нагрузок	Род нагрузок	Обозначение	I р-н гол. $b_3=10$ мм		II р-н гол. $b_3=15$ мм		III р-н гол. $b_3=20$ мм		IV р-н гол. $b_3=25$ мм		V р-н гол. $b_3=30$ мм																
						$l_{г\text{об}} = 295$ м		$l_{г\text{об}} = 275$ м		$l_{г\text{об}} = 245$ м		$l_{г\text{об}} = 220$ м		$l_{г\text{об}} = 200$ м																
						$l_{\text{ант}} = 295$ м		$l_{\text{ант}} = 275$ м		$l_{\text{ант}} = 245$ м		$l_{\text{ант}} = 220$ м		$l_{\text{ант}} = 200$ м																
						$l_{\text{анк}} = 443$ м		$l_{\text{анк}} = 413$ м		$l_{\text{анк}} = 368$ м		$l_{\text{анк}} = 330$ м		$l_{\text{анк}} = 300$ м																
провод		трос		провод		трос		провод		трос		провод		трос																
0°	60°	0°	60°	0°	60°	0°	60°	0°	60°	0°	60°	0°	60°	0°	60°															
III	Оборван один провод, дающий наибольший изгибающий момент на опору.	I-II р.г. $t = -65$ °C, III-V р.г. $t = -10$ °C, $q=0$		Составляющая вдоль траверсы от тяжения целого провода, троса	P_n	-	5387	-	4547	-	5049	-	4304	-	4782	-	4223	-	4998	-	4308	-	5034	-	4321					
				Составляющая вдоль траверсы от тяжения при обрыве провода	P_m	-	2781	-	-	-	2781	-	-	-	-	2781	-	-	-	-	2781	-	-	-	2781	-	-			
				Составляющая перпенд. траверсе от разности тяжения целого провода	ΔS_x	1068	925	347	300	1028	890	635	550	2424	2099	1578	1366	2972	2574	2091	1811	2768	2397	2396	2075					
				Составляющая перпенд. траверсе от тяжения при обрыве провода	S_x	5563	4817	-	-	5563	4817	-	-	5563	4817	-	-	5563	4817	-	-	5563	4817	-	-	5563	4817	-	-	
				Вес пролета провода (троса), гололеда	$g_n \cdot g_r$	516	-	286	-	481	-	266	-	428	-	237	-	1435	-	1096	-	385	-	1793	-	213	-	350	-	194
				Вес гирлянд изоляторов	g_x	294	-	165	-	221	-	165	-	274	-	157	-	274	-	157	-	274	-	157	-	274	-	157	-	121
				Суммарная вертикальная нагрузка	ΣG	810	-	451	-	701	-	432	-	2137	-	1490	-	2452	-	1743	-	2780	-	2048	-	2780	-	2048		
IV	Оборван один трос. Провода не оборваны.	I-II р.г. $t = -65$ °C, III-V р.г. $t = -10$ °C, $q=0$		Составляющая вдоль траверсы от тяжения целого провода, троса	P_n	-	5387	-	-	-	5049	-	-	-	4782	-	-	-	4998	-	-	-	5034	-	-					
				Составляющая вдоль траверсы от тяжения при обрыве троса	P_m	-	-	-	2466	-	-	-	2466	-	-	-	2466	-	-	-	2466	-	-	-	2466	-	-	2466		
				Составляющая перпенд. траверсе от разности тяжения целого провода	ΔS_x	1068	925	-	-	1028	890	-	-	2424	2099	-	-	2972	2574	-	-	2768	2397	-	-	2768	2397	-	-	
				Составляющая перпенд. траверсе от тяжения при обрыве троса	S_x	-	-	4931	4271	-	-	4931	4271	-	-	4931	4271	-	-	4931	4271	-	-	4931	4271	-	-	4931	4271	
				Вес пролета провода (троса), гололеда	$g_n \cdot g_r$	516	-	286	-	481	-	266	-	428	-	237	-	1435	-	1096	-	385	-	1793	-	213	-	350	-	194
				Вес гирлянд изоляторов	g_x	294	-	165	-	221	-	165	-	274	-	157	-	274	-	157	-	274	-	157	-	274	-	157	-	121
				Суммарная вертикальная нагрузка	ΣG	810	-	451	-	701	-	432	-	2137	-	1490	-	2452	-	1743	-	2780	-	2048	-	2780	-	2048		

Коэффициенты по ПУЭ-7, принятые при определении расчетных нагрузок		I-II рг	III-V рг
Коэффициент надежности по ответственности для ветровой нагрузки, $\gamma_{\text{вр}}$		1,0	
Коэффициент надежности по ответственности для гололедной нагрузки, $\gamma_{\text{гл}}$		1,0	
Коэффициент надежности по ветровой нагрузке, γ_r		1,3	
Коэффициент надежности по весовой нагрузке, γ_s		1,05	
Коэффициент надежности по гололедной нагрузке, γ_l		1,3	1,6
Коэффициент надежности по нагрузке от тяжения, γ_t		1,3	
Коэффициент условий работы по линейной гололедной нагрузке, γ_a		1,0	
Региональный коэффициент по ветровой нагрузке, γ_r		1,0	
Региональный коэффициент по линейной гололедной нагрузке, γ_l		1,0	

Нагрузки от проводов и тросов определены:

- напряжение в проводе АС 300/39 - $\sigma_r = \sigma_s = 126$ Н/мм², $\sigma_s = 84$ Н/мм²;
- напряжение в тросе ТК-11 - $\sigma_r = \sigma_s = 520$ Н/мм², $\sigma_s = 360$ Н/мм²;
- местность ненаселенная;
- разность тяжений для длин приведенных пролетов с одной стороны опоры - $L_{\text{пр}} = 0,95L_{\text{г\text{об}}}$ промежуточной опоры, с другой стороны $L_{\text{пр}} = L_{\text{г\text{об}}}$ анкерной опоры.

Изм.	Пуст	N докум.	Погн.	Дата
------	------	----------	-------	------

3.407.2-183.12-04

Лист

2

Расчетные нагрузки от проводов и тросов на опору АМ220-1Ф4Т, даН

Провод АС 400/51, трос ТК-11

Продолжение таблицы 4

Серия 3.407.2-183.12

Взам. инв. N

Погл. инв. N

Инв. подл.

Район по гололеду/нормативная толщина стенки гололеда для высоты 10 м, b_3 , мм

I р-н гол. $b_3=10$ мм II р-н гол. $b_3=15$ мм III р-н гол. $b_3=20$ мм IV р-н гол. $b_3=25$ мм V р-н гол. $b_3=30$ мм

№№ схем	Расчетные схемы	Расчетные климатические условия	Схемы нагрузок	Род нагрузок	Обозначение	I р-н гол. $b_3=10$ мм		II р-н гол. $b_3=15$ мм		III р-н гол. $b_3=20$ мм		IV р-н гол. $b_3=25$ мм		V р-н гол. $b_3=30$ мм											
						$l_{г\text{аб}} = 300$ м		$l_{г\text{аб}} = 290$ м		$l_{г\text{аб}} = 255$ м		$l_{г\text{аб}} = 235$ м		$l_{г\text{аб}} = 215$ м											
						$l_{\text{ант}} = 300$ м		$l_{\text{ант}} = 290$ м		$l_{\text{ант}} = 255$ м		$l_{\text{ант}} = 235$ м		$l_{\text{ант}} = 215$ м											
						$l_{\text{анк}} = 450$ м		$l_{\text{анк}} = 435$ м		$l_{\text{анк}} = 383$ м		$l_{\text{анк}} = 353$ м		$l_{\text{анк}} = 323$ м											
провод		трос		провод		трос		провод		трос		провод		трос											
0° 60°		0° 60°		0° 60°		0° 60°		0° 60°		0° 60°		0° 60°		0° 60°											
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль осей траверс.	$t = -5 \text{ } ^\circ\text{C}$, $b = 0$ $q_{\text{н}}^{\text{г}} = 1000$ Па, $q_{\text{г}}^{\text{т}} = 1304$ Па		Давление ветра на пролет провода, троса	P_1	857	742	497	430	828	717	479	415	728	631	420	364	671	581	386	335	618	536	356	308
				Составляющая вдоль траверсы от тяжения провода, троса	P_2	-	6042	-	4330	-	5830	-	4093	-	5207	-	3679	-	4795	-	3194	-	4280	-	2706
				Суммарная горизонтальная нагрузка вдоль траверсы	P_x	857	6784	497	4760	828	6547	479	4508	728	5838	420	4043	671	5376	386	3529	618	4815	356	3014
				Составляющая перпенд. траверсе от разности тяжения провода, троса	ΔS_x	2093	1813	737	638	1669	1445	268	233	423	366	555	480	402	348	846	732	740	641	907	786
				Вес пролета провода, троса	$g_{\text{н}} \cdot g_{\text{т}}$	690		291		667		281		587		247		541		228		495		208	
				Вес гирлянд изоляторов	$g_{\text{и}}$	294		165		221		105		183		81		183		81		183		81	
				Суммарная вертикальная нагрузка	ΣG	984		456		888		386		770		328		724		309		677		289	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс.	$t = -10 \text{ } ^\circ\text{C}$, $q_{\text{н}}^{\text{г}} = 240$ Па, $q_{\text{г}}^{\text{т}} = 313$ Па		Давление ветра на пролет провода, троса	P_1	520	451	425	368	609	527	534	462	628	544	578	500	665	576	633	548	692	599	674	584
				Составляющая вдоль траверсы от тяжения провода, троса	P_2	-	5737	-	4389	-	6245	-	4612	-	6686	-	4843	-	7046	-	4931	-	7175	-	4931
				Суммарная горизонтальная нагрузка вдоль траверсы	P_x	520	6188	425	4757	609	6772	534	5075	628	7231	578	5343	665	7622	633	5479	692	7774	674	5515
				Составляющая перпенд. траверсе от разности тяжения провода, троса	ΔS_x	1942	1682	782	677	1860	1611	638	553	977	846	178	154	259	224	-	-	-	-	-	-
				Вес пролета провода (троса), гололеда	$g_{\text{н}} \cdot g_{\text{т}}$	690		291		667		281		587		247		541		228		495		208	
				Вес гирлянд изоляторов	$g_{\text{и}}$	294		165		221		105		274		121		274		121		274		121	
				Суммарная вертикальная нагрузка	ΣG	1593		848		1887		1063		2473		1509		2867		1853		3237		2193	

Коэффициенты по ПУЭ-7, принятые при определении расчетных нагрузок		I-II рг	III-V рг
Коэффициент надежности по ответственности для ветровой нагрузки, $\gamma_{\text{вр}}$		1,0	
Коэффициент надежности по ответственности для гололедной нагрузки, $\gamma_{\text{гл}}$		1,0	
Коэффициент надежности по ветровой нагрузке, $\gamma_{\text{т}}$		1,3	
Коэффициент надежности по весовой нагрузке, $\gamma_{\text{в}}$		1,05	
Коэффициент надежности по гололедной нагрузке, $\gamma_{\text{г}}$		1,3	1,6
Коэффициент надежности по нагрузке от тяжения, $\gamma_{\text{т}}$		1,3	
Коэффициент условий работы по линейной гололедной нагрузке, $\gamma_{\text{л}}$		1,0	
Региональный коэффициент по ветровой нагрузке, $\gamma_{\text{р}}$		1,0	
Региональный коэффициент по линейной гололедной нагрузке, $\gamma_{\text{р}}$		1,0	

Нагрузки от проводов и тросов определены:
 - напряжение в проводе АС 400/51 - $\sigma_{\text{т}} = \sigma_{\text{с}} = 124$ Н/мм², $\sigma_{\text{в}} = 83$ Н/мм²;
 - напряжение в тросе ТК-11 - $\sigma_{\text{т}} = \sigma_{\text{с}} = 520$ Н/мм², $\sigma_{\text{в}} = 360$ Н/мм²;
 - местность ненаселенная;
 - разность тяжений для длин приведенных пролетов с одной стороны опоры - $L_{\text{пр}} = 0,95L_{\text{г\text{аб}}}$ промежуточной опоры, с другой стороны $L_{\text{пр}} = L_{\text{г\text{аб}}}$ анкерной опоры.

Расчетные нагрузки от проводов и тросов на опору АМ220-1Ф4Т, даН

Провод АС 400/51, трос ТК-11

Продолжение таблицы 4

Серия 3.407.2-183.12

Взам. инв. N

Погл. инв. N

Инв. подл.

Район по гололеду/нормативная толщина стенки гололеда для высоты 10 м, b_3 , мм

I р-н гол. $b_3=10$ мм II р-н гол. $b_3=15$ мм III р-н гол. $b_3=20$ мм IV р-н гол. $b_3=25$ мм V р-н гол. $b_3=30$ мм

№№ схем	Расчетные схемы	Расчетные климатические условия	Схемы нагрузок	Род нагрузок	Обозначение	I р-н гол. $b_3=10$ мм		II р-н гол. $b_3=15$ мм		III р-н гол. $b_3=20$ мм		IV р-н гол. $b_3=25$ мм		V р-н гол. $b_3=30$ мм											
						$l_{г\text{аб}} = 300$ м		$l_{г\text{аб}} = 290$ м		$l_{г\text{аб}} = 255$ м		$l_{г\text{аб}} = 235$ м		$l_{г\text{аб}} = 215$ м											
						$l_{\text{ант}} = 300$ м		$l_{\text{ант}} = 290$ м		$l_{\text{ант}} = 255$ м		$l_{\text{ант}} = 235$ м		$l_{\text{ант}} = 215$ м											
						$l_{\text{анк}} = 450$ м		$l_{\text{анк}} = 435$ м		$l_{\text{анк}} = 383$ м		$l_{\text{анк}} = 353$ м		$l_{\text{анк}} = 323$ м											
провод		трос		провод		трос		провод		трос		провод		трос											
0° 60°		0° 60°		0° 60°		0° 60°		0° 60°		0° 60°		0° 60°		0° 60°											
III	Оборван один провод, дающий наибольший изгибающий момент на опору.	I-II р.г. $t = -65$ °C, III-V р.г. $t = -10$ °C, $q=0$		Составляющая вдоль траверсы от тяжения целого провода, троса	P_{π}	-	7175	-	4542	-	6947	-	4252	-	6069	-	4208	-	6444	-	4275	-	6607	-	4288
				Составляющая вдоль траверсы от тяжения при обрыве провода	$P_{\pi 0}$	-	3588	-	-	-	3588	-	-	-	3588	-	-	-	3588	-	-	-	3588	-	-
				Составляющая перпенд. траверсе от разности тяжения целого провода	ΔS_{π}	1627	1409	367	318	1541	1335	740	641	2257	1955	1812	1570	3379	2926	2224	1926	3907	3383	2308	1999
				Составляющая перпенд. траверсе от тяжения при обрыве провода	S_{π}	7175	6214	-	-	7175	6214	-	-	7175	6214	-	-	7175	6214	-	-	7175	6214	-	-
				Вес пролета провода (троса), гололеда	$g_{\pi} \cdot g_{\pi}$	690	-	291	-	667	-	281	-	587	-	247	-	541	-	228	-	495	-	208	-
				Вес гирлянд изоляторов	g_{π}	294	165	221	105	274	121	274	121	274	121	274	121	274	121	274	121	274	121		
				Суммарная вертикальная нагрузка	ΣG	984	456	888	386	2473	1509	2867	1853	3237	2193										
IV	Оборван один трос. Провода не оборваны.	I-II р.г. $t = -65$ °C, III-V р.г. $t = -10$ °C, $q=0$		Составляющая вдоль траверсы от тяжения целого провода, троса	P_{π}	-	7175	-	-	-	6947	-	-	-	6069	-	-	-	6444	-	-	-	6607	-	-
				Составляющая вдоль траверсы от тяжения при обрыве троса	$P_{\pi 0}$	-	-	-	2466	-	-	-	2466	-	-	-	2466	-	-	-	2466	-	-	-	2466
				Составляющая перпенд. траверсе от разности тяжения целого провода	ΔS_{π}	1627	1409	-	-	1541	1335	-	-	2257	1955	-	-	3379	2926	-	-	3907	3383	-	-
				Составляющая перпенд. траверсе от тяжения при обрыве троса	S_{π}	-	-	4931	4271	-	-	4931	4271	-	-	4931	4271	-	-	4931	4271	-	-	4931	4271
				Вес пролета провода (троса), гололеда	$g_{\pi} \cdot g_{\pi}$	690	-	291	-	667	-	281	-	587	-	247	-	541	-	228	-	495	-	208	-
				Вес гирлянд изоляторов	g_{π}	294	165	221	105	274	121	274	121	274	121	274	121	274	121	274	121	274	121		
				Суммарная вертикальная нагрузка	ΣG	984	456	888	386	2473	1509	2867	1853	3237	2193										

Коэффициенты по ПУЭ-7, принятые при определении расчетных нагрузок		I-II рг	III-V рг
Коэффициент надежности по ответственности для ветровой нагрузки, $\gamma_{\text{вр}}$		1,0	
Коэффициент надежности по ответственности для гололедной нагрузки, $\gamma_{\text{гл}}$		1,0	
Коэффициент надежности по ветровой нагрузке, $\gamma_{\text{т}}$		1,3	
Коэффициент надежности по весовой нагрузке, $\gamma_{\text{в}}$		1,05	
Коэффициент надежности по гололедной нагрузке, $\gamma_{\text{г}}$		1,3	1,6
Коэффициент надежности по нагрузке от тяжения, $\gamma_{\text{т}}$		1,3	
Коэффициент условий работы по линейной гололедной нагрузке, $\gamma_{\text{л}}$		1,0	
Региональный коэффициент по ветровой нагрузке, $\gamma_{\text{р}}$		1,0	
Региональный коэффициент по линейной гололедной нагрузке, $\gamma_{\text{р}}$		1,0	

Нагрузки от проводов и тросов определены:

- напряжение в проводе АС 400/51 - $\sigma_{\text{т}} = \sigma_{\text{с}} = 124$ Н/мм², $\sigma_{\text{в}} = 83$ Н/мм²;
- напряжение в тросе ТК-11 - $\sigma_{\text{т}} = \sigma_{\text{с}} = 520$ Н/мм², $\sigma_{\text{в}} = 360$ Н/мм²;
- местность ненаселенная;
- разность тяжений для длин приведенных пролетов с одной стороны опоры - $L_{\text{пр}} = 0,95L_{\text{г\text{аб}}}$ промежуточной опоры, с другой стороны $L_{\text{т}} = L_{\text{г\text{аб}}}$ анкерной опоры.

Изм.	Пуст	N докум.	Погн.	Дата
------	------	----------	-------	------

3.407.2-183.12-04

Лист

4

Расчетные нагрузки от проводов и тросов на опору КМ220-1Ф4Т, даН Провод АС 300/39, трос ТК-11

Серия 3.407.2-183.12

Взам. инв. N

Погл. и дата

Инв. подл.

Район по гололеду/нормативная толщина стенки гололеда для высоты 10 м, b_3 , мм

I р-н гол. $b_3=10$ мм II р-н гол. $b_3=15$ мм III р-н гол. $b_3=20$ мм IV р-н гол. $b_3=25$ мм V р-н гол. $b_3=30$ мм

№№ схем	Расчетные схемы	Расчетные климатические условия	Схемы нагрузок	Род нагрузок	Обозначение	I р-н гол. $b_3=10$ мм		II р-н гол. $b_3=15$ мм		III р-н гол. $b_3=20$ мм		IV р-н гол. $b_3=25$ мм		V р-н гол. $b_3=30$ мм			
						$l_{г\text{об}} = 295$ м		$l_{г\text{об}} = 275$ м		$l_{г\text{об}} = 245$ м		$l_{г\text{об}} = 220$ м		$l_{г\text{об}} = 200$ м			
						$l_{\text{впр}} = 295$ м		$l_{\text{впр}} = 275$ м		$l_{\text{впр}} = 245$ м		$l_{\text{впр}} = 220$ м		$l_{\text{впр}} = 200$ м			
						$l_{\text{вс}} = 443$ м		$l_{\text{вс}} = 413$ м		$l_{\text{вс}} = 368$ м		$l_{\text{вс}} = 330$ м		$l_{\text{вс}} = 300$ м			
провод		трос		провод		трос		провод		трос		провод		трос			
0°		0°		0°		0°		0°		0°		0°		0°			
Шк	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс.	$t = -10$ °C, $q_{\text{н}}^{\text{г}} = 240$ Па, $q_{\text{н}}^{\text{т}} = 313$ Па		Давление ветра на пролет провода, троса	P_1	237	209	271	254	286	278	299	298	310	316		
				Составляющая вдоль траверсы от тяжения провода, троса	P_2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Суммарная горизонтальная нагрузка вдоль траверсы	P_x	237	209	271	254	286	278	299	298	310	316		
				Составляющая перпенд. траверсе от разности тяжения провода, троса	ΔS_n	5563	4931	5563	4931	5563	4931	5563	4931	5563	4931	5563	4931
				Вес пролета провода (троса), гололеда	g_n, g_t	258 271	143 193	240 435	133 321	214 717	119 548	192 897	107 704	175 1078	97 866		
				Вес гирлянд изоляторов	g_n	294	165	221	165	274	157	274	121	274	121		
				Суммарная вертикальная нагрузка	ΣG	823	501	896	620	1206	824	1363	932	1527	1085		
Шк	Опора концевая. Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору.	I-II р.г. $t = -65$ °C, III-V р.г. $t = -10$ °C, $q = 0$		Составляющая вдоль траверсы от тяжения целого провода, троса	P_n	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
				Составляющая вдоль траверсы от тяжения при обрыве провода	P_m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				Составляющая перпенд. траверсе от разности тяжения целого провода	ΔS_n	5563	4931	5563	4931	5563	4931	5563	4931	5563	4931	5563	4931
				Составляющая перпенд. траверсе от тяжения при обрыве провода	S_n	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Вес пролета провода (троса), гололеда	g_n, g_t	258 0	143 0	240 0	133 0	214 717	119 548	192 897	107 704	175 1078	97 866		
				Вес гирлянд изоляторов	g_n	294	165	221	165	274	157	274	121	274	121		
				Суммарная вертикальная нагрузка	ΣG	552	308	481	298	1206	824	1363	932	1527	1085		

Коэффициенты по ПУЭ-7, принятые при определении расчетных нагрузок		I-II рг	III-V рг
Коэффициент надежности по ответственности для ветровой нагрузки, $\gamma_{\text{вн}}$		1,0	
Коэффициент надежности по ответственности для гололедной нагрузки, $\gamma_{\text{гл}}$		1,0	
Коэффициент надежности по ветровой нагрузке, γ_t		1,3	
Коэффициент надежности по весовой нагрузке, γ_r		1,05	
Коэффициент надежности по гололедной нагрузке, γ_l		1,3	1,6
Коэффициент надежности по нагрузке от тяжения, γ_t		1,3	
Коэффициент условий работы по линейной гололедной нагрузке, γ_a		1,0	
Региональный коэффициент по ветровой нагрузке, γ_r		1,0	
Региональный коэффициент по линейной гололедной нагрузке, γ_r		1,0	

Нагрузки от проводов и тросов определены:
 - напряжение в проводе АС 300/39 - $\sigma_r = \sigma_- = 126$ Н/мм², $\sigma_s = 84$ Н/мм²;
 - напряжение в тросе ТК-11 - $\sigma_r = \sigma_- = 520$ Н/мм², $\sigma_s = 360$ Н/мм²;
 - местность ненаселенная.

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Белозерцев			
Выполнил	Игнатьев С.			
Провер.	Лопаткин			
Н.контр.	Левченко			

3.407.2-183.12-05

Нагрузки от проводов и тросов на опору КМ220-1Ф4Т

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

"РОСЛЭП"
г.Новосибирск, 2011 г.

Расчетные нагрузки от проводов и тросов на опору КМ220-1Ф4Т, даН

Провод АС 400/51, трос ТК-11

Продолжение таблицы 5

Серия 3.407.2-183.12

Взам. инв. N

Погрн. и дата

Инв. подл.

Район по гололеду/нормативная толщина стенки гололеда для высоты 10 м, b_3 , мм					I р-н гол. $b_3=10$ мм	II р-н гол. $b_3=15$ мм	III р-н гол. $b_3=20$ мм	IV р-н гол. $b_3=25$ мм	V р-н гол. $b_3=30$ мм								
№№ схем	Расчетные схемы	Расчетные климатические условия	Схемы нагрузок	Род нагрузок	Обозначение	$l_{гб} = 300$ м	$l_{гб} = 290$ м	$l_{гб} = 255$ м	$l_{гб} = 235$ м	$l_{гб} = 215$ м							
						$l_{впр} = 300$ м	$l_{впр} = 290$ м	$l_{впр} = 255$ м	$l_{впр} = 235$ м	$l_{впр} = 215$ м							
						$l_{зс} = 450$ м	$l_{зс} = 435$ м	$l_{зс} = 383$ м	$l_{зс} = 353$ м	$l_{зс} = 323$ м							
						провод	трос	провод	трос	провод	трос	провод	трос				
						0°	0°	0°	0°	0°							
Шк	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс.	$t = -10$ °С, $q_{г}^{\text{н}} = 240$ Па, $q_{г}^{\text{т}} = 313$ Па		Давление ветра на пролет провода, троса	P_1	260	212	304	267	314	289	332	316	346	337		
				Составляющая вдоль траверсы от тяжения провода, троса	P_2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Суммарная горизонтальная нагрузка вдоль траверсы	P_x	260	212	304	267	314	289	332	316	346	337		
				Составляющая перпенд. траверсе от разности тяжения провода, троса	ΔS_x	7175	4931	7175	4931	7175	4931	7175	4931	7175	4931		
				Вес пролета провода (троса), гололеда	g_n, g_t	345 304	145 196	334 500	141 339	293 806	124 570	270 1026	114 752	247 1234	104 931		
				Вес гирлянд изоляторов	g_x	294	165	221	105	274	121	274	121	274	121		
				Суммарная вертикальная нагрузка	ΣG	943	507	1054	584	1374	815	1571	987	1755	1157		
Шк	Опора концевая. Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору.	I-II р.г. $t = -65$ °С, III-V р.г. $t = -10$ °С, $q = 0$		Составляющая вдоль траверсы от тяжения целого провода, троса	P_n	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
				Составляющая вдоль траверсы от тяжения при обрыве провода	$P_{\text{об}}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				Составляющая перпенд. траверсе от разности тяжения целого провода	ΔS_n	7175	4931	7175	4931	7175	4931	7175	4931	7175	4931		
				Составляющая перпенд. траверсе от тяжения при обрыве провода	S_n	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
				Вес пролета провода (троса), гололеда	g_n, g_t	345 0	145 0	334 0	141 0	293 806	124 570	270 1026	114 752	247 1234	104 931		
				Вес гирлянд изоляторов	g_x	294	165	221	105	274	121	274	121	274	121		
				Суммарная вертикальная нагрузка	ΣG	639	311	554	245	1374	815	1571	987	1755	1157		

Коэффициенты по ПУЭ-7, принятые при определении расчетных нагрузок	I-II рг	III-V рг
Коэффициент надежности по ответственности для ветровой нагрузки, $\gamma_{\text{вр}}$	1,0	
Коэффициент надежности по ответственности для гололедной нагрузки, $\gamma_{\text{гл}}$	1,0	
Коэффициент надежности по ветровой нагрузке, γ_t	1,3	
Коэффициент надежности по весовой нагрузке, γ_l	1,05	
Коэффициент надежности по гололедной нагрузке, $\gamma_{г}$	1,3	1,6
Коэффициент надежности по нагрузке от тяжения, γ_t	1,3	
Коэффициент условий работы по линейной гололедной нагрузке, γ_s	1,0	
Региональный коэффициент по ветровой нагрузке, γ_r	1,0	
Региональный коэффициент по линейной гололедной нагрузке, γ_r	1,0	

Нагрузки от проводов и тросов определены:

- напряжение в проводе АС 400/51 - $\sigma_t = \sigma_- = 124$ Н/мм², $\sigma_s = 83$ Н/мм²;
- напряжение в тросе ТК-11 - $\sigma_t = \sigma_- = 520$ Н/мм², $\sigma_s = 360$ Н/мм²;
- местность ненаселенная;

Изм.	Пуст	N докум.	Погр.	Дата
------	------	----------	-------	------

3.407.2-183.12-05

Лист

2

Таблица 6

Расчетная ветровая нагрузка на конструкции анкерно-угловых опор

Район по ветру, нормативное ветровое давление	I-II, $q_n = 500$ Па				III, $q_n = 650$ Па				IV, $q_n = 800$ Па				V, $q_n = 1000$ Па			
	AM220-1Ф4	AM220-1Ф4+5	AM220-1Ф4Г	KM220-1Ф4Г	AM220-1Ф4	AM220-1Ф4+5	AM220-1Ф4Г	KM220-1Ф4Г	AM220-1Ф4	AM220-1Ф4+5	AM220-1Ф4Г	KM220-1Ф4Г	AM220-1Ф4	AM220-1Ф4+5	AM220-1Ф4Г	KM220-1Ф4Г
Ветровая нагрузка на верхние траверсы, Q_1 , даН	50	57	49	62	65	74	64	80	80	91	78	99	100	113	98	123
Ветровая нагрузка на нижние траверсы, Q_3 , даН	108	114	106	154	140	148	138	201	173	182	170	247	216	228	213	309
Ветровая нагрузка на тросостойку, Q_4 , даН	334	-	394	394	434	-	512	512	534	-	630	630	668	-	788	788
Ветровая нагрузка на верхнюю секцию, Q_5 , даН	-	750	-	-	-	975	-	-	-	1200	-	-	-	1500	-	-
Ветровая нагрузка на среднюю секцию, Q_6 , даН	633	701	767	767	823	912	998	998	1013	1122	1228	1228	1266	1403	1535	1535
Ветровая нагрузка на нижнюю секцию, Q_7 , даН	392	469	430	430	509	610	559	559	627	751	688	688	784	939	860	860
Итого, Q_2 , даН	1517	2092	1747	1807	1972	2719	2271	2350	2427	3346	2795	2892	3034	4183	3493	3615
Расчетный изгибающий момент от ветровой нагрузки, $M_{изг}$, кНм	208	351	242	246	270	457	314	319	332	562	387	393	415	703	484	491

Коэффициенты по ПУЭ-7, принятые при определении расчетных нагрузок

Коэффициент надежности по ответственности для ветровой нагрузки, $\gamma_{вр}$	1,0
Коэффициент надежности по ветровой нагрузке, γ_f	1,3
Региональный коэффициент по ветровой нагрузке, γ_r	1,0

Примечания:

1. Расчет ветровой нагрузки на конструкции опор выполнен для схемы I (режим максимального ветра) в соответствии с указаниями главы 2.5 ПУЭ седьмого издания.
2. Расчет аэродинамического коэффициента выполнен на основании Приложения 4, схема 13 СНиП 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия".

Серия 3.407.2-183.12

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Белозерцев		
Выполнил		Игнатьев С.		
Провер.		Лопаткин		
Н.контр.		Левченко		

3.407.2-183.12-06

Ветровая нагрузка
на конструкции
анкерно-угловых опор

Стадия	Лист	Листов
Р		1



Длины габаритных пролетов и нагрузки на фундамент опоры АМ220-1Ф4

Таблица 7

25

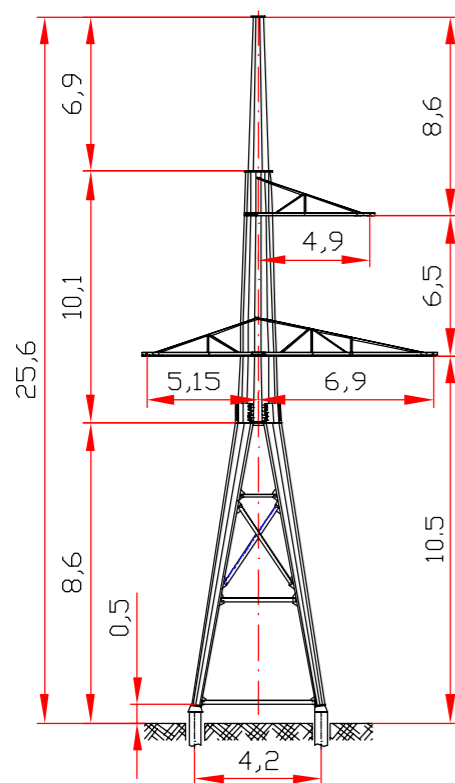
Серия 3.407.2-183.12

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Эскиз опоры

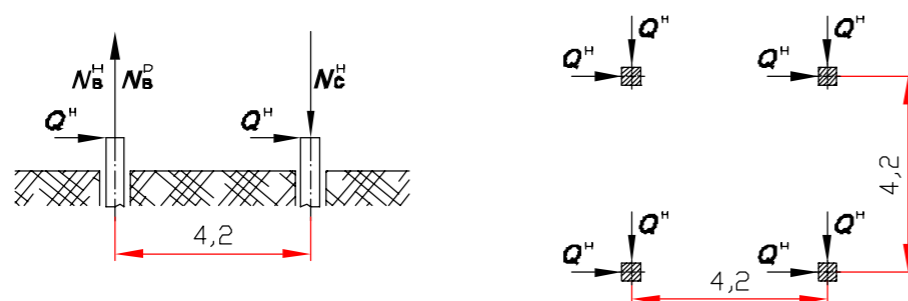


Угол поворота ВЛ, гр.	Провод АС 300/39 $\sigma_r = \sigma_- = 126 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 84 \text{ Н/мм}^2$																Местность населенная					
	Трос ТК-11 $\sigma_r = \sigma_- = 520 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 360 \text{ Н/мм}^2$																					
	Район по ветру, нормативное ветровое давление	I-II, $q_n = 500 \text{ Па}$					III, $q_n = 650 \text{ Па}$					IV, $q_n = 800 \text{ Па}$					V, $q_n = 1000 \text{ Па}$					
Нормативная толщина стенки гололеда, b_s , мм	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30		
0°	Длина габаритного пролета, м	A-A	135	135	135	135	125	135	135	135	135	125	135	135	135	125	135	135	135	135	125	
		A-П	265	255	225	200	185	265	255	225	200	185	265	255	225	200	185	265	250	220	200	180
0°	Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		1912	1893	2222	2553	2842	1912	1895	2186	2521	2820	1912	1898	2134	2521	2820	1866	1842	2186	2557	2836
	Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная Q^H , кН	38,8	38,3	46,2	52,7	58,4	38,8	38,4	45,5	52,1	58,0	38,8	38,4	42,8	52,1	58,0	38,8	37,4	43,8	52,7	58,2
		Нормативная сжимающая N_c^H , кН	195	193	232	264	293	195	193	229	261	291	195	193	215	261	291	191	188	220	265	292
		Нормативная выдергивающая N_b^H , кН	158	157	174	202	226	158	157	171	199	224	158	157	178	199	224	153	152	183	203	226
		Расчетная выдергивающая N_b^P , кН	210	208	234	271	302	210	208	230	267	299	210	209	236	267	299	204	202	242	271	302
15°	Длина габаритного пролета, м	A-A	135	135	135	135	125	135	135	135	135	125	135	135	135	125	135	135	135	135	125	
		A-П	265	255	225	200	185	265	255	225	200	185	265	255	225	200	185	265	250	220	200	180
15°	Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		2604	2547	2817	3174	3481	2604	2553	2781	3143	3460	2604	2560	2729	3143	3460	2550	2499	2774	3173	3471
	Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная Q^H , кН	51,6	50,4	57,1	64,0	70,1	51,6	50,6	56,5	63,5	69,7	51,6	50,7	53,8	63,5	69,7	50,6	49,5	54,6	64,0	79,9
		Нормативная сжимающая N_c^H , кН	259	253	287	322	352	259	254	284	319	350	259	254	270	319	350	254	249	274	321	351
		Нормативная выдергивающая N_b^H , кН	222	217	229	260	284	222	218	226	257	282	222	219	233	257	282	217	213	237	259	284
		Расчетная выдергивающая N_b^P , кН	293	287	305	345	378	293	288	301	341	376	293	289	307	341	376	287	281	313	345	377
30°	Длина габаритного пролета, м	A-A	135	135	135	135	125	135	135	135	135	125	135	135	135	125	135	135	135	135	125	
		A-П	265	255	225	200	185	265	255	225	200	185	265	255	225	200	185	265	250	220	200	180
30°	Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		3253	3159	3365	3744	4064	3253	3170	3331	3713	4044	3253	3181	3281	3713	4044	3192	3114	3317	3737	4048
	Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная Q^H , кН	63,6	61,7	67,2	74,5	80,8	63,6	61,9	66,6	73,9	80,4	63,6	62,1	63,9	73,9	80,4	62,5	60,9	64,6	74,4	80,4
		Нормативная сжимающая N_c^H , кН	319	310	337	374	406	319	311	334	371	404	319	312	321	371	404	314	306	324	373	404
		Нормативная выдергивающая N_b^H , кН	282	274	280	312	338	282	275	277	309	336	282	276	284	309	336	276	270	288	311	337
		Расчетная выдергивающая N_b^P , кН	371	361	371	413	448	371	362	367	410	445	371	364	374	410	445	364	356	378	413	447

Масса опоры 6100 кг

N чертежа монтажной схемы - 13623.00.000 МС

Схема нагрузок на фундаменты на отметке верхнего обреза



Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Белозерцев			
Выполнил	Игнатьев С.			
Провер.	Лопаткин			
Н.контр.	Левченко			

3.407.2-183.12-07

Длины габаритных пролетов
и нагрузки на фундамент
опоры АМ220-1Ф4

Стадия	Лист	Листов
Р	1	8

"РОСЛЭП"
г.Новосибирск, 2011 г.

Длины габаритных пролетов и нагрузки на фундамент опоры АМ220-1Ф4

Продолжение таблицы 7

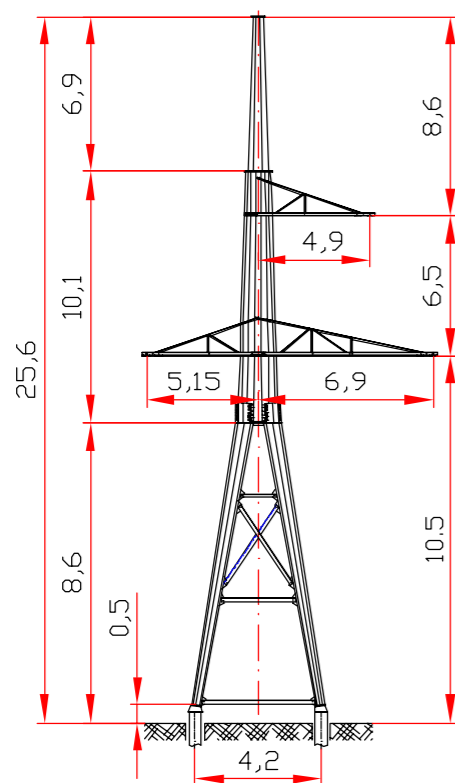
Серия 3.407.2-183.12

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. подл.

Эскиз опоры

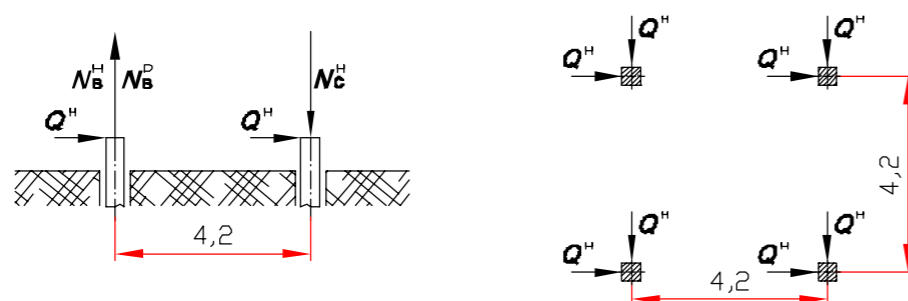


Угол поворота ВЛ, гр.	Провод АС 300/39 $\sigma_r = \sigma_- = 126 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 84 \text{ Н/мм}^2$																Местность населенная					
	Трос ТК-11 $\sigma_r = \sigma_- = 520 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 360 \text{ Н/мм}^2$																					
	Район по ветру, нормативное ветровое давление	I-II, $q_n = 500 \text{ Па}$					III, $q_n = 650 \text{ Па}$					IV, $q_n = 800 \text{ Па}$					V, $q_n = 1000 \text{ Па}$					
Нормативная толщина стенки гололеда, b_s , мм	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30		
40°	Длина габаритного пролета, м	A-A	135	135	135	135	125	135	135	135	135	125	135	135	135	125	135	135	135	135	125	
		A-П	265	255	225	200	185	265	255	225	200	185	265	255	225	200	185	265	250	220	200	180
40°	Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		3656	3538	3700	4090	4417	3656	3552	3667	4060	4397	3656	3566	3619	4060	4397	3595	3496	3649	4079	4397
	Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная Q^H , кН	71,0	68,8	73,3	80,8	87,3	71,0	69,0	72,7	80,3	86,9	71,0	69,3	70,2	80,3	86,9	70,0	68,0	70,7	80,6	86,8
		Нормативная сжимающая N_c^H , кН	357	345	368	406	438	357	346	365	403	436	357	348	352	403	436	352	341	355	405	436
		Нормативная выдергивающая N_b^H , кН	320	309	311	344	370	320	311	308	341	369	320	312	315	341	369	313	306	318	343	369
		Расчетная выдергивающая N_b^P , кН	420	407	411	455	490	420	408	407	451	488	420	410	415	451	488	413	402	418	454	488
50°	Длина габаритного пролета, м	A-A	135	135	135	135	125	135	135	135	135	125	135	135	135	125	135	135	135	135	125	
		A-П	265	255	225	200	185	265	255	225	200	185	265	255	225	200	185	265	250	220	200	180
50°	Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		4032	3892	4009	4406	4737	4032	3908	3977	4377	4718	4032	3924	3931	4377	4718	4003	3852	3955	4391	4714
	Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная Q^H , кН	78,0	75,3	79,0	86,6	93,1	78,0	75,6	78,4	86,1	92,8	78,0	75,9	75,9	86,1	92,8	77,6	74,5	76,4	86,4	92,6
		Нормативная сжимающая N_c^H , кН	392	378	397	435	468	392	380	394	432	466	392	381	381	432	466	389	374	383	434	465
		Нормативная выдергивающая N_b^H , кН	354	342	339	373	400	354	344	336	370	398	354	345	344	370	398	348	339	347	372	398
		Расчетная выдергивающая N_b^P , кН	465	449	448	493	528	465	451	444	489	526	465	453	452	489	526	462	445	455	491	526
60°	Длина габаритного пролета, м	A-A	135	135	135	135	125	135	135	135	135	125	135	135	135	125	135	135	135	135	125	
		A-П	265	255	225	200	185	265	255	225	200	185	265	255	225	200	185	265	250	220	200	180
60°	Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		4378	4216	4288	4690	5022	4378	4235	4257	4663	5004	4378	4254	4214	4663	5004	4385	4180	4231	4672	4996
	Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная Q^H , кН	84,4	81,3	84,1	91,9	98,4	84,4	81,6	83,6	91,4	98,0	84,4	82,0	81,2	91,4	98,0	84,6	80,7	81,5	91,5	97,8
		Нормативная сжимающая N_c^H , кН	424	408	422	461	494	424	410	420	459	492	424	412	408	459	492	425	405	409	460	491
		Нормативная выдергивающая N_b^H , кН	387	372	365	399	426	387	374	362	397	425	387	376	370	397	425	380	369	372	398	424
		Расчетная выдергивающая N_b^P , кН	507	488	482	527	563	507	491	478	524	560	507	493	486	524	560	508	484	488	525	560

Масса опоры 6100 кг

N чертежа монтажной схемы - 13623.00.000 МС

Схема нагрузок на фундаменты на отметке верхнего обреза



Примечания:

- В расчетах принято $L_{вес} = 1,5 L_{габ.}$, $L_{ветр.} = L_{габ.}$
- Расчетные температуры: $t_r = -10 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{min} = -65 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{max} = +40 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_s = -5 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Региональные коэффициенты по ветровой и гололедной нагрузкам приняты равными 1, коэффициенты надежности и условий работы согласно ПУЭ-7.

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

3.407.2-183.12-07

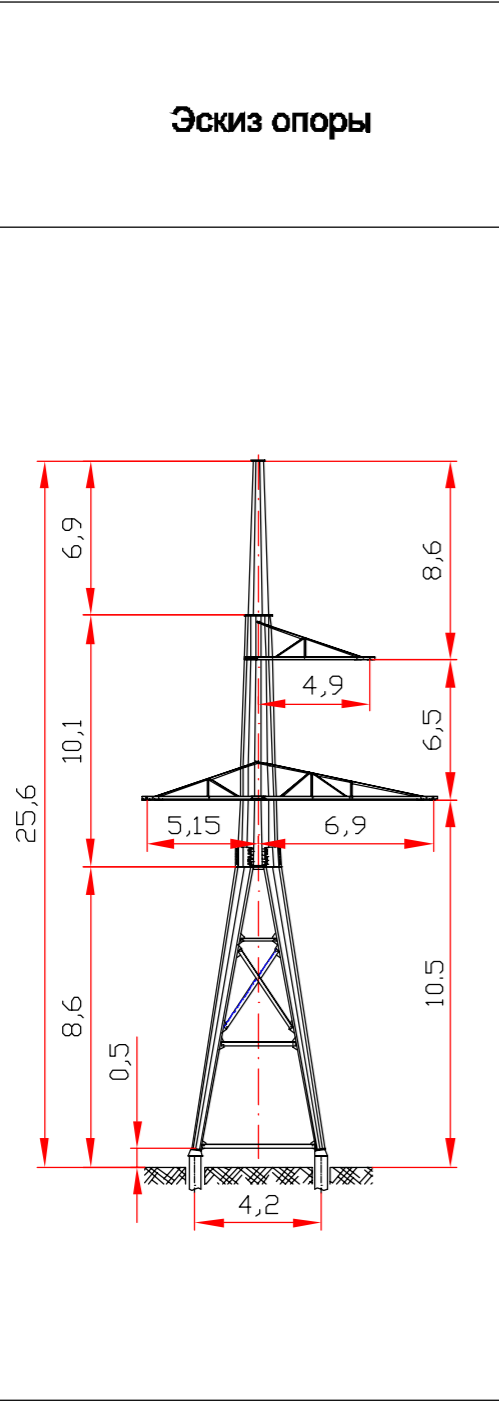
Лист

2

Длины габаритных пролетов и нагрузки на фундамент опоры АМ220-1Ф4

Продолжение таблицы 7

Серия 3.407.2-183.12

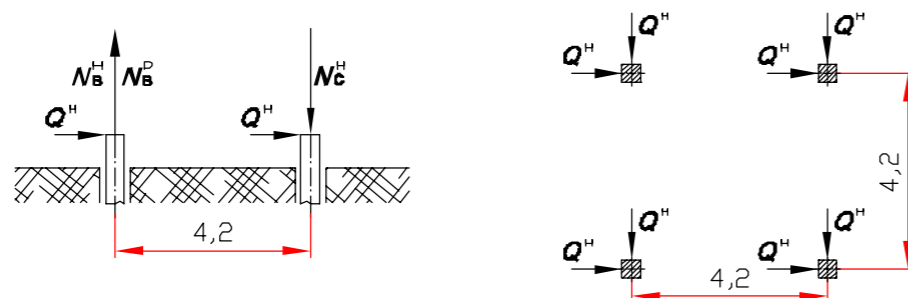


Эскиз опоры	Угол поворота ВЛ, гр.	Провод АС 300/39 $\sigma_r = \sigma_- = 126 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 84 \text{ Н/мм}^2$															Местность ненаселенная					
		Трос ТК-11 $\sigma_r = \sigma_- = 520 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 360 \text{ Н/мм}^2$																				
		Район по ветру, нормативное ветровое давление	I-II, $q_n = 500 \text{ Па}$					III, $q_n = 650 \text{ Па}$					IV, $q_n = 800 \text{ Па}$					V, $q_n = 1000 \text{ Па}$				
Нормативная толщина стенки гололеда, b_s , мм	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30		
Длина габаритного пролета, м	A-A	175	175	175	170	150	175	175	175	170	150	175	175	175	170	150	175	175	175	170	150	
	A-П	300	280	245	225	200	300	280	245	225	200	300	280	245	225	200	295	275	245	220	200	
Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		1854	1742	2341	2568	2586	1854	1744	2313	2544	2568	1854	1747	2284	2544	2569	1751	1750	2336	2489	2521	
Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	37,8	35,6	48,6	53,2	53,9	37,8	35,7	48,1	52,8	53,6	37,8	35,7	47,5	52,8	53,6	35,9	35,8	48,5	51,7	52,7
	Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	190	179	244	267	271	190	179	241	265	269	190	179	239	265	269	180	180	244	260	265
	Нормативная выдергивающая	N_b^H , кН	152	142	184	202	200	152	142	182	199	199	152	143	179	199	199	142	143	183	194	194
	Расчетная выдергивающая	N_b^P , кН	202	190	247	270	269	202	190	243	267	267	202	190	240	267	267	190	191	246	261	261
Длина габаритного пролета, м	A-A	175	175	175	170	150	175	175	175	170	150	175	175	175	170	150	175	175	175	170	150	
	A-П	300	280	245	225	200	300	280	245	225	200	300	280	245	225	200	295	275	245	220	200	
Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		2547	2389	2964	3216	3238	2547	2395	2936	3132	3221	2547	2401	2908	3192	3222	2428	2393	2953	3126	3164	
Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	50,6	47,6	60,0	65,1	65,9	50,6	47,7	59,5	64,7	65,5	50,6	47,8	59,0	64,7	65,6	48,4	47,6	59,8	63,4	64,5
	Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	254	239	301	327	331	254	239	299	325	329	254	240	296	325	329	243	239	300	318	324
	Нормативная выдергивающая	N_b^H , кН	216	202	241	261	260	216	203	239	259	259	216	203	236	259	258	205	203	240	253	253
	Расчетная выдергивающая	N_b^P , кН	286	267	321	348	347	286	268	318	345	345	286	269	314	345	345	271	268	320	337	338
Длина габаритного пролета, м	A-A	175	175	175	170	150	175	175	175	170	150	175	175	175	170	150	175	175	175	170	150	
	A-П	300	280	245	225	200	300	280	245	225	200	300	280	245	225	200	295	275	245	220	200	
Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		3197	2996	3538	3811	3838	3197	3006	3512	3788	3821	3197	3016	3484	3788	3822	3065	2998	3521	3713	3755	
Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	62,6	58,8	70,6	76,0	76,8	62,6	59,0	70,1	75,6	76,5	62,6	59,1	69,6	75,6	76,6	60,4	58,8	70,3	74,2	75,3
	Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	315	295	354	382	386	315	296	352	380	384	315	297	349	380	384	303	295	353	372	378
	Нормативная выдергивающая	N_b^H , кН	276	259	294	316	315	276	259	292	314	314	276	260	289	314	314	264	259	293	307	307
	Расчетная выдергивающая	N_b^P , кН	364	341	390	419	419	364	342	387	416	417	364	343	383	416	417	348	341	388	407	409

Масса опоры 6100 кг

N чертежа монтажной схемы - 13623.00.000 МС

Схема нагрузок на фундаменты на отметке верхнего обреза



Примечания:

1. В расчетах принято $L_{вес} = 1,5 L_{габ.}$, $L_{ветр.} = L_{габ.}$
2. Расчетные температуры: $t_r = -10 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{min} = -65 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{max} = +40 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_s = -5 \text{ }^\circ\text{C}$.
3. Региональные коэффициенты по ветровой и гололедной нагрузкам приняты равными 1, коэффициенты надежности и условий работы согласно ПУЭ-7.

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

3.407.2-183.12-07

Лист

3

Длины габаритных пролетов и нагрузки на фундамент опоры АМ220-1Ф4

Продолжение таблицы 7

Серия 3.407.2-183.12

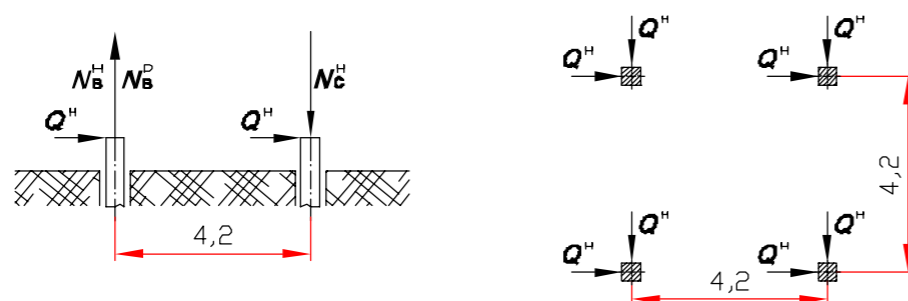
Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. подл.

Эскиз опоры	Угол поворота ВЛ, гр.	Провод АС 300/39 $\sigma_r = \sigma_- = 126 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 84 \text{ Н/мм}^2$															Местность ненаселенная																											
		Трос ТК-11 $\sigma_r = \sigma_- = 520 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 360 \text{ Н/мм}^2$																																										
		Район по ветру, нормативное ветровое давление	I-II, $q_n = 500 \text{ Па}$					III, $q_n = 650 \text{ Па}$					IV, $q_n = 800 \text{ Па}$					V, $q_n = 1000 \text{ Па}$																										
Нормативная толщина стенки гололеда, b_s , мм	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30																								
	40°	Длина габаритного пролета, м	A-A	175	175	175	170	150	175	175	175	170	150	175	175	175	170	150	175	175	175	170	150	A-П	300	280	245	225	200	300	280	245	225	200	300	280	245	225	200	295	275	245	220	200
		Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм	3602 3374 3890 4174 4204 3602 3387 3864 4152 4187 3602 3399 3837 4152 4189 3519 3373 3869 4072 4117																																									
		Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	70,1	65,8	77,0	82,7	83,5	70,1	66,0	76,5	82,3	83,2	70,1	66,2	76,0	82,3	83,3	68,7	65,7	76,6	80,7	81,9																				
			Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	352	330	387	415	419	352	331	384	413	418	352	333	382	413	418	345	330	385	405	411																				
			Нормативная выдергивающая	N_b^H , кН	314	294	327	349	349	314	295	324	347	347	314	296	322	347	347	301	294	325	340	341																				
	Расчетная выдергивающая		N_b^P , кН	413	386	432	462	462	413	388	429	460	461	413	389	426	460	460	403	386	430	450	452																					
	50°	Длина габаритного пролета, м	A-A	175	175	175	170	150	175	175	175	170	150	175	175	175	170	150	175	175	175	170	150	A-П	300	280	245	225	200	300	280	245	225	200	300	280	245	225	200	295	275	245	220	200
		Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм	3981 3728 4212 4507 4539 3981 3742 4188 4485 4523 3981 3757 4162 4485 4525 3950 3725 4189 4400 4448																																									
		Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	77,1	72,3	82,9	88,8	89,7	77,1	72,6	82,5	88,4	89,4	77,1	72,8	82,0	88,4	89,4	76,6	72,2	82,5	86,8	88,0																				
			Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	387	363	416	446	450	387	364	414	444	449	387	366	412	444	449	385	363	414	436	442																				
			Нормативная выдергивающая	N_b^H , кН	349	326	357	380	380	349	328	354	378	378	349	329	352	378	378	335	326	354	370	371																				
	Расчетная выдергивающая		N_b^P , кН	459	429	471	502	503	459	431	468	500	501	459	433	465	500	501	455	429	468	490	491																					
	60°	Длина габаритного пролета, м	A-A	175	175	175	170	150	175	175	175	170	150	175	175	175	170	150	175	175	175	170	150	A-П	300	280	245	225	200	300	280	245	225	200	300	280	245	225	200	295	275	245	220	200
		Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм	4330 4053 4504 4806 4841 4330 4070 4481 4786 4827 4330 4088 4457 4786 4828 4354 4068 4478 4697 4747																																									
		Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	83,6	78,9	88,3	94,3	95,2	83,6	79,2	87,9	93,9	95,0	83,6	79,4	87,4	93,9	95,0	84,1	79,8	87,8	92,2	93,5																				
Нормативная сжимающая			N_c^H , кН	420	396	443	473	478	420	397	441	471	477	420	399	439	471	477	422	400	441	463	469																					
Нормативная выдергивающая			N_b^H , кН	381	357	384	408	408	381	358	381	406	406	381	360	379	406	406	371	356	381	398	399																					
Расчетная выдергивающая	N_b^P , кН		501	468	506	538	539	501	470	503	536	537	501	472	500	536	537	503	468	503	525	527																						
Масса опоры 6100 кг		N чертежа монтажной схемы - 13623.00.000 МС																																										

Схема нагрузок на фундаменты на отметке верхнего обреза



Примечания:

1. В расчетах принято $L_{вес} = 1,5 L_{габ.}$, $L_{ветр.} = L_{габ.}$
2. Расчетные температуры: $t_r = -10 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{min} = -65 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{max} = +40 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_s = -5 \text{ }^\circ\text{C}$.
3. Региональные коэффициенты по ветровой и гололедной нагрузкам приняты равными 1, коэффициенты надежности и условий работы согласно ПУЭ-7.

Изм.	Лист	N докум.	Подп.
			Дата

3.407.2-183.12-07

Лист

4

Длины габаритных пролетов и нагрузки на фундамент опоры АМ220-1Ф4

Продолжение таблицы 7

29

Серия 3.407.2-183.12

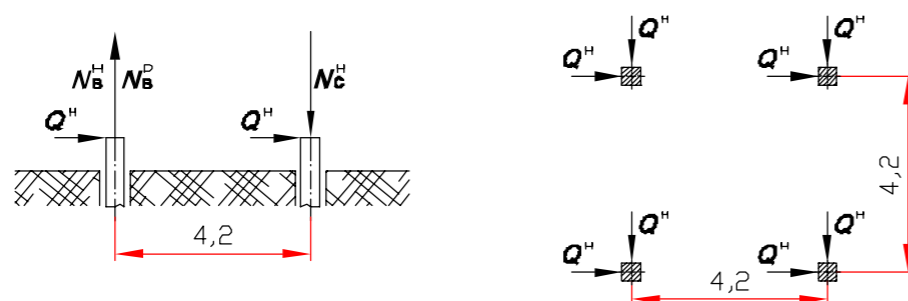
Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Эскиз опоры	Угол поворота ВЛ, гр.	Провод АС 400/51 $\sigma_r = \sigma_- = 124 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 83 \text{ Н/мм}^2$															Местность населенная																											
		Трос ТК-11 $\sigma_r = \sigma_- = 520 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 360 \text{ Н/мм}^2$																																										
		Район по ветру, нормативное ветровое давление	I-II, $q_n = 500 \text{ Па}$					III, $q_n = 650 \text{ Па}$					IV, $q_n = 800 \text{ Па}$					V, $q_n = 1000 \text{ Па}$																										
Нормативная толщина стенки гололеда, b_s , мм	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30																								
	0°	Длина габаритного пролета, м	A-A	135	135	135	135	130	135	135	135	135	130	135	135	135	135	130	135	135	135	135	130	A-П	265	265	235	215	195	265	265	235	215	195	265	265	235	215	195	265	260	235	215	195
		Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм	2067 2209 2143 2632 2958 2067 2209 2096 2587 2958 2067 2210 2047 2358 2920 2067 2150 2156 2630 2984																																									
		Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	41,9	44,4	43,2	54,6	61,0	41,9	44,4	42,3	53,8	61,0	41,9	44,4	41,4	52,9	60,4	41,9	43,3	43,4	54,6	61,5																				
			Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	210	223	217	274	306	210	223	212	270	306	210	223	208	265	303	210	217	218	274	309																				
			Нормативная выдергивающая	N_b^H , кН	171	185	177	211	233	171	185	173	207	233	171	185	168	203	229	171	179	178	212	235																				
	Расчетная выдергивающая		N_b^P , кН	227	245	235	281	312	227	245	230	276	312	227	245	224	270	307	227	238	237	283	315																					
	15°	Длина габаритного пролета, м	A-A	135	135	135	135	130	135	135	135	135	130	135	135	135	135	130	135	135	135	135	130	A-П	265	265	235	215	195	265	265	235	215	195	265	265	235	215	195	265	260	235	215	195
		Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм	2915 3052 2899 3377 3728 2915 3052 2858 3332 3728 2915 3058 2816 3284 3692 2915 2987 2910 3368 3749																																									
		Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	57,5	60,0	57,1	68,2	75,1	57,5	60,0	56,3	67,4	75,1	57,5	60,1	55,6	66,5	74,5	57,5	58,8	57,3	68,1	75,5																				
			Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	289	301	287	343	377	289	301	283	339	377	289	302	279	334	374	289	295	288	342	379																				
			Нормативная выдергивающая	N_b^H , кН	250	263	247	281	304	250	263	244	277	304	250	263	240	273	300	250	257	248	281	306																				
	Расчетная выдергивающая		N_b^P , кН	329	347	326	372	404	329	347	322	367	404	329	347	316	361	399	329	339	328	372	407																					
	30°	Длина габаритного пролета, м	A-A	135	135	135	135	130	135	135	135	135	130	135	135	135	135	130	135	135	135	135	130	A-П	265	265	235	215	195	265	265	235	215	195	265	265	235	215	195	265	260	235	215	195
		Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм	3716 3845 3608 4067 4438 3716 3845 3574 4024 4438 3716 3855 3540 3977 4403 3716 3776 3616 4052 4452																																									
		Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	72,3	74,6	70,2	80,9	88,1	72,3	74,6	69,6	80,1	88,1	72,3	74,8	68,9	79,2	87,5	72,3	73,3	70,3	80,6	88,4																				
Нормативная сжимающая			N_c^H , кН	363	375	352	406	442	363	375	349	402	442	363	376	346	398	440	363	368	353	405	444																					
Нормативная выдергивающая			N_b^H , кН	324	336	313	345	370	324	336	310	341	370	324	337	307	337	366	324	330	314	345	370																					
Расчетная выдергивающая	N_b^P , кН		426	442	412	456	489	426	442	408	451	489	426	443	404	445	484	426	434	413	455	491																						
Масса опоры 6100 кг		N чертежа монтажной схемы - 13623.00.000 МС																																										

Схема нагрузок на фундаменты на отметке верхнего обреза



Примечания:

1. В расчетах принято $L_{вес} = 1,5 L_{габ.}$, $L_{ветр.} = L_{габ.}$
2. Расчетные температуры: $t_r = -10 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{min} = -65 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{max} = +40 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_s = -5 \text{ }^\circ\text{C}$.
3. Региональные коэффициенты по ветровой и гололедной нагрузкам приняты равными 1, коэффициенты надежности и условий работы согласно ПУЭ-7.

Изм.	Лист	N докум.	Подп.
			Дата

3.407.2-183.12-07

Лист

5

Длины габаритных пролетов и нагрузки на фундамент опоры АМ220-1Ф4

Продолжение таблицы 7

30

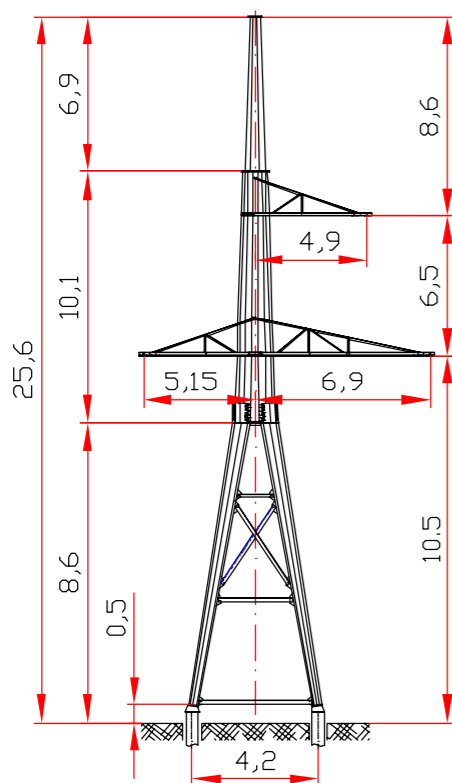
Серия 3.407.2-183.12

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. подл.

Эскиз опоры

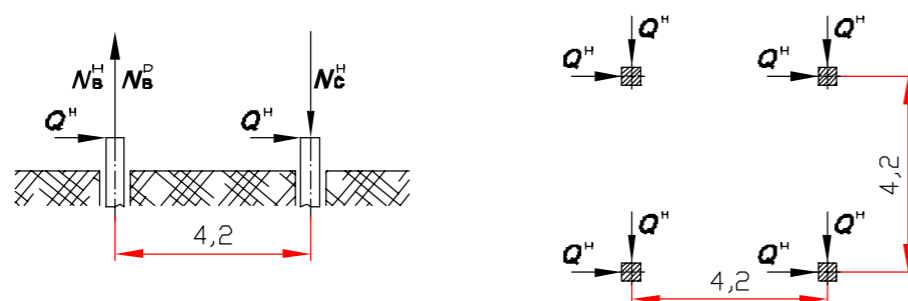


Угол поворота ВЛ, гр.	Провод АС 400/51 $\sigma_r = \sigma_- = 124 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 83 \text{ Н/мм}^2$																Местность населенная					
	Трос ТК-11 $\sigma_r = \sigma_- = 520 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 360 \text{ Н/мм}^2$																					
	Район по ветру, нормативное ветровое давление	I-II, $q_n = 500 \text{ Па}$					III, $q_n = 650 \text{ Па}$					IV, $q_n = 800 \text{ Па}$					V, $q_n = 1000 \text{ Па}$					
Нормативная толщина стенки гололеда, b_s , мм	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30		
40°	Длина габаритного пролета, м	A-A	135	135	135	135	130	135	135	135	135	130	135	135	135	135	130	135	135	135	135	130
		A-П	265	265	235	215	195	265	265	235	215	195	265	265	235	215	195	265	260	235	215	195
40°	Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		4216	4339	4048	4491	4872	4216	4339	4020	4449	4872	4216	4352	3991	4404	4839	4216	4267	4056	4476	4881
	Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная Q^H , кН	81,6	83,8	78,3	88,7	96,0	81,6	83,8	77,8	87,9	96,0	81,6	84,0	77,2	87,1	95,5	81,6	82,4	78,4	88,3	96,2
Нормативная сжимающая N_c^H , кН		410	421	393	445	482	410	421	391	441	482	410	422	388	437	480	410	414	394	444	483	
Нормативная выдергивающая N_b^H , кН		370	382	354	385	410	370	382	351	381	410	370	384	348	377	406	370	376	354	384	410	
Расчетная выдергивающая N_b^P , кН		486	502	465	507	541	486	502	461	502	541	486	503	458	497	536	486	493	466	506	542	
50°	Длина габаритного пролета, м	A-A	135	135	135	135	130	135	135	135	135	130	135	135	135	135	130	135	135	135	135	130
		A-П	265	265	235	215	195	265	265	235	215	195	265	265	235	215	195	265	260	235	215	195
50°	Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		4685	4800	4459	4882	5271	4685	4800	4436	4842	5271	4685	4816	4412	4799	5239	4685	4727	4465	4868	5275
	Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная Q^H , кН	90,2	92,3	85,9	95,8	103,3	90,2	92,3	85,5	95,1	103,3	90,2	92,6	85,0	94,3	102,8	90,2	90,9	86,0	95,4	103,4
Нормативная сжимающая N_c^H , кН		453	463	431	481	519	453	463	429	478	519	453	465	427	474	516	453	457	432	479	519	
Нормативная выдергивающая N_b^H , кН		414	425	392	421	447	414	425	390	418	447	414	427	388	414	443	414	418	392	420	446	
Расчетная выдергивающая N_b^P , кН		543	557	514	554	589	543	557	512	550	589	543	559	509	545	584	543	549	515	553	589	
60°	Длина габаритного пролета, м	A-A	135	135	135	135	130	135	135	135	135	130	135	135	135	135	130	135	135	135	135	130
		A-П	265	265	235	215	195	265	265	235	215	195	265	265	235	215	195	265	260	235	215	195
60°	Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		5119	5226	4837	5242	5631	5119	5226	4820	5204	5631	5119	5245	4805	5164	5601	5119	5152	4842	5224	5631
	Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная Q^H , кН	98,3	100,2	93,7	102,4	109,9	98,3	100,2	94,0	101,7	109,9	98,3	100,5	94,2	100,9	109,5	98,3	98,8	94,8	101,9	109,9
Нормативная сжимающая N_c^H , кН		493	503	471	514	552	493	503	472	510	552	493	505	473	507	550	493	496	476	512	552	
Нормативная выдергивающая N_b^H , кН		454	465	427	454	480	454	465	425	451	480	454	466	424	447	477	454	458	427	453	479	
Расчетная выдергивающая N_b^P , кН		595	609	560	597	632	595	609	558	593	632	595	611	556	588	627	595	600	560	595	632	

Масса опоры 6100 кг

N чертежа монтажной схемы - 13623.00.000 МС

Схема нагрузок на фундаменты на отметке верхнего обреза



Примечания:

1. В расчетах принято $L_{вес} = 1,5 L_{габ.}$, $L_{ветр.} = L_{габ.}$
2. Расчетные температуры: $t_r = -10 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{min} = -65 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{max} = +40 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_s = -5 \text{ }^\circ\text{C}$.
3. Региональные коэффициенты по ветровой и гололедной нагрузкам приняты равными 1, коэффициенты надежности и условий работы согласно ПУЭ-7.

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

3.407.2-183.12-07

Лист

6

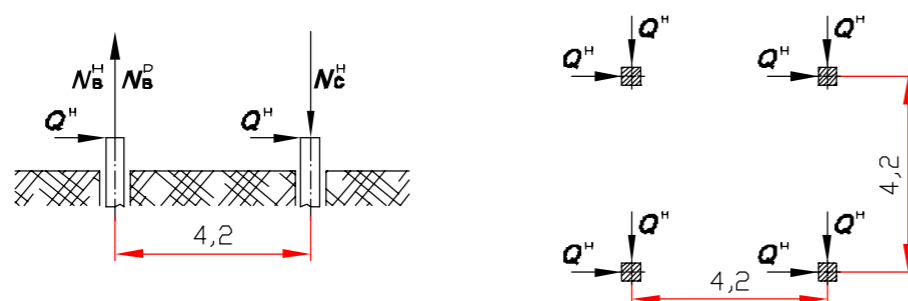
Длины габаритных пролетов и нагрузки на фундамент опоры АМ220-1Ф4

Продолжение таблицы 7

Серия 3.407.2-183.12

Эскиз опоры	Угол поворота ВЛ, гр.	Провод АС 400/51 $\sigma_r = \sigma_- = 124 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 83 \text{ Н/мм}^2$															Местность ненаселенная							
		Трос ТК-11 $\sigma_r = \sigma_- = 520 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 360 \text{ Н/мм}^2$																						
		Район по ветру, нормативное ветровое давление	I-II, $q_n = 500 \text{ Па}$					III, $q_n = 650 \text{ Па}$					IV, $q_n = 800 \text{ Па}$					V, $q_n = 1000 \text{ Па}$						
Нормативная толщина стенки гололеда, b_s , мм	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30				
	0°	Длина габаритного пролета, м	A-A	175	175	175	175	160	175	175	175	175	160	175	175	175	175	160	175	175	175	175	160	
			A-П	300	295	260	240	220	300	295	260	240	220	300	295	260	240	220	300	290	255	235	215	
		Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		1978	2019	2326	2757	3054	1978	2022	2287	2721	3054	1978	2027	2245	2681	3021	1978	1965	2299	2756	2988	
		Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	40,3	41,0	48,8	57,2	63,2	40,3	41,0	48,1	56,6	63,2	40,3	41,1	47,3	55,8	62,6	40,3	40,0	48,2	57,2	61,9
			Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	203	206	245	287	317	203	206	241	284	317	203	207	237	280	314	203	201	242	287	311
	Нормативная выдергивающая		N_b^H , кН	162	167	179	215	239	162	167	176	212	239	162	167	172	208	236	162	162	177	216	233	
	Расчетная выдергивающая		N_b^P , кН	216	222	242	289	320	216	222	237	284	320	216	222	232	280	316	216	215	239	289	313	
	15°	Длина габаритного пролета, м	A-A	175	175	175	175	160	175	175	175	175	160	175	175	175	175	160	175	175	175	175	160	
			A-П	300	295	260	240	220	300	295	260	240	220	300	295	260	240	220	300	290	255	235	215	
		Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		2828	2843	3077	3543	3859	2828	2851	3038	3507	3859	2828	2865	2997	3468	3827	2828	2792	3043	3535	3783	
		Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	56,0	56,2	62,5	71,6	77,9	56,0	56,3	61,8	71,0	77,9	56,0	56,6	61,1	70,2	77,3	56,0	55,2	61,9	71,4	76,4
			Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	281	282	314	360	391	281	283	310	356	391	281	284	307	353	388	281	277	311	359	384
	Нормативная выдергивающая		N_b^H , кН	241	243	249	287	313	241	244	245	284	313	241	245	241	280	310	241	238	246	287	306	
	Расчетная выдергивающая		N_b^P , кН	318	321	331	383	416	318	322	327	378	416	318	323	322	374	412	318	315	328	382	408	
	30°	Длина габаритного пролета, м	A-A	175	175	175	175	160	175	175	175	175	160	175	175	175	175	160	175	175	175	175	160	
		A-П	300	295	260	240	220	300	295	260	240	220	300	295	260	240	220	300	290	255	235	215		
Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм			3632	3620	3778	4271	4602	3632	3633	3740	4326	4602	3632	3657	3701	4198	4571	3632	3574	3739	4257	4517		
Нагрузка на фундамент		Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	70,9	70,5	75,4	85,0	91,5	70,9	70,8	74,7	84,3	91,5	70,9	71,2	74,0	83,6	90,9	70,9	69,7	74,6	84,6	89,8	
		Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	356	354	379	427	459	356	355	375	423	459	356	358	372	420	457	356	350	375	425	451	
	Нормативная выдергивающая	N_b^H , кН	315	315	313	354	381	315	316	310	351	381	315	318	306	348	378	315	311	310	354	374		
	Расчетная выдергивающая	N_b^P , кН	415	415	415	470	505	415	416	411	466	505	415	419	406	461	501	415	409	411	469	495		
Масса опоры 6100 кг		N чертежа монтажной схемы - 13623.00.000 МС																						

Схема нагрузок на фундаменты на отметке верхнего обреза



Примечания:

- В расчетах принято $L_{вес} = 1,5 L_{габ.}$, $L_{ветр.} = L_{габ.}$
- Расчетные температуры: $t_r = -10 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{min} = -65 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{max} = +40 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_s = -5 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Региональные коэффициенты по ветровой и гололедной нагрузкам приняты равными 1, коэффициенты надежности и условий работы согласно ПУЭ-7.

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

3.407.2-183.12-07

Лист

7

Длины габаритных пролетов и нагрузки на фундамент опоры АМ220-1Ф4

Продолжение таблицы 7

32

Серия 3.407.2-183.12

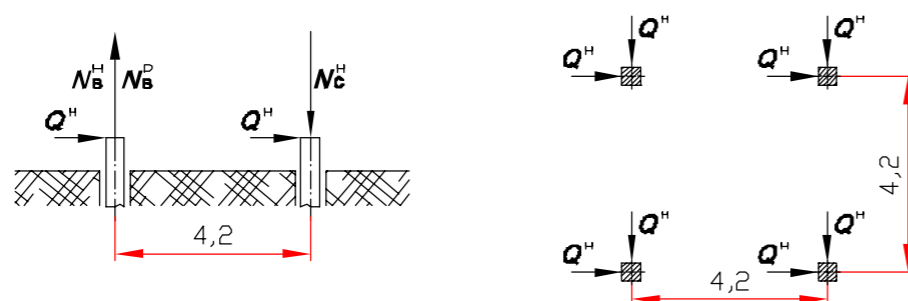
Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Эскиз опоры	Угол поворота ВЛ, гр.	Провод АС 400/51 $\sigma_r = \sigma_- = 124 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 83 \text{ Н/мм}^2$															Местность ненаселенная																											
		Трос ТК-11 $\sigma_r = \sigma_- = 520 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 360 \text{ Н/мм}^2$																																										
		Район по ветру, нормативное ветровое давление	I-II, $q_n = 500 \text{ Па}$					III, $q_n = 650 \text{ Па}$					IV, $q_n = 800 \text{ Па}$					V, $q_n = 1000 \text{ Па}$																										
Нормативная толщина стенки гололеда, b_s , мм	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30																								
	40°	Длина габаритного пролета, м	A-A	175	175	175	175	160	175	175	175	175	160	175	175	175	175	160	175	175	175	175	160	A-П	300	295	260	240	220	300	295	260	240	220	300	295	260	240	220	300	290	255	235	215
		Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм	4135 4106 4211 4178 5057 4135 4122 4175 4685 5057 4135 4151 4137 4648 5027 4135 4064 4169 4700 4966																																									
		Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	80,2 79,5 83,4 93,2 99,8 80,2 79,8 82,7 92,5 99,8 80,2 80,4 82,0 91,9 99,3 80,2 78,7 82,5 92,8 98,1																																							
			Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	403 399 419 468 501 403 401 415 465 501 403 404 412 461 498 403 395 414 466 492																																							
			Нормативная выдергивающая	N_b^H , кН	362 360 353 396 423 362 361 350 392 423 362 364 346 389 420 362 356 350 395 415																																							
			Расчетная выдергивающая	N_b^P , кН	476 473 467 523 559 476 475 463 519 559 476 478 458 515 556 476 468 463 552 549																																							
	50°	Длина габаритного пролета, м	A-A	175	175	175	175	160	175	175	175	175	160	175	175	175	175	160	175	175	175	175	160	A-П	300	295	260	240	220	300	295	260	240	220	300	290	255	235	215					
		Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм	4607 4561 4614 5132 5475 4607 4580 4580 5099 5475 4607 4615 4543 5064 5446 4613 4523 4569 5110 5379																																									
		Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	88,9 87,9 90,8 100,7 107,5 88,9 88,3 90,1 100,1 107,5 88,9 88,9 89,5 99,5 106,9 89,1 87,2 89,9 100,3 105,6																																							
			Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	446 442 456 506 540 446 443 453 503 540 446 447 449 500 537 447 438 451 504 530																																							
			Нормативная выдергивающая	N_b^H , кН	406 402 390 434 461 406 404 387 431 461 406 407 384 427 458 406 399 387 432 453																																							
			Расчетная выдергивающая	N_b^P , кН	533 528 516 573 609 533 530 511 569 609 533 534 507 565 606 533 524 511 571 598																																							
	60°	Длина габаритного пролета, м	A-A	175	175	175	175	160	175	175	175	175	160	175	175	175	175	160	175	175	175	175	160	A-П	300	295	260	240	220	300	295	260	240	220	300	290	255	235	215					
		Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм	5045 4983 4984 5507 5853 5045 5004 4951 5477 5853 5045 5045 4916 5443 5826 5078 4949 4935 5481 5753																																									
		Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	97,0 95,7 97,6 107,6 114,4 97,0 96,1 96,9 107,1 114,4 97,0 196,9 96,3 106,5 113,9 97,7 95,1 96,6 107,1 112,5																																							
Нормативная сжимающая			N_c^H , кН	487 481 490 540 574 487 483 487 538 574 487 487 484 535 572 490 477 485 538 565																																								
Нормативная выдергивающая			N_b^H , кН	446 442 424 468 496 446 443 421 465 496 446 447 418 462 493 446 439 421 466 487																																								
Расчетная выдергивающая			N_b^P , кН	585 579 560 618 654 585 581 556 614 654 585 586 552 610 651 589 575 555 615 643																																								
Масса опоры 6100 кг		N чертежа монтажной схемы - 13623.00.000 МС																																										

Схема нагрузок на фундаменты на отметке верхнего обреза



Примечания:

1. В расчетах принято $L_{вес} = 1,5 L_{габ.}$, $L_{ветр.} = L_{габ.}$
2. Расчетные температуры: $t_r = -10 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{min} = -65 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{max} = +40 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_s = -5 \text{ }^\circ\text{C}$.
3. Региональные коэффициенты по ветровой и гололедной нагрузкам приняты равными 1, коэффициенты надежности и условий работы согласно ПУЭ-7.

Изм.	Лист	N докум.	Погн. Дата

3.407.2-183.12-07

Лист

8

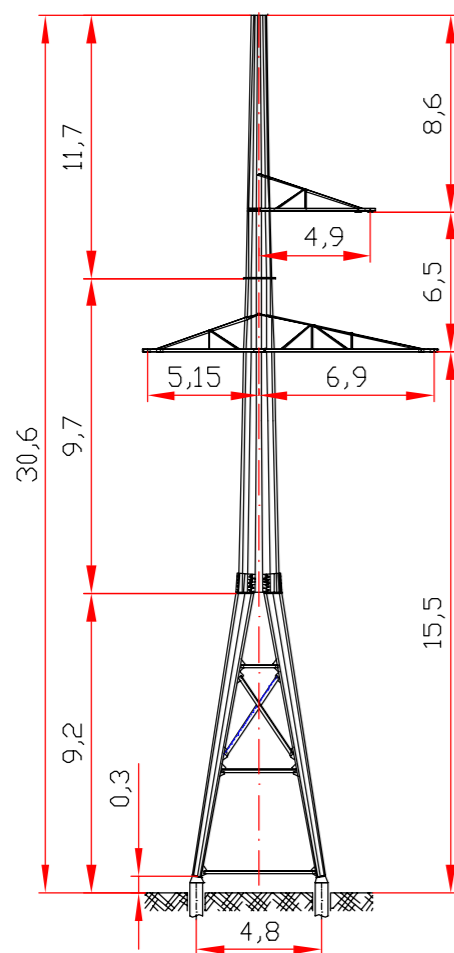
Длины габаритных пролетов и нагрузки на фундамент опоры АМ220-1Ф4+5

Таблица 8

33

Серия 3.407.2-183.12

Эскиз опоры

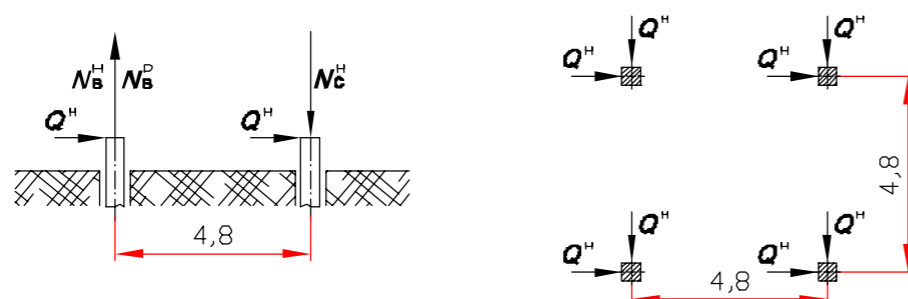


Угол поворота ВЛ, гр.	Провод АС 300/39 $\sigma_r = \sigma_- = 126 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 84 \text{ Н/мм}^2$																Местность населенная					
	Трос ТК-11 $\sigma_r = \sigma_- = 520 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 360 \text{ Н/мм}^2$																					
	Район по ветру, нормативное ветровое давление	I-II, $q_n = 500 \text{ Па}$					III, $q_n = 650 \text{ Па}$					IV, $q_n = 800 \text{ Па}$					V, $q_n = 1000 \text{ Па}$					
Нормативная толщина стенки гололеда, b_s , мм	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30		
0°	Длина габаритного пролета, м	A-A	320	310	270	245	220	320	310	270	245	220	320	310	270	245	220	320	305	270	245	220
		A-П	335	325	285	255	230	335	325	285	255	230	335	325	285	255	230	335	320	280	255	230
0°	Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		1643	1774	1897	1864	1908	1643	1729	1845	1816	1876	1643	1683	1789	1816	1876	1627	1636	1727	1763	1834
	Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная Q^H , кН	33,7	35,8	40,2	40,2	41,4	33,7	35,1	39,3	39,4	40,9	33,7	34,3	38,4	39,4	40,9	33,4	33,5	37,3	38,4	40,1
		Нормативная сжимающая N_c^H , кН	158	168	188	188	194	158	164	184	184	191	158	161	180	184	191	156	157	175	180	188
		Нормативная выдергивающая N_b^H , кН	105	115	109	102	102	105	111	105	99	100	105	108	100	99	100	103	104	96	95	96
		Расчетная выдергивающая N_b^P , кН	143	156	152	144	144	143	151	146	139	141	143	146	140	139	141	141	142	134	134	137
15°	Длина габаритного пролета, м	A-A	320	310	270	245	220	320	310	270	245	220	320	310	270	245	220	320	305	270	245	220
		A-П	335	325	285	255	230	335	325	285	255	230	335	325	285	255	230	335	320	280	255	230
15°	Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		2589	2657	2779	2754	2805	2589	2619	2728	2707	2773	2589	2579	2673	2707	2773	2573	2512	2595	2639	2718
	Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная Q^H , кН	50,0	51,0	55,3	55,3	56,7	50,0	50,4	54,4	54,5	56,1	50,0	49,7	53,5	54,5	56,1	49,7	48,5	52,1	53,4	55,2
		Нормативная сжимающая N_c^H , кН	234	239	259	259	265	234	236	255	255	263	234	233	250	255	263	233	227	244	250	258
		Нормативная выдергивающая N_b^H , кН	181	186	180	174	174	181	183	176	170	171	181	180	171	170	171	180	175	165	165	167
		Расчетная выдергивающая N_b^P , кН	242	249	244	236	237	242	245	238	231	234	242	240	232	231	234	240	233	225	225	228
30°	Длина габаритного пролета, м	A-A	320	310	270	245	220	320	310	270	245	220	320	310	270	245	220	320	305	270	245	220
		A-П	335	325	285	255	230	335	325	285	255	230	335	325	285	255	230	335	320	280	255	230
30°	Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		3492	3495	3618	3601	3658	3492	3464	3568	3556	3627	3492	3431	3515	3556	3627	3600	3345	3422	3474	3559
	Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная Q^H , кН	65,6	65,5	69,6	69,8	71,2	65,6	65,0	68,8	69,0	70,7	65,6	64,4	67,9	69,0	70,7	67,7	62,9	66,2	67,6	69,5
		Нормативная сжимающая N_c^H , кН	307	307	326	327	333	307	304	322	323	331	307	302	318	323	331	317	295	310	317	325
		Нормативная выдергивающая N_b^H , кН	254	254	247	241	242	254	251	243	238	239	254	249	239	238	239	253	242	232	231	234
		Расчетная выдергивающая N_b^P , кН	337	337	331	324	326	337	333	326	320	322	337	330	320	320	322	349	321	311	311	315

Масса опоры 8402 кг

N чертежа монтажной схемы - 13567.00.000 МС

Схема нагрузок на фундаменты на отметке верхнего обреза



Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Белозерцев			
Выполнил	Игнатьев С.			
Провер.	Лопаткин			
Н.контр.	Левченко			

3.407.2-183.12-08

Длины габаритных пролетов и нагрузки на фундамент опоры АМ220-1Ф4+5

Стадия	Лист	Листов
Р	1	8

"РОСЛЭП"
г.Новосибирск, 2011 г.

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Длины габаритных пролетов и нагрузки на фундамент опоры АМ220-1Ф4+5

Продолжение таблицы 8

Серия 3.407.2-183.12

Взам. инв. N

Погр. и дата

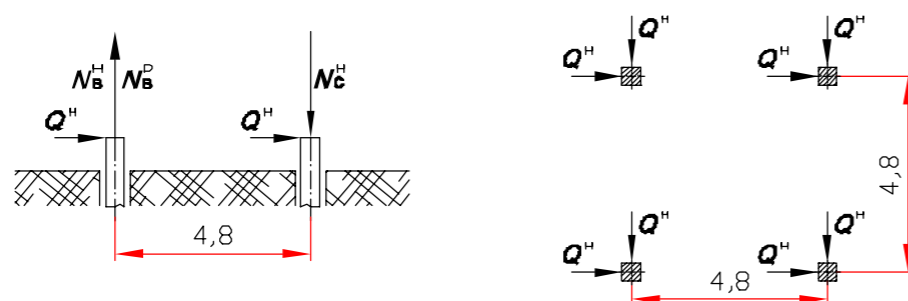
Инв. подл.

Эскиз опоры	Угол поворота ВЛ, гр.	Провод АС 300/39 $\sigma_r = \sigma_- = 126 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 84 \text{ Н/мм}^2$															Местность населенная						
		Трос ТК-11 $\sigma_r = \sigma_- = 520 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 360 \text{ Н/мм}^2$																					
		Район по ветру, нормативное ветровое давление	I-II, $q_n = 500 \text{ Па}$					III, $q_n = 650 \text{ Па}$					IV, $q_n = 800 \text{ Па}$					V, $q_n = 1000 \text{ Па}$					
Нормативная толщина стенки гололеда, b_s , мм	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30			
	40°	Длина габаритного пролета, м	A-A	320	310	270	245	220	320	310	270	245	220	320	310	270	245	220	320	305	270	245	220
		A-P	335	325	285	255	230	335	325	285	255	230	335	325	285	255	230	335	320	280	255	230	
	Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм	4062 4023 4145 4134 4195 4062 3997 4096 4091 4165 4062 3969 4045 4091 4165 4290 3928 3947 4022 4092																					
	Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	75,4	74,6	78,7	78,9	80,3	75,4	74,1	77,8	78,2	79,8	75,4	73,7	77,0	78,2	79,8	79,5	73,3	75,7	77,5	79,1
		Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	353	349	368	370	376	353	347	365	366	374	353	345	360	366	374	373	343	354	363	371
		Нормативная выдергивающая	N_b^H , кН	300	297	289	284	285	300	294	285	280	282	300	292	281	280	282	300	284	273	273	276
		Расчетная выдергивающая	N_b^P , кН	397	392	386	380	381	397	389	381	375	378	397	386	375	375	378	421	385	365	366	370
	50°	Длина габаритного пролета, м	A-A	320	310	270	245	220	320	310	270	245	220	320	310	270	245	220	320	305	270	245	220
		A-P	335	325	285	255	230	335	325	285	255	230	335	325	285	255	230	335	320	280	255	230	
	Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм	4602 4520 4642 4638 4702 4602 4499 4595 4622 4682 4602 4484 4579 4647 4707 4954 4560 4653 4729 4801																					
	Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	84,7	83,2	87,2	87,5	89,0	84,7	83,6	86,4	87,6	89,1	84,7	84,0	86,5	88,1	89,5	91,0	85,2	87,7	89,4	91,1
		Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	397	389	408	410	417	397	391	405	410	417	397	393	405	412	419	426	399	411	419	427
		Нормативная выдергивающая	N_b^H , кН	344	337	329	324	325	344	335	325	321	323	344	333	321	321	323	353	324	323	324	324
		Расчетная выдергивающая	N_b^P , кН	453	444	438	432	434	453	442	433	428	431	453	440	428	429	431	490	448	436	438	439
	60°	Длина габаритного пролета, м	A-A	320	310	270	245	220	320	310	270	245	220	320	310	270	245	220	320	305	270	245	220
A-P		335	325	285	255	230	335	325	285	255	230	335	325	285	255	230	335	320	280	255	230		
Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм	5108 5099 5205 5274 5335 5108 5132 5229 5299 5360 5108 5157 5255 5324 5386 5585 5230 5327 5403 5476																						
Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	93,5	94,5	97,1	98,7	100,1	93,5	95,0	97,5	99,1	100,5	93,5	95,5	97,9	99,5	100,9	101,8	96,7	99,1	100,8	102,5	
	Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	438	442	455	462	469	438	445	457	464	471	438	447	459	466	473	477	453	464	472	480	
	Нормативная выдергивающая	N_b^H , кН	384	374	369	368	368	384	373	370	370	370	384	372	371	371	371	404	378	377	377	377	
	Расчетная выдергивающая	N_b^P , кН	506	493	492	493	494	506	495	495	496	497	506	498	498	499	499	556	508	506	507	508	

Масса опоры 8402 кг

N чертежа монтажной схемы - 13567.00.000 МС

Схема нагрузок на фундаменты на отметке верхнего обреза



Примечания:

1. В расчетах принято $L_{вес} = 1,5 L_{габ.}$, $L_{ветр.} = L_{габ.}$
2. Расчетные температуры: $t_r = -10 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{min} = -65 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{max} = +40 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_s = -5 \text{ }^\circ\text{C}$.
3. Региональные коэффициенты по ветровой и гололедной нагрузкам приняты равными 1, коэффициенты надежности и условий работы согласно ПУЭ-7.

Изм.	Пуст	N докум.	Погн.	Дата
------	------	----------	-------	------

3.407.2-183.12-08

Лист

2

Длины габаритных пролетов и нагрузки на фундамент опоры АМ220-1Ф4+5

Продолжение таблицы 8

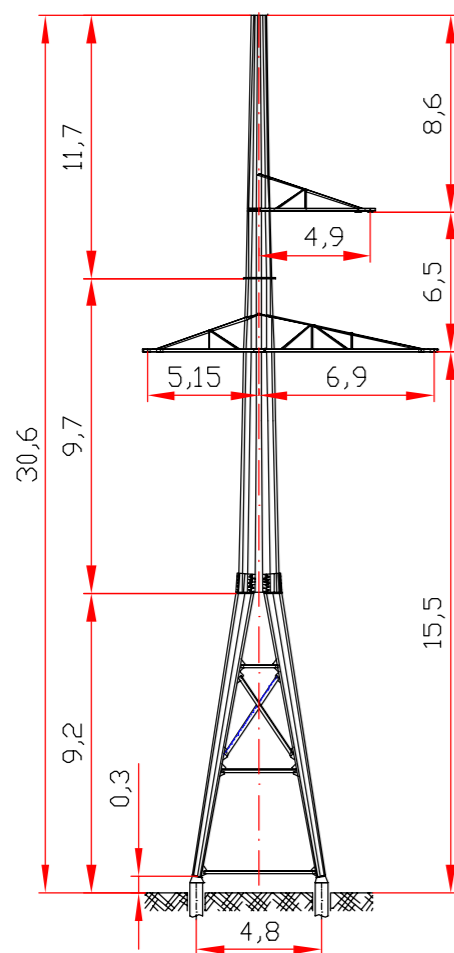
Серия 3.407.2-183.12

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Эскиз опоры

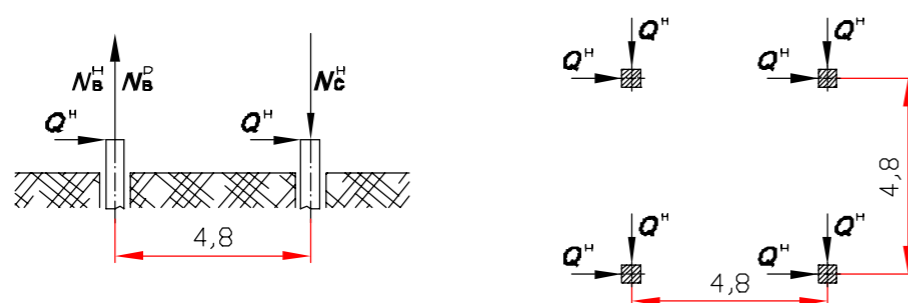


Угол поворота ВЛ, гр.	Провод АС 300/39 $\sigma_r = \sigma_- = 126 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 84 \text{ Н/мм}^2$																Местность ненаселенная						
	Трос ТК-11 $\sigma_r = \sigma_- = 520 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 360 \text{ Н/мм}^2$																						
	Район по ветру, нормативное ветровое давление	I-II, $q_n = 500 \text{ Па}$					III, $q_n = 650 \text{ Па}$					IV, $q_n = 800 \text{ Па}$					V, $q_n = 1000 \text{ Па}$						
Нормативная толщина стенки гололеда, b_s , мм	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30			
0°	Длина габаритного пролета, м	A-A	350	330	290	260	235	350	330	290	260	235	350	330	290	260	235	345	325	285	260	235	
		A-П	365	345	300	270	245	365	345	300	270	245	365	345	300	270	245	360	335	395	270	240	
0°	Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		1645	1808	1869	1852	1868	1645	1766	1829	1816	1843	1645	1723	1786	1816	1843	1638	1719	1782	1777	1833	
	Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	33,8	37,9	39,9	40,1	41,0	33,8	37,2	39,2	39,5	40,5	33,8	36,4	38,5	39,5	40,5	33,7	36,3	38,4	38,9	40,3
		Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	158	177	187	188	192	158	174	184	185	190	158	171	180	185	190	158	170	180	182	189
		Нормативная выдергивающая	N_b^H , кН	104	108	106	100	97	104	105	103	97	95	104	101	99	97	95	104	101	99	94	95
		Расчетная выдергивающая	N_b^P , кН	142	149	148	141	138	142	145	144	137	136	142	140	139	137	136	142	140	139	133	135
15°	Длина габаритного пролета, м	A-A	350	330	290	260	235	350	330	290	260	235	350	330	290	260	235	345	325	285	260	235	
		A-П	365	345	300	270	245	365	345	300	270	245	365	345	300	270	245	360	335	395	270	240	
15°	Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		2591	2670	2750	2741	2766	2591	2629	2710	2706	2741	2591	2586	2688	2706	2741	2569	2563	2648	2652	2716	
	Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	50,1	52,7	54,9	55,3	56,2	50,1	52,0	54,3	54,7	55,8	50,1	51,2	53,5	54,7	55,8	49,7	50,8	53,1	53,8	55,3
		Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	235	247	257	259	263	235	243	254	256	261	235	240	251	256	261	233	238	249	252	259
		Нормативная выдергивающая	N_b^H , кН	181	177	176	171	169	181	174	173	168	167	181	171	170	168	167	179	169	169	164	165
		Расчетная выдергивающая	N_b^P , кН	241	239	239	233	231	241	235	235	230	229	241	230	231	230	229	239	229	229	224	227
30°	Длина габаритного пролета, м	A-A	350	330	290	260	235	350	330	290	260	235	350	330	290	260	235	345	325	285	260	235	
		A-П	365	345	300	270	245	365	345	300	270	245	365	345	300	270	245	360	335	395	270	240	
30°	Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		3494	3489	3587	3588	3620	3494	3449	3549	3554	3596	3494	3408	3508	3554	3596	3645	3365	3471	3485	3557	
	Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	65,7	66,7	69,2	69,7	70,8	65,7	66,0	68,6	69,2	70,4	65,7	65,3	67,9	69,2	70,4	68,5	64,5	67,2	68,0	69,6
		Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	308	312	324	327	331	308	309	321	324	329	308	306	318	324	329	321	302	315	318	326
		Нормативная выдергивающая	N_b^H , кН	253	243	243	239	237	253	240	240	236	235	253	237	237	236	235	251	234	234	231	232
		Расчетная выдергивающая	N_b^P , кН	336	325	327	321	320	336	320	322	318	317	336	316	318	318	317	353	323	315	311	314

Масса опоры 8402 кг

N чертежа монтажной схемы - 13567.00.000 МС

Схема нагрузок на фундаменты на отметке верхнего обреза



Примечания:

- В расчетах принято $L_{вес} = 1,5 L_{габ.}$, $L_{ветр.} = L_{габ.}$
- Расчетные температуры: $t_r = -10 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{min} = -65 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{max} = +40 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_s = -5 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Региональные коэффициенты по ветровой и гололедной нагрузкам приняты равными 1, коэффициенты надежности и условий работы согласно ПУЭ-7.

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

3.407.2-183.12-08

Лист

3

Длины габаритных пролетов и нагрузки на фундамент опоры АМ220-1Ф4+5

Продолжение таблицы 8

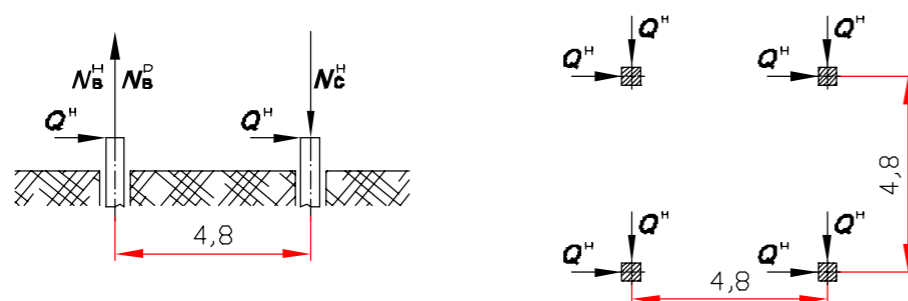
Серия 3.407.2-183.12

Эскиз опоры	Угол поворота ВЛ, гр.	Провод АС 300/39 $\sigma_r = \sigma_- = 126 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 84 \text{ Н/мм}^2$															Местность ненаселенная						
		Трос ТК-11 $\sigma_r = \sigma_- = 520 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 360 \text{ Н/мм}^2$																					
		Район по ветру, нормативное ветровое давление	I-II, $q_n = 500 \text{ Па}$					III, $q_n = 650 \text{ Па}$					IV, $q_n = 800 \text{ Па}$					V, $q_n = 1000 \text{ Па}$					
Нормативная толщина стенки гололеда, b_s , мм	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30			
	40°	Длина габаритного пролета, м	A-A	350	330	290	260	235	350	330	290	260	235	350	330	290	260	235	345	325	285	260	235
		A-P	365	345	300	270	245	365	345	300	270	245	365	345	300	270	245	360	335	395	270	240	
	Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		4065	4004	4114	4121	4159	4065	3965	4076	4088	4135	4065	3926	4037	4088	4135	4350	3962	3989	4068	4117	
	Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	75,5	75,6	78,3	78,8	79,9	75,5	74,9	77,6	78,3	79,5	75,5	74,2	76,9	78,3	79,5	80,6	73,7	76,3	78,5	79,7
		Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	354	354	366	369	374	354	351	363	367	372	354	348	360	367	372	378	345	357	367	373
		Нормативная выдергивающая	N_b^H , кН	300	284	286	281	280	300	281	283	279	278	300	278	279	279	278	304	275	276	273	275
		Расчетная выдергивающая	N_b^P , кН	396	378	381	377	376	396	374	377	373	373	396	370	373	373	373	427	388	369	368	369
	50°	Длина габаритного пролета, м	A-A	350	330	290	260	235	350	330	290	260	235	350	330	290	260	235	345	325	285	260	235
		A-P	365	345	300	270	245	365	345	300	270	245	365	345	300	270	245	360	335	395	270	240	
	Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		4605	4489	4610	4632	4699	4605	4487	4581	4657	4724	4605	4512	4606	4682	4749	5028	4580	4683	4775	4826	
	Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	84,8	83,9	86,8	88,0	89,6	84,8	84,1	86,6	88,4	90,0	84,8	84,6	87,0	88,8	90,4	92,3	85,7	88,3	90,4	91,6
		Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	397	393	406	412	420	397	394	406	414	422	397	396	408	416	424	432	401	414	423	429
Нормативная выдергивающая		N_b^H , кН	343	323	325	322	320	343	321	323	319	319	343	320	319	319	319	359	325	324	325	325	
Расчетная выдергивающая		N_b^P , кН	453	429	433	429	428	453	427	429	428	429	453	430	430	431	432	498	451	438	440	440	
60°	Длина габаритного пролета, м	A-A	350	330	290	260	235	350	330	290	260	235	350	330	290	260	235	345	325	285	260	235	
	A-P	365	345	300	270	245	365	345	300	270	245	365	345	300	270	245	360	335	395	270	240		
Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		5111	5134	5231	5309	5377	5111	5159	5256	5334	5402	5173	5184	5281	5359	5427	5674	5250	5356	5449	5501		
Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	93,6	95,2	97,6	99,4	101,0	93,6	95,6	98,1	99,8	101,4	94,8	96,0	98,5	100,2	101,8	103,4	97,1	99,7	101,8	103,0	
	Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	438	446	457	466	473	438	448	459	467	475	444	450	461	469	477	484	455	467	477	482	
	Нормативная выдергивающая	N_b^H , кН	384	371	370	370	370	384	372	371	371	371	384	374	372	372	372	411	379	378	379	378	
	Расчетная выдергивающая	N_b^P , кН	506	494	494	495	496	506	497	497	498	499	513	499	499	500	501	565	511	507	510	510	

Масса опоры 8402 кг

N чертежа монтажной схемы - 13567.00.000 МС

Схема нагрузок на фундаменты на отметке верхнего обреза



Примечания:

- В расчетах принято $L_{вес} = 1,5 L_{габ.}$, $L_{ветр.} = L_{габ.}$
- Расчетные температуры: $t_r = -10 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{min} = -65 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{max} = +40 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_s = -5 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Региональные коэффициенты по ветровой и гололедной нагрузкам приняты равными 1, коэффициенты надежности и условий работы согласно ПУЭ-7.

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

3.407.2-183.12-08

Лист

Длины габаритных пролетов и нагрузки на фундамент опоры АМ220-1Ф4+5

Продолжение таблицы 8

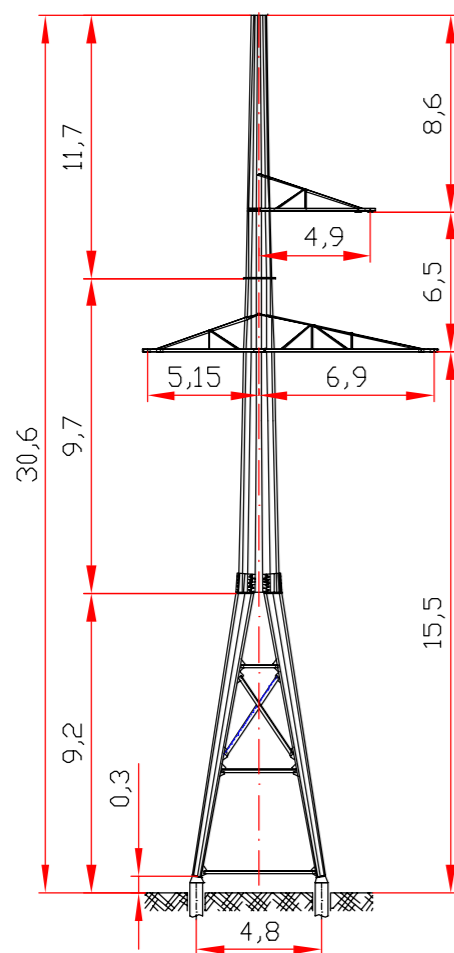
Серия 3.407.2-183.12

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Эскиз опоры

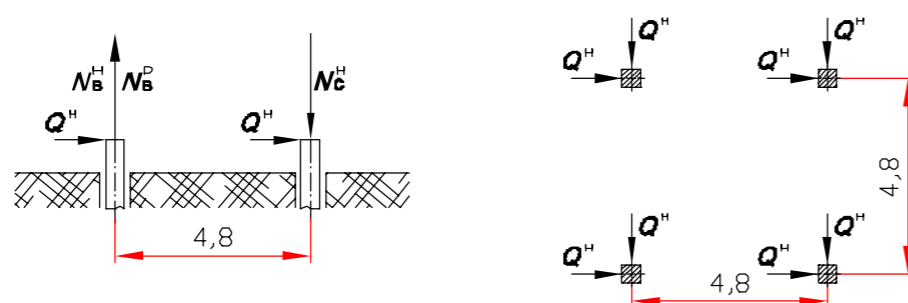


Угол поворота ВЛ, гр.	Провод АС 400/51 $\sigma_r = \sigma_- = 124 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 83 \text{ Н/мм}^2$																Местность населенная					
	Трос ТК-11 $\sigma_r = \sigma_- = 520 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 360 \text{ Н/мм}^2$																					
	Район по ветру, нормативное ветровое давление	I-II, $q_n = 500 \text{ Па}$					III, $q_n = 650 \text{ Па}$					IV, $q_n = 800 \text{ Па}$					V, $q_n = 1000 \text{ Па}$					
Нормативная толщина стенки гололеда, b_s , мм	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30		
0°	Длина габаритного пролета, м	A-A	315	315	285	265	235	315	315	285	265	235	315	315	285	265	235	315	315	285	260	235
		A-П	335	335	300	275	250	335	335	300	275	250	335	335	300	275	250	335	330	295	270	245
0°	Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		1702	1762	1977	1944	1980	1702	1762	1910	1878	1980	1702	1730	1839	1808	1918	1702	1695	1834	1874	1905
	Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная Q^H , кН	34,7	35,7	42,1	42,2	43,4	34,7	35,7	41,0	41,1	43,4	34,7	35,2	39,8	39,8	42,3	34,7	34,6	39,6	40,9	42,0
		Нормативная сжимающая N_c^H , кН	163	167	197	198	203	163	167	192	192	203	163	165	186	187	198	163	162	186	192	197
		Нормативная выдергивающая N_b^H , кН	113	116	120	112	110	113	116	114	108	110	113	114	109	103	106	113	111	109	108	106
		Расчетная выдергивающая N_b^P , кН	153	157	164	155	153	153	157	157	149	153	153	154	151	143	147	153	151	151	149	147
15°	Длина габаритного пролета, м	A-A	315	315	285	265	235	315	315	285	265	235	315	315	285	265	235	315	315	285	260	235
		A-П	335	335	300	275	250	335	335	300	275	250	335	335	300	275	250	335	330	295	270	245
15°	Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		2857	2869	3080	3054	3098	2857	2869	3013	2889	3098	2857	2845	2944	2919	3037	2857	2808	2920	2968	3007
	Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная Q^H , кН	54,9	55,0	61,0	61,1	62,4	54,9	55,0	59,8	60,0	62,4	54,9	54,6	58,6	58,8	61,3	54,9	53,9	58,2	59,6	60,7
		Нормативная сжимающая N_c^H , кН	257	257	286	286	292	257	257	280	281	292	257	255	275	275	287	257	252	272	279	284
		Нормативная выдергивающая N_b^H , кН	204	205	205	198	197	204	205	200	194	197	204	202	195	189	192	204	199	194	192	191
		Расчетная выдергивающая N_b^P , кН	271	273	275	267	266	271	273	269	261	266	271	270	262	255	260	271	265	260	259	258
30°	Длина габаритного пролета, м	A-A	315	315	285	265	235	315	315	285	265	235	315	315	285	265	235	315	315	285	260	235
		A-П	335	335	300	275	250	335	335	300	275	250	335	335	300	275	250	335	330	295	270	245
30°	Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		3997	3989	4134	4116	4168	3997	3989	4069	4053	4168	3977	3966	4002	3985	4108	4069	3928	3960	4016	4062
	Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная Q^H , кН	74,2	74,3	79,0	79,2	80,5	74,2	74,3	77,9	78,1	80,5	74,2	73,9	76,7	77,0	79,5	76,0	73,2	75,9	77,4	78,7
		Нормативная сжимающая N_c^H , кН	347	348	370	371	377	347	348	365	366	377	347	346	359	360	372	356	343	356	363	368
		Нормативная выдергивающая N_b^H , кН	291	292	287	281	280	291	292	282	276	280	291	290	277	272	276	291	287	274	274	273
		Расчетная выдергивающая N_b^P , кН	386	387	382	374	374	386	387	376	369	374	386	384	369	362	368	396	380	365	365	365

Масса опоры 8402 кг

N чертежа монтажной схемы - 13567.00.000 МС

Схема нагрузок на фундаменты на отметке верхнего обреза



Примечания:

- В расчетах принято $L_{вес} = 1,5 L_{габ.}$, $L_{ветр.} = L_{габ.}$
- Расчетные температуры: $t_r = -10 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{min} = -65 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{max} = +40 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_s = -5 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Региональные коэффициенты по ветровой и гололедной нагрузкам приняты равными 1, коэффициенты надежности и условий работы согласно ПУЭ-7.

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

3.407.2-183.12-08

Лист

5

Длины габаритных пролетов и нагрузки на фундамент опоры АМ220-1Ф4+5

Продолжение таблицы 8

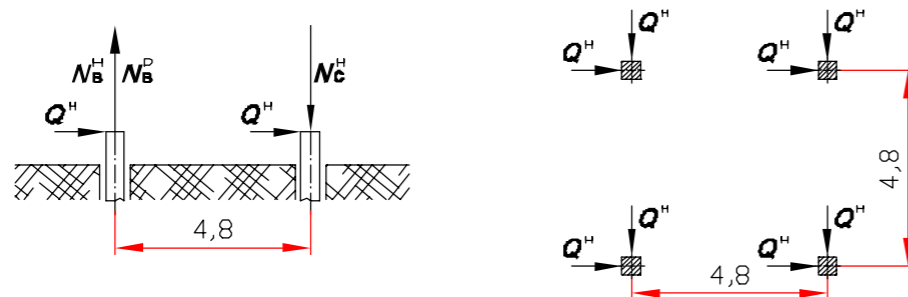
Серия 3.407.2-183.12

Эскиз опоры	Угол поворота ВЛ, гр.	Провод АС 400/51 $\sigma_r = \sigma_- = 124 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 83 \text{ Н/мм}^2$															Местность населенная						
		Трос ТК-11 $\sigma_r = \sigma_- = 520 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 360 \text{ Н/мм}^2$																					
		Район по ветру, нормативное ветровое давление	I-II, $q_n = 500 \text{ Па}$					III, $q_n = 650 \text{ Па}$					IV, $q_n = 800 \text{ Па}$					V, $q_n = 1000 \text{ Па}$					
Нормативная толщина стенки гололеда, b_s , мм	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30			
	40°	Длина габаритного пролета, м	A-A	315	315	285	265	235	315	315	285	265	235	315	315	285	265	235	315	315	285	260	235
		A-P	335	335	300	275	250	335	335	300	275	250	335	335	300	275	250	335	330	295	270	245	
	Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		4688	4700	4800	4788	4845	4688	4700	4738	4727	4845	4688	4677	4673	4662	4788	4861	4638	4618	4699	4767	
	Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	86,4	86,5	90,4	90,7	92,1	86,4	86,5	89,3	89,6	92,1	86,4	86,1	88,2	88,5	91,1	89,6	85,5	87,4	89,6	91,2
		Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	405	405	423	425	431	405	405	418	420	431	405	403	413	414	427	420	401	410	419	427
		Нормативная выдергивающая	N_b^H , кН	349	349	339	333	333	349	349	334	329	333	349	348	329	324	328	349	345	325	325	325
		Расчетная выдергивающая	N_b^P , кН	460	461	450	442	443	460	461	443	436	443	460	459	437	430	437	479	457	431	432	432
	50°	Длина габаритного пролета, м	A-A	315	315	285	265	235	315	315	285	265	235	315	315	285	265	235	315	315	285	260	235
		A-P	335	335	300	275	250	335	335	300	275	250	335	335	300	275	250	335	330	295	270	245	
	Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		5364	5375	5432	5426	5487	5364	5375	5372	5440	5511	5364	5354	5382	5465	5546	5622	5366	5450	5544	5615	
	Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	98,1	98,2	101,2	101,7	103,4	98,1	98,2	100,2	102,1	103,8	98,1	97,8	100,7	102,6	104,4	102,7	99,3	101,8	103,9	105,5
		Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	459	460	474	476	484	459	460	469	478	486	459	458	471	480	489	481	465	477	486	494
Нормативная выдергивающая		N_b^H , кН	403	404	388	382	382	403	404	383	378	382	403	402	379	378	378	406	399	383	384	384	
Расчетная выдергивающая		N_b^P , кН	531	532	515	509	509	531	532	509	506	509	531	530	507	508	509	559	534	515	517	518	
60°	Длина габаритного пролета, м	A-A	315	315	285	265	235	315	315	285	265	235	315	315	285	265	235	315	315	285	260	235	
	A-P	335	335	300	275	250	335	335	300	275	250	335	335	300	275	250	335	330	295	270	245		
Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		5999	6037	6139	6224	6297	5999	6062	6164	6249	6322	5999	6049	6189	6274	6357	6346	6154	6255	6351	6423		
Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	109,1	110,9	113,5	115,4	117,0	109,1	111,4	113,9	115,8	117,5	109,1	111,1	114,4	116,3	118,1	115,2	112,9	115,4	117,5	119,1	
	Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	511	520	532	540	548	511	522	534	542	550	511	521	536	544	553	539	529	541	550	558	
	Нормативная выдергивающая	N_b^H , кН	455	455	439	439	439	455	455	440	440	440	455	454	442	442	442	464	451	447	448	448	
	Расчетная выдергивающая	N_b^P , кН	598	599	585	586	587	598	599	587	589	589	598	597	590	591	592	634	607	598	600	601	

Масса опоры 8402 кг

N чертежа монтажной схемы - 13567.00.000 МС

Схема нагрузок на фундаменты на отметке верхнего обреза



Примечания:

- В расчетах принято $L_{вес} = 1,5 L_{габ.}$, $L_{ветр.} = L_{габ.}$
- Расчетные температуры: $t_r = -10 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{min} = -65 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{max} = +40 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_s = -5 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Региональные коэффициенты по ветровой и гололедной нагрузкам приняты равными 1, коэффициенты надежности и условий работы согласно ПУЭ-7.

Изм.	Пуст	N докум.	Погн.	Дата
------	------	----------	-------	------

3.407.2-183.12-08

Лист

6

Длины габаритных пролетов и нагрузки на фундамент опоры АМ220-1Ф4+5

Продолжение таблицы 8

39

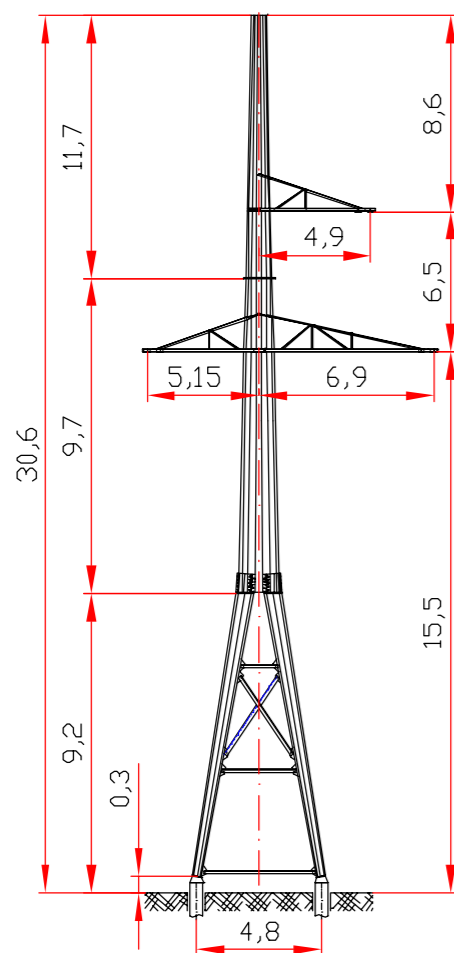
Серия 3.407.2-183.12

Взам. инв. N

Погрн. и дата

Инв. N подл.

Эскиз опоры

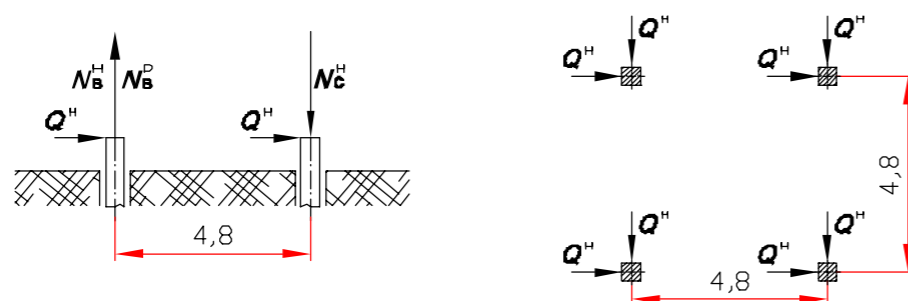


Угол поворота ВЛ, гр.	Провод АС 400/51 $\sigma_r = \sigma_- = 124 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 83 \text{ Н/мм}^2$															Местность ненаселенная						
	Трос ТК-11 $\sigma_r = \sigma_- = 520 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 360 \text{ Н/мм}^2$																					
	Район по ветру, нормативное ветровое давление	I-II, $q_n = 500 \text{ Па}$					III, $q_n = 650 \text{ Па}$					IV, $q_n = 800 \text{ Па}$					V, $q_n = 1000 \text{ Па}$					
Нормативная толщина стенки гололеда, b_s , мм	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30		
0°	Длина габаритного пролета, м	A-A	345	345	305	280	255	345	345	305	280	255	345	345	305	280	255	345	340	300	275	255
		A-П	365	355	315	290	265	365	355	315	290	265	365	355	315	290	265	365	350	315	285	260
0°	Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		1687	1778	1954	1931	1911	1687	1731	1898	1878	1911	1687	1637	1839	1822	1864	1687	1636	1840	1874	1858
	Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная Q^H , кН	34,5	36,1	41,9	42,2	42,4	34,5	35,3	40,9	41,3	42,4	34,5	33,6	39,9	40,3	41,6	34,5	33,6	40,0	41,1	41,4
		Нормативная сжимающая N_c^H , кН	162	169	196	197	199	162	165	192	193	199	162	157	187	189	195	162	157	187	193	194
		Нормативная выдергивающая N_b^H , кН	112	117	117	111	105	112	113	113	107	105	112	106	108	102	101	112	106	108	107	101
		Расчетная выдергивающая N_b^P , кН	151	159	161	153	146	151	154	156	148	146	151	144	150	143	142	151	144	150	148	142
15°	Длина габаритного пролета, м	A-A	345	345	305	280	255	345	345	305	280	255	345	345	305	280	255	345	340	300	275	255
		A-П	365	355	315	290	265	365	355	315	290	265	365	355	315	290	265	365	350	315	285	260
15°	Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		2840	2887	3055	3040	3029	2840	2844	3000	2988	3029	2840	2756	2941	2932	2983	2908	2727	2924	2966	2960
	Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная Q^H , кН	54,6	55,3	60,7	61,0	61,4	54,6	54,6	59,7	60,2	61,4	54,6	53,1	58,7	59,2	60,6	56,1	52,6	58,5	59,7	60,1
		Нормативная сжимающая N_c^H , кН	256	259	284	286	288	256	256	280	282	288	256	249	275	277	284	263	246	274	280	282
		Нормативная выдергивающая N_b^H , кН	202	204	203	197	191	202	200	198	193	191	202	193	194	189	188	202	191	192	191	187
		Расчетная выдергивающая N_b^P , кН	269	271	272	265	259	269	267	267	260	259	269	258	261	255	255	274	255	259	258	253
30°	Длина габаритного пролета, м	A-A	345	345	305	280	255	345	345	305	280	255	345	345	305	280	255	345	340	300	275	255
		A-П	365	355	315	290	265	365	355	315	290	265	365	355	315	290	265	365	350	315	285	260
30°	Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		3961	3967	4107	4101	4101	3961	3932	4054	4051	4101	3961	3859	3997	3997	4056	4183	3860	3963	4012	4017
	Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная Q^H , кН	74,0	73,9	78,7	79,1	79,6	74,0	73,3	77,7	78,3	79,6	74,0	72,1	76,8	77,3	78,9	78,1	72,3	76,2	77,5	78,1
		Нормативная сжимающая N_c^H , кН	346	346	368	371	373	346	343	364	367	373	346	338	360	362	369	366	339	357	363	366
		Нормативная выдергивающая N_b^H , кН	289	290	284	279	274	289	287	280	275	274	289	281	276	271	271	289	277	273	272	268
		Расчетная выдергивающая N_b^P , кН	383	384	378	372	366	383	380	373	367	366	383	372	367	362	362	407	376	363	363	359

Масса опоры 8402 кг

N чертежа монтажной схемы - 13567.00.000 МС

Схема нагрузок на фундаменты на отметке верхнего обреза



Примечания:

- В расчетах принято $L_{вес} = 1,5 L_{габ.}$, $L_{ветр.} = L_{габ.}$
- Расчетные температуры: $t_r = -10 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{min} = -65 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{max} = +40 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_s = -5 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Региональные коэффициенты по ветровой и гололедной нагрузкам приняты равными 1, коэффициенты надежности и условий работы согласно ПУЭ-7.

Изм.	Лист	N докум.	Погр.	Дата
------	------	----------	-------	------

3.407.2-183.12-08

Лист

7

Длины габаритных пролетов и нагрузки на фундамент опоры АМ220-1Ф4+5

Продолжение таблицы 8

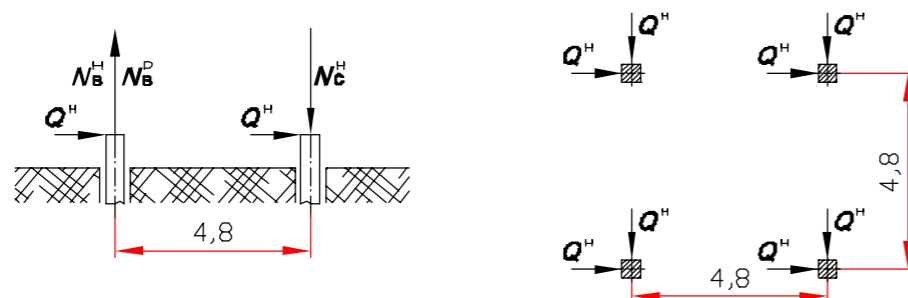
Серия 3.407.2-183.12

Эскиз опоры	Угол поворота ВЛ, гр.	Провод АС 400/51 $\sigma_r = \sigma_- = 124 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 83 \text{ Н/мм}^2$															Местность ненаселенная						
		Трос ТК-11 $\sigma_r = \sigma_- = 520 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 360 \text{ Н/мм}^2$																					
		Район по ветру, нормативное ветровое давление	I-II, $q_n = 500 \text{ Па}$					III, $q_n = 650 \text{ Па}$					IV, $q_n = 800 \text{ Па}$					V, $q_n = 1000 \text{ Па}$					
Нормативная толщина стенки гололеда, b_s , мм	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30			
	40°	Длина габаритного пролета, м	A-A	345	345	305	280	255	345	345	305	280	255	345	345	305	280	255	345	340	300	275	255
		A-P	365	355	315	290	265	365	355	315	290	265	365	355	315	290	265	365	350	315	285	260	
	Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		4672	4651	4773	4774	4780	4672	4621	4621	4725	4780	4672	4560	4667	4673	4737	5003	4621	4663	4740	4814	
	Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	86,2	85,7	90,0	90,6	91,2	86,2	85,2	89,2	89,8	91,2	86,2	84,2	88,2	89,1	90,9	92,2	85,4	88,6	90,4	92,2
		Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	404	402	422	424	427	404	399	418	420	427	404	394	413	417	426	432	400	415	424	432
		Нормативная выдергивающая	N_b^H , кН	347	345	336	331	327	347	342	332	327	327	347	338	328	323	324	355	332	324	323	320
		Расчетная выдергивающая	N_b^P , кН	458	455	445	439	435	458	452	440	435	435	458	446	435	430	431	493	455	431	433	434
	50°	Длина габаритного пролета, м	A-A	345	345	305	280	255	345	345	305	280	255	345	345	305	280	255	345	340	300	275	255
		A-P	365	355	315	290	265	365	355	315	290	265	365	355	315	290	265	365	350	315	285	260	
	Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		5349	5300	5404	5453	5530	5349	5276	5386	5478	5555	5349	5296	5411	5503	5580	5790	5376	5506	5585	5662	
	Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	97,9	97,6	100,8	102,5	104,3	97,9	98,0	100,9	103,0	104,8	97,9	98,4	101,3	103,4	105,2	105,7	99,8	102,9	104,7	106,5
		Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	459	457	472	480	489	459	459	472	482	491	459	461	474	484	493	495	467	482	490	499
		Нормативная выдергивающая	N_b^H , кН	402	397	385	380	377	402	395	381	378	378	402	391	379	379	379	418	386	385	386	385
		Расчетная выдергивающая	N_b^P , кН	529	524	511	505	506	529	521	506	508	508	529	516	508	510	511	575	532	518	519	520
	60°	Длина габаритного пролета, м	A-A	345	345	305	280	255	345	345	305	280	255	345	345	305	280	255	345	340	300	275	255
A-P		365	355	315	290	265	365	355	315	290	265	365	355	315	290	265	365	350	315	285	260		
Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		5986	6049	6168	6261	6340	5986	6074	6193	6287	6366	5986	6099	6219	6312	6391	6540	6177	6310	6391	6469		
Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	108,9	111,3	114,1	116,2	118,0	108,9	111,7	114,5	116,6	118,4	108,9	112,1	115,9	117,0	118,8	118,6	113,4	116,5	118,3	120,1	
	Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	510	521	534	544	553	510	523	536	546	555	510	525	538	548	557	555	531	546	554	562	
	Нормативная выдергивающая	N_b^H , кН	453	446	440	441	440	453	445	441	442	441	453	444	443	443	443	479	449	449	449	449	
	Расчетная выдергивающая	N_b^P , кН	596	588	586	588	589	596	589	589	591	591	596	591	592	593	594	654	605	601	602	603	

Масса опоры 8402 кг

N чертежа монтажной схемы - 13567.00.000 МС

Схема нагрузок на фундаменты на отметке верхнего обреза



Примечания:

1. В расчетах принято $L_{вес} = 1,5 L_{габ.}$, $L_{ветр.} = L_{габ.}$
2. Расчетные температуры: $t_r = -10 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{min} = -65 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{max} = +40 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_s = -5 \text{ }^\circ\text{C}$.
3. Региональные коэффициенты по ветровой и гололедной нагрузкам приняты равными 1, коэффициенты надежности и условий работы согласно ПУЭ-7.

Изм.	Пуст	N докум.	Погн.	Дата
------	------	----------	-------	------

3.407.2-183.12-08

Лист

8

Длины габаритных пролетов и нагрузки на фундамент опоры АМ220-1Ф4Т

Таблица 9

41

Серия 3.407.2-183.12

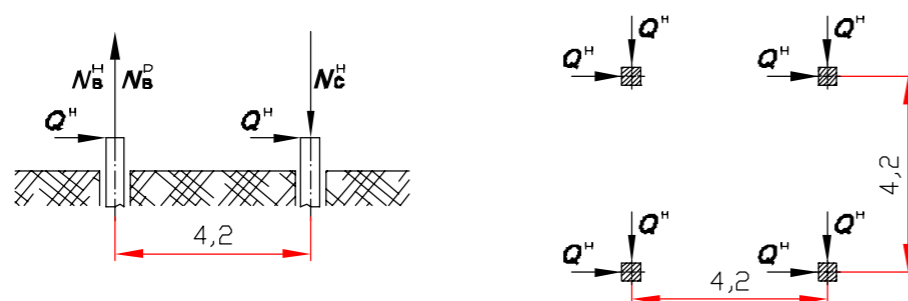
Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Эскиз опоры	Угол поворота ВЛ, гр.	Провод АС 300/39 $\sigma_r = \sigma_- = 126 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 84 \text{ Н/мм}^2$															Местность населенная						
		Трос ТК-11 $\sigma_r = \sigma_- = 520 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 360 \text{ Н/мм}^2$																					
		Район по ветру, нормативное ветровое давление	I-II, $q_n = 500 \text{ Па}$					III, $q_n = 650 \text{ Па}$					IV, $q_n = 800 \text{ Па}$					V, $q_n = 1000 \text{ Па}$					
Нормативная толщина стенки гололеда, b_s , мм	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30			
	0°	Длина габаритного пролета, м	A-A	135	135	135	135	125	135	135	135	125	135	135	135	125	135	135	135	135	125		
			A-P	265	265	235	210	190	265	260	230	205	185	265	255	225	200	185	265	250	220	200	180
		Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		1984	2219	2190	2778	3360	1984	2097	2340	2990	3447	1984	2021	2483	3070	3543	2131	1994	2572	3138	3551
		Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная Q^H , кН	39,7	43,8	43,7	56,5	67,3	39,7	41,6	46,3	58,5	68,7	39,7	40,2	48,8	61,5	70,4	42,5	39,7	50,4	62,7	70,4
			Нормативная сжимающая N_c^H , кН	206	227	227	293	349	206	216	240	304	356	206	209	253	319	365	220	206	262	325	365
	Нормативная выдергивающая N_b^H , кН		161	183	176	215	265	161	172	190	227	273	161	165	204	243	282	160	163	212	249	284	
	Расчетная выдергивающая N_b^P , кН		215	244	235	289	355	215	229	254	305	306	215	220	271	326	377	233	217	282	334	379	
	15°	Длина габаритного пролета, м	A-A	135	135	135	135	125	135	135	135	125	135	135	135	125	135	135	135	135	135	125	
			A-P	265	265	235	210	190	265	260	230	205	185	265	255	225	200	185	265	250	220	200	180
		Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		2969	3201	3090	3708	4314	2969	3062	3223	3814	4386	2969	2961	3346	3969	4467	3118	2924	3423	4027	4463
		Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная Q^H , кН	57,3	61,3	59,7	72,9	84,1	57,3	58,8	62,0	74,7	85,3	57,3	57,0	64,2	77,4	86,7	60,0	56,3	65,6	78,4	86,5
			Нормативная сжимающая N_c^H , кН	297	318	310	378	436	297	305	322	388	442	297	296	333	401	450	312	292	340	407	449
	Нормативная выдергивающая N_b^H , кН		252	274	259	300	352	252	262	272	311	359	252	252	283	326	367	251	249	291	331	367	
	Расчетная выдергивающая N_b^P , кН		333	362	343	400	468	333	345	359	414	478	333	333	375	433	487	351	329	384	440	488	
	30°	Длина габаритного пролета, м	A-A	135	135	135	135	125	135	135	135	125	135	135	135	125	135	135	135	135	135	125	
		A-P	265	265	235	210	190	265	260	230	205	185	265	255	225	200	185	265	250	220	200	180	
Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм			3904	4130	3941	4577	5197	3904	3976	4052	4666	5254	3904	3853	4154	4803	5318	4060	3806	4218	4850	5301	
Нагрузка на фундамент		Нормативная горизонтальная Q^H , кН	74,0	77,9	74,8	88,3	99,7	74,0	75,2	76,8	89,8	100,6	74,0	72,9	78,6	92,2	101,7	76,9	72,1	79,7	93,0	101,4	
		Нормативная сжимающая N_c^H , кН	384	404	388	458	517	384	390	398	466	522	384	378	408	478	528	399	374	414	482	526	
	Нормативная выдергивающая N_b^H , кН	339	360	338	380	433	339	346	348	389	439	339	335	358	402	445	338	331	364	407	444		
	Расчетная выдергивающая N_b^P , кН	446	474	445	504	573	446	456	459	515	581	446	441	472	533	589	465	435	480	538	588		
Масса опоры 5900 кг		N чертежа монтажной схемы - 13622.00.000 МС																					

Схема нагрузок на фундаменты на отметке верхнего обреза



Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Белозерцев			
Выполнил	Игнатьев С.			
Провер.	Лопаткин			
Н.контр.	Левченко			

3.407.2-183.12-09

Длины габаритных пролетов
и нагрузки на фундамент
опоры АМ220-1Ф4Т

Стадия	Лист	Листов
Р	1	8

"РОСЛЭП"
г.Новосибирск, 2011 г.

Длины габаритных пролетов и нагрузки на фундамент опоры АМ220-1Ф4Т

Продолжение таблицы 9

Серия 3.407.2-183.12

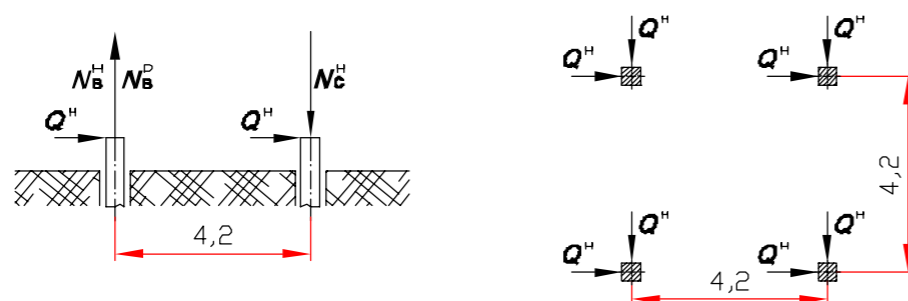
Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Эскиз опоры	Угол поворота ВЛ, гр.	Провод АС 300/39 $\sigma_r = \sigma_- = 126 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 84 \text{ Н/мм}^2$															Местность населенная							
		Трос ТК-11 $\sigma_r = \sigma_- = 520 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 360 \text{ Н/мм}^2$																						
		Район по ветру, нормативное ветровое давление	I-II, $q_n = 500 \text{ Па}$					III, $q_n = 650 \text{ Па}$					IV, $q_n = 800 \text{ Па}$					V, $q_n = 1000 \text{ Па}$						
Нормативная толщина стенки гололеда, b_s , мм	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30				
	40°	Длина габаритного пролета, м	A-A	135	135	135	135	125	135	135	135	125	135	135	135	125	135	135	135	135	125			
			A-П	265	265	235	210	190	265	260	230	205	185	265	255	225	200	185	265	250	220	200	180	
		Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		4492	4712	4473	5116	5739	4492	4550	4569	5193	5785	4492	4413	4656	5317	5837	4656	4361	4711	5356	5813	
		Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	84,5	88,3	84,3	97,8	109,3	84,5	85,4	86,0	99,1	110,0	84,5	83,0	87,5	101,2	110,9	87,5	83,3	88,5	101,9	110,4
			Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	438	458	437	508	567	438	443	446	514	571	438	431	454	525	575	454	432	459	529	573
			Нормативная выдергивающая	N_b^H , кН	393	414	387	429	483	393	399	396	437	488	393	387	404	449	492	393	382	410	453	491
	Расчетная выдергивающая		N_b^P , кН	517	544	509	568	638	517	525	521	578	644	517	508	532	594	651	536	502	539	598	649	
	50°	Длина габаритного пролета, м	A-A	135	135	135	135	125	135	135	135	125	135	135	135	125	135	135	135	135	135	125		
			A-П	265	265	235	210	190	265	260	230	205	185	265	255	225	200	185	265	250	220	200	180	
		Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		5047	5259	4972	5617	6239	5047	5089	5052	5681	6274	5047	4942	5124	5791	6314	5220	4964	5168	5821	6282	
		Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	94,4	98,1	93,2	106,7	118,1	94,4	95,1	94,6	107,7	118,6	94,4	93,6	95,9	109,6	119,3	97,5	94,0	96,6	110,2	118,7
			Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	490	509	483	554	613	490	493	491	559	615	490	486	497	569	619	506	487	501	572	616
			Нормативная выдергивающая	N_b^H , кН	445	465	433	475	528	445	449	441	482	533	445	436	447	493	536	446	430	452	496	534
	Расчетная выдергивающая		N_b^P , кН	584	610	569	628	698	584	590	579	637	703	584	572	588	650	707	604	565	594	654	705	
	60°	Длина габаритного пролета, м	A-A	135	135	135	135	125	135	135	135	125	135	135	135	125	135	135	135	135	135	125		
		A-П	265	265	235	210	190	265	260	230	205	185	265	255	225	200	185	265	250	220	200	180		
Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм			5564	5767	5434	6076	6694	5564	5591	5498	6127	6717	5564	5503	5554	6222	6744	5749	5531	5588	6244	6704		
Нагрузка на фундамент		Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	103,6	107,2	101,5	114,8	126,1	103,6	104,0	102,5	115,7	126,5	103,6	103,5	103,5	117,3	126,9	107,0	104,0	104,1	117,7	126,2	
		Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	538	556	526	596	654	538	540	532	600	656	538	537	537	608	659	555	540	540	610	655	
		Нормативная выдергивающая	N_b^H , кН	493	512	476	518	570	493	496	482	523	573	493	481	487	533	576	495	475	491	535	573	
	Расчетная выдергивающая	N_b^P , кН	646	671	625	683	752	646	650	633	690	755	646	631	640	702	759	688	629	644	705	755		
Масса опоры 5900 кг		N чертежа монтажной схемы - 13622.00.000 МС																						

Схема нагрузок на фундаменты на отметке верхнего обреза



Примечания:

1. В расчетах принято $L_{вес} = 1,5 L_{габ.}$, $L_{ветр.} = L_{габ.}$
2. Расчетные температуры: $t_r = -10 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{min} = -65 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{max} = +40 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_s = -5 \text{ }^\circ\text{C}$.
3. Региональные коэффициенты по ветровой и гололедной нагрузкам приняты равными 1, коэффициенты надежности и условий работы согласно ПУЭ-7.

Изм.	Пуст	N докум.	Погн.	Дата
------	------	----------	-------	------

3.407.2-183.12-09

Лист

2

Длины габаритных пролетов и нагрузки на фундамент опоры АМ220-1Ф4Т

Продолжение таблицы 9

Серия 3.407.2-183.12

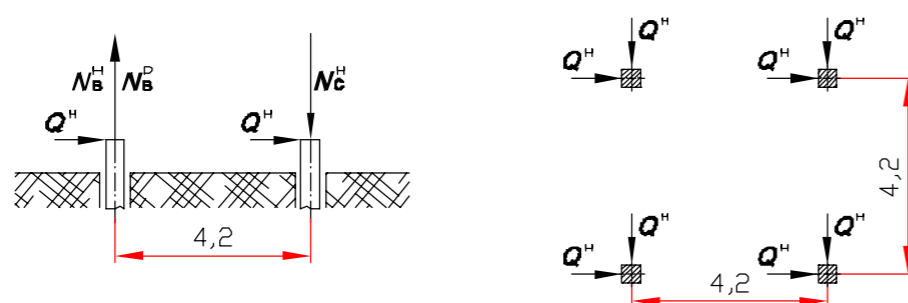
Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Эскиз опоры	Угол поворота ВЛ, гр.	Провод АС 300/39 $\sigma_r = \sigma_- = 126 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 84 \text{ Н/мм}^2$															Местность ненаселенная							
		Трос ТК-11 $\sigma_r = \sigma_- = 520 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 360 \text{ Н/мм}^2$																						
		Район по ветру, нормативное ветровое давление	I-II, $q_n = 500 \text{ Па}$					III, $q_n = 650 \text{ Па}$					IV, $q_n = 800 \text{ Па}$					V, $q_n = 1000 \text{ Па}$						
Нормативная толщина стенки гололеда, b_s , мм	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30				
	0°	Длина габаритного пролета, м	A-A	175	175	175	170	155	175	175	175	170	155	175	175	175	170	150	175	175	175	165	150	
			A-P	300	295	255	230	205	300	290	250	225	205	300	280	245	225	200	295	275	245	220	200	
		Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		1925	2032	2348	2889	3142	1925	1930	2494	2991	3081	1925	1840	2628	3035	3159	1959	1885	2718	3083	3118	
		Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная Q^H , кН		38,7	40,5	48,6	58,7	63,6	38,7	38,7	51,1	60,4	62,6	38,7	37,0	53,4	61,2	63,8	39,5	37,8	55,0	62,0	63,1
			Нормативная сжимающая N_c^H , кН		201	210	252	305	330	201	201	265	314	325	201	192	277	318	331	205	196	285	322	327
	Нормативная выдергивающая N_b^H , кН			155	165	178	223	243	155	156	192	233	237	155	148	204	237	245	145	152	213	242	241	
	Расчетная выдергивающая N_b^P , кН			207	221	240	301	327	207	208	258	313	319	207	198	275	319	329	211	203	285	325	324	
	15°	Длина габаритного пролета, м	A-A	175	175	175	170	155	175	175	175	170	155	175	175	175	170	150	175	175	175	165	150	
			A-P	300	295	255	230	205	300	290	250	225	205	300	280	245	225	200	295	275	245	220	200	
		Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		2908	3005	3277	3856	4122	2908	2889	3407	3943	4039	2908	2775	3526	3965	4095	2979	2803	3605	3996	4037	
		Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная Q^H , кН		56,3	57,9	65,0	75,8	80,9	56,3	55,8	67,3	77,3	79,5	56,3	53,7	69,3	77,7	80,4	57,6	54,2	70,7	78,1	79,3
			Нормативная сжимающая N_c^H , кН		292	300	337	393	420	292	289	349	401	412	292	279	360	403	417	299	281	367	405	412
	Нормативная выдергивающая N_b^H , кН			246	256	263	312	333	246	245	275	321	325	246	234	287	323	331	238	237	294	326	325	
	Расчетная выдергивающая N_b^P , кН			325	338	351	416	443	325	324	367	427	433	325	310	382	430	441	334	314	392	434	434	
	30°	Длина габаритного пролета, м	A-A	175	175	175	170	155	175	175	175	170	155	175	175	175	170	150	175	175	175	165	150	
		A-P	300	295	255	230	205	300	290	250	225	205	300	280	245	225	200	295	275	245	220	200		
Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм			3844	3928	4153	4760	5035	3844	3800	4265	4830	4932	3844	3665	4367	4831	4965	3958	3675	4434	4844	4891		
Нагрузка на фундамент		Нормативная горизонтальная Q^H , кН		73,0	74,4	80,5	91,8	97,0	73,0	72,1	82,5	93,0	95,2	73,0	69,6	84,2	93,0	95,7	75,1	69,8	85,4	93,1	94,4	
		Нормативная сжимающая N_c^H , кН		379	386	418	476	503	379	374	428	482	494	379	361	437	482	497	390	362	443	483	490	
	Нормативная выдергивающая N_b^H , кН		333	341	344	395	416	333	329	354	402	407	333	317	364	402	410	328	318	370	404	404		
	Расчетная выдергивающая N_b^P , кН		438	449	456	524	552	438	434	470	533	540	438	418	483	533	544	452	419	491	535	536		
Масса опоры 5900 кг		N чертежа монтажной схемы - 13622.00.000 МС																						

Схема нагрузок на фундаменты на отметке верхнего обреза



Примечания:

1. В расчетах принято $L_{вес} = 1,5 L_{габ.}$, $L_{ветр.} = L_{габ.}$
2. Расчетные температуры: $t_r = -10 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{min} = -65 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{max} = +40 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_s = -5 \text{ }^\circ\text{C}$.
3. Региональные коэффициенты по ветровой и гололедной нагрузкам приняты равными 1, коэффициенты надежности и условий работы согласно ПУЭ-7.

Изм.	Пуст	N докум.	Погн.	Дата
------	------	----------	-------	------

3.407.2-183.12-09

Лист

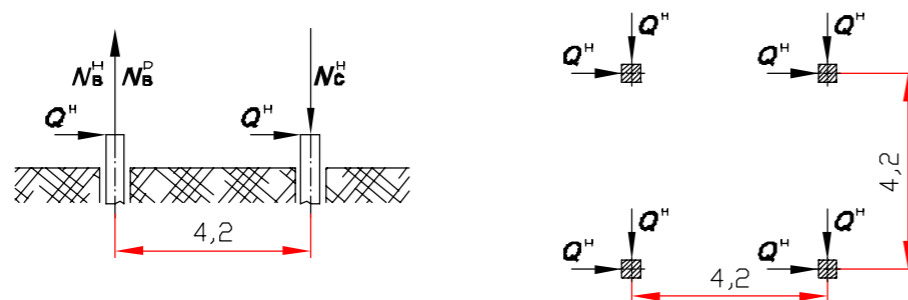
Длины габаритных пролетов и нагрузки на фундамент опоры АМ220-1Ф4Т

Продолжение таблицы 9

Серия 3.407.2-183.12

Эскиз опоры	Угол поворота ВЛ, гр.	Провод АС 300/39 $\sigma_r = \sigma_- = 126 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 84 \text{ Н/мм}^2$															Местность ненаселенная							
		Трос ТК-11 $\sigma_r = \sigma_- = 520 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 360 \text{ Н/мм}^2$																						
		Район по ветру, нормативное ветровое давление	I-II, $q_n = 500 \text{ Па}$					III, $q_n = 650 \text{ Па}$					IV, $q_n = 800 \text{ Па}$					V, $q_n = 1000 \text{ Па}$						
Нормативная толщина стенки гололеда, b_s , мм	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30				
	40°	Длина габаритного пролета, м	A-A	175	175	175	170	155	175	175	175	170	155	175	175	175	170	150	175	175	175	165	150	
			A-P	300	295	255	230	205	300	290	250	225	205	300	280	245	225	200	295	275	245	220	200	
		Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		4433	4508	4700	5321	5599	4433	4373	4799	5378	5483	4433	4225	4889	5365	5500	4579	4224	4946	5366	5416	
		Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	83,5	84,7	90,2	101,7	107,0	83,5	82,3	91,9	102,7	105,0	83,5	80,7	93,5	102,4	105,2	86,2	80,9	94,5	102,4	103,7
			Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	433	440	468	528	555	433	427	477	533	545	433	419	485	531	546	447	420	490	531	538
	Нормативная выдергивающая		N_b^H , кН	387	395	394	447	468	387	382	403	453	457	387	369	412	451	460	386	369	417	452	452	
	Расчетная выдергивающая		N_b^P , кН	509	519	521	591	619	509	503	534	598	605	509	485	545	597	608	526	485	552	597	598	
	50°	Длина габаритного пролета, м	A-A	175	175	175	170	155	175	175	175	170	155	175	175	175	170	150	175	175	175	165	150	
			A-P	300	295	255	230	205	300	290	250	225	205	300	280	245	225	200	295	275	245	220	200	
		Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		4989	5055	5213	5843	6122	4989	4914	5298	5887	5995	4989	4836	5374	5859	5995	5169	4855	5423	5849	5903	
		Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	93,4	94,5	99,3	110,9	116,2	93,4	92,0	100,8	111,7	114,0	93,4	91,8	102,1	111,2	113,9	96,7	92,2	102,9	110,9	112,3
			Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	485	490	515	576	603	485	477	523	579	591	485	477	530	577	591	502	478	534	575	582
	Нормативная выдергивающая		N_b^H , кН	439	446	441	494	516	439	433	449	499	504	439	418	457	497	505	440	417	461	496	496	
	Расчетная выдергивающая		N_b^P , кН	576	585	583	653	681	576	568	593	659	666	576	549	603	656	667	597	547	609	655	656	
	60°	Длина габаритного пролета, м	A-A	175	175	175	170	155	175	175	175	170	155	175	175	175	170	150	175	175	175	165	150	
		A-P	300	295	255	230	205	300	290	250	225	205	300	280	245	225	200	295	275	245	220	200		
Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм			5508	5564	5687	6321	6600	5508	5419	5757	6353	6462	5508	5429	5820	6311	6446	5724	5455	5859	6288	6345		
Нагрузка на фундамент		Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	102,7	103,6	107,7	119,4	124,7	102,7	102,0	108,9	119,9	122,2	102,7	102,4	110,0	119,1	121,9	106,6	102,8	110,7	118,7	120,1	
		Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	533	538	559	619	647	533	529	565	622	634	533	531	571	618	632	553	533	574	616	623	
	Нормативная выдергивающая	N_b^H , кН	487	493	485	538	560	487	479	492	542	547	487	464	498	538	546	492	467	501	537	537		
	Расчетная выдергивающая	N_b^P , кН	639	646	639	710	738	639	629	648	715	722	639	615	656	710	721	664	618	661	708	709		
Масса опоры 5900 кг	N чертежа монтажной схемы - 13622.00.000 МС																							

Схема нагрузок на фундаменты на отметке верхнего обреза



Примечания:

- В расчетах принято $L_{вес} = 1,5 L_{габ.}$, $L_{ветр.} = L_{габ.}$
- Расчетные температуры: $t_r = -10 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{min} = -65 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{max} = +40 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_s = -5 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Региональные коэффициенты по ветровой и гололедной нагрузкам приняты равными 1, коэффициенты надежности и условий работы согласно ПУЭ-7.

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

3.407.2-183.12-09

Лист

Длины габаритных пролетов и нагрузки на фундамент опоры АМ220-1Ф4Т

Продолжение таблицы 9

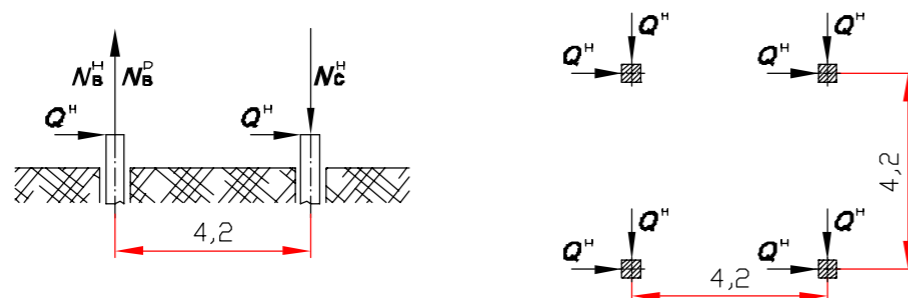
Серия 3.407.2-183.12

Эскиз опоры	Угол поворота ВЛ, гр.	Провод АС 400/51 $\sigma_r = \sigma_- = 124 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 83 \text{ Н/мм}^2$															Местность населенная							
		Трос ТК-11 $\sigma_r = \sigma_- = 520 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 360 \text{ Н/мм}^2$																						
		Район по ветру, нормативное ветровое давление	I-II, $q_n = 500 \text{ Па}$					III, $q_n = 650 \text{ Па}$					IV, $q_n = 800 \text{ Па}$					V, $q_n = 1000 \text{ Па}$						
Нормативная толщина стенки гололеда, b_s , мм	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30				
	0°	Длина габаритного пролета, м	A-A	135	135	135	135	130	135	135	135	135	130	135	135	135	135	130	135	135	135	135	130	
		A-P	265	265	245	220	200	265	265	240	220	200	265	265	235	215	200	265	260	235	215	195		
		Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		2138	2390	2440	2835	3461	2138	2335	2454	3041	3571	2138	2361	2459	3261	3656	2392	2345	2561	3307	3725	
		Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	42,6	47,0	48,4	57,9	69,5	42,6	46,1	48,6	61,5	71,4	42,6	46,5	48,6	63,6	73,0	47,3	46,2	50,4	66,2	74,1
			Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	221	244	251	300	361	221	239	252	319	371	221	241	252	330	379	245	240	262	343	384
	Нормативная выдергивающая		N_b^H , кН	174	198	198	218	270	174	193	199	240	281	174	195	200	252	288	183	194	210	267	295	
	Расчетная выдергивающая		N_b^P , кН	232	263	264	293	363	232	257	266	320	376	232	260	266	336	386	263	258	279	355	395	
	15°	Длина габаритного пролета, м	A-A	135	135	135	135	130	135	135	135	135	130	135	135	135	135	130	135	135	135	135	130	
		A-P	265	265	245	220	200	265	265	240	220	200	265	265	235	215	200	265	260	235	215	195		
		Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм		3280	3259	3512	3887	4549	3280	3464	3508	4079	4642	3280	3482	3494	4184	4710	3485	3450	3576	4317	4766	
		Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	63,0	67,4	67,4	76,5	88,7	63,0	66,2	67,3	79,9	90,3	63,0	66,6	67,0	81,7	91,6	66,8	66,0	68,5	84,0	92,5
			Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	327	350	350	397	460	327	344	349	415	469	327	345	348	424	475	347	342	355	436	480
	Нормативная выдергивающая		N_b^H , кН	280	304	297	314	371	280	298	297	336	379	280	299	295	347	385	284	296	303	360	391	
	Расчетная выдергивающая		N_b^P , кН	370	400	392	419	492	370	393	392	445	504	370	395	391	459	511	395	391	401	477	519	
	30°	Длина габаритного пролета, м	A-A	135	135	135	135	130	135	135	135	135	130	135	135	135	135	130	135	135	135	135	130	
A-P		265	265	245	220	200	265	265	240	220	200	265	265	235	215	200	265	260	235	215	195			
Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм			4366	4609	4527	4876	5563	4366	4536	4505	5051	5637	4366	4546	4473	5139	5689	4528	4499	4532	5257	5729		
Нагрузка на фундамент		Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	82,4	86,7	85,5	94,0	106,6	82,4	85,4	85,1	97,1	107,9	82,4	85,6	84,5	98,6	108,9	85,4	84,7	85,5	100,7	109,5	
		Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	428	450	444	488	553	428	443	441	504	560	428	444	438	511	565	443	439	444	522	568	
	Нормативная выдергивающая	N_b^H , кН	381	404	390	405	465	381	397	389	426	470	381	398	386	435	474	381	394	392	447	479		
	Расчетная выдергивающая	N_b^P , кН	501	531	514	537	614	501	522	512	562	622	501	523	508	574	628	520	517	516	590	634		

Масса опоры 5900 кг

N чертежа монтажной схемы - 13622.00.000 МС

Схема нагрузок на фундаменты на отметке верхнего обреза



Примечания:

- В расчетах принято $L_{вес} = 1,5 L_{габ.}$, $L_{ветр.} = L_{габ.}$
- Расчетные температуры: $t_r = -10 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{min} = -65 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{max} = +40 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_s = -5 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Региональные коэффициенты по ветровой и гололедной нагрузкам приняты равными 1, коэффициенты надежности и условий работы согласно ПУЭ-7.

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

3.407.2-183.12-09

Лист

5

Длины габаритных пролетов и нагрузки на фундамент опоры АМ220-1Ф4Т

Продолжение таблицы 9

Серия 3.407.2-183.12

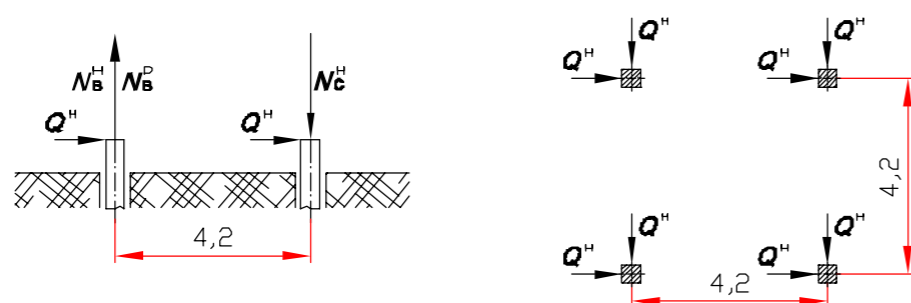
Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Эскиз опоры	Угол поворота ВЛ, гр.	Провод АС 400/51 $\sigma_r = \sigma_- = 124 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 83 \text{ Н/мм}^2$															Местность населенная																											
		Трос ТК-11 $\sigma_r = \sigma_- = 520 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 360 \text{ Н/мм}^2$																																										
		Район по ветру, нормативное ветровое давление	I-II, $q_n = 500 \text{ Па}$					III, $q_n = 650 \text{ Па}$					IV, $q_n = 800 \text{ Па}$					V, $q_n = 1000 \text{ Па}$																										
Нормативная толщина стенки гололеда, b_s , мм	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30																								
	40°	Длина габаритного пролета, м	A-A	135	135	135	135	130	135	135	135	135	130	135	135	135	135	130	135	135	135	135	130	A-П	265	265	245	220	200	265	265	240	220	200	265	265	235	215	200	265	260	235	215	195
		Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм	5052 5288 5163 5492 6190 5052 5209 5130 5653 6250 5052 5215 5085 5729 6290 5187 5157 5129 5837 6320																																									
		Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	94,7 98,8 96,8 104,9 117,7 94,7 97,4 96,2 107,8 118,7 94,7 97,5 95,4 109,0 119,5 97,1 96,5 96,1 110,9 119,9																																							
			Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	491 513 502 544 611 491 505 499 559 616 491 506 495 566 620 504 500 499 576 622																																							
			Нормативная выдергивающая	N_b^H , кН	444 467 449 461 523 444 459 446 482 527 444 460 442 490 529 444 455 447 500 533																																							
	Расчетная выдергивающая		N_b^P , кН	583 612 591 610 689 583 603 587 635 695 583 604 582 645 700 599 597 588 659 704																																								
	50°	Длина габаритного пролета, м	A-A	135	135	135	135	130	135	135	135	135	130	135	135	135	135	130	135	135	135	135	130	A-П	265	265	245	220	200	265	265	240	220	200	265	265	235	215	200	265	260	235	215	195
		Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм	5699 5928 5761 6068 6771 5699 5844 5717 6215 6817 5699 5845 5661 6278 6845 5810 5777 5688 6374 6865																																									
		Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	106,2 110,3 107,5 115,1 128,0 106,2 108,8 106,7 117,7 128,8 106,2 108,8 105,6 118,7 129,3 108,3 107,5 106,1 120,4 129,6																																							
			Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	551 572 558 597 664 551 564 553 611 668 551 564 548 616 671 562 558 550 625 672																																							
			Нормативная выдергивающая	N_b^H , кН	504 526 504 514 577 504 518 501 533 579 504 518 496 540 580 504 512 499 550 583																																							
	Расчетная выдергивающая		N_b^P , кН	661 690 662 679 759 661 680 657 702 763 661 680 651 711 766 674 672 655 723 769																																								
	60°	Длина габаритного пролета, м	A-A	135	135	135	135	130	135	135	135	135	130	135	135	135	135	130	135	135	135	135	130	A-П	265	265	245	220	200	265	265	240	220	200	265	265	235	215	200	265	260	235	215	195
		Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм	6304 6524 6317 6599 7303 6304 6436 6261 6731 7334 6304 6431 6194 6780 7350 6393 6354 6229 6864 7359																																									
		Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	117,1 120,9 117,4 124,5 137,4 117,1 119,3 116,4 126,8 137,9 117,1 119,2 116,8 127,6 138,2 118,7 118,0 117,5 129,1 138,3																																							
Нормативная сжимающая			N_c^H , кН	607 627 609 646 713 607 619 604 658 715 607 619 606 662 717 616 612 610 670 717																																								
Нормативная выдергивающая			N_b^H , кН	560 581 556 563 626 560 573 551 581 626 560 573 545 587 627 560 566 546 595 628																																								
Расчетная выдергивающая	N_b^P , кН		734 761 729 742 823 734 751 723 764 825 734 750 715 771 826 744 741 717 782 828																																									
Масса опоры 5900 кг		N чертежа монтажной схемы - 13622.00.000 МС																																										

Схема нагрузок на фундаменты на отметке верхнего обреза



Примечания:

1. В расчетах принято $L_{вес} = 1,5 L_{габ.}$, $L_{ветр.} = L_{габ.}$
2. Расчетные температуры: $t_r = -10 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{min} = -65 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{max} = +40 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_s = -5 \text{ }^\circ\text{C}$.
3. Региональные коэффициенты по ветровой и гололедной нагрузкам приняты равными 1, коэффициенты надежности и условий работы согласно ПУЭ-7.

Изм.	Пуст	N докум.	Погн.	Дата
------	------	----------	-------	------

3.407.2-183.12-09

Длины габаритных пролетов и нагрузки на фундамент опоры АМ220-1Ф4Т

Продолжение таблицы 9

47

Серия 3.407.2-183.12

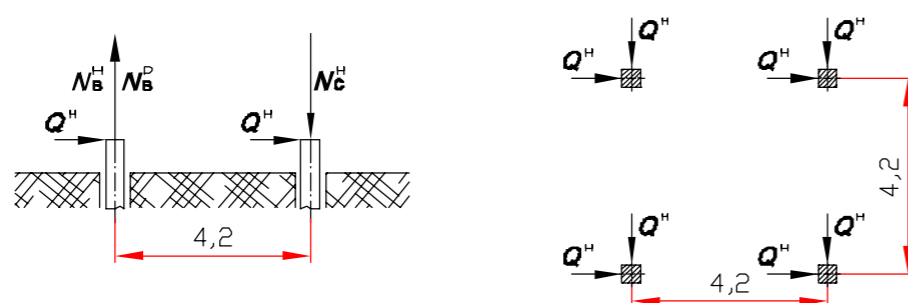
Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Эскиз опоры	Угол поворота ВЛ, гр.	Провод АС 400/51 $\sigma_r = \sigma_- = 124 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 83 \text{ Н/мм}^2$															Местность ненаселенная																											
		Трос ТК-11 $\sigma_r = \sigma_- = 520 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 360 \text{ Н/мм}^2$																																										
		Район по ветру, нормативное ветровое давление	I-II, $q_n = 500 \text{ Па}$					III, $q_n = 650 \text{ Па}$					IV, $q_n = 800 \text{ Па}$					V, $q_n = 1000 \text{ Па}$																										
Нормативная толщина стенки гололеда, b_s , мм	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30																								
	0°	Длина габаритного пролета, м	A-A	175	175	175	175	165	175	175	175	175	165	175	175	175	175	165	175	175	175	175	160	A-P	300	300	270	245	225	300	300	265	240	220	300	295	260	240	220	300	290	255	235	215
		Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм	2046 2260 2333 3045 3488 2046 2197 2487 3136 3541 2046 2145 2647 3216 3464 2267 2125 2740 3306 3565																																									
		Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	41,1 44,8 46,5 62,0 70,5 41,1 43,7 49,3 63,6 71,3 41,1 42,8 54,2 65,0 70,0 45,2 42,3 55,8 66,5 71,7																																							
			Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	213 233 242 322 366 213 227 256 330 370 213 222 281 337 363 234 220 290 345 372																																							
			Нормативная выдергивающая	N_b^H , кН	165 185 187 234 269 165 179 202 243 276 165 175 203 250 268 171 173 212 259 278																																							
	Расчетная выдергивающая		N_b^P , кН	220 247 250 315 362 220 239 269 326 370 220 233 273 336 360 247 231 285 347 373																																								
	15°	Длина габаритного пролета, м	A-A	175	175	175	175	165	175	175	175	175	165	175	175	175	165	175	175	175	175	160	A-P	300	300	270	245	225	300	300	265	240	220	300	295	260	240	220	300	290	255	235	215	
		Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм	3187 3399 3390 4149 4620 3187 3329 3526 4222 4653 3187 3261 3672 4283 4553 3407 3223 3754 4359 4635																																									
		Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	61,5 65,2 65,4 81,5 90,5 61,5 63,9 67,7 82,7 90,9 61,5 62,7 72,4 83,8 89,2 65,5 62,0 73,8 85,1 90,6																																							
			Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	319 338 339 423 469 319 332 351 429 472 319 325 375 435 463 340 321 383 442 470																																							
			Нормативная выдергивающая	N_b^H , кН	270 291 285 335 373 270 284 297 342 377 270 278 297 348 368 276 275 305 356 376																																							
	Расчетная выдергивающая		N_b^P , кН	358 384 377 446 497 358 375 393 456 502 358 367 396 463 490 384 363 406 473 501																																								
	30°	Длина габаритного пролета, м	A-A	175	175	175	175	165	175	175	175	175	165	175	175	175	165	175	175	175	175	160	A-P	300	300	270	245	225	300	300	265	240	220	300	295	260	240	220	300	290	255	235	215	
		Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм	4275 4482 4393 5185 5678 4275 4406 4507 5239 5689 4275 4322 4638 5282 5569 4499 4269 4707 5341 5631																																									
		Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	80,9 84,5 83,2 99,8 109,1 80,9 83,2 85,2 100,7 109,2 80,9 81,6 89,5 101,5 107,1 85,0 80,6 90,6 102,5 108,1																																							
Нормативная сжимающая			N_c^H , кН	420 438 432 518 566 420 431 442 523 567 420 424 464 527 556 441 418 470 532 561																																								
Нормативная выдергивающая			N_b^H , кН	371 391 377 430 470 371 384 388 436 472 371 376 386 440 461 377 372 393 446 467																																								
Расчетная выдергивающая	N_b^P , кН		489 514 497 570 623 489 505 511 577 626 489 495 511 582 611 515 489 520 590 619																																									
Масса опоры 5900 кг		N чертежа монтажной схемы - 13622.00.000 МС																																										

Схема нагрузок на фундаменты на отметке верхнего обреза



Примечания:

1. В расчетах принято $L_{вес} = 1,5 L_{габ.}$, $L_{ветр.} = L_{габ.}$
2. Расчетные температуры: $t_r = -10 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{min} = -65 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{max} = +40 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_s = -5 \text{ }^\circ\text{C}$.
3. Региональные коэффициенты по ветровой и гололедной нагрузкам приняты равными 1, коэффициенты надежности и условий работы согласно ПУЭ-7.

Изм.	Лист	N докум.	Погн. Дата

3.407.2-183.12-09

Лист

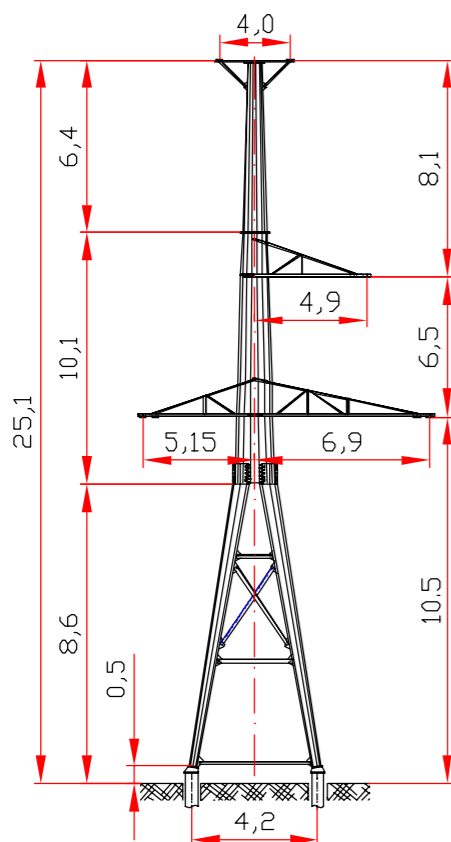
7

Длины габаритных пролетов и нагрузки на фундамент опоры АМ220-1Ф4Т

Продолжение таблицы 9

Серия 3.407.2-183.12

Эскиз опоры

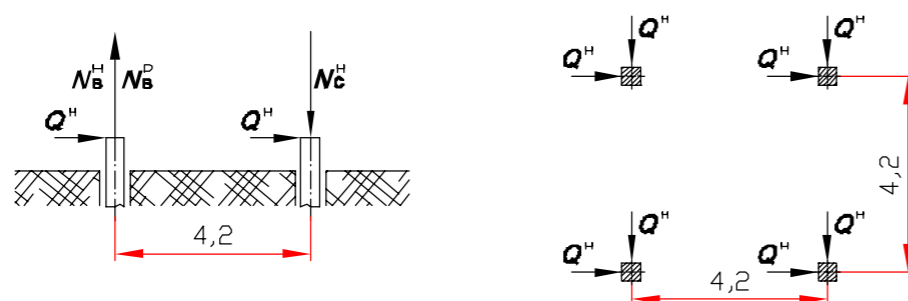


Угол поворота ВЛ, гр.	Провод АС 400/51 $\sigma_r = \sigma_- = 124 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 83 \text{ Н/мм}^2$																Местность ненаселенная					
	Трос ТК-11 $\sigma_r = \sigma_- = 520 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 360 \text{ Н/мм}^2$																					
	Район по ветру, нормативное ветровое давление	I-II, $q_n = 500 \text{ Па}$					III, $q_n = 650 \text{ Па}$					IV, $q_n = 800 \text{ Па}$					V, $q_n = 1000 \text{ Па}$					
Нормативная толщина стенки гололеда, b_s , мм	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30		
40°	Длина габаритного пролета, м	A-A	175	175	175	175	165	175	175	175	175	165	175	175	175	175	165	175	175	175	175	160
		A-П	300	300	270	245	225	300	300	265	240	220	300	295	260	240	220	300	290	255	235	215
	Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм	4963	5164	5023	5831	6332	4963	5084	5122	5870	6329	4963	4992	5241	5900	6196	5190	4928	5300	5948	6245	
	Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная Q^H , кН	93,2	96,7	94,4	111,3	120,7	93,2	95,3	96,1	111,9	120,5	93,2	93,6	100,2	112,4	118,2	97,3	92,6	101,2	113,2	119,0
		Нормативная сжимающая N_c^H , кН	483	502	490	577	626	483	494	499	580	625	483	486	520	583	613	505	480	525	587	617
Нормативная выдергивающая N_b^H , кН		435	454	435	489	530	435	447	445	493	531	435	438	441	496	518	441	433	447	501	523	
Расчетная выдергивающая N_b^P , кН		572	596	573	647	701	572	587	585	652	702	572	576	583	656	685	599	569	591	663	692	
50°	Длина габаритного пролета, м	A-A	175	175	175	175	165	175	175	175	175	165	175	175	175	175	165	175	175	175	175	160
		A-П	300	300	270	245	225	300	300	265	240	220	300	295	260	240	220	300	290	255	235	215
	Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм	5613	5808	5615	6433	6490	5613	5725	5699	6458	6923	5613	5624	5805	6475	6779	5846	5555	5854	6511	6813	
	Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная Q^H , кН	104,8	108,2	104,9	121,9	131,4	104,8	106,7	106,4	122,3	131,0	104,8	104,9	110,2	122,6	128,5	109,0	105,0	111,0	123,2	129,0
		Нормативная сжимающая N_c^H , кН	544	561	544	632	682	544	554	552	634	680	544	544	572	636	667	566	545	576	639	669
Нормативная выдергивающая N_b^H , кН		495	514	490	544	585	495	506	498	547	585	495	497	493	549	571	502	491	498	553	575	
Расчетная выдергивающая N_b^P , кН		650	674	644	719	773	650	664	654	723	773	650	652	651	725	755	677	644	657	730	760	
60°	Длина габаритного пролета, м	A-A	175	175	175	175	165	175	175	175	175	165	175	175	175	175	165	175	175	175	175	160
		A-П	300	300	270	245	225	300	300	265	240	220	300	295	260	240	220	300	290	255	235	215
	Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм	6221	6409	6167	6988	7498	6221	6324	6234	6999	7466	6221	6214	6327	7003	7312	6462	6216	6365	7026	7331	
	Нагрузка на фундамент	Нормативная горизонтальная Q^H , кН	115,7	118,9	114,8	131,7	141,2	115,7	117,4	115,9	131,9	140,6	115,7	116,3	119,4	131,9	137,9	120,0	116,7	120,0	132,3	138,1
		Нормативная сжимающая N_c^H , кН	600	617	595	683	733	600	609	601	684	729	600	603	620	684	715	622	606	623	686	717
Нормативная выдергивающая N_b^H , кН		552	570	541	595	636	552	562	547	597	635	552	552	541	597	620	559	545	545	600	623	
Расчетная выдергивающая N_b^P , кН		723	746	710	785	839	723	736	718	787	837	723	723	713	788	818	751	714	718	791	822	

Масса опоры 5900 кг

N чертежа монтажной схемы - 13622.00.000 МС

Схема нагрузок на фундаменты на отметке верхнего обреза



Примечания:

1. В расчетах принято $L_{вес} = 1,5 L_{габ.}$, $L_{ветр.} = L_{габ.}$
2. Расчетные температуры: $t_r = -10 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{min} = -65 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{max} = +40 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_s = -5 \text{ }^\circ\text{C}$.
3. Региональные коэффициенты по ветровой и гололедной нагрузкам приняты равными 1, коэффициенты надежности и условий работы согласно ПУЭ-7.

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

3.407.2-183.12-09

Лист

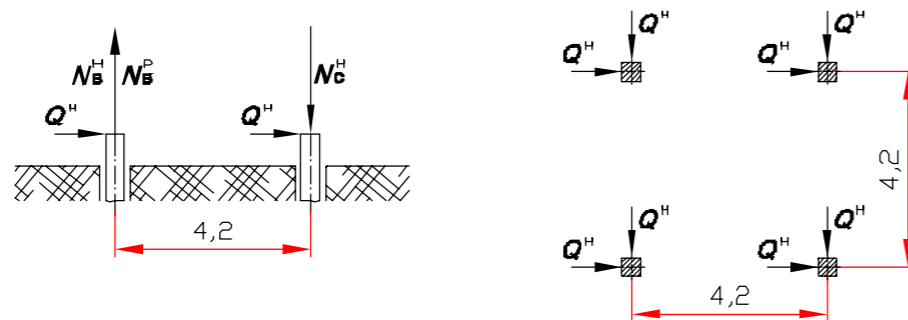
8

Длины габаритных пролетов и нагрузки на фундамент концевой опоры КМ220-1Ф4Т с горизонтальным расположением проводов

Серия 3.407.2-183.12

Эскиз опоры	Тип местности	Провод АС 300/39 $\sigma_r = \sigma_s = 126 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_a = 84 \text{ Н/мм}^2$																					
		Трос ТК-11 $\sigma_r = \sigma_s = 520 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_a = 360 \text{ Н/мм}^2$																					
		Район по ветру, нормативное ветровое давление	I-II, $q_n = 500 \text{ Па}$					III, $q_n = 650 \text{ Па}$					IV, $q_n = 800 \text{ Па}$					V, $q_n = 1000 \text{ Па}$					
Нормативная толщина стенки гололеда, b_g , мм	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30			
	Местность населенная	Длина габаритного пролета, м	A-A	135	135	135	135	125	135	135	135	135	125	135	135	135	135	125	135	135	135	135	125
		A-П	265	265	235	210	190	265	260	230	205	185	265	255	225	200	185	265	250	220	200	180	
	Нагрузка на фундамент	Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм	4664	4708	4716	4712	4689	4708	4773	4777	4776	4759	4743	4823	4831	4829	4832	4769	4857	4878	4885	4888	
		Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	82,3	83,0	83,3	86,0	86,7	83,3	84,1	84,4	87,1	87,8	84,2	85,1	85,4	88,0	89,0	85,0	85,8	86,2	89,0	89,7
		Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	427	431	432	446	450	432	436	438	452	456	437	441	443	457	462	441	445	447	462	465
		Нормативная выдергивающая	N_v^H , кН	379	383	383	370	368	384	388	389	377	375	388	393	394	382	381	392	396	398	386	385
		Расчетная выдергивающая	N_v^D , кН	501	505	506	493	491	508	513	514	502	500	514	520	521	509	508	519	525	527	515	514
	Местность ненаселенная	Длина габаритного пролета, м	A-A	175	175	175	170	155	175	175	175	170	155	175	175	175	170	150	175	175	175	165	150
		A-П	300	295	255	230	205	300	290	250	225	205	300	280	245	225	200	295	275	245	220	200	
		Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм	4680	4721	4742	4723	4718	4728	4786	4804	4793	4810	4768	4836	4858	4864	4872	4796	4874	4911	4916	4936	
Нормативная горизонтальная		Q^H , кН	82,6	83,3	85,7	86,4	87,1	83,7	84,5	86,8	87,6	88,5	84,7	85,4	87,8	88,8	89,5	85,4	86,2	88,8	89,6	90,5	
Нормативная сжимающая		N_c^H , кН	429	432	444	448	452	434	438	451	455	459	439	443	456	461	464	443	447	460	465	470	
Нормативная выдергивающая	N_v^H , кН	380	383	372	370	368	385	389	378	377	375	390	394	384	382	380	393	397	388	387	385		
Расчетная выдергивающая	N_v^D , кН	502	506	494	493	490	509	514	503	502	500	516	521	511	510	508	521	526	517	516	515		
Масса опоры	кг	N чертежа монтажной схемы - 13621.00.000 МС																					

Схема нагрузок на фундаменты на отметке верхнего обреза



Примечания:

1. В расчетах принято $L_{вес} = 1,5 L_{габ.}$, $L_{ветр.} = L_{габ.}$
2. Расчетные температуры: $t_r = -10 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{min} = -65 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{max} = +40 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_a = -5 \text{ }^\circ\text{C}$.
3. Региональные коэффициенты по ветровой и гололедной нагрузкам приняты равными 1, коэффициенты надежности и условий работы согласно ПУЭ-7.

3.407.2-183.12-10			
Изм.	Лист	N докум.	Подп.
Разраб.	Белозерцев		Дата
Выполнил	Игнатьев С.		
Провер.	Лопаткин		
Н.контр.	Левченко		
Длины габаритных пролетов и нагрузки на фундамент опоры КМ220-1Ф4Т			
Стадия	Лист	Листов	
Р	1	2	
г.Новосибирск, 2011 г.			

Взам. инв. N

Подпись и дата

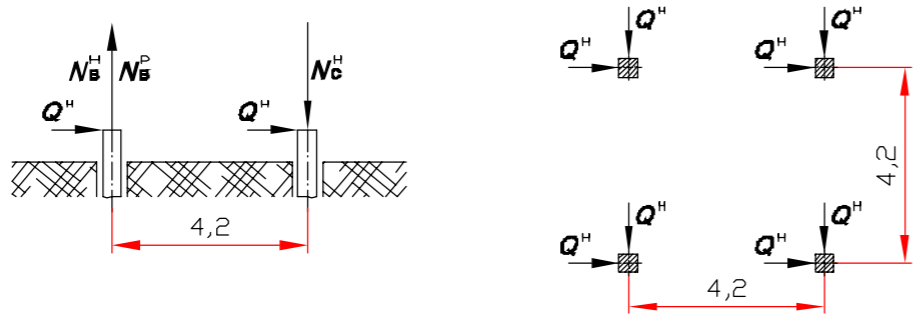
Инв. N подл.

Длины габаритных пролетов и нагрузки на фундамент концевой опоры КМ220-1Ф4Т с горизонтальным расположением проводов

Серия 3.407.2-183.12

Эскиз опоры	Тип местности	Провод АС 400/51 $\sigma_r = \sigma_- = 124 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 83 \text{ Н/мм}^2$																					
		Трос ТК-11 $\sigma_r = \sigma_- = 520 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 360 \text{ Н/мм}^2$																					
		Район по ветру, нормативное ветровое давление	I-II, $q_n = 500 \text{ Па}$					III, $q_n = 650 \text{ Па}$					IV, $q_n = 800 \text{ Па}$					V, $q_n = 1000 \text{ Па}$					
Нормативная толщина стенки гололеда, b_s , мм	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30			
	Местность населенная	Длина габаритного пролета, м	A-A	135	135	135	135	130	135	135	135	135	130	135	135	135	135	130	135	135	135	135	130
		A-П	265	265	245	220	200	265	265	240	220	200	265	265	235	215	200	265	260	235	215	195	
	Нагрузка на фундамент	Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм	5171	5215	5223	5225	5203	5216	5289	5289	5296	5288	5254	5347	5348	5358	5372	5280	5382	5406	5417	5429	
		Нормативная горизонтальная	Q^H , кН	91,5	92,3	92,7	95,6	96,4	92,6	93,5	93,9	97,1	97,8	93,5	94,6	95,0	98,1	99,2	94,3	95,4	95,8	99,1	99,9
		Нормативная сжимающая	N_c^H , кН	475	479	481	496	500	480	485	487	504	507	485	491	493	509	514	489	495	497	514	518
		Нормативная выдергивающая	N_v^H , кН	425	428	430	416	413	430	435	436	423	420	435	440	441	428	426	438	444	445	433	431
		Расчетная выдергивающая	N_v^D , кН	561	565	567	552	550	568	574	575	562	560	574	581	583	570	568	580	587	589	577	575
	Местность ненаселенная	Длина габаритного пролета, м	A-A	175	175	175	175	165	175	175	175	175	165	175	175	175	175	165	175	175	175	175	160
		A-П	300	300	270	245	225	300	300	265	240	220	300	295	260	240	220	300	290	255	235	215	
		Расчетный изгибающий момент на опору, $M_{изг}$, кНм	5188	5231	5234	5236	5256	5239	5308	5303	5318	5339	5281	5365	5384	5398	5430	5311	5403	5434	5454	5482	
Нормативная горизонтальная		Q^H , кН	91,9	92,6	93,0	96,3	97,3	93,1	94,0	94,3	97,7	98,5	94,1	95,1	97,8	98,9	99,9	94,9	95,9	98,6	99,8	100,8	
Нормативная сжимающая		N_c^H , кН	477	481	482	500	505	483	488	489	507	511	488	493	507	513	518	493	497	512	518	523	
Нормативная выдергивающая	N_v^H , кН	426	429	430	415	412	431	436	437	422	420	436	441	430	428	426	440	445	434	433	431		
Расчетная выдергивающая	N_v^D , кН	562	566	567	551	549	569	575	577	561	559	576	583	571	570	568	582	589	578	577	575		
Масса опоры кг	N чертежа монтажной схемы - 13621.00.000 МС																						

Схема нагрузок на фундаменты на отметке верхнего обреза



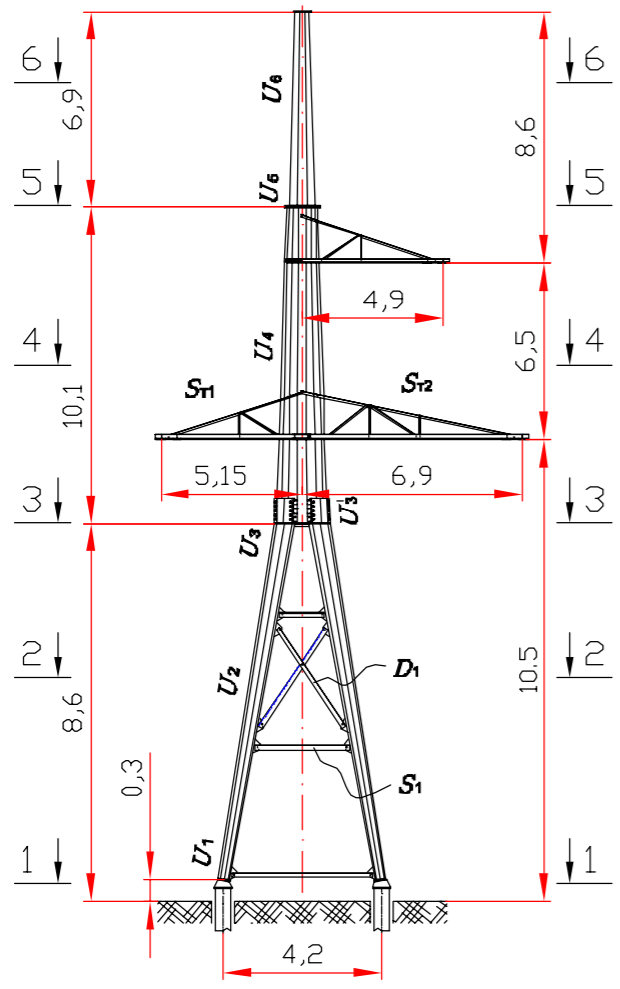
Примечания:

1. В расчетах принято $L_{вес} = 1,5 L_{габ.}$, $L_{ветр.} = L_{габ.}$
2. Расчетные температуры: $t_r = -10 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{min} = -65 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{max} = +40 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_s = -5 \text{ }^\circ\text{C}$.
3. Региональные коэффициенты по ветровой и гололедной нагрузкам приняты равными 1, коэффициенты надежности и условий работы согласно ПУЭ-7.

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

Расчетный лист анкерно-угловой опоры АМ220-1Ф4

Серия 3.407.2-183.12

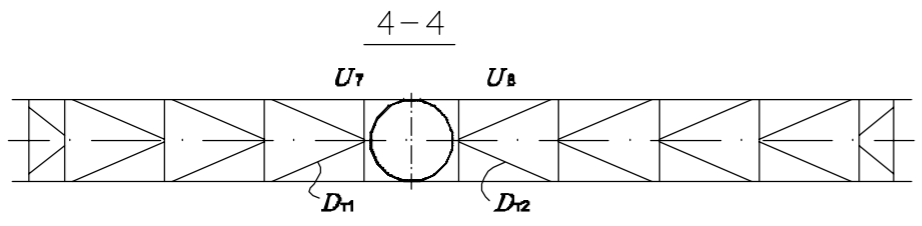


Марка провода АС 400/51 Марка троса ТК-11		Район по ветру III (650 Па) Район по гололеду V (30 мм)										Длина ветрового пролета, $L_{ветр} = 220$ м Длина весового пролета, $L_{вес} = 330$ м Длина габаритного пролета, $L_{габ} = 220$ м														
Часть опоры	Наимен. элемента опоры, сечение	Обозн. элем.	Расчетное усилие, N, тс		Мкж, тсм	Схема	Профиль	F, см ²	W, см ³	Радиусы инерции, см		Длина элем. L _{гес} , см	Гибк. λ _p	μ _л или μ _p	Гибкость		Коеф. ф	Коеф. услов. работы γ _с	Общая устойчивость				Местная устойчивость			
			сжатие	растяж.						λ _p	[λ]				Напряжение, кгс/см ²				Устойчивость оболочки, кгс/см ²							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Нижняя секция	1-1	U ₁	76,73	-	-	IV	8 гран. 6x85	41,2	225	7,53	7,53	377	50,1	1,0	50,1	120	0,8165	0,95	2403	-	2403	3400	85	229	2403	3797
	2-2	U ₂	89,18	-	-	IV	8 гран. 6x124	59,6	472	10,89	10,89	235	21,5	1,0	21,5	120	0,9483	0,95	1662	-	1662	3400	124	239	1662	3140
	3-3	U ₃	176,46	-	-	IV	8 гран. 6x175	84,4	946	15,43	15,43	252	16,3	1,0	16,3	120	0,9659	0,95	2279	-	2279	3400	175	234	2279	3074
	Раскос	D ₁	17,61	-	-	III	L125x8	19,7	-	3,87	2,49	194	77,9	1,002	78,1	160	0,8053	0,75	1969	-	1969	3400	-			
	Распорка	S ₁	12,34	-	-	III	L125x8	19,7	-	3,87	2,49	272	109,2	1,0	109,2	180	0,3712	0,75	2249	-	2249	3400	-			
Средняя секция	3-3	U ₃	14,32	-	273,8	IV	16 гран. 10x225	360,5	10343	40,31	40,31	1010	25,1	1,0	25,1	150	-	1,0	40	2647	2687	3200	225	358	2687	3519
	4-4	U ₄	14,06	-	235,2	IV	16 гран. 10x217	346,6	9563	38,78	38,78	910	23,5	1,0	23,5	150	-	1,0	41	2460	2500	3200	217	375	2500	3534
Тросостойка	5-5	U ₅	1,75	-	48,5	IV	16 гран. 6x138	132,1	2316	24,82	24,82	690	28,0	1,0	28,0	150	-	1,0	13	2093	2106	3400	138	239	2106	3517
	6-6	U ₆	1,5	-	27,3	IV	16 гран. 6x109	104,5	1448	19,47	19,47	390	20,0	1,0	20,0	150	-	1,0	14	1884	1899	3400	109	239	1899	3606
Траверса L=5,15 м	Пояс	U ₇	47,34	-	-	III	L140x9	24,7	-	4,34	2,79	151	53,9	-	54	120	0,7952	0,75	3214	-	3214	3400	-			
	Тяга	S ₁₁	-	25,45	-	III	L90x6	10,6	-	2,78	1,79	218	-	-	122	350	-	1,0	2400	-	2400	3400	-			
	Раскос	D ₁₁	9,35	-	-	III	L75x6	8,78	-	2,30	1,48	160	108	0,87	94,2	164	0,4766	0,85	2630	-	2630	3400	-			
Траверса L=6,9 м	Пояс	U ₈	35,79	-	-	III	L140x9	24,7	-	4,34	2,79	143	51,1	-	51	120	0,8113	0,75	2381	-	2381	3400	-			
	Тяга	S ₁₂	-	19,06	-	III	L90x6	10,6	-	2,78	1,79	214	-	-	119	350	-	1,0	1798	-	1798	3400	-			
	Раскос	D ₁₂	8,91	-	-	III	L75x6	8,78	-	2,30	1,48	152	103	0,89	91,5	168	0,4974	0,85	2401	-	2401	3400	-			

И/И схем	Характеристика схемы	Схема загрузки, кН	И/И схем	Характеристика схемы	Схема загрузки, кН	И/И схем	Характеристика схемы	Схема загрузки, кН	И/И схем	Характеристика схемы	Схема загрузки, кН
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль осей траверс.		II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс.		III	Оборван один провод, дающий наибольший изгибающий момент на опору.		IV	Оборван один трос. Провода не оборваны.	

Примечания:

- Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СНиП II-23-81* по деформированной схеме с учетом дополнительных изгибающих моментов от весовых нагрузок при деформациях стойки опоры, согласно СТО 56947007-29.240.55.054-2010.
- Суммарное давление ветра на конструкцию опоры $R_{расч} = 19720$ Н - по схеме I. $R_{расч} = 4930$ Н - по схеме II.
- Разница тяжений подсчитана для смежных приведенных пролетов 260 и 165 м. Условия для расчета разности тяжений приведены в гл. 6 пояснительной записки.



Взам. инв. N

Подпись и дата

И/И подл.

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Белозерцев			
Выполнил	Игнатьев С.			
Провер.	Лопаткин			
Н.контр.	Левченко			

3.407.2-183.12-11

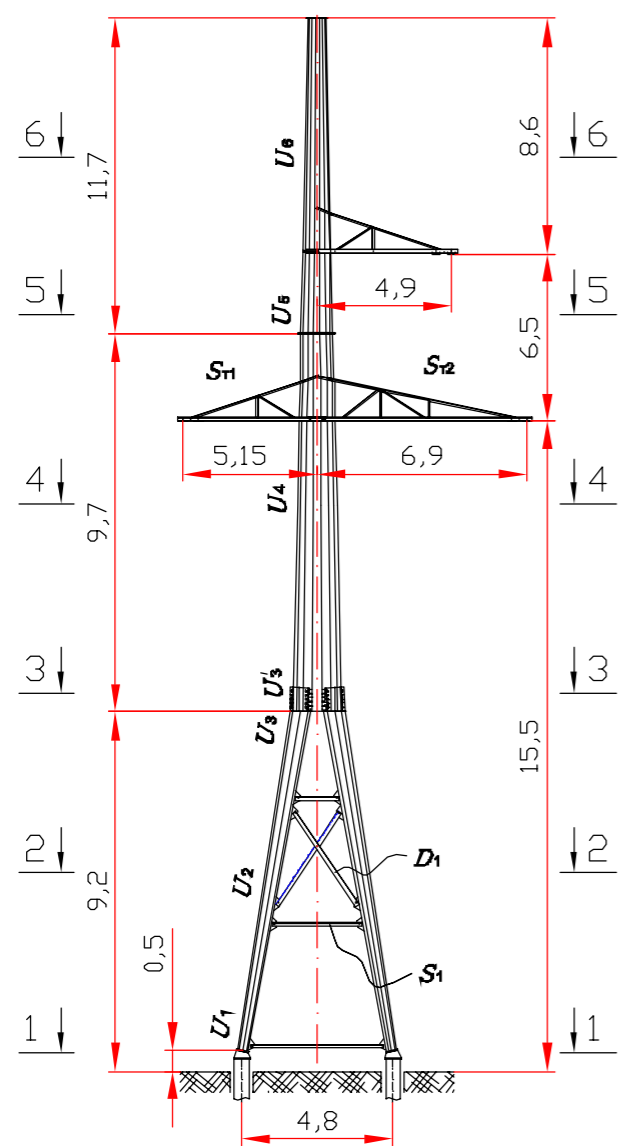
Расчетный лист опоры АМ220-1Ф4

Стадия	Лист	Листов
Р		1

"РОСЛЭП"
г.Новосибирск, 2011 г.

Расчетный лист повышенной анкерно-угловой опоры АМ220-1Ф4+5

Серия 3.407.2-183.12

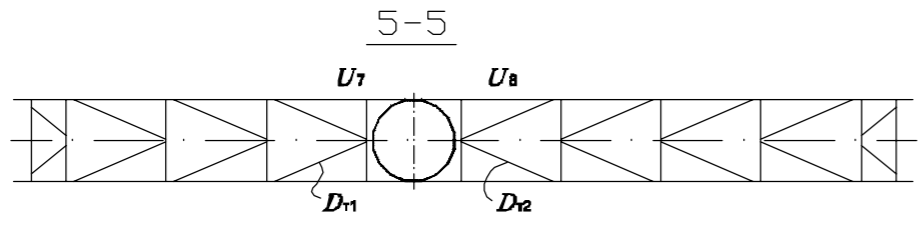


Марка провода АС 400/51 Марка троса ТК-11		Район по ветру V (1000 Па) Район по гололеду V (30 мм)		Длина ветрового пролета, L _{ветр} = 260 м Длина весового пролета, L _{вес} = 390 м Длина габаритного пролета, L _{габ} = 260 м																						
Часть опоры	Наимен. элемента опоры, сечение	Обозн. элем.	Расчетное усилие, N, тс		Маж, тсм	Схема	Профиль	F, см ²	W, см ³	Радиусы инерции, см		Длина элем., L _{госм} , см	Гибк. λ _p	μ _л или μ _p	Гибкость		Коеф. φ	Коеф. услов. работы γ _c	Общая устойчивость				Местная устойчивость			
			сжатие	растяж.						λ _p	λ _л				λ	Коеф. φ			Напряжения, кгс/см ²				Сторона многогранника, мм		Устойчивость оболочки, кгс/см ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Нижняя секция	1-1	U ₁	76,16	-	-	II	8 гран. 6x98	47,2	296	8,62	8,62	409	47,4	1,0	47,4	120	0,8312	0,95	2045	-	2045	3400	98	239	2045	3769
	2-2	U ₂	93,98	-	-	II	8 гран. 6x147	70,4	659	12,87	12,87	286	22,2	1,0	22,2	120	0,9458	0,95	1486	-	1486	3400	147	239	1486	3111
	3-3	U ₃	217,77	-	-	II	8 гран. 6x210	101,2	1360	18,50	18,50	236	12,8	1,0	12,8	120	0,9764	0,95	2321	-	2321	3400	210	232	2321	3030
	Раскос	D ₁	27,66	-	-	II	L140x9	24,7	-	4,34	2,79	232	83,3	0,972	81,0	160	0,5809	0,75	2570	-	2570	3400	-			
	Распорка	S ₁	18,41	-	-	II	L140x9	24,7	-	4,34	2,79	309	110,9	1,0	110,9	180	0,36	0,75	2761	-	2761	3400	-			
Средняя секция	3-3	U ₃	19,90	-	380,5	II	16 гран. 10x225	408,7	13293	45,70	45,70	970	21,2	1,0	21,2	150	-	1,0	49	2862	2911	3200	225	334	2911	3457
	4-4	U ₄	18,95	-	286,3	II	16 гран. 10x232	371,9	11007	41,58	41,58	670	16,1	1,0	16,1	150	-	1,0	51	2801	2652	3200	232	362	2652	3496
Верхняя секция	5-5	U ₅	7,19	-	126,0	IV	16 гран. 8x181	231,5	5333	32,36	32,36	1170	36,2	1,0	36,2	150	-	1,0	31	2362	2393	3400	181	306	2393	3516
	6-6	U ₆	6,92	-	95,8	IV	16 гран. 8x162	207,6	4287	29,02	29,02	970	33,4	1,0	33,4	150	-	1,0	33	2235	2268	3400	162	312	2268	3564
Траверса L=5,15 м	Пояс	U ₇	48,94	-	-	III	L140x9	24,7	-	4,34	2,79	151	53,9	-	54	120	0,7952	0,75	3322	-	3322	3400	-			
	Тяга	S ₁₁	-	26,91	-	III	L90x6	10,6	-	2,78	1,79	218	-	-	122	350	-	1,0	2538	-	2538	3400	-			
	Раскос	D ₁₁	9,42	-	-	III	L75x6	8,78	-	2,30	1,48	159	108	0,87	94,2	163	0,477	0,85	2647	-	2647	3400	-			
Траверса L=6,9 м	Пояс	U ₈	36,98	-	-	III	L140x9	24,7	-	4,34	2,79	143	51,1	-	51	120	0,8113	0,75	2461	-	2461	3400	-			
	Тяга	S ₁₂	-	20,17	-	III	L90x6	10,6	-	2,78	1,79	214	-	-	119	350	-	1,0	1903	-	1903	3400	-			
Раскос	D ₁₂	8,98	-	-	III	L75x6	8,78	-	2,30	1,48	152	103	0,89	91,4	167	0,4978	0,85	2416	-	2416	3400	-				

И/И схем	Характеристика схемы	Схема загрузки, кН	И/И схем	Характеристика схемы	Схема загрузки, кН	И/И схем	Характеристика схемы	Схема загрузки, кН	И/И схем	Характеристика схемы	Схема загрузки, кН
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль осей траверс.		II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс.		III	Оборван один провод, дающий наибольший изгибающий момент на опору.		IV	Оборван один трос. Провода не оборваны.	

Примечания:

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СНиП II-23-81ж по деформированной схеме с учетом дополнительных изгибающих моментов от весовых нагрузок при деформациях стойки опоры, согласно СТО 56947007-29.240.55.054-2010.
2. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры R_{расч} = 41830 Н - по схеме I.
R_{расч} = 10458 Н - по схеме II.
3. Без разности тяжений. Условия для расчета разности тяжений приведены в гл. 6 пояснительной записки.



Взам. инв. N

Подпись и дата

И-в.Н подл.

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Белозерцев			
Выполнил	Игнатьев С.			
Провер.	Лопаткин			
Н.контр.	Левченко			

3.407.2-183.12-12

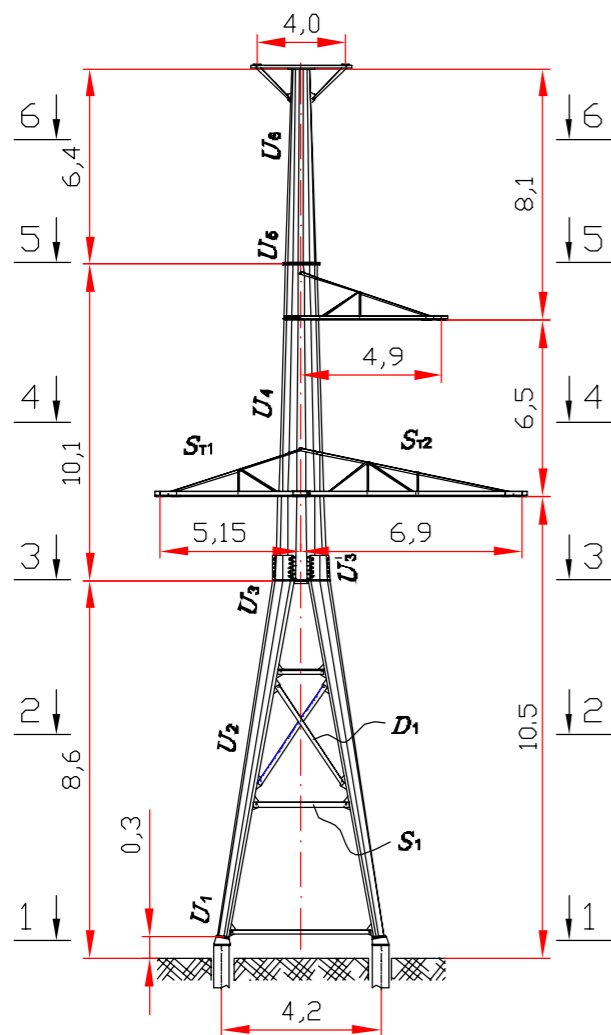
Расчетный лист опоры АМ220-1Ф4+5

Стадия	Лист	Листов
Р		1

"РОСЛЭП"
г.Новосибирск, 2011 г.

Расчетный лист анкерно-угловой опоры с двумя тросами АМ220-1Ф4Т

Серия 3.407.2-183.12

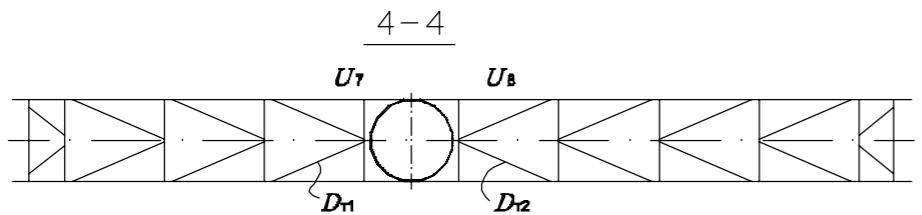


Марка провода АС 400/51		Марка троса ТК-11		Район по ветру II (500 Па)		Район по гололеду V (30 мм)		Длина ветрового пролета, $L_{ветр} = 225$ м		Длина весового пролета, $L_{вес} = 338$ м		Длина габаритного пролета, $L_{габ} = 225$ м														
Часть опоры	Наимен. элемента опоры, сечение	Обозн. элем.	Расчетное усилие, N, тс		Мжк, тсм	Схема	Профиль	F, см ²	W, см ³	Радиусы инерции, см		Длина элем., L _{элем} , см	Гибк. λ _p	μ _n или μ _p	Гибкость		Коеф. φ	Коеф. услов. работы γ _c	Общая устойчивость				Местная устойчивость			
			сжатие	растяж.						λ _p	λ _n				от N	от M			Σσ	R _y	по проекту	допуст.	σ ₁	σ _σ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Нижняя секция	1-1	U ₁	98,11	-	-	IV	8 гран. 6x98	47,2	296	8,62	8,62	387	44,9	1,0	44,9	120	0,8445	0,95	2593	-	2593	3400	98	221	2593	3173
	2-2	U ₂	115,71	-	-	IV	8 гран. 6x147	70,8	667	12,95	12,95	234	18,1	1,0	18,1	120	0,9602	0,95	1791	-	1791	3400	147	239	1791	3110
	3-3	U ₃	219,46	-	-	IV	8 гран. 6x210	101,2	1360	18,50	18,50	241	13,0	1,0	13,0	120	0,9758	0,95	2340	-	2340	3400	210	231	2340	3030
	Раскос	D ₁	23,31	-	-	III	L140x9	24,7	-	4,34	2,79	194	69,4	1,059	73,5	160	0,645	0,75	1951	-	1951	3400	-			
	Распорка	S ₁	16,40	-	-	III	L140x9	24,7	-	4,34	2,79	273	97,7	1,0	97,7	180	0,4512	0,75	1962	-	1962	3400	-			
Средняя секция	3-3	U ₃	17,76	-	386,1	IV	16 гран. 10x225	408,7	13293	45,70	45,70	1010	22,1	1,0	22,1	150	-	1,0	43	2905	2948	3200	255	329	2948	3465
	4-4	U ₄	17,44	-	340,8	IV	16 гран. 10x248	396,9	12538	44,38	44,38	910	20,5	1,0	20,5	150	-	1,0	44	2718	2762	3200	248	350	2762	3477
Верхняя секция	5-5	U ₅	4,44	-	91,2	IV	16 гран. 6x181	173,5	3994	32,34	32,34	640	19,8	1,0	19,8	150	-	1,0	26	2284	2309	3400	181	233	2309	3384
	6-6	U ₆	4,08	-	48,8	IV	16 гран. 6x156	149,9	2981	27,94	27,94	340	12,2	1,0	12,2	150	-	1,0	27	1639	1666	3400	156	239	1666	3461
Траверса L=5,15 м	Пояс	U ₇	42,01	-	-	III	L140x9	24,7	-	4,34	2,79	151	53,9	-	54	120	0,7952	0,75	2852	-	2852	3400	-			
	Тяга	S ₁₁	-	22,82	-	III	L90x6	10,6	-	2,78	1,79	218	-	-	122	350	-	1,0	2153	-	2153	3400	-			
	Раскос	D ₁₁	8,25	-	-	III	L75x6	8,78	-	2,30	1,48	162	110	0,87	95,3	168	0,4687	0,85	2358	-	2358	3400	-			
Траверса L=6,9 м	Пояс	U ₈	35,95	-	-	III	L140x9	24,7	-	4,34	2,79	143	51,1	-	51	120	0,8113	0,75	2392	-	2392	3400	-			
	Тяга	S ₁₂	-	19,17	-	III	L90x6	10,6	-	2,78	1,79	214	-	-	119	350	-	1,0	1809	-	1809	3400	-			
Раскос	D ₁₂	8,94	-	-	III	L75x6	8,78	-	2,30	1,48	152	103	0,89	91,5	168	0,4975	0,85	2407	-	2407	3400	-				

И/И схем	Характеристика схемы	Схема загрузки, кН	И/И схем	Характеристика схемы	Схема загрузки, кН	И/И схем	Характеристика схемы	Схема загрузки, кН	И/И схем	Характеристика схемы	Схема загрузки, кН
I	Провода и троса не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль осей траверс.		II	Провода и троса не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс.		III	Оборван один провод, дающий наибольший изгибающий момент на опору.		IV	Оборван один трос. Провода не оборваны.	

Примечания:

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СНиП II-23-81* по деформированной схеме с учетом дополнительных изгибающих моментов от весовых нагрузок при деформациях стойки опоры, согласно СТО 56947007-29.240.55.054-2010.
2. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры $R_{расч} = 17470$ Н - по схеме I. $R_{расч} = 4368$ Н - по схеме II.
3. Разница тяжений подсчитана для смежных приведенных пролетов 260 и 165 м. Условия для расчета разности тяжений приведены в гл. 6 пояснительной записки.



Взам. инв. N

Подпись и дата

И-в.Н подл.

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Белозерцев			
Выполнил	Игнатьев С.			
Провер.	Лопаткин			
Н.контр.	Левченко			

3.407.2-183.12-13

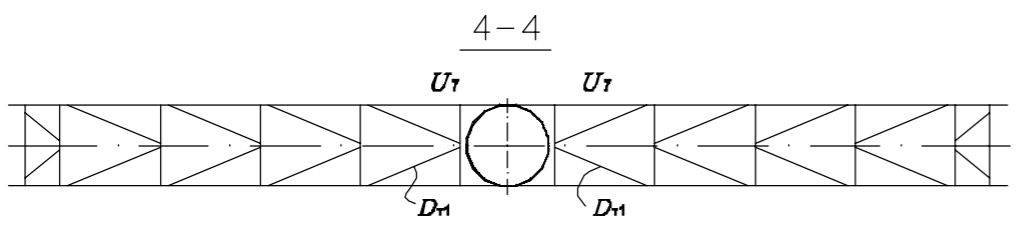
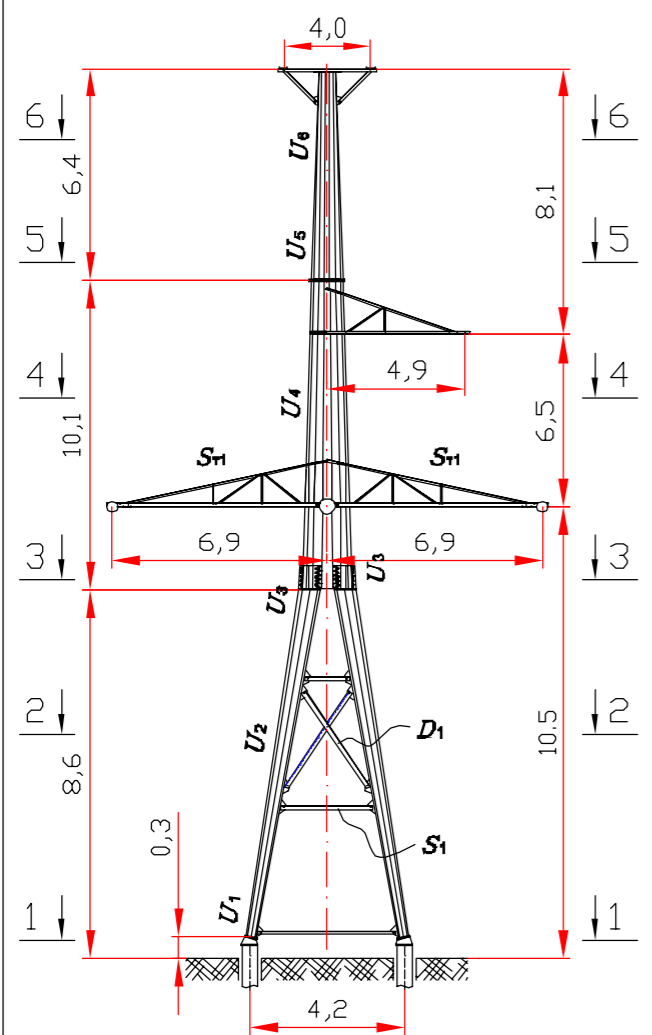
Расчетный лист опоры АМ220-1Ф4Т

Стадия	Лист	Листов
Р		1

"РОСЛЭП"
г.Новосибирск, 2011 г.

Расчетный лист концевой опоры с горизонтальным расположением проводов КМ220-1Ф4Т

Серия 3.407.2-183.12



Марка провода АС 400/51 Марка троса ТК-11		Район по ветру V (1000 Па) Район по гололеду V (30 мм)										Длина ветрового пролета, L _{ветр} = 215 м Длина весового пролета, L _{вес} = 323 м Длина габаритного пролета, L _{габ} = 215 м														
Часть опоры	Наимен. элемента опоры, сечение	Обозн. элем.	Расчетное усилие, N, тс		Мж, тсм	Схема	Профиль	F, см ²	W, см ³	Радиусы инерции, см		Длина элем., L _{гес} , см	Гибк. λ _p	μ _л или μ _p	Гибкость		Коеф. φ	Коеф. успов. работы γ _с	Общая устойчивость				Местная устойчивость			
			сжатие	растяж.						z _x	z _y				λ _p	[λ]			Напряжение, кгс/см ²				Сторона многогранника, мм		Устойчивость оболочки, кгс/см ²	
																			от N	от M	Σσ	R _y	по проекту	допуст.	σ ₁	σ _σ
																			20	21	22	23	24	25	26	27
Нижняя секция	1-1	U ₁	72,57	-	-	IIk	8 гран. 6x98	47,2	296	8,62	8,62	387	44,9	1,0	44,9	120	0,8445	0,95	1918	-	1918	3400	98	239	1918	3173
	2-2	U ₂	83,33	-	-	IIk	8 гран. 6x147	70,8	667	12,95	12,95	234	18,1	1,0	18,1	120	0,9602	0,95	1290	-	1290	3400	147	239	1290	3110
	3-3	U ₃	147,63	-	-	IIk	8 гран. 6x210	101,2	1360	18,50	18,50	241	13,0	1,0	13,0	120	0,9758	0,95	1574	-	1574	3400	210	239	1574	3030
	Раскос	D ₁	23,28	-	-	IIk	L140x9	24,7	-	4,34	2,79	194	69,4	1,059	73,5	160	0,645	0,75	1948	-	1948	3400				
	Распорка	S ₁	16,38	-	-	IIk	L140x9	24,7	-	4,34	2,79	273	97,7	1,0	97,7	180	0,4512	0,75	1960	-	1960	3400				
Средняя секция	3-3	U ₃	16,00	-	257,9	IIk	16 гран. 10x225	408,7	13293	45,70	45,70	1010	22,1	1,0	22,1	150	-	1,0	39	1940	1979	3200	255	398	1979	3372
	4-4	U ₄	15,68	-	222,3	IIk	16 гран. 10x248	396,9	12538	44,38	44,38	910	20,5	1,0	20,5	150	-	1,0	40	1773	1813	3200	248	398	1813	3389
Верхняя секция	5-5	U ₅	3,10	-	96,8	IIk	16 гран. 6x181	173,5	3994	32,34	32,34	640	19,8	1,0	19,8	150	-	1,0	18	2424	2442	3400	181	227	2442	3255
	6-6	U ₆	2,73	-	63,7	IIk	16 гран. 6x156	149,9	2981	27,94	27,94	340	12,2	1,0	12,2	150	-	1,0	18	2138	2156	3400	156	239	2156	3304
Траверса L=8,9 м	Пояс	U ₇	45,48	-	-	III	L140x9	24,7	-	4,34	2,79	151	53,9	-	54	120	0,7952	0,75	3087	-	3087	3400				
	Тяга	S ₁₁	-	25,37	-	III	L90x6	10,6	-	2,78	1,79	218	-	-	122	350	-	1,0	2393	-	2393	3400				
	Раскос	D ₁₁	9,53	-	-	III	L75x6	8,78	-	2,30	1,48	162	110	0,87	95,3	162	0,4687	0,85	2723	-	2723	3400				

N/V схем	Характеристика схемы	Схема загрузки, кН	N/V схем	Характеристика схемы	Схема загрузки, кН
IIIк	Опора концевая. Провода и троса не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс.		IIIк	Опора концевая. Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору.	

Примечания:

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СНиП II-23-81ж по деформированной схеме с учетом дополнительных изгибающих моментов от весовых нагрузок при деформациях стойки опоры, согласно СТО 56947007-29.240.55.054-2010.
2. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры P_{расч} = 9038 Н - по схеме II.

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Белозерцев			
Выполнил	Игнатьев С.			
Провер.	Лопаткин			
Н.контр.	Левченко			

3.407.2-183.12-14

Расчетный лист опоры
КМ220-1Ф4Т

Стадия	Лист	Листов
Р		1

"РОСЛЭП"
г.Новосибирск, 2011 г.

Серия 3.407.2-183.12

Таблица 11

Расчетные нагрузки в изоляторах и арматуре для провода АС 300/39, кН

Провод АС 300/39 $\sigma_t = \sigma_- = 126 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_s = 84 \text{ Н/мм}^2$																						
Район по ветру, нормативное ветровое давление		I-II, $q_n = 500 \text{ Па}$					III, $q_n = 650 \text{ Па}$					IV, $q_n = 800 \text{ Па}$					V, $q_n = 1000 \text{ Па}$					
Нормативная толщина стенки гололеда, b_s , мм		10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	
$t_{\min} = -50 \text{ }^\circ\text{C}$ и ниже или $t_s = -10 \text{ }^\circ\text{C}$ и ниже, $\gamma_d = 1,4$																						
Расчетные нагрузки в изоляторах, кН		228	219	160	154	154	228	210	154	154	155	228	199	153	154	155	220	191	153	154	155	
Рекомендуемый тип изолятора	Степень загрязнения	1,2	ПС 300В	ПС 300В	ПС 160Д	ПС 160Д	ПС 160Д	ПС 300В	ПС 210В	ПС 160Д	ПС 160Д	ПС 160Д	ПС 300В	ПС 210В	ПС 160Д	ПС 160Д	ПС 160Д	ПС 300В	ПС 210В	ПС 160Д	ПС 160Д	ПС 160Д
		3,4	4778	ПСВ 300А	ПСВ 160А	ПСВ 160А	ПСВ 160А	ПСВ 300А	ПСВ 210А	ПСВ 160А	ПСВ 160А	ПСВ 160А	ПСВ 300А	ПСВ 210А	ПСВ 160А	ПСВ 160А	ПСВ 160А	ПСВ 300А	ПСВ 210А	ПСВ 160А	ПСВ 160А	ПСВ 160А
Расчетные нагрузки в арматуре, кН		137	152	153	154	154	141	152	153	154	155	147	152	153	154	155	146	153	153	154	155	
Тип зажима натяжного прессуемого		НАС-330-1.1	-	-	-	-	НАС-330-1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
$t_{\min} = \text{выше } -50 \text{ }^\circ\text{C}$ и $t_s = \text{выше } -10 \text{ }^\circ\text{C}$, $\gamma_d = 1,0$																						
Расчетные нагрузки в изоляторах, кН		173	156	114	110	110	173	150	110	110	110	172	142	110	110	110	157	137	110	110	111	
Рекомендуемый тип изолятора	Степень загрязнения	1,2	ПС 210В	ПС 160Д	ПС 120Б	ПС 120Б	ПС 120Б	ПС 210В	ПС 160Д	ПС 120Б	ПС 120Б	ПС 120Б	ПС 210В	ПС 160Д	ПС 120Б	ПС 120Б	ПС 120Б	ПС 160Д	ПС 160Д	ПС 120Б	ПС 120Б	ПС 120Б
		3,4	ПСВ 210А	ПСВ 160А	ПСВ 120Б	ПСВ 120Б	ПСВ 120Б	ПСВ 210А	ПСВ 160А	ПСВ 120Б	ПСВ 120Б	ПСВ 120Б	ПСВ 210А	ПСВ 160А	ПСВ 120Б	ПСВ 120Б	ПСВ 120Б	ПСВ 160Д	ПСВ 160А	ПСВ 120Б	ПСВ 120Б	ПСВ 120Б
Расчетные нагрузки в арматуре, кН		102	109	109	110	110	105	109	109	110	110	109	109	110	110	110	104	109	110	110	111	
Тип зажима натяжного прессуемого		НАС-330-1	НАС-330-1	НАС-330-1	НАС-330-1	НАС-330-1	НАС-330-1	НАС-330-1	НАС-330-1	НАС-330-1	НАС-330-1	НАС-330-1	НАС-330-1	НАС-330-1	НАС-330-1	НАС-330-1	НАС-330-1	НАС-330-1	НАС-330-1	НАС-330-1	НАС-330-1	

Примечания:

1. Приведенные нагрузки в изоляторах и арматуре применимы для всех типов опор данного альбома. Для конкретных условий отличных от приведенных в альбоме рекомендуется выполнить расчет нагрузок по методике, изложенной в гл. 5 пояснительной записки.
2. Разрушающая нагрузка зажима натяжного прессуемого типа НАС-330-1 составляет 116,7 кН.
3. Разрушающая нагрузка зажима натяжного прессуемого типа НАС-330-1.1 составляет 142,7 кН.
4. При превышении расчетного утилия в арматуре значения разрушающей нагрузки натяжного зажима рекомендуется его изготавливать по спецзаказу с необходимым значением разрушающей нагрузки.

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


3.407.2-183.12-15			
Изм.	Лист	N докум.	Подп.
Разраб.	Белозерцев		
Выполнил	Игнатьев С.		
Провер.	Лопаткин		
Н.контр.	Левченко		
Расчетные нагрузки в изоляторах и арматуре провод АС 300/39		Стадия	Лист
		Р	1
		 г.Новосибирск, 2011 г.	

Таблица 12

Расчетные нагрузки в изоляторах и арматуре для провода АС 400/51, кН

Провод АС 400/51 $\sigma_t = \sigma_c = 124 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_a = 83 \text{ Н/мм}^2$																						
Район по ветру, нормативное ветровое давление		I-II, $q_n = 500 \text{ Па}$					III, $q_n = 650 \text{ Па}$					IV, $q_n = 800 \text{ Па}$					V, $q_n = 1000 \text{ Па}$					
Нормативная толщина стенки гололеда, b_s , мм		10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	
$t_{\min} = -50 \text{ }^\circ\text{C}$ и ниже или $t_s = -10 \text{ }^\circ\text{C}$ и ниже, $\gamma_d = 1,4$																						
Расчетные нагрузки в изоляторах, кН		294	294	233	197	198	294	292	226	198	198	294	284	218	198	198	294	276	212	198	198	
Рекомендуемый тип изолятора	Степень загрязнения	1,2	ПС 300В	ПС 300В	ПС 300В	ПС 210В	ПС 210В	ПС 300В	ПС 300В	ПС 300В	ПС 210В	ПС 210В	ПС 300В	ПС 300В	ПС 300В	ПС 210В	ПС 210В	ПС 300В	ПС 300В	ПС 300В	ПС 210В	ПС 210В
		3,4	ПСВ 300А	ПСВ 300А	ПСВ 300А	ПСВ 210А	ПСВ 210А	ПСВ 300А	ПСВ 300А	ПСВ 300А	ПСВ 210А	ПСВ 210А	ПСВ 300А	ПСВ 300А	ПСВ 300А	ПСВ 210А	ПСВ 210А	ПСВ 300А	ПСВ 300А	ПСВ 300А	ПСВ 210А	ПСВ 210А
Расчетные нагрузки в арматуре, кН		168	191	197	197	198	172	195	197	198	198	178	196	197	198	198	182	196	197	198	198	
Тип зажима натяжного прессуемого		НАС-450-1.1	-	-	-	-	НАС-450-1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$t_{\min} = \text{выше } -50 \text{ }^\circ\text{C}$ и $t_s = \text{выше } -10 \text{ }^\circ\text{C}$, $\gamma_d = 1,0$																						
Расчетные нагрузки в изоляторах, кН		224	218	166	141	142	224	211	161	141	142	224	203	155	141	142	219	197	152	141	142	
Рекомендуемый тип изолятора	Степень загрязнения	1,2	ПС 300В	ПС 300В	ПС 210В	ПС 160Д	ПС 160Д	ПС 300В	ПС 300В	ПС 210В	ПС 160Д	ПС 160Д	ПС 300В	ПС 210В	ПС 160Д	ПС 160Д	ПС 160Д	ПС 300В	ПС 210В	ПС 160Д	ПС 160Д	ПС 160Д
		3,4	ПСВ 300А	ПСВ 300А	ПСВ 210А	ПСВ 160А	ПСВ 160А	ПСВ 300А	ПСВ 300А	ПСВ 210А	ПСВ 160А	ПСВ 160А	ПСВ 300А	ПСВ 210А	ПСВ 160А	ПСВ 160А	ПСВ 160А	ПСВ 160А	ПСВ 300А	ПСВ 210А	ПСВ 160А	ПСВ 160А
Расчетные нагрузки в арматуре, кН		126	140	140	141	142	129	140	141	141	142	133	140	141	141	142	134	140	141	141	142	
Тип зажима натяжного прессуемого		НАС-450-1	НАС-450-1	НАС-450-1	НАС-450-1	НАС-450-1	НАС-450-1	НАС-450-1	НАС-450-1	НАС-450-1	НАС-450-1	НАС-450-1	НАС-450-1	НАС-450-1	НАС-450-1	НАС-450-1	НАС-450-1	НАС-450-1	НАС-450-1	НАС-450-1	НАС-450-1	НАС-450-1

Примечания:

1. Приведенные нагрузки в изоляторах и арматуре применимы для всех типов опор данного альбома. Для конкретных условий отличных от приведенных в альбоме рекомендуется выполнить расчет нагрузок по методике, изложенной в гл. 5 пояснительной записки.
2. Разрушающая нагрузка зажима натяжного прессуемого типа НАС-450-1 составляет 147,8 кН.
3. Разрушающая нагрузка зажима натяжного прессуемого типа НАС-450-1.1 составляет 189,8 кН.
4. При превышении расчетного удилища в арматуре значения разрушающей нагрузки натяжного зажима рекомендуется его изготавливать по спецзаказу с необходимым значением разрушающей нагрузки.

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Белозерцев			
Выполнил	Игнатьев С.			
Провер.	Лопаткин			
Н.контр.	Левченко			

3.407.2-183.12-16

Расчетные нагрузки
в изоляторах и арматуре
провод АС 400/51

Стадия	Лист	Листов
Р		1

"РОСЛЭП"
г.Новосибирск, 2011 г.

Серия 3.407.2-183.12

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Серия 3.407.2-183.12

Таблица 13

Расчетные нагрузки в изоляторах и арматуре для троса ТК-11, кН

Трос ТК-11 $\sigma_r = \sigma_s = 520 \text{ Н/мм}^2$ $\sigma_a = 360 \text{ Н/мм}^2$																				
Район по ветру, нормативное ветровое давление	I-II, $q_n = 500 \text{ Па}$					III, $q_n = 650 \text{ Па}$					IV, $q_n = 800 \text{ Па}$					V, $q_n = 1000 \text{ Па}$				
Нормативная толщина стенки гололеда, b_s , мм	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30
$t_{\min} = -50 \text{ }^\circ\text{C}$ и ниже или $t_s = -10 \text{ }^\circ\text{C}$ и ниже, $\gamma_d = 1,4$																				
Расчетные нагрузки в изоляторах, кН	221	210	152	135	136	221	195	137	136	136	221	184	135	136	136	221	186	135	136	136
Рекомендуемый тип изолятора	ПС 300В	ПС 300В	ПС 160Д	ПС 160Д	ПС 160Д	ПС 300В	ПС 210В	ПС 160Д	ПС 160Д	ПС 160Д	ПС 300В	ПС 210В	ПС 160Д	ПС 160Д	ПС 160Д	ПС 300В	ПС 210В	ПС 160Д	ПС 160Д	ПС 160Д
Расчетные нагрузки в арматуре, кН	121	134	135	135	136	126	134	135	136	136	130	135	135	136	136	131	134	135	136	136
Тип зажима натяжного прессуемого	НС-70-3.1	НС-70-3.1	НС-70-3.1	НС-70-3.1	НС-70-3.1	НС-70-3.1	НС-70-3.1	НС-70-3.1	НС-70-3.1	НС-70-3.1	НС-70-3.1	НС-70-3.1	НС-70-3.1	НС-70-3.1	НС-70-3.1	НС-70-3.1	НС-70-3.1	НС-70-3.1	НС-70-3.1	НС-70-3.1
$t_{\min} = \text{выше } -50 \text{ }^\circ\text{C}$ и $t_s = \text{выше } -10 \text{ }^\circ\text{C}$, $\gamma_d = 1,0$																				
Расчетные нагрузки в изоляторах, кН	158	150	108	97	97	158	139	98	97	97	158	131	97	97	97	158	133	97	97	97
Рекомендуемый тип изолятора	ПС 160Д	ПС 160Д	ПС 120Б	ПС 120Б	ПС 120Б	ПС 160Д	ПС 160Д	ПС 120Б	ПС 120Б	ПС 120Б	ПС 160Д	ПС 160Д	ПС 120Б	ПС 120Б	ПС 120Б	ПС 160Д	ПС 160Д	ПС 120Б	ПС 120Б	ПС 120Б
Расчетные нагрузки в арматуре, кН	87	96	96	97	97	91	96	96	97	97	93	96	97	97	97	94	96	97	97	97
Тип зажима натяжного прессуемого	НС-70-3	НС-70-3	НС-70-3	НС-70-3	НС-70-3	НС-70-3	НС-70-3	НС-70-3	НС-70-3	НС-70-3	НС-70-3	НС-70-3	НС-70-3	НС-70-3	НС-70-3	НС-70-3	НС-70-3	НС-70-3	НС-70-3	НС-70-3

Примечания:

1. Приведенные нагрузки в изоляторах и арматуре применимы для всех типов опор данного альбома. Для конкретных условий отличных от приведенных в альбоме рекомендуется выполнить расчет нагрузок по методике, изложенной в гл. 5 пояснительной записки.
2. Разрушающая нагрузка зажима натяжного прессуемого типа НС-70-3 составляет 126,3 кН.
3. Разрушающая нагрузка зажима натяжного прессуемого типа НС-70-3.1 составляет 157,4 кН.

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

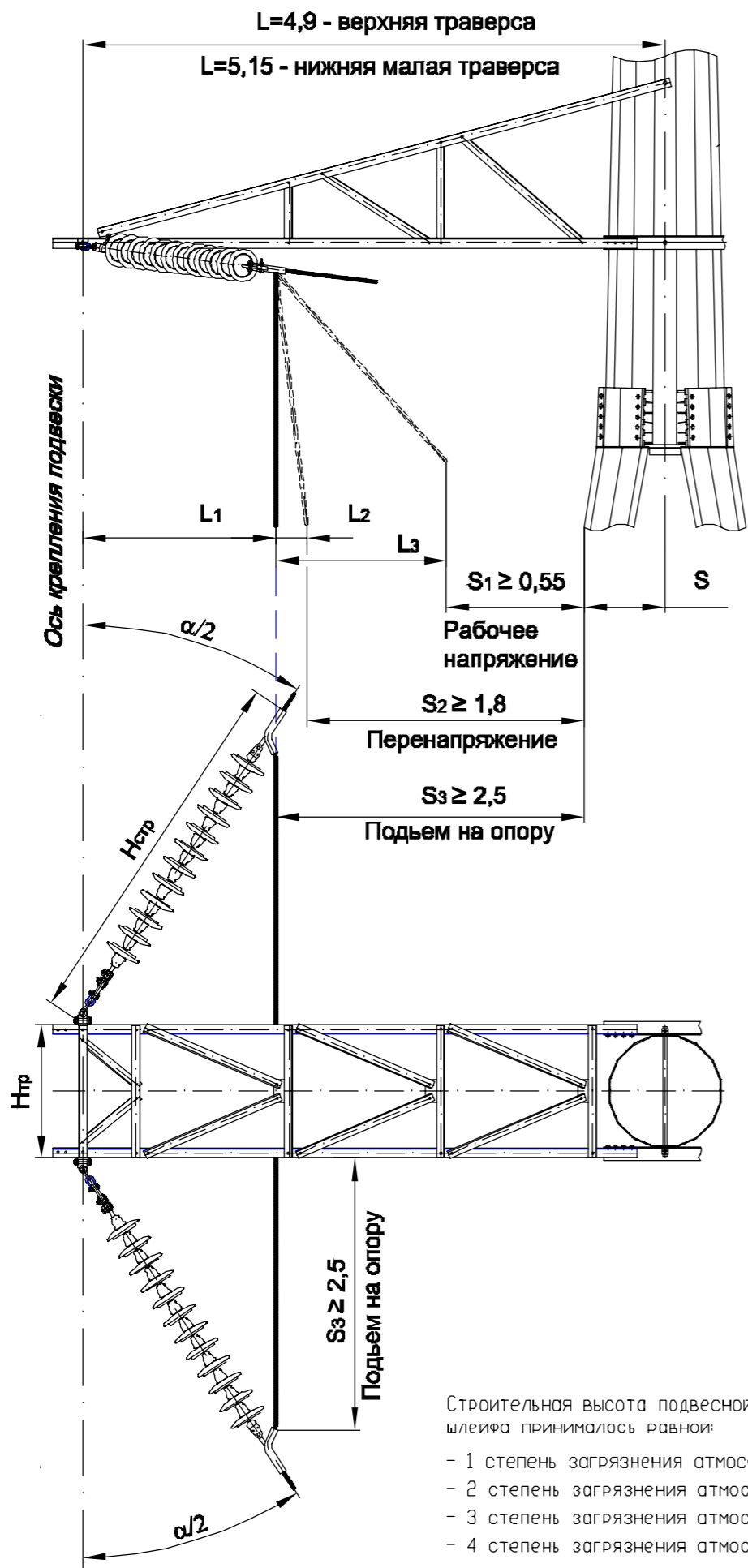
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Белозерцев			
Выполнил	Игнатьев С.			
Провер.	Лопаткин			
Н.контр.	Левченко			

3.407.2-183.12-17

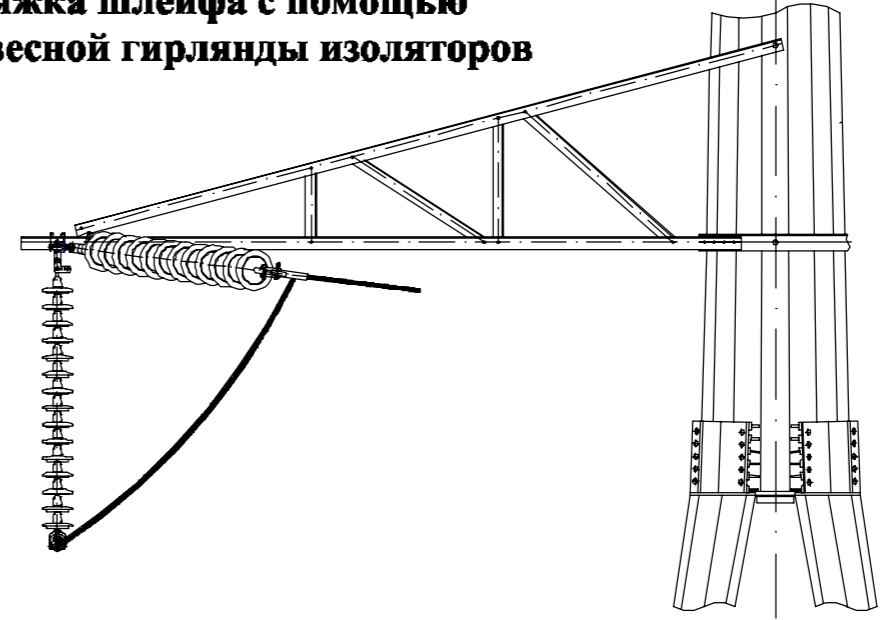
Расчетные нагрузки
в изоляторах и арматуре
Трос ТК-11

Стадия	Лист	Листов
Р		1





Оттяжка шлейфа с помощью подвесной гирлянды изоляторов



- L1 - отклонение шлейфа от оси крепления подвески при повороте ВЛ
- L2 - отклонение шлейфа ветровой нагрузкой при перенапряжениях, температура +15 °С, ветровое давление 0,06 W₀
- L3 - отклонение шлейфа при рабочем напряжении в режиме максимального ветра, гололед отсутствует

Условия по ПУЭ:

1. $L-L_1-L_3-S=L-H_{стр} \sin\alpha/2-L_3-S \geq 0,55$ - при рабочем напряжении
2. $L-L_1-L_2-S=L-H_{стр} \sin\alpha/2-L_2-S \geq 1,8$ - при перенапряжениях
3. $L-L_1-S=L-H_{стр} \sin\alpha/2-S \geq 2,5$ - безопасный подъем на опору

Максимально допустимый угол поворота ВЛ, α, без оттяжки шлейфа, град.

W ₀	I-II, q _n = 500 Па					III, q _n = 650 Па					IV, q _n = 800 Па					V, q _n = 1000 Па					
	b _э , мм	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30
Провод АС 300/39																					
Степень загрязнения атмосферы	1	69	58	54	54	54	68	58	54	54	54	63	58	54	54	54	58	58	54	54	54
	2	48	55	54	54	54	41	46	46	46	46	36	41	41	41	41	37	37	36	36	36
	3	53	60	59	59	59	45	51	50	50	50	40	45	44	44	44	41	41	40	40	40
	4	31	34	33	33	33	23	26	25	25	25	18	20	19	19	19	16	16	15	15	15
Провод АС 400/51																					
Степень загрязнения атмосферы	1	62	62	68	61	61	62	62	68	61	61	59	65	61	61	61	55	60	61	61	61
	2	47	47	51	59	59	40	40	44	50	50	35	38	44	44	44	31	34	39	39	39
	3	52	52	57	65	65	44	44	48	55	55	39	42	48	48	48	34	37	43	43	43
	4	32	32	35	39	39	24	24	27	29	29	19	21	23	23	23	15	16	18	18	18

Работать совместно с соответствующим разделом пояснительной записки.

Строительная высота подвесной гирлянды изоляторов для оттяжки шлейфа принималась равной:

- 1 степень загрязнения атмосферы - 2,4 м;
- 2 степень загрязнения атмосферы - 2,9 м;
- 3 степень загрязнения атмосферы - 2,9 м;
- 4 степень загрязнения атмосферы - 3,4 м.

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

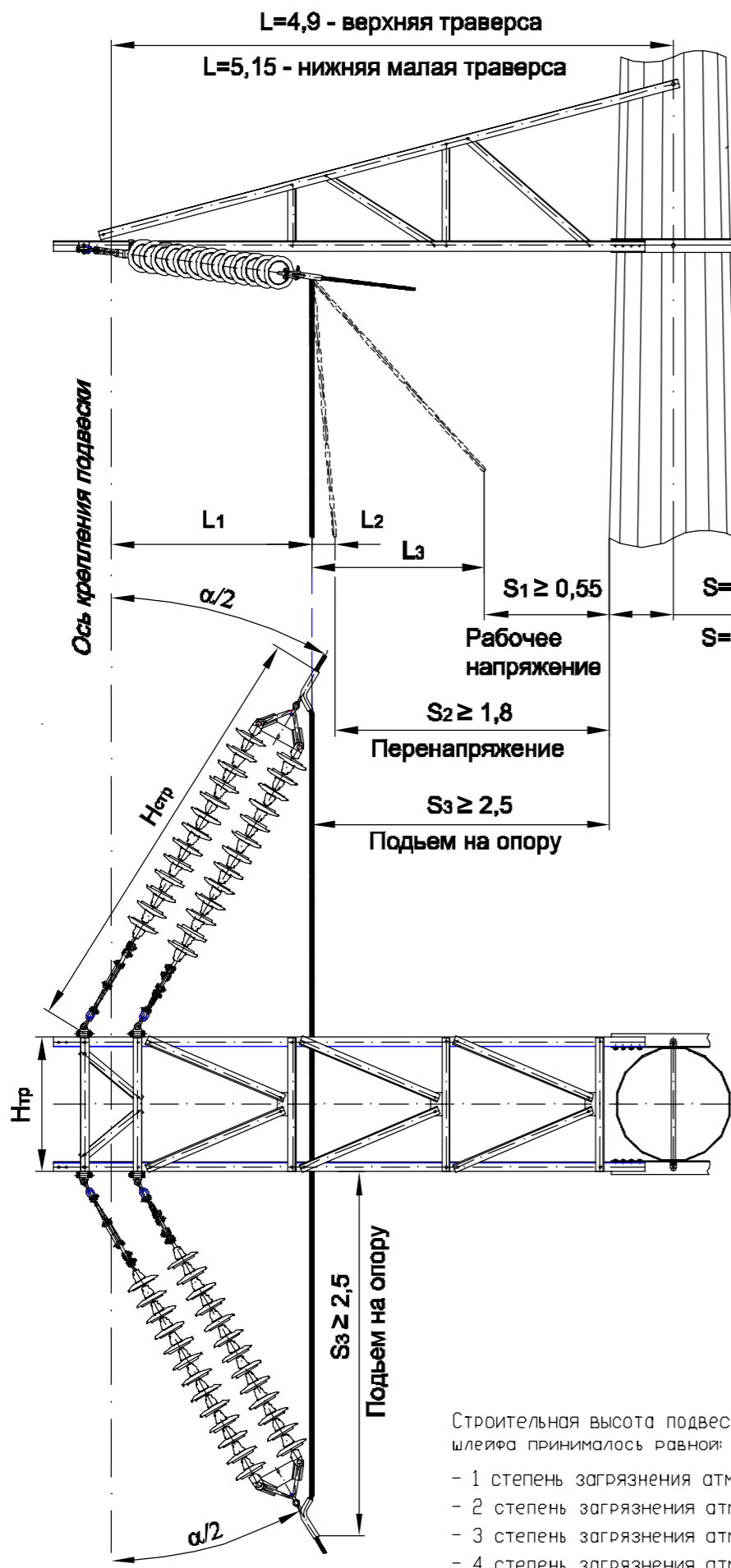
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Белозерцев		
Выполнил		Игнатьев С.		
Провер.		Лопаткин		
Н.контр.		Левченко		

3.407.2-183.12-18

Оттяжка шлейфа
для опор АМ220-1Ф4, АМ220-1Ф4Т

Стадия	Лист	Листов
Р		1

"РОСЛЭП"
г.Новосибирск, 2011 г.



- L1 - отклонение шлейфа от оси крепления подвески при повороте ВЛ
- L2 - отклонение шлейфа ветровой нагрузкой при перенапряжениях, температура +15 °С, ветровое давление 0,06 W0
- L3 - отклонение шлейфа при рабочем напряжении в режиме максимального ветра, гололед отсутствует

Оттяжка шлейфа с помощью подвесной гирлянды изоляторов



Условия по ПУЭ:

1. $L-L_1-L_3-S=L-H_{стр} \sin \alpha/2-L_3-S \geq 0,55$ - при рабочем напряжении
2. $L-L_1-L_2-S=L-H_{стр} \sin \alpha/2-L_2-S \geq 1,8$ - при перенапряжениях
3. $L-L_1-S=L-H_{стр} \sin \alpha/2-S \geq 2,5$ - безопасный подъем на опору

S=0,44 - верхняя траверса
S=0,57 - нижняя траверса

Максимально допустимый угол поворота ВЛ, α, без оттяжки шлейфа, град.

W0	I-II, qн = 500 Па					III, qн = 650 Па					IV, qн = 800 Па					V, qн = 1000 Па					
bз, мм	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	
Провод АС 300/39																					
Степень загрязнения атмосферы	1	52	62	63	63	63	51	61	62	62	62	48	57	58	58	58	53	53	55	55	55
	2	40	48	48	48	48	35	41	41	41	41	31	37	37	37	37	34	34	34	34	34
	3	43	51	51	51	51	38	45	44	44	44	34	40	40	40	40	37	37	36	36	36
	4	30	34	33	33	33	24	27	27	27	27	20	23	22	22	22	19	19	19	19	19
Провод АС 400/51																					
1	47	47	51	61	61	47	47	51	61	61	45	49	58	58	58	43	46	55	55	55	
2	40	40	43	51	51	34	34	37	44	44	31	33	39	39	39	28	30	35	35	35	
3	45	45	46	55	55	39	39	40	47	47	35	36	42	42	42	31	32	38	38	38	
4	31	31	33	38	38	25	25	27	30	30	21	22	25	25	25	18	19	21	21	21	

Работать совместно с соответствующим разделом пояснительной записки.

Строительная высота подвесной гирлянды изоляторов для оттяжки шлейфа принималась равной:

- 1 степень загрязнения атмосферы - 2,4 м;
- 2 степень загрязнения атмосферы - 2,9 м;
- 3 степень загрязнения атмосферы - 2,9 м;
- 4 степень загрязнения атмосферы - 3,4 м.

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Белозерцев			
Выполнил	Игнатьев С.			
Провер.	Лопаткин			
Н.контр.	Левченко			

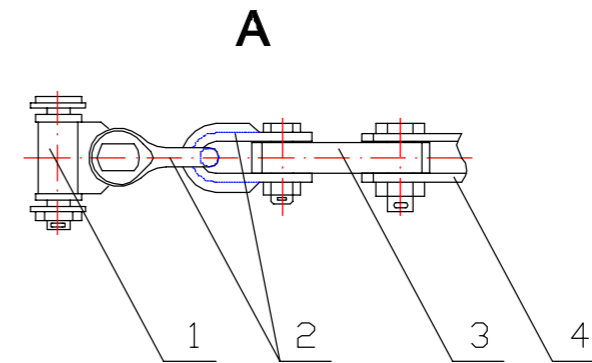
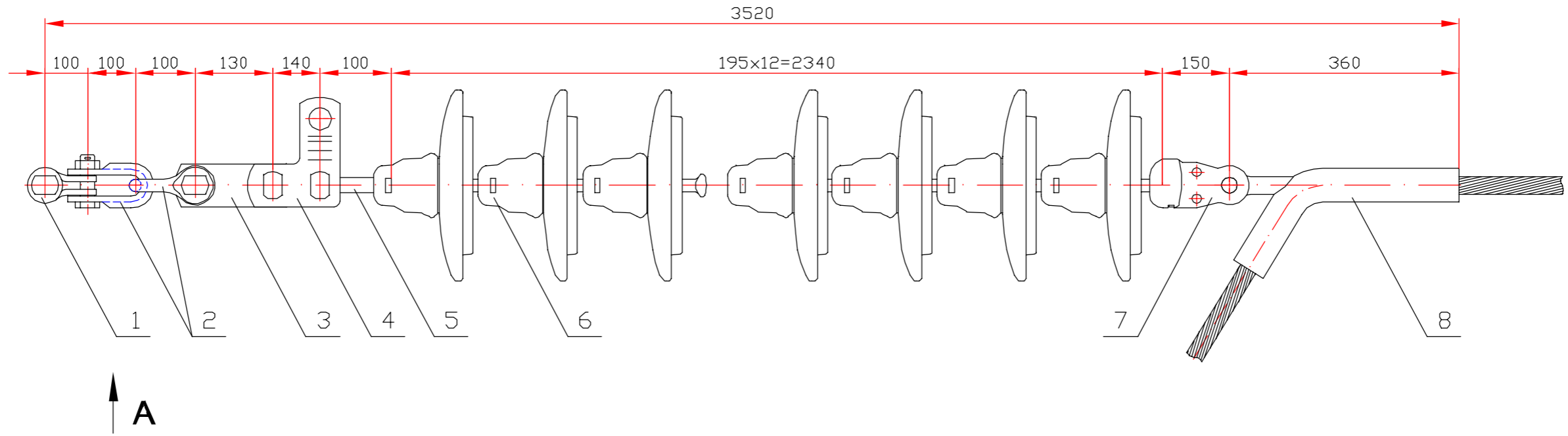
3.407.2-183.12-19

Оттяжка шлейфа для опоры АМ220-1Ф4+5

Стадия	Лист	Листов
Р		1

"РОСЛЭП"
г.Новосибирск, 2011 г.

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



Характеристики гирлянд изоляторов различных типов для одноцепных натяжных подвесок провода

		Рекомендуемый район по СЗА - 1,2				Рекомендуемый район по СЗА - 3,4			
Тип изолятора		ПС 120Б	ПС 160Д	ПС 210В	ПС 300В	ПСВ 120Б	ПСВ 160А	ПСВ 210А	ПСВ 300А
Строительная высота, мм		127	146	170	195	127	146	170	195
Диаметр изолятора, мм		255	280	290	320	280	320	330	360
Длина пути утечки, мм		320	385	380	390	445	545	555	617
Коэффициент использования, k_k		1,15	1,2	1,2	1,15	1,2	1,2	1,2	1,2
Масса изолятора, кг		3,9	6,0	7,1	10,0	5,66	8,28	9,4	13,3
Степень загрязнения	1 кол-во, шт.	15	13	13	12	11	9	9	8
	2 кол-во, шт.	19	16	16	15	14	12	11	10
	3 кол-во, шт.	23	20	20	19	17	14	14	13
	4 кол-во, шт.	29	25	25	24	22	18	17	16

Примечания:

1. Тип натяжного зажима приведен для районов со среднегодовой температурой выше минус 10°C и ниже температурой выше минус 50°C. Для районов со среднегодовой температурой минус 10°C и ниже или в районах с ниже температурой минус 50°C и ниже руководствоваться указаниями приведенными в примечаниях на черт. N 3.407.2-183.12-15.
2. Характеристики изоляторов и арматуры приняты на основании каталогов 2010 г. на серийную продукцию, выпускаемую ЗАО "МЗВА" и ОАО "ЮАИЗ".
3. Расчетные нагрузки в арматуре принимались равными нагрузкам в изоляторах для возможности их сопряжения. Натяжной зажим принимался по расчетным нагрузкам для арматуры.
4. Размеры на чертеже приведены для 1 степени загрязнения и нагрузок в изоляторах 300 кН, строительные высоты изоляторов и арматуры для других условий приведены в спецификации на л.2.

Для одноцепных гирлянд коэффициент использования составной конструкции, $k_k = 1,0$

3.407.2-183.12-20				
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
	Разраб.	Белозерцев		
	Выполнил	Игнатьев С.		
	Провер.	Лопаткин		
	Н.контр.	Левченко		
Натяжная одноцепная подвеска провода АС 300/39				
Стадия	Лист	Листов		
Р	1	2		
г.Новосибирск, 2011 г.				

Спецификация на арматуру и изоляторы для натяжного одноцепного крепления провода АС 300/39

61

Серия 3.407.2-183.20

Поз.	Наименование		Расчетная нагрузка в изоляторах, кН*														Примечание			
			300				210				160				120					
			Кол.	Обозначение	Масса ед. кг	Нстр, мм	Кол.	Обозначение	Масса ед. кг	Нстр, мм	Кол.	Обозначение	Масса ед. кг	Нстр, мм	Кол.	Обозначение		Масса ед. кг	Нстр, мм	
1	Узел крепления		1	КГН-30-5	15,6	100	1	КГН-21-5	10,1	85	1	КГН-16-5	5,22	70	1	КГН-12-5	5,2	70		
2	Скоба		2	СК-30-1А	2,96	100	2	СК-21-1А	1,82	75	2	СК-16-1А	1,22	70	2	СК-12-1А	0,95	65		
3	Звено прямое		1	ПР-30-6	3,24	130	1	ПР-21-6	1,75	105	1	ПР-16-6	0,98	100	1	ПР-12-6	0,65	85		
4	Звено монтажное		1	ПТМ-30-2	6,8	140	1	ПТМ-21-2	2,5	115	1	ПТМ-16-2	2,2	110	1	ПТМ-12-2	1,8	100		
5	Серьга		1	СР-30-24	1,35	100	1	СР-21-20	0,65	80	1	СР-16-20	0,55	70	1	СР-12-16	0,41	65		
6	Изолятор	Степень загрязнения	1	12	ПС 300В	10,0	195	13	ПС 210В	7,1	170	13	ПС 160Д	6,0	146	15	ПС 120Б	3,9	127	
			2	15	ПС 300В	10,0	195	16	ПС 210В	7,1	170	16	ПС 160Д	6,0	146	19	ПС 120Б	3,9	127	
			3	13	ПСВ 300А	13,3	195	14	ПСВ 210А	9,4	170	14	ПСВ 160А	8,28	146	17	ПСВ 120Б	5,66	127	
			4	16	ПСВ 300А	13,3	195	17	ПСВ 210А	9,4	170	18	ПСВ 160А	8,28	146	22	ПСВ 120Б	5,66	127	
7	Ушко двухлапчатое		1	У2-30-24	6,45	150	1	У2-21-20	3,58	130,5	1	У2-16-20	2,17	113,5	1	У2-12-16	1,54	102,5		
8	Зажим натяжной		1	НАС-330-1	2,23	360	1	НАС-330-1	2,23	360	1	НАС-330-1	2,23	360	1	НАС-330-1	2,23	360		
Степень загрязнения 1	Строительная высота подвески, мм		3520				3236				2862				2818					
	Масса арматуры, кг		41,59				24,45				15,79				13,73					
	Масса изолирующей подвески, кг		161,59				116,75				93,79				72,23					
Степень загрязнения 2	Строительная высота подвески, мм		4105				3746				3300				3326					
	Масса арматуры, кг		41,59				24,45				15,79				13,73					
	Масса изолирующей подвески, кг		191,59				138,05				111,79				87,83					
Степень загрязнения 3	Строительная высота подвески, мм		3715				3406				3008				3072					
	Масса арматуры, кг		41,59				24,45				15,79				13,73					
	Масса изолирующей подвески, кг		214,49				156,05				131,71				109,95					
Степень загрязнения 4	Строительная высота подвески, мм		4300				3916				3592				3707					
	Масса арматуры, кг		41,59				24,45				15,79				13,73					
	Масса изолирующей подвески, кг		254,39				184,25				164,83				138,25					

* - Величина расчетных нагрузок в изоляторах для различных сочетания РКУ приведена на черт. N 3.407.2-xxx-15.

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

3.407.2-183.12-20

Лист

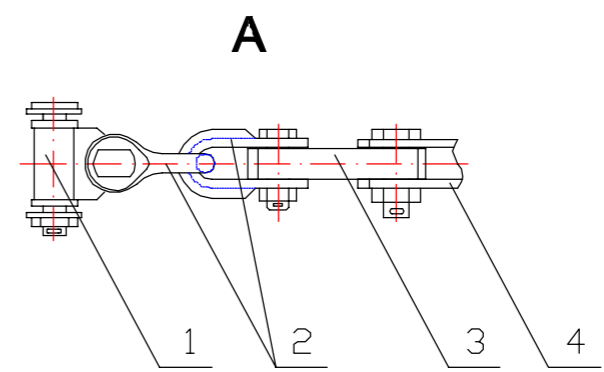
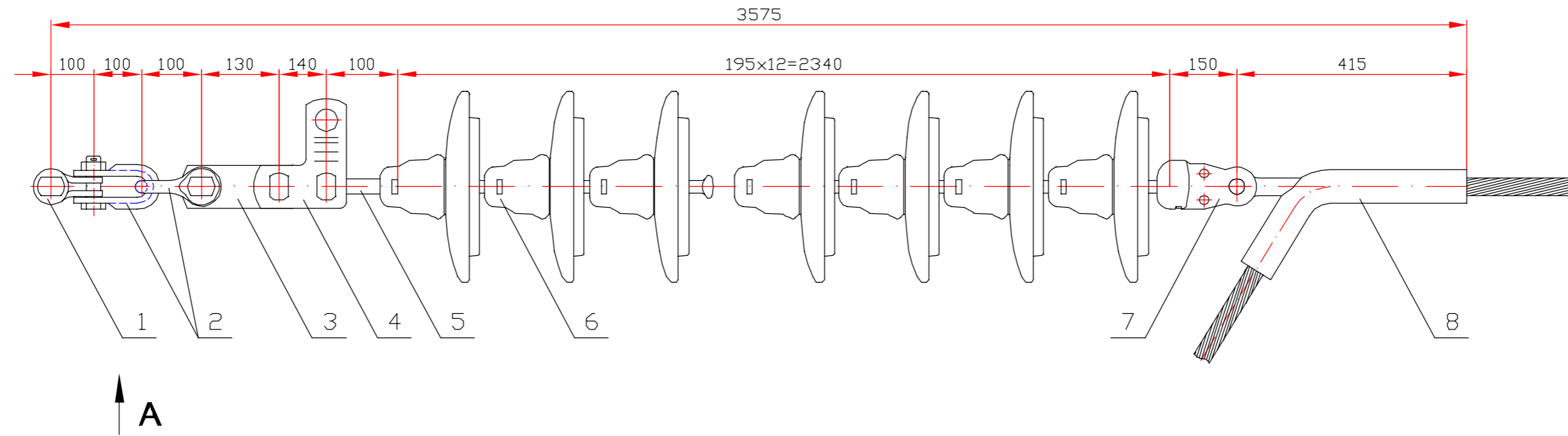
2

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. подл.

Серия 3.407.2-183.12



Характеристики гирлянд изоляторов различных типов для одноцепных натяжных подвесок провода

		Рекомендуемый район по СЗА - 1,2				Рекомендуемый район по СЗА - 3,4			
Тип изолятора		ПС 120Б	ПС 160Д	ПС 210В	ПС 300В	ПСВ 120Б	ПСВ 160А	ПСВ 210А	ПСВ 300А
Строительная высота, мм		127	146	170	195	127	146	170	195
Диаметр изолятора, мм		255	280	290	320	280	320	330	360
Длина пути утечки, мм		320	385	380	390	445	545	555	617
Коэффициент использования, k_k		1,15	1,2	1,2	1,15	1,2	1,2	1,2	1,2
Масса изолятора, кг		3,9	6,0	7,1	10,0	5,66	8,28	9,4	13,3
Степень загрязнения	1 кол-во, шт.	15	13	13	12	11	9	9	8
	2 кол-во, шт.	19	16	16	15	14	12	11	10
	3 кол-во, шт.	23	20	20	19	17	14	14	13
	4 кол-во, шт.	29	25	25	24	22	18	17	16

Примечания:

1. Тип натяжного зажима приведен для районов со среднегодовой температурой выше минус 10°C и ниже температурой выше минус 50°C. Для районов со среднегодовой температурой минус 10°C и ниже или в районах с ниже температурой минус 50°C и ниже руководствоваться указаниями приведенными в примечаниях на черт. N 3.407.2-183.12-16.
2. Характеристики изоляторов и арматуры приняты на основании каталогов 2010 г. на серийную продукцию, выпускаемую ЗАО "МЗВА" и ОАО "ЮАИЗ".
3. Расчетные нагрузки в арматуре принимались равными нагрузкам в изоляторах для возможности их сопряжения. Натяжной зажим принимался по расчетным нагрузкам для арматуры.
4. Размеры на чертеже приведены для 1 степени загрязнения и нагрузок в изоляторах 300 кН, строительные высоты изоляторов и арматуры для других условий приведены в спецификации на л.2.

Для одноцепных гирлянд коэффициент использования составной конструкции, $k_k = 1,0$

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

3.407.2-183.12-21

Натяжная одноцепная подвеска провода АС 400/51

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

"РОСЛЭП"
г.Новосибирск, 2011 г.

Спецификация на арматуру и изоляторы для натяжного одноцепного крепления провода АС 400/51

Серия 3.407.2-183.12

Поз.	Наименование		Расчетная нагрузка в изоляторах, кН*														Примечание			
			300				210				160				120					
			Кол.	Обозначение	Масса ед. кг	Нстр, мм	Кол.	Обозначение	Масса ед. кг	Нстр, мм	Кол.	Обозначение	Масса ед. кг	Нстр, мм	Кол.	Обозначение		Масса ед. кг	Нстр, мм	
1	Узел крепления		1	КГН-30-5	15,6	100	1	КГН-21-5	10,1	85	1	КГН-16-5	5,22	70	1	КГН-12-5	5,2	70		
2	Скоба		2	СК-30-1А	2,96	100	2	СК-21-1А	1,82	75	2	СК-16-1А	1,22	70	2	СК-12-1А	0,95	65		
3	Звено прямое		1	ПР-30-6	3,24	130	1	ПР-21-6	1,75	105	1	ПР-16-6	0,98	100	1	ПР-12-6	0,65	85		
4	Звено монтажное		1	ПТМ-30-2	6,8	140	1	ПТМ-21-2	2,5	115	1	ПТМ-16-2	2,2	110	1	ПТМ-12-2	1,8	100		
5	Серьга		1	СР-30-24	1,35	100	1	СР-21-20	0,65	80	1	СР-16-20	0,55	70	1	СР-12-16	0,41	65		
6	Изолятор	Степень загрязнения	1	12	ПС 300В	10,0	195	13	ПС 210В	7,1	170	13	ПС 160Д	6,0	146	15	ПС 120Б	3,9	127	
			2	15	ПС 300В	10,0	195	16	ПС 210В	7,1	170	16	ПС 160Д	6,0	146	19	ПС 120Б	3,9	127	
			3	13	ПСВ 300А	13,3	195	14	ПСВ 210А	9,4	170	14	ПСВ 160А	8,28	146	17	ПСВ 120Б	5,66	127	
			4	16	ПСВ 300А	13,3	195	17	ПСВ 210А	9,4	170	18	ПСВ 160А	8,28	146	22	ПСВ 120Б	5,66	127	
7	Ушко двухлапчатое		1	У2-30-24	6,45	150	1	У2-21-20	3,58	130,5	1	У2-16-20	2,17	113,5	1	У2-12-16	1,54	102,5		
8	Зажим натяжной		1	НАС-450-1	3,18	415	1	НАС-450-1	3,18	415	1	НАС-450-1	3,18	415	1	НАС-450-1	3,18	415		
Степень загрязнения 1	Строительная высота подвески, мм		3575				3291				2917				2873					
	Масса арматуры, кг		42,54				25,4				16,74				14,68					
	Масса изолирующей подвески, кг		162,54				117,7				94,74				73,18					
Степень загрязнения 2	Строительная высота подвески, мм		4160				3801				3355				3381					
	Масса арматуры, кг		42,54				25,4				16,74				14,68					
	Масса изолирующей подвески, кг		192,54				139,0				112,74				88,78					
Степень загрязнения 3	Строительная высота подвески, мм		3770				3461				3063				3127					
	Масса арматуры, кг		42,54				25,4				16,74				14,68					
	Масса изолирующей подвески, кг		215,44				157,0				132,66				110,9					
Степень загрязнения 4	Строительная высота подвески, мм		4355				3971				3647				3762					
	Масса арматуры, кг		42,54				25,4				16,74				14,68					
	Масса изолирующей подвески, кг		255,34				185,2				165,78				139,2					

* - Величина расчетных нагрузок в изоляторах для различных сочетания РКУ приведена на черт. N 3.407.2-xxx-16.

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

3.407.2-183.12-21

Лист

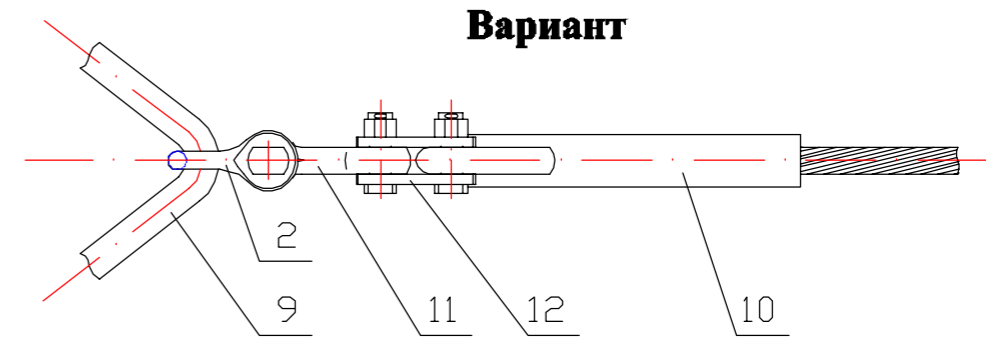
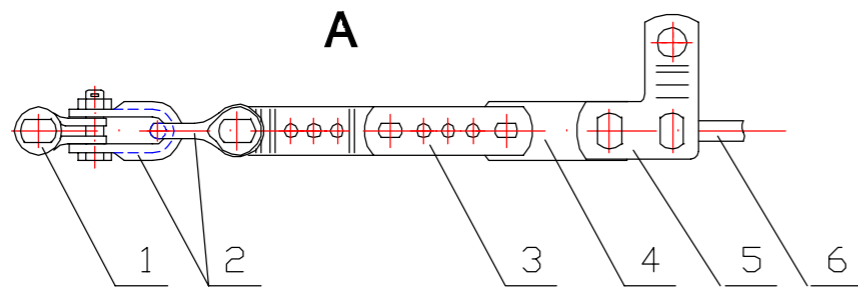
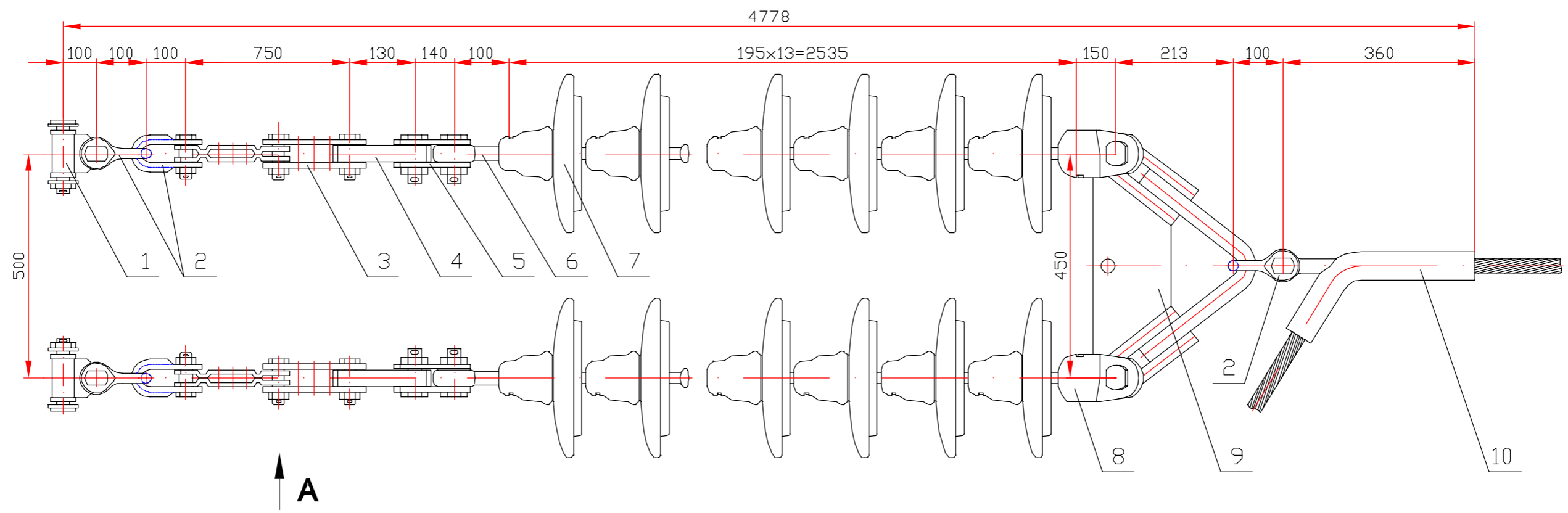
2

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. подл.

Серия 3.407.2-183.12



Характеристики гирлянд изоляторов различных типов для двухцепных натяжных подвесок провода

		Рекомендуемый район по СЗА - 1,2				Рекомендуемый район по СЗА - 3,4			
Тип изолятора		ПС 120Б	ПС 160Д	ПС 210В	ПС 300В	ПСВ 120Б	ПСВ 160А	ПСВ 210А	ПСВ 300А
Строительная высота, мм		127	146	170	195	127	146	170	195
Диаметр изолятора, мм		255	280	290	320	280	320	330	360
Длина пути утечки, мм		320	385	380	390	445	545	555	617
Коэффициент использования, k _и		1,15	1,2	1,2	1,15	1,2	1,2	1,2	1,2
Масса изолятора, кг		3,9	6,0	7,1	10,0	5,66	8,28	9,4	13,3
Степень загрязнения	1 кол-во, шт.	16	14	14	13	12	10	10	9
	2 кол-во, шт.	20	17	17	16	15	12	12	11
	3 кол-во, шт.	24	21	21	20	18	15	15	13
	4 кол-во, шт.	30	26	26	25	23	19	18	16

Примечания:

1. Тип натяжного зажима приведен для районов со среднегодовой температурой выше минус 10°C и ниже температурой выше минус 50°C. Для районов со среднегодовой температурой минус 10°C и ниже или в районах с ниже температурой минус 50°C и ниже руководствоваться указаниями приведенными в примечаниях на черт. N 3.407.2-183.12-15.
2. Характеристики изоляторов и арматуры приняты на основании каталогов 2010 г. на серийную продукцию, выпускаемую ЗАО "МЗВА" и ОАО "ЮАИЗ".
3. Расчетные нагрузки в арматуре принимались равными нагрузкам в изоляторах для возможности их сопряжения. Натяжной зажим принимался по расчетным нагрузкам для арматуры.
4. Размеры на чертеже приведены для 1 степени загрязнения и нагрузок в изоляторах 300 кН, строительные высоты изоляторов и арматуры для других условий приведены в спецификации на л.2.

Взам. инв. N

Погреть и дата

Инв. N подл.

3.407.2-183.12-22

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Белозерцев			
Выполнил	Игнатьев С.			
Провер.	Лопаткин			
Н.контр.	Левченко			

Натяжная двухцепная подвеска провода АС 300/39

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

"РОСЛЭП"
г.Новосибирск, 2011 г.

Для гирлянд с двумя параллельными ветвями коэффициент использования составной конструкции, k_к = 1,05

Спецификация на арматуру и изоляторы для натяжного двухцепного крепления провода АС 300/39

Серия 3.407.2-183.12

Поз.	Наименование		Расчетная нагрузка в изоляторах, кН*																Примечание	
			300				210				160				120					
			Кол.	Обозначение	Масса ед. кг	Нстр, мм	Кол.	Обозначение	Масса ед. кг	Нстр, мм	Кол.	Обозначение	Масса ед. кг	Нстр, мм	Кол.	Обозначение	Масса ед. кг	Нстр, мм		
1	Узел крепления		2	КГН-30-5	15,6	100	2	КГН-21-5	10,1	85	2	КГН-16-5	5,22	70	2	КГН-12-5	5,2	70		
2	Скоба		5	СК-30-1А	2,96	100	5	СК-21-1А	1,82	75	5	СК-16-1А	1,22	70	5	СК-12-1А	0,95	65		
3	Звено регулируемое		2	ПРР-30-1	14,65	750	2	ПРР-21-1	8,76	750	2	ПРР-16-1А	4,6	490	2	ПРР-12-1А	3,38	490		
4	Звено прямое		2	ПР-30-6	3,24	130	2	ПР-21-6	1,75	105	2	ПР-16-6	0,98	100	2	ПР-12-6	0,65	85		
5	Звено монтажное		2	ПТМ-30-2	6,8	140	2	ПТМ-21-2	2,5	115	2	ПТМ-16-2	2,2	110	2	ПТМ-12-2	1,8	100		
6	Серьга		2	СР-30-24	1,35	100	2	СР-21-20	0,65	80	2	СР-16-20	0,55	70	2	СР-12-16	0,41	65		
7	Изолятор	Степень загрязнения	1	26	ПС 300В	10,0	195	28	ПС 210В	7,1	170	28	ПС 160Д	6,0	146	32	ПС 120Б	3,9	127	
			2	32	ПС 300В	10,0	195	34	ПС 210В	7,1	170	34	ПС 160Д	6,0	146	40	ПС 120Б	3,9	127	
			3	26	ПСВ 300А	13,3	195	30	ПСВ 210А	9,4	170	30	ПСВ 160А	8,28	146	36	ПСВ 120Б	5,66	127	
			4	32	ПСВ 300А	13,3	195	36	ПСВ 210А	9,4	170	38	ПСВ 160А	8,28	146	46	ПСВ 120Б	5,66	127	
8	Ушко двухлапчатое		2	У2-30-24	6,45	150	2	У2-21-20	3,58	130,5	2	У2-16-20	2,17	113,5	2	У2-12-16	1,54	102,5		
9	Коромысло		1	2КУ-30-1	8,6	213	1	2КУ-30-1	8,6	213	1	2КУ-30-1	8,6	213	1	2КУ-30-1	8,6	213		
10	Зажим натяжной		1	НАС-330-1	2,23	360	1	НАС-330-1	2,23	360	1	НАС-330-1	2,23	360	1	НАС-330-1	2,23	360		
11	Звено вывернутое		1	ПРВ-30-1	2,5	200	1	ПРВ-21-1	1,3	150	1	ПРВ-16-1	0,91	150	1	ПРВ-12-1	0,74	140		
12	Звено двойное		1	2ПР-30-1	5,31	130	1	2ПР-21-1	2,73	105	1	2ПР-16-1	1,87	100	1	2ПР-12-1	1,25	85		
Степень загрязнения 1	Строительная высота подвески, мм		4778				4444				3781				3713					
	Масса арматуры, кг		121,81				74,61				48,37				41,54					
	Масса изолирующей подвески, кг		381,811				273,41				216,37				166,34					
Степень загрязнения 2	Строительная высота подвески, мм		5363				4954				4219				4221					
	Масса арматуры, кг		121,81				74,61				48,37				41,54					
	Масса изолирующей подвески, кг		441,81				316,01				252,37				197,54					
Степень загрязнения 3	Строительная высота подвески, мм		4778				4614				3927				3967					
	Масса арматуры, кг		121,81				74,61				48,37				41,54					
	Масса изолирующей подвески, кг		467,61				256,61				296,77				245,3					
Степень загрязнения 4	Строительная высота подвески, мм		5363				5124				4511				4602					
	Масса арматуры, кг		121,81				74,61				48,37				41,54					
	Масса изолирующей подвески, кг		547,41				413,01				363,01				301,9					

* - Величина расчетных нагрузок в изоляторах для различных сочетания РКУ приведена на черт. N 3.407.2-xxx-15.

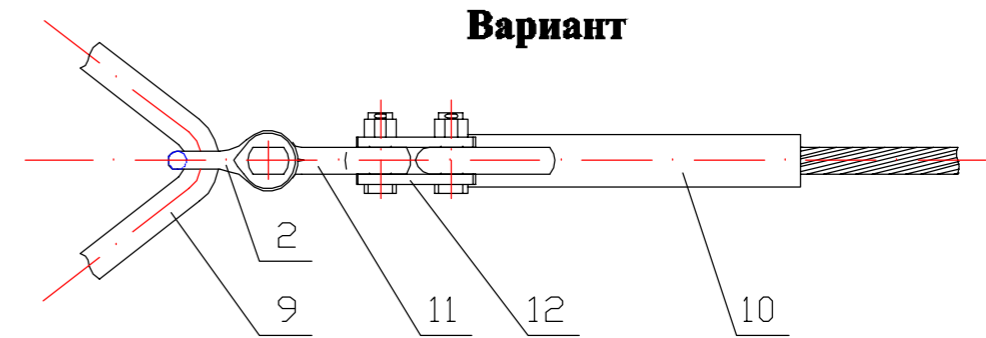
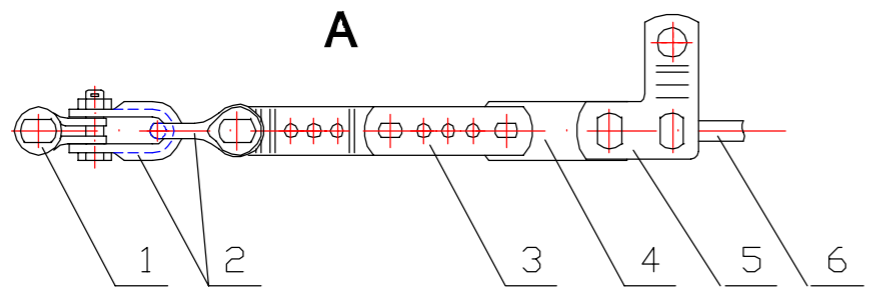
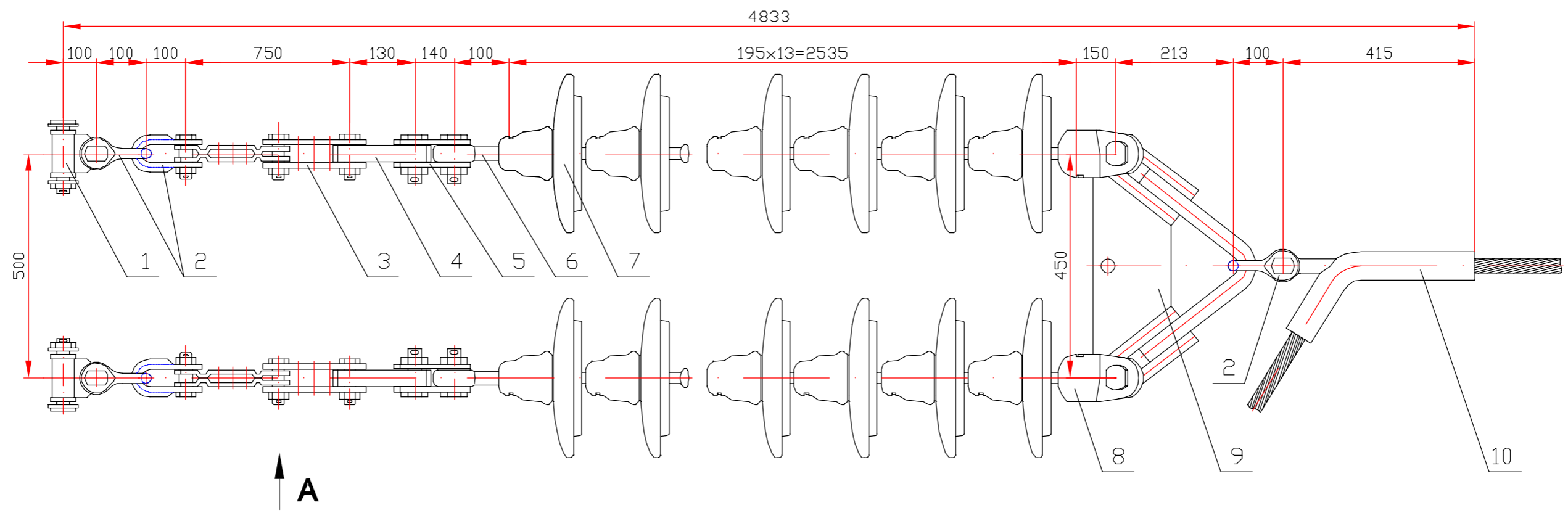
Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

Взам. инв. N

Погрн. и дата

Инв. подл.

Серия 3.407.2-183.12



Характеристики гирлянд изоляторов различных типов для двухцепных натяжных подвесок провода

		Рекомендуемый район по СЗА - 1,2				Рекомендуемый район по СЗА - 3,4			
Тип изолятора		ПС 120Б	ПС 160Д	ПС 210В	ПС 300В	ПСВ 120Б	ПСВ 160А	ПСВ 210А	ПСВ 300А
Строительная высота, мм		127	146	170	195	127	146	170	195
Диаметр изолятора, мм		255	280	290	320	280	320	330	360
Длина пути утечки, мм		320	385	380	390	445	545	555	617
Коэффициент использования, k _и		1,15	1,2	1,2	1,15	1,2	1,2	1,2	1,2
Масса изолятора, кг		3,9	6,0	7,1	10,0	5,66	8,28	9,4	13,3
Степень загрязнения	1 кол-во, шт.	16	14	14	13	12	10	10	9
	2 кол-во, шт.	20	17	17	16	15	12	12	11
	3 кол-во, шт.	24	21	21	20	18	15	15	13
	4 кол-во, шт.	30	26	26	25	23	19	18	16

Примечания:

1. Тип натяжного зажима приведен для районов со среднегодовой температурой выше минус 10°C и ниже температурой выше минус 50°C. Для районов со среднегодовой температурой минус 10°C и ниже или в районах с ниже температурой минус 50°C и ниже руководствоваться указаниями приведенными в примечаниях на черт. N 3.407.2-183.12-16.
2. Характеристики изоляторов и арматуры приняты на основании каталогов 2010 г. на серийную продукцию, выпускаемую ЗАО "МЗВА" и ОАО "ЮАИЗ".
3. Расчетные нагрузки в арматуре принимались равными нагрузкам в изоляторах для возможности их сопряжения. Натяжной зажим принимался по расчетным нагрузкам для арматуры.
4. Размеры на чертеже приведены для 1 степени загрязнения и нагрузок в изоляторах 300 кН, строительные высоты изоляторов и арматуры для других условий приведены в спецификации на л.2.

Взам. инв. N

Погреть и дата

Инв. N подл.

3.407.2-183.12-23

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Белозерцев			
Выполнил	Игнатьев С.			
Провер.	Лопаткин			
Н.контр.	Левченко			

Натяжная двухцепная подвеска провода АС 400/51

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

"РОСЛЭП"
г.Новосибирск, 2011 г.

Для гирлянд с двумя параллельными ветвями коэффициент использования составной конструкции, k_к = 1,05

Спецификация на арматуру и изоляторы для натяжного двухцепного крепления провода АС 400/51

Серия 3.407.2-183.12

Поз.	Наименование		Расчетная нагрузка в изоляторах, кН*																Примечание	
			300				210				160				120					
			Кол.	Обозначение	Масса ед. кг	Нстр, мм	Кол.	Обозначение	Масса ед. кг	Нстр, мм	Кол.	Обозначение	Масса ед. кг	Нстр, мм	Кол.	Обозначение	Масса ед. кг	Нстр, мм		
1	Узел крепления		2	КГН-30-5	15,6	100	2	КГН-21-5	10,1	85	2	КГН-16-5	5,22	70	2	КГН-12-5	5,2	70		
2	Скоба		5	СК-30-1А	2,96	100	5	СК-21-1А	1,82	75	5	СК-16-1А	1,22	70	5	СК-12-1А	0,95	65		
3	Звено регулируемое		2	ПРР-30-1	14,65	750	2	ПРР-21-1	8,76	750	2	ПРР-16-1А	4,6	490	2	ПРР-12-1А	3,38	490		
4	Звено прямое		2	ПР-30-6	3,24	130	2	ПР-21-6	1,75	105	2	ПР-16-6	0,98	100	2	ПР-12-6	0,65	85		
5	Звено монтажное		2	ПТМ-30-2	6,8	140	2	ПТМ-21-2	2,5	115	2	ПТМ-16-2	2,2	110	2	ПТМ-12-2	1,8	100		
6	Серьга		2	СР-30-24	1,35	100	2	СР-21-20	0,65	80	2	СР-16-20	0,55	70	2	СР-12-16	0,41	65		
7	Изолятор	Степень загрязнения	1	26	ПС 300В	10,0	195	28	ПС 210В	7,1	170	28	ПС 160Д	6,0	146	32	ПС 120Б	3,9	127	
			2	32	ПС 300В	10,0	195	34	ПС 210В	7,1	170	34	ПС 160Д	6,0	146	40	ПС 120Б	3,9	127	
			3	26	ПСВ 300А	13,3	195	30	ПСВ 210А	9,4	170	30	ПСВ 160А	8,28	146	36	ПСВ 120Б	5,66	127	
			4	32	ПСВ 300А	13,3	195	36	ПСВ 210А	9,4	170	38	ПСВ 160А	8,28	146	46	ПСВ 120Б	5,66	127	
8	Ушко двухлапчатое		2	У2-30-24	6,45	150	2	У2-21-20	3,58	130,5	2	У2-16-20	2,17	113,5	2	У2-12-16	1,54	102,5		
9	Коромысло		1	2КУ-30-1	8,6	213	1	2КУ-30-1	8,6	213	1	2КУ-30-1	8,6	213	1	2КУ-30-1	8,6	213		
10	Зажим натяжной		1	НАС-450-1	3,18	415	1	НАС-450-1	3,18	415	1	НАС-450-1	3,18	415	1	НАС-450-1	3,18	415		
11	Звено вывернутое		1	ПРВ-30-1	2,5	200	1	ПРВ-21-1	1,3	150	1	ПРВ-16-1	0,91	150	1	ПРВ-12-1	0,74	140		
12	Звено двойное		1	2ПР-30-1	5,31	130	1	2ПР-21-1	2,73	105	1	2ПР-16-1	1,87	100	1	2ПР-12-1	1,25	85		
Степень загрязнения 1	Строительная высота подвески, мм		4833				4499				3836				3768					
	Масса арматуры, кг		122,76				75,56				49,32				42,49					
	Масса изолирующей подвески, кг		382,76				274,36				216,92				167,29					
Степень загрязнения 2	Строительная высота подвески, мм		5418				5009				4274				4276					
	Масса арматуры, кг		122,76				75,56				49,32				42,49					
	Масса изолирующей подвески, кг		442,76				316,96				253,32				198,49					
Степень загрязнения 3	Строительная высота подвески, мм		4833				4669				3982				4022					
	Масса арматуры, кг		122,76				75,56				49,32				42,49					
	Масса изолирующей подвески, кг		468,56				357,56				297,72				246,25					
Степень загрязнения 4	Строительная высота подвески, мм		5418				5179				4566				4657					
	Масса арматуры, кг		122,76				75,56				49,32				42,49					
	Масса изолирующей подвески, кг		548,36				413,96				363,96				302,85					

* - Величина расчетных нагрузок в изоляторах для различных сочетания РКУ приведена на черт. N 3.407.2-xxx-16.

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

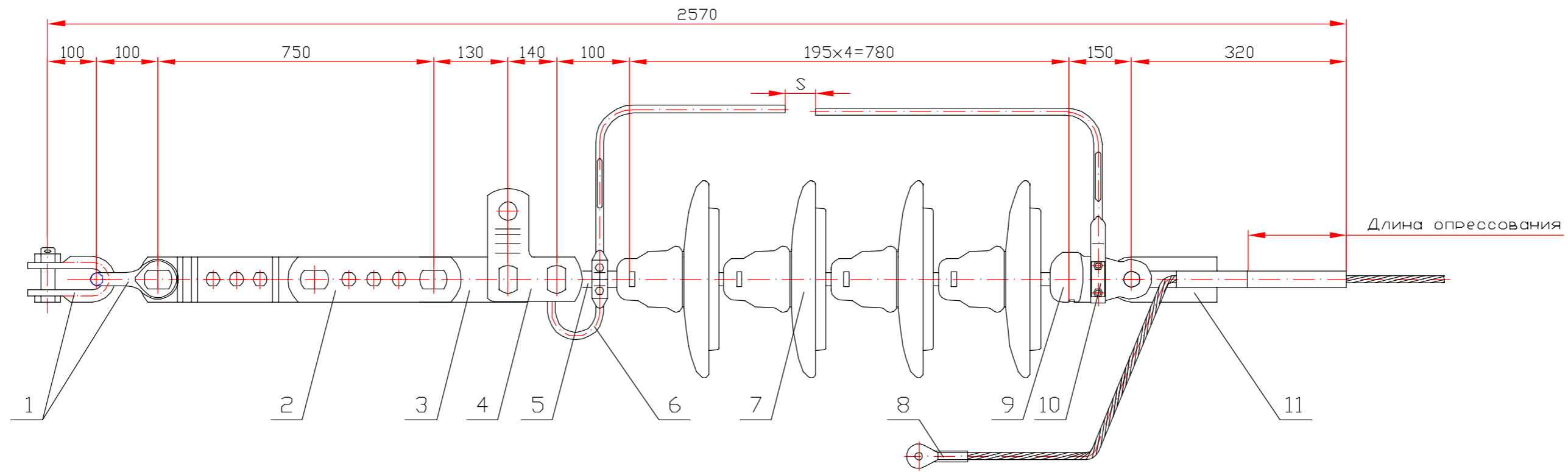
3.407.2-183.12-23

Взам. инв. N

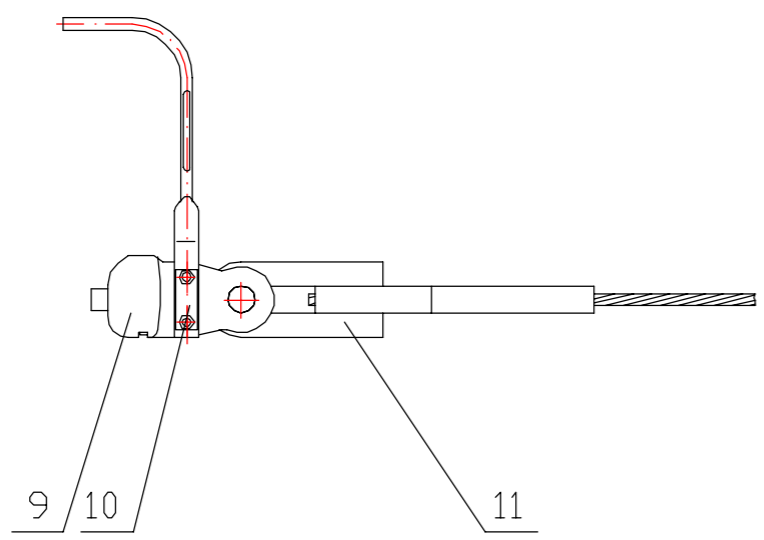
Погрн. и дата

Инв. подл.

Серия 3.407.2-183.12



Вариант изолированного крепления троса ТК-11



Примечания:

1. Тип натяжного зажима приведен для районов со среднегодовой температурой выше минус 10°C и нижней температурой выше минус 50°C. Для районов со среднегодовой температурой минус 10°C и ниже или в районах с нижней температурой минус 50°C и ниже руководствоваться указаниями приведенными в примечаниях на черт. N 3.407.2-183.12-17.
2. Характеристики изоляторов и арматуры приняты на основании каталогов 2010 г. на серийную продукцию, выпускаемую ЗАО "МЗВА" и ОАО "ЮАИЗ".
3. Расчетные нагрузки в арматуре принимались равными нагрузкам в изоляторах для возможности их сопряжения. Натяжной зажим принимался по расчетным нагрузкам для арматуры.
4. Размеры на чертеже приведены для нагрузок в изоляторах 300 кН, строительные высоты изоляторов и арматуры для других условий приведены в спецификации на л.2.

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

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Белозерцев		
Выполнил		Игнатьев С.		
Провер.		Лопаткин		
Н.контр.		Левченко		

3.407.2-183.12-24

Натяжное крепление троса
ТК-11

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

"РОСЛЭП"
г.Новосибирск, 2011 г.

Спецификация на арматуру и изоляторы для натяжного крепления троса ТК-11

Поз.	Наименование	Кол.	Расчетная нагрузка в изоляторах, кН*												Примечание
			300			210			160			120			
			Обозначение	Масса ед. кг	Нстр, мм	Обозначение	Масса ед. кг	Нстр, мм	Обозначение	Масса ед. кг	Нстр, мм	Обозначение	Масса ед. кг	Нстр, мм	
1	Скоба	2	СК-30-1А	2,96	100	СК-21-1А	1,82	75	СК-16-1А	1,22	70	СК-12-1А	0,95	65	
2	Звено регулируемое	1	ПРР-30-1	14,65	750	ПРР-21-1	8,76	750	ПРР-16-1А	4,6	490	ПРР-12-1А	3,38	490	
3	Звено прямое	1	ПР-30-6	3,24	130	ПР-21-6	1,75	105	ПР-16-6	0,98	100	ПР-12-6	0,65	85	
4	Звено монтажное	1	ПТМ-30-2	6,8	140	ПТМ-21-2	2,5	115	ПТМ-16-2	2,2	110	ПТМ-12-2	1,8	100	
5	Серьга	1	СР-30-24	1,35	100	СР-21-20	0,65	80	СР-16-20	0,55	70	СР-12-16	0,41	65	
6	Рог разрядный	1	РРВ-435	0,84	-	РРВ-342	0,76	-	РРВ-212	0,64	-	РРВ-342	0,76	-	
7	Изолятор	4	ПС 300В	10,0	195	ПС 210В	7,1	170	ПС 160Д	6,0	146	ПС 120Б	3,9	127	
8	Зажим заземляющий	1	ЗПС-70-3Г	0,489	-	ЗПС-70-3Г	0,489	-	ЗПС-70-3Г	0,489	-	ЗПС-70-3Г	0,489	-	
9	Ушко двухлапчатое	1	У2-30-24	6,45	150	У2-21-20	3,58	130,5	У2-16-20	2,17	113,5	У2-12-16	1,54	102,5	
10	Рог разрядный	1	РР-470	0,87	-	РР-412	0,66	-	РР-412	0,66	-	РР-205	0,5	-	
11	Зажим натяжной	1	НС-70-3	1,68	320	НС-70-3	1,68	320	НС-70-3	1,68	320	НС-70-3	1,68	320	
Строительная высота подвески, мм			2570			2331			1928			1801			
Масса арматуры, кг			42,29			24,47			16,41			13,11			
Масса изолирующей подвески, кг			82,29			52,87			40,41			28,71			

* - Величина расчетных нагрузок в изоляторах для различных сочетаний РКУ приведена на черт. N 3.407.2-xxx-17.

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

3.407.2-183.12-24

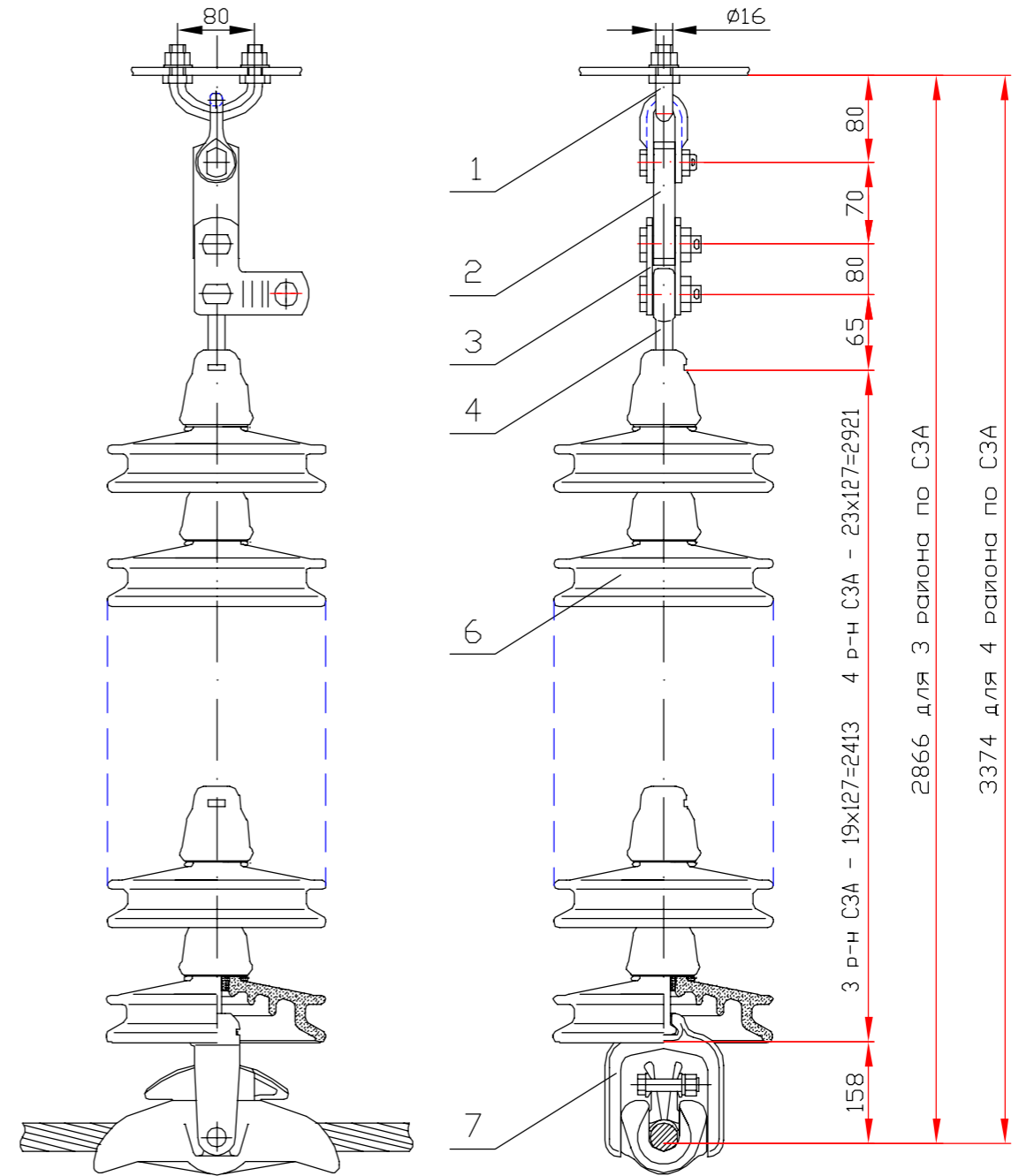
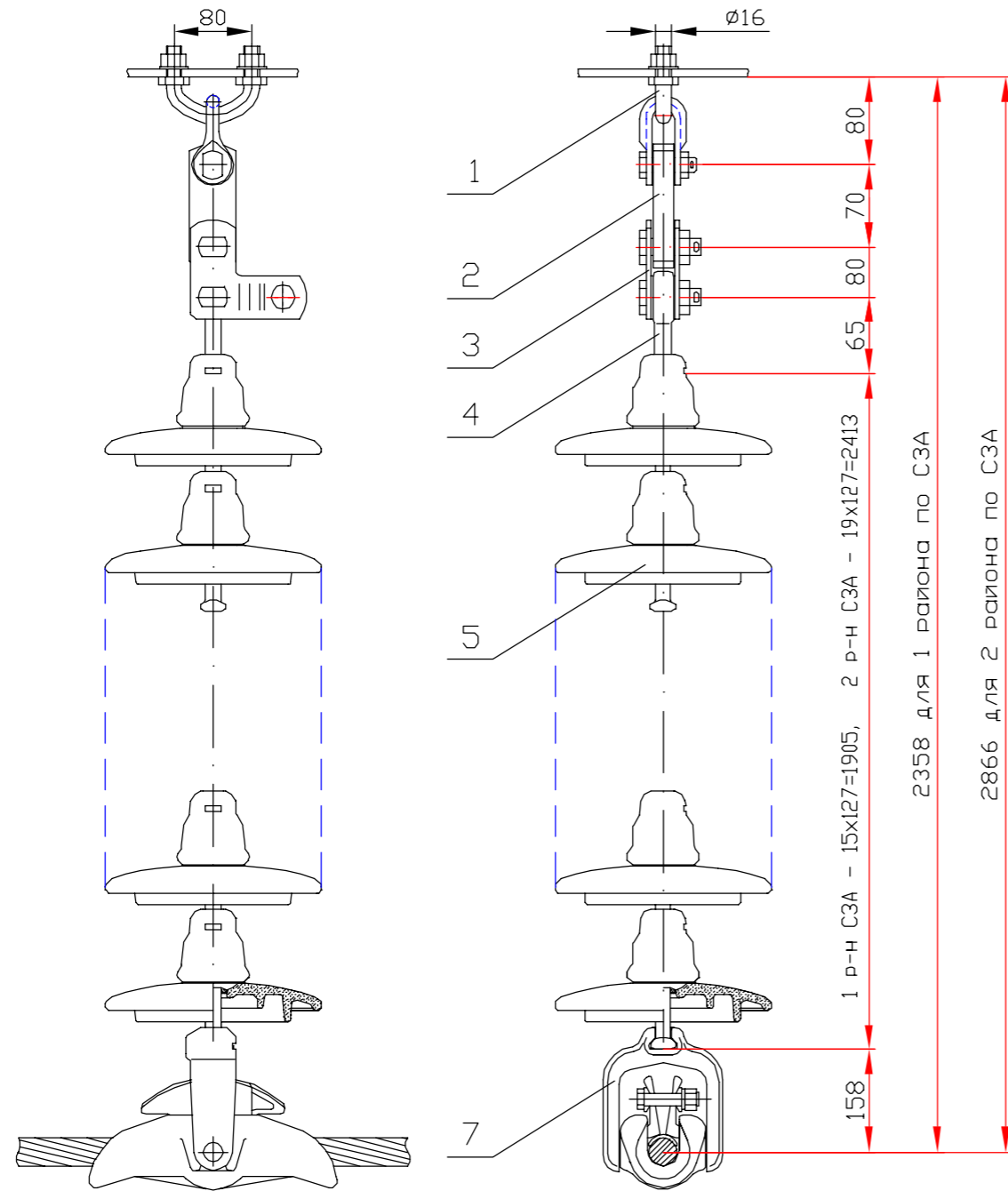
Лист

2

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. подл.



Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. подл.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Примечание
1	КГП-7-1	Узел крепления	1	0,8	
2	ПР-7-6	Звено прямое	1	0,44	
3	ПТМ-7-2	Звено монтажное	1	0,7	
4	СР-7-16	Серьга	1	0,3	
5	ПС70Е	Изолятор		3,4	
6	ПСД70Е	Изолятор		4,6	
7	ПГН-5-3	Зажим поддерживающий	1	5,3	
Масса арматуры, кг				7,5	

Характеристики изоляторов и арматуры приняты на основании каталогов 2010 г. на серийную продукцию, выпускаемую ЗАО "МЗВА" и ОАО "ЮАИЗ".

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

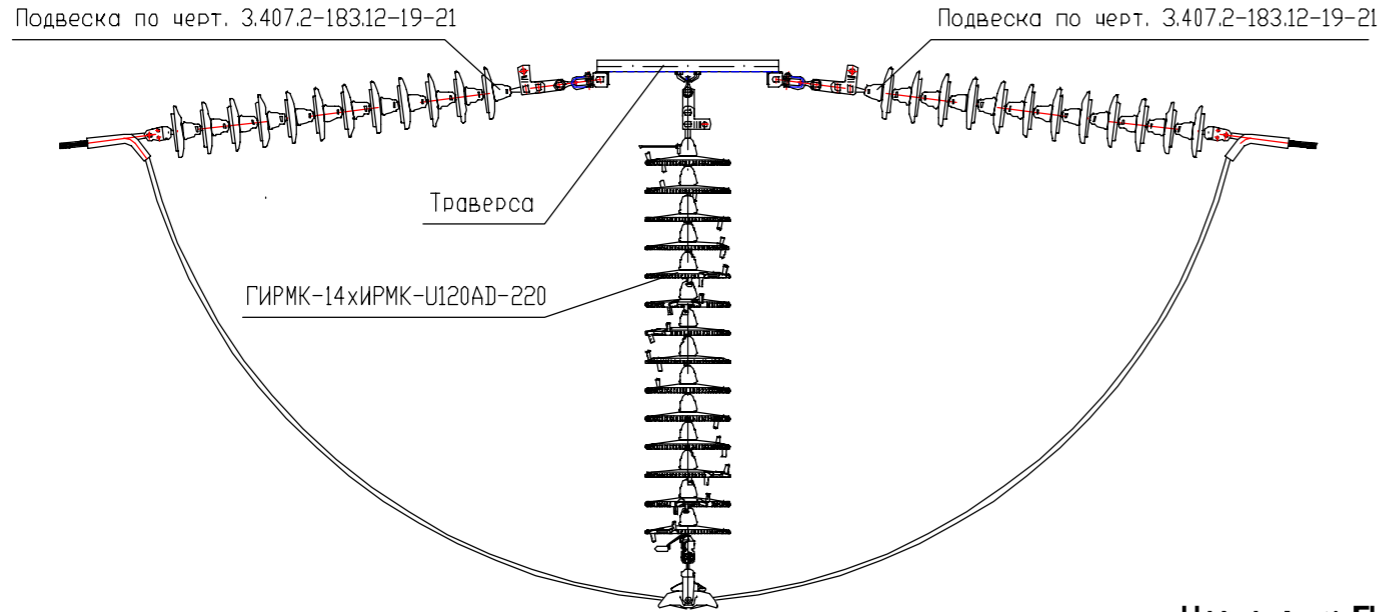
3.407.2-183.12-25

Поддерживающая подвеска для оттяжки шлейфа

Стадия	Лист	Листов
Р		1

"РОСЛЭП"
г.Новосибирск, 2011 г.

Схема установки



Конструкция изолятора-разрядника ИРМК



Назначение ГИРМК

Защита ВЛ от прямых ударов молнии

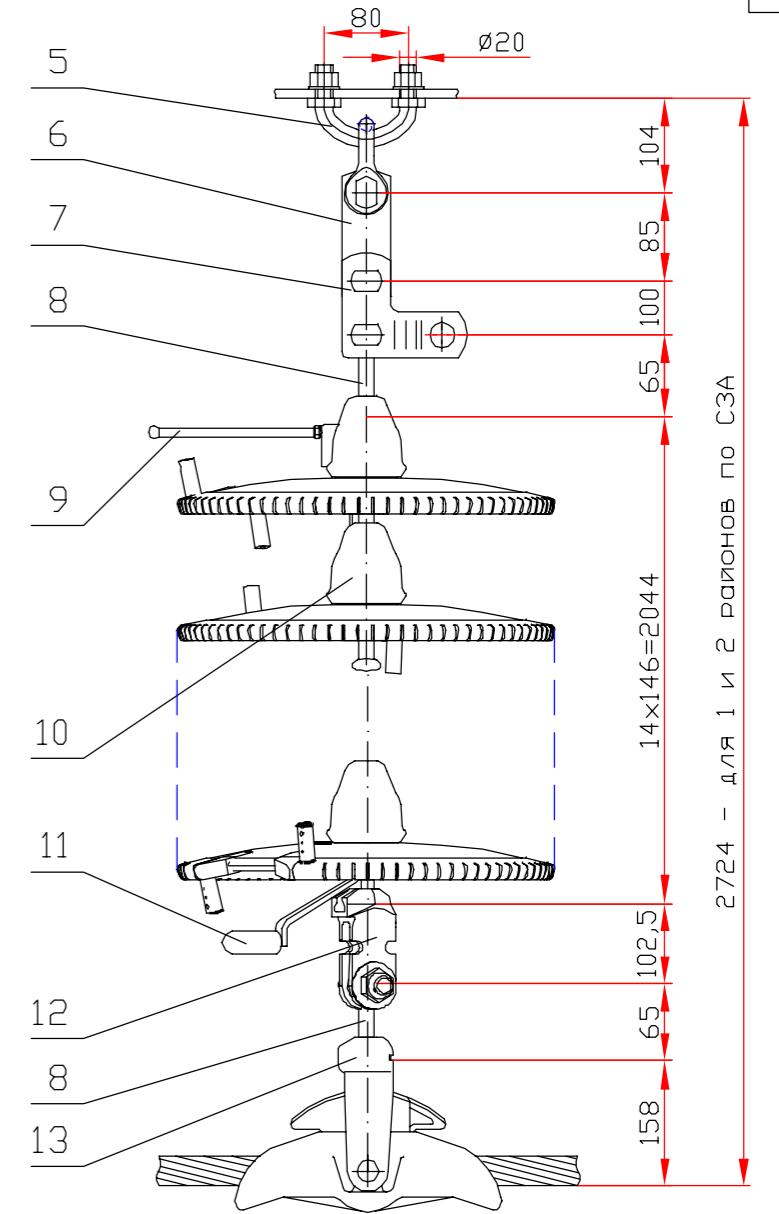
Принцип действия

Гашение силовой дуги промышленной частоты в специальной мультикамерной системе, закрепленной по периметру ребра изолятора U120AD.

Область применения

- на ВЛ без троса при токах КЗ в месте установки $\leq 2,5$ кА;
- совместно с тросом при токах КЗ в месте установки до 10 кА.

- 1 - мультикамерная система
- 2 - нижний отвод
- 3 - верхний отвод
- 4 - изолятор U120AD по ГОСТ 6490-93



Примечания:

1. При применении изоляторов-разрядником необходимо руководствоваться "Руководство по эксплуатации ГИРМК-14хИРМК-U120AD-220-II-УХЛ1", ТУ-3414-002-45533350-2010. Завод-изготовитель ОАО "НПО "Стример".
2. Количество изоляторов разрядников для 1 и 2 района по СЗА - 14 по условиям работы изолятора-разрядника.
3. Характеристики изоляторов и арматуры приняты на основании каталогов 2010 г. на серийную продукцию, выпускаемую ЗАО "МЗВА" и ОАО "ЮАИЗ".

Взам. инв. N	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Примечание	
Погр. и дата	5	КГП-12-1	Узел крепления	1	1,72		
	6	ПР-12-6	Звено прямое	1	0,94		
	7	ПТМ-12-2	Звено монтажное	1	1,8		
	8	СР-12-16	Серьга	2	0,41		
	9	ЭВ	Электрод верхний	1	0,3	входит в комплект поставки	
	10	ИРМК-U120AD-220	Изолятор-разрядник	14	5,3	ТУ-3414-002-45533350-2010	
	11	ЭН	Электрод нижний	1	0,5	входит в комплект поставки	
	12	У2-12-16	Ушко двухлапчатое	1	1,54		
	13	ПГН-5-3	Зажим поддерживающий	1	5,3		
	Инв. подл.	Масса арматуры, кг				12,92	
		Масса изолирующей подвески, кг				87,12	

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

3.407.2-183.12-26

Поддерживающая подвеска для оттяжки шлейфа с изоляторами-разрядниками

Стадия	Лист	Листов
Р		1

"РОСЛЭП"
г.Новосибирск, 2011 г.