
ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»



**СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ
ПАО «ФСК ЕЭС»**

**СТО 56947007-
29.240.55.255-2018**

**Стальные решетчатые опоры новой унификации ВЛ 220 кВ.
Указания по применению опор новой унификации при проектировании
ВЛ 220 кВ**

Стандарт организации

Дата введения: 25.07.2018

Дата введения изменений: 28.05.2019

ПАО «ФСК ЕЭС»
2018

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации»; общие положения при разработке и применении стандартов организации – в ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения»; правила построения, изложения, оформления и обозначения национальных стандартов Российской Федерации, общие Требования к их содержанию, а также правила оформления и изложения изменений к национальным стандартам Российской Федерации – ГОСТ Р 1.5-2012.

Сведения о стандарте организации

1. РАЗРАБОТАН: Филиалом АО «НТЦ ФСК ЕЭС» - СибНИИЭ.
2. ВНЕСЕН: Департаментом инновационного развития.
3. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ: Приказом ПАО «ФСК ЕЭС» от 25.07.2018 № 282.
4. ИЗМЕНЕНИЯ ВВЕДЕНЫ: Приказом ПАО «ФСК ЕЭС» от 28.05.2019 № 172 в разделы: 1, 4; Приложения А, Б, И, К.
5. ВВЕДЁН: с изменениями от 28.05.2019 (ПОВТОРНО).

Замечания и предложения по стандарту организации следует направлять в Департамент инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС» по адресу: 117630, Москва, ул. Ак. Челомея, д. 5А, электронной почтой по адресу: vaga-na@fsk-ees.ru.

Настоящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения ПАО «ФСК ЕЭС».

Содержание

Введение	4
1 Область применения	4
2 Нормативные ссылки	4
3 Термины, обозначения и сокращения	5
4 Общие положения	6
4.1 Основные исходные положения	6
4.2 Краткое описание конструкций опор	8
4.3 Общие указания по применению опор	111
4.4 Указания по применению промежуточных опор	143
4.5 Указания по применению анкерно-угловых опор	166
Приложение А Обзорные листы унифицированных стальных опор ВЛ 220 кВ	23
Приложение Б Таблицы расчетных пролетов	42
Приложение В Схемы отклонения изолирующих подвесок промежуточных опор	73
Приложение Г Схемы обводки шлейфов на анкерно-угловых опорах	76
Приложение Д Расчет длин петель обводных шлейфов	87
Приложение Е Узлы крепления ОКСН	90
Приложение Ж Схемы расположения проводов, тросов, ОКСН на опорах при переходе с горизонтального расположения фаз на треугольное или вертикальное	103
Приложение И Расчётные листы	106
Приложение К Характеристики ПНП, ОКГТ и ОКСН	320
Библиография	322

Введение

Настоящий стандарт организации (далее – СТО) разработан для применения опор новой унификации при проектировании и строительстве новых ВЛ 220 кВ, а также для реконструкции существующих ВЛ 220 кВ, взамен существующих на сегодняшний день унифицированных стальных решетчатых опор, разработанных в 60-80 годах прошлого века. Применение опор новой унификации, отвечающих требованиям действующих норм и тенденциям в строительстве ВЛ (с использованием проводов нового поколения), при проектировании ВЛ позволит сократить расход материалов (металла, бетона, изолирующих подвесок и др.) на ВЛ 220 кВ и обеспечит сокращение затрат на этапе эксплуатации.

1 Область применения

СТО распространяется на вновь сооружаемые, а также на подлежащие техническому перевооружению и реконструкции ВЛ переменного тока напряжением 220 кВ в районах I-V по ветру и I-IV по гололеду и является обязательным при проектировании ВЛ 220 кВ с использованием опор новой унификации.

В указанной области применения настоящего СТО (климатические условия, провода и грозозащитные тросы, приведенные в п. 4.1.4) необходимо применять только опоры новой унификации. В случае проведения работ (строительство, техническое перевооружение и реконструкция ВЛ 220 кВ) при условиях неудовлетворяющих области применения опор, оговоренной в настоящем СТО, к применению рекомендованы опоры новой унификации; опоры старой унификации допустимы только при соответствующем обосновании.

2 Нормативные ссылки

ГОСТ 9.302-88 (ИСО 1463-82, ИСО 2064-80, ИСО 2106-82) ЕСЗКС. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля (с Поправкой).

ГОСТ 9.307-89 (ИСО 1461-89) ЕСЗКС. Покрытия цинковые горячие. Общие требования и методы контроля.

ГОСТ 839-80 Провода неизолированные для воздушных линий электропередачи. Технические условия (с Изменениями № 1 – 2).

ГОСТ 2246-70 Проволока стальная сварочная. Технические условия (с Изменениями № 1 – 5).

ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры (с Изменением № 1).

ГОСТ 6402-70 Шайбы пружинные. Технические условия (с Изменениями № 1 – 3).

ГОСТ 6996-66 (ИСО 4136-89, ИСО 5173-81, ИСО 5177-81) Сварные соединения. Методы определения механических свойств (с Изменениями № 1 – 4).

ГОСТ 8240-97 Швеллеры стальные горячекатаные. Сортамент (с Изменением № 1).

ГОСТ 14771-76 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы конструктивные элементы и размеры (с Изменениями № 1 – 3).

ГОСТ 23118-12 Конструкции стальные строительные. Общие технические условия.

ГОСТ 27772-15 Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия (с Поправкой).

ГОСТ ISO 898-1-14 Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей. Часть 1. Болты, винты и шпильки установленных классов прочности с крупным и мелким шагом резьбы.

ГОСТ Р 9.316-06 ЕСЗКС. Покрытия термодиффузионные цинковые. Общие требования и методы контроля (с Поправкой).

3 Термины, обозначения и сокращения

ВЛ	- воздушная линия электропередачи;
ВОЛС	- волоконно-оптическая линия связи;
ГОСТ	- государственный стандарт;
ОК	- оптический кабель;
ОК ВОЛС	- оптический кабель волоконно-оптической линии связи;
ОКГТ	- оптический кабель, встроенный в грозозащитный трос;
ОКСН	- оптический кабель самонесущий неметаллический;
ОПН	- ограничитель перенапряжений нелинейный;
ППП	- провода нового поколения;
ПУЭ	- правила устройства электроустановок;
СЗА	- степень загрязнения атмосферы;
СНиП	- строительные нормы и правила;
СП	- свод правил;
СТО	- стандарт организации;
ТУ	- технические условия;
Лвес	- весовой пролёт;
Лветр	- ветровой пролёт;
Лгаб	- габаритный пролёт.

4 Общие положения

4.1 Основные исходные положения

4.1.1 Стандарт разработан на основании Проекта «Унифицированные стальные решетчатые опоры ВЛ 220 кВ» (далее Проект) разработанного Филиалом АО «НТЦ ФСК ЕЭС» - СибНИИЭ.

4.1.2 В Проекте разработаны материалы для проектирования и рабочие чертежи КМ опор для ВЛ 220 кВ следующих типов:

- П220н-1 - одноцепная промежуточная опора для применения во II-III районе по ветру (Таблицы А.1-А.6, Приложение А);

- П220н-2 - двухцепная промежуточная опора для применения во II-III районе по ветру (Таблицы А.7-А.9, Приложение А);

- П220н-3 - одноцепная промежуточная опора для применения в IV-V районе по ветру (Таблицы А.10-А.12, Приложение А);

- П220н-4 - двухцепная промежуточная опора для применения в IV-V районе по ветру (Таблицы А.13-А.15, Приложение А);

- У220н-1 - одноцепная анкерно-угловая опора с треугольным расположением фаз (Таблица А.16, Приложение А);

- У220н-2 - двухцепная анкерно-угловая опора с трехъярусным расположением фаз (Таблицы А.17-А.18, Приложение А);

- У220н-3 - одноцепная анкерно-угловая опора с горизонтальным расположением фаз (Таблица А.19, Приложение А).

Все разработанные опоры являются свободностоящими. Область применения опор отдельных типов указана на обзорных листах Приложения А.

4.1.3 Опоры предназначены для установки в районах по ветру до III и до V (для анкерно-угловых опор в зависимости от модификации опоры), по гололеду I-IV. При расположении ВЛ 220 кВ в районе по ветру I, в соответствии с требованием [1] (2.5.41) проектирование должно выполняться для II района.

4.1.4 Опоры рассчитаны на подвеску:

- проводов по ГОСТ 839 следующих марок: АС 300/39, АС 400/51, (АС 240/32), и проводов нового поколения (ПНП) марок: АСк2у 300/39, АСк2у 300/66, АСк2у 400/51, АСВП 295/44, АСВП 403/61 (характеристики ПНП, принятые для расчета опор, приведены в таблице К.2 Приложения К).

- одного, либо двух грозозащитных тросов следующих марок: 11.0-МЗ-В-ОЖ-Н-Р по [2] и ОКГТ-12-100, ОКГТ-13-120 в соответствии с таблицей К.1 Приложения К.

Также на опорах предусмотрена возможность подвески одного оптического кабеля марки ОКСН-16.5-110 в соответствии с таблицей К.1 Приложения К. При этом, на промежуточных опорах следует предусматривать ограничение фактических пролетов, напряжений в проводах и тросах в пределах, обеспечивающих несущую способность элементов опор.

На опорах возможна подвеска проводов, грозотросов (в том числе, ОКГТ) и ОКСН других марок, с нагрузками, не превышающими принятых в расчетных схемах (Приложение И).

Характеристики ОКГТ и ОКСН, принятые для расчета опор, приведены в таблице К.1 Приложения К.

4.1.5 Конструкции опор разработаны с модификациями, учитывающими различные сочетания внешних условий: марки проводов, климатические условия. Модификации отличаются друг от друга только соответствующим сортаментом элементов и количеством/диаметром болтов в соединениях. Общая монтажная (расчетная) схема и конструктивные решения едины для всех модификаций.

4.1.6 Конструкции опор разработаны в соответствии с действующими нормами проектирования: [1], [3], [4], [5].

4.1.7 Шифры опор Проекта состоят из буквенной и цифровой частей и имеют вид записи – Y220н-Х.Z:

Y – тип опоры: П – промежуточная, У – анкерно-угловая;

220 - напряжение ВЛ, для которой предназначена опора: 220 кВ;

н – новая (новейшая) унификация;

Х – порядковый номер опоры, причем одноцепные опоры обозначаются нечетными числами, а двухцепные – четными;

Z – порядковый номер модификации.

У опор с тросостойками для подвески двух тросов в конце шифра добавляется буква «т».

У опор с тросостойками для плавки гололеда на грозотросе в конце шифра добавляется буквенное сочетание «пг».

В шифры повышенных опор добавляются значения величины повышения высоты со знаком – «+».

В шифры пониженных опор добавляются значения величины понижения высоты со знаком – «-».

Базовые шифры опор разработанной унификации:

- П220н-1 (-8.6; +6.0), П220н-1т (-8.6; +6.0), П220н-1пг (-8.6; +6.0) – одноцепные промежуточные опоры, применяемые в районах по ветру до III включительно;

- П220н-2 (-9.3; +3.2), П220н-2т (-9.3; +3.2), П220н-2пг (-9.3; +3.2) – двухцепные промежуточные опоры, применяемые в районах по ветру до III включительно;

- П220н-3 (-7.4; +6.0), П220н-3т (-7.4; +6.0), П220н-3пг (-7.4; +6.0) – одноцепные промежуточные опоры, применяемые в районах по ветру до V включительно;

- П220н-4 (-7.5; +6.0), П220н-4т (-7.5; +6.0), П220н-4пг (-7.5; +6.0) – двухцепные промежуточные опоры, применяемые в районах по ветру до V включительно;

- У220н-1 (+5; +9; +14), У220н-3 (+5; +9; +14) – одноцепные анкерно-угловые опоры, применяемые в районах по ветру до V включительно;

- У220н-2 (+5; +9; +14), У220н-2т (+5; +9; +14) – двухцепные анкерно-угловые опоры, применяемые в районах по ветру до V включительно.

Обозначения модификаций опор:

- П220н-1.1(т, пг), П220н-1.2(т, пг), П220н-2.1(т, пг), П220н-2.2(т, пг), П220н-3.1(т, пг), П220н-3.2(т, пг), П220н-4.1(т, пг), П220н-4.2(т, пг) - промежуточные опоры, рассчитанные на подвеску проводов марок: АС 300/39, АСк2у 300/39, АСВП 295/44 (группа 1);

- П220н-1.3(т, пг), П220н-1.4(т, пг), П220н-2.3(т, пг), П220н-2.4(т, пг), П220н-3.3(т, пг), П220н-3.4(т, пг), П220н-4.3(т, пг), П220н-4.4(т, пг) - промежуточные опоры, рассчитанные на подвеску проводов марок АСк2у 300/66, АСк2у 400/51, АСВП 403/61, АС 400/51 (группа 2);

- П220н-1.5(т, пг), П220н-1.6(т, пг) - промежуточные опоры, рассчитанные на подвеску провода марки: АС 240/32 (группа 3);

- У220н-1.1, У220н-1.2, У220н-2.1, У220н-2.2, У220н-2.1т, У220н-2.2т, У220н-3.1, У220н-3.2 – анкерно-угловые опоры, рассчитанные на подвеску проводов марок: АС 300/39, АСк2у 300/39, АСВП 295/44 (группа 1);

- У220н-1.3, У220н-1.4, У220н-2.3, У220н-2.4, У220н-2.3т, У220н-2.4т, У220н-3.3, У220н-3.4 – анкерно-угловые опоры, рассчитанные на подвеску проводов марок: АСк2у 300/66, АСк2у 400/51, АСВП 403/61, АС 400/51.

4.2 Краткое описание конструкций опор

4.2.1 Материал конструкций – сталь С245 и С345 по ГОСТ 27772.

Марки стали, толщины фасонного и листового проката, принятые по результатам расчетов опор из условия обеспечения несущей способности элементов, независимо от расчетной температуры, приведены в таблицах «Выборка металла для модификации 1 (2, 3, 4)» в Проекте на монтажных схемах опор. Для модификации 5 и 6 опоры типа П220н-1 марки стали, толщины фасонного и листового проката, приведены в таблицах «Выборка металла для модификации 5 (6)» на монтажных схемах в Проекте. Расчетные сопротивления стали соответствующие принятым маркам стали приведены в таблицах «Подбор сортамента опоры» на расчетных листах (Приложение И).

Категории и марки сталей необходимо принимать в соответствии с [4] (таблица В.1) и ГОСТ 27772 по таблицам 3 - 5 в зависимости от расчетной температуры района строительства согласно [4] (4.2.3).

4.2.2 Крепление элементов секций опор и соединение секций между собой выполняется на болтах. Сварные соединения используются только в элементах опорных узлов (башмаки) и элементах узлов крепления проводов и тросов (подвески и оголовки).

Соединения элементов опор выполняются при помощи болтов классов прочности 5.8 и 8.8. Классы прочности крепежных изделий принятые из условия обеспечения несущей способности, независимо от расчетной температуры, приведены в таблицах «Ведомость болтов, гаек, шайб для опор модификации 1 (2, 3, 4)» и «Ведомость антивандального крепежа для опор

модификации 1 (2, 3, 4)» в Проекте на монтажных схемах опор. Для модификации 5 и 6 опоры типа П220н-1 классы прочности крепежных изделий, приведены в таблицах «Ведомость болтов, гаек, шайб для опор модификации 5 (6)» и «Ведомость антивандального крепежа для модификации опор 5 (6)» на монтажных схемах в Проекте. Кроме того, классы прочности крепежных изделий приведены в таблицах «Подбор сортамента опоры» на расчетных листах (Приложение И).

Классы прочности болтов должны быть уточнены в зависимости от расчетной температуры района строительства по [4] (таблица Г.3).

4.2.3 Для защиты гаек от самоотвинчивания под гайками устанавливаются пружинные шайбы по ГОСТ 6402 (нормальные).

В качестве мероприятий по вандалоустойчивости может применяться специальный антивандальный крепеж на высоту до 6 м от поверхности земли, обеспечивающий невозможность раскручивания соединений.

4.2.4 Все промежуточные опоры разработаны обычной, повышенной и пониженной конструкции. Для всех типов анкерно-угловых опор разработаны подставки и секции, повышающие отметку крепления проводов. При этом расчетные нагрузки, приведенные на расчетных схемах Приложения И, справедливы для всех вариантов исполнения, соответствующих промежуточных и анкерно-угловых опор.

Опоры П220н-1, У220н-1, У220н-2, У220н-3 выполнены со стволем квадратного сечения.

Опоры П220н-2, П220н-3, П220н-4 выполнены со стволем прямоугольного сечения.

4.2.5 Узлы конструкций, а также узлы крепления проводов, тросов и ОКСН разработаны для модификации 3 промежуточных опор и для модификации 4 анкерно-угловых опор и приведены в Проекте.

Основные технические решения по узлам для промежуточных опор модификации 1, 2, 4 необходимо принимать в соответствии с узлами модификации 3, для анкерно-угловых опор модификации 1, 2, 3 в соответствии с узлами модификации 4. При этом сортament элементов, болтов и их количество следует принимать в соответствии с расчетными листами (Приложение И).

4.2.6 Крепление поддерживающих одноцепных и двухцепных изолирующих подвесок для проводов на промежуточных опорах предусмотрено при помощи узлов крепления КГП-16-3.

Крепление натяжных изолирующих подвесок для проводов на анкерно-угловых опорах модификации 4 предусмотрено при помощи узлов крепления КГН-30-5.

Для анкерно-угловых опор модификации 1, 2, 3 допускается выполнять крепление изолирующих подвесок аналогичным способом как для опор модификации 4 - при помощи узлов крепления КГН-30-5. В случае необходимости применения подвески с меньшим значением разрушающей нагрузки (меньшего тоннажного ряда) крепление к КГН-30-5 осуществить при

помощи переходных звеньев, либо разработать деталь с ребрами для узла крепления требуемой разрушающей нагрузки (тоннажного ряда).

4.2.7 Траверсы промежуточных опор выполнены с возможностью крепления двухцепных поддерживающих изолирующих подвесок при помощи дополнительных элементов.

Траверсы анкерно-угловых опор выполнены с возможностью крепления двухцепных натяжных изолирующих подвесок.

4.2.8 Крепление поддерживающих изолирующих подвесок для троса на промежуточных опорах предусмотрено при помощи узлов крепления КГП-16-3.

Крепления натяжных изолирующих подвесок для троса на анкерно-угловых опорах предусмотрено при помощи узлов крепления КГН-25-5.

При необходимости плавки гололеда на анкерно-угловых опорах предусматривается выносная консоль 0,8 м (от оси опоры до узла крепления подвески), закрепляемая на тросостойке, для крепления обводной изолирующей подвески грозотроса.

4.2.9 Крепление ОКСН предусмотрено:

- на опорах П220н-1, П220н-3, У220н-1 – в уровне нижних траверс;

- на опорах П220н-2, П220н-4, У220н-2 – в уровне нижних и средних траверс.

На поясах соответствующих траверс, промежуточных опор, имеются отверстия диаметром 21 мм для установки дополнительного элемента, в котором предусматривается установка поддерживающего узла крепления ОКСН (Приложение Е).

Для крепления ОКСН на анкерно-угловых опорах типа У220н-1 и У220н-2 предусмотрены отверстия диаметром 29 мм под скобу СК-21-1А (Приложение Е).

Крепление ОКСН на опоре У220н-3 следует выполнять в узел крепления для троса, расположенный в уровне верха ствола опоры. Крепление кабеля осуществляется при помощи КГН-25-5.

Крепление ОКСН на опоре У220н-3 со стороны опор У220н-1 и У220н-2 следует выполнять в один из узлов крепления троса таким образом, чтобы не допустить сближения или пересечения оптического кабеля с проводом.

При организации ВОЛС посредством подвески ОКСН требуется руководствоваться [6] (раздел 4.15) в соответствии с которым для каждого типа опоры требуется выполнять расчеты:

- потенциала электрического поля;

- габаритных расстояний для ОКСН;

- сближения ОКСН с фазными проводами и грозозащитными тросами.

По результатам выполненных расчетов должна быть определена возможность подвеса того или иного типа ОКСН, в том числе типа оболочки, в предусмотренных Проектом узлах.

Схемы крепления ОКСН между анкерно-угловыми опорами разных типов (Приложение Ж) приведены для информации с обязательным выполнением вышеизложенных расчетов. При построении схем крепления ОКСН между

анкерно-угловыми опорами разных типов оболочка ОКСН принята из трекинговой полиэтилена при потенциале электрического поля до 25 кВ.

4.2.10 Для всех промежуточных и анкерно-угловых опор разработаны дополнительные узлы:

- узлы крепления информационного знака на поясах и на тросостойках опор;
- узлы крепления ОПН;
- узлы крепления ОКСН для промежуточных опор;
- специальные траверсы для крепления двухцепных изолирующих подвесок, на промежуточных опорах;
- узлы крепления кронштейна для обводной изолирующей подвески на тросостойках анкерно-угловых опор;
- узлы крепления балки для обводки шлейфа на анкерно-угловых опорах при повороте ВЛ более 60 градусов;
- траверсы анкерно-угловых опор для восприятия нагрузок от отрицательного весового пролета.

Дополнительные узлы конструкций приведены в Проекте.

4.2.11 На всех опорах устанавливаются степ-болты для обеспечения подъема на опоры: на одноцепных опорах - по одному поясу, на двухцепных - по двум диагонально-расположенным поясам.

4.2.12 Для безопасного подъема на опору на поясе со степ-болтами следует устанавливать жесткую анкерную линию, предназначенную для крепления средства индивидуальной защиты ползункового типа, либо страховочную систему иного типа, утвержденную эксплуатирующей организацией.

4.2.13 Вертикальные и горизонтальные расстояния между проводами приняты в соответствии с требованиями [1] (2.5.86-2.5.95). Все конструкции опор допускают подъем по стволу до верха под напряжением.

4.2.14 Расстояния между отверстиями для анкерных болтов соответствуют расстояниям между анкерными болтами в унифицированных фундаментах по проектам [7], [8]. Таким образом, опоры, входящие в объем настоящего Проекта, могут устанавливаться на фундаменты существующей унификации. Планы расположения анкерных болтов приведены для каждой расчетной схемы опоры в Приложении И.

4.2.15 Все элементы конструкций опор подлежат горячему цинкованию. С учетом габаритов ванн для цинкования, максимальная длина отдельных и сварных элементов секций не превышает 12 м.

4.3 Общие указания по применению опор

4.3.1 Выбор конструкций унифицированных опор для ВЛ, проходящих в районах с климатическими условиями, согласно 4.1.3, и предназначенных для подвески проводов марок: АС 300/39, АСк2у 300/39, АСВП 295/44, АС 400/51 (группа 1), АСк2у 300/66, АСк2у 400/51, АСВП 403/61 (группа 2) и АС

240/32 (группа 3) производится непосредственно по обзорным листам согласно Приложению А.

Каждый тип промежуточных и анкерно-угловых опор рассчитан в четырех модификациях в зависимости от групп проводов и района по ветру. Каждая из модификаций рассчитана на максимальные нагрузки от проводов и тросов соответствующей группы в наиболее неблагоприятных сочетаниях климатических районов из области применения. Область применения опор указана на обзорных листах (Приложение А).

При расчете опор в настоящем Проекте региональные коэффициенты по ветру и гололеду приняты равными 1,0.

Коэффициенты надежности по ответственности приняты равными:

1,0 – при расчете ветровой и гололедной нагрузки для одноцепных опор и для двухцепных опор при условии монтажа только одной цепи;

1,1 – при расчете ветровой нагрузки для двухцепных опор;

1,3 – при расчете гололедной нагрузки для двухцепных опор.

Коэффициенты, учитывающие изменение ветрового давления по высоте приняты для типа местности А.

Опоры П220н-1, П220н-2 рассчитаны на подвеску грозозащитных тросов марок: 11.0-МЗ-В-ОЖ-Н-Р, ОКГТ-12-100. Опоры П220н-3, П220н-4 рассчитаны на подвеску грозозащитных тросов марок: 11.0-МЗ-В-ОЖ-Н-Р, ОКГТ-13-120.

Все анкерно-угловые опоры рассчитаны на подвеску грозозащитных тросов марок: 11.0-МЗ-В-ОЖ-Н-Р, ОКГТ-12-100 и ОКГТ-13-120.

4.3.2 Максимально допускаемые напряжения по прочности провода по ГОСТ 839 и прочности грозозащитного троса марки 11.0-МЗ-В-ОЖ-Н-Р приняты в соответствии с [1] (таблица 2.5.7) и приведены в таблицах расчетных пролетов Приложения Б.

Максимально допускаемые напряжения в ПНП, а также ОКГТ и ОКСН приняты в соответствии с ТУ изготовителей.

Максимально допускаемые напряжения в проводах и грозозащитных тросах по прочности опоры приведены в таблицах расчетных пролетов Приложения Б. Для промежуточных опор, напряжения в грозозащитных тросах приняты по условию обеспечения габаритных расстояний между проводом и тросом в середине пролета согласно [1] (2.5.121).

Характеристики ПНП, принятые для расчета приведены в таблице К.2 Приложения К.

Характеристики ОКГТ и ОКСН, принятые для расчета приведены в таблице К.1 Приложения К.

4.3.3 Максимальные нагрузки от проводов и тросов, а также ветровые нагрузки на конструкцию опоры приведены на схемах к расчетному листу для соответствующего типа и модификации опоры (Приложение И).

Разработанные унифицированные промежуточные опоры рассчитаны на установку в районах с умеренной пляской проводов. Допускается применять опоры в районах с частой и интенсивной пляской проводов со сниженными

габаритными пролетами (приведенными в таблицах расчетных пролетов (Приложение Б) или с пролетами, полученными по результатам расчета смещения проводов и тросов при пляске. Также допускается принимать пролеты по результатам расчетов, обосновывающих применение специальных устройств для снижения эффекта пляски, обеспечивающих соблюдение изоляционных расстояний между фазами проводов, тросами и оптическими кабелями в пролетах опор.

4.3.4 Тоннажные ряды узлов креплений подобраны исключительно по максимальным нагрузкам. При проектировании конкретной ВЛ переход на арматуру необходимого тоннажного ряда допускается выполнить при помощи переходных звеньев либо при проектировании конкретной ВЛ в рабочей документации разработать чертеж с требуемым расположением и диаметром отверстий для изготовления узла крепления необходимого тоннажного ряда.

4.3.5 Согласно [1], а также [10] на опорах ВЛ на высоте 2-3 м должны быть нанесены постоянные знаки, форма, содержание и материалы которых должны соответствовать требованиям [1] и [11] с учетом вносимых в него изменений на момент проектирования ВЛ.

Плакаты и знаки должны устанавливаться сбоку опоры поочередно с правой и с левой стороны, а на переходах через дороги плакаты должны быть обращены в сторону дороги.

На ВЛ, обслуживание которых осуществляется с использованием вертолетов, в верхней части каждой пятой опоры устанавливаются номерные знаки, видимые с вертолета.

4.3.6 Требуемые расстояния между осями фундаментов унифицированных опор указаны на обзорных листах соответствующих опор (Приложение А).

4.3.7 Все элементы конструкций опор должны быть защищены от коррозии. Назначение методов защиты от коррозии элементов опор, а также толщины защитного покрытия в зависимости от степени агрессивного воздействия атмосферы производится согласно требованиям [5] и выполняться в соответствии с [9] и ГОСТ 9.307.

Методы защиты от коррозии элементов опор, а также толщины защитных покрытий должны быть определены и отражены в проекте на ВЛ в зависимости от степени агрессивного воздействия атмосферы в районе строительства ВЛ.

Выбор методов защиты конструкции элементов опор от коррозии должен быть осуществлен с учетом срока эксплуатации опор, устанавливаемого в соответствии с НТД.

Защита металлических конструкций опор от коррозии в условиях сильноагрессивной среды выполняется в соответствии с требованиями [9].

4.4 Указания по применению промежуточных опор

4.4.1 При расчете промежуточных опор на базовые условия значения ветровых (Lветр) и весовых (Lвес) пролетов приняты:

$$L_{ветр}=1.0 \times L_{габ}; \quad L_{вес}=1.25 \times L_{габ}.$$

4.4.2 При расстановке промежуточных опор следует руководствоваться таблицами расчетных пролетов Приложения Б, а также рекомендуется принимать ветровые пролеты не более $1.25 \times L_{габ}$ и весовые не более $1.4 \times L_{габ}$.

4.4.3 При проектировании ВЛ необходимо проверять конструкции промежуточных опор по несущей способности, в следующих случаях:

- при применении на ВЛ проводов и тросов других марок отличных от рассматриваемых;
- при использовании опор в климатических районах отличных от расчетных, в том числе при значениях региональных коэффициентов и коэффициентов надежности по ответственности более указанных в 4.3.1;
- при превышении принятых расчетных напряжений в проводах и тросах;
- при плавке гололеда (проверяется только ствол опоры на фактические нагрузки);
- при подвеске ОКСН с характеристиками отличными от принятых в настоящем проекте;
- при подвеске ОКСН на опоры с двухтросовой тросостойкой и на опоры с тросостойкой для плавки гололеда;
- если длины фактических пролетов превышают значения, указанные в таблицах расчетных пролетов Приложения Б.

В случаях превышения нагрузок, указанных на схемах загружений, требуется снизить напряжения в проводах и тросах либо ограничить величины расчетных пролетов, в зависимости от расчетных нагрузок соответствующих опор. Также допускается применять типы опор, рассчитанные на более тяжелые расчетные условия, но при согласовании с Заказчиком и при наличии технико-экономического обоснования. При выборе типов опор для более тяжелых расчетных условий, чем принятые в настоящем Проекте, необходимо учитывать, что применение опор с пролетами менее габаритного неэкономично и нежелательно. Выбор типов опор следует производить в привязке к выбору варианта трассы и принимать решение на основании технико-экономического сравнения, а также на основании технической необходимости.

4.4.4 Для промежуточных опор с подвеской одного троса предусмотрена возможность подвески одного оптического кабеля ОКСН-16.5-110 с характеристиками, приведенными в таблице К.1 Приложения К. При этом, необходимо снизить ветровой и весовой пролеты на величину, указанную в таблице 4.4.1 (столбцы 3, 4).

При подвеске ОКСН, с характеристиками, приведенными в таблице К.1 Приложения К, на опоры с двумя грозозащитными тросами необходимо выполнить проверку по несущей способности опор.

При подвески двух грозотросов необходимо снизить ветровой и весовой пролеты, в зависимости от типа опоры, на величину указанную в таблице 4.4.1 (столбцы 5, 6).

Таблица 4.4.1

Базовая опора	Номер модификации	Процент уменьшения расчетных пролетов относительно базовых			
		при подвеске ОКСН на опору с одним тросом		при подвеске на опоры двух грозотросов	
		Лветр	Лвес	Лветр	Лвес
1	2	3	4	5	6
П220н-1	1	-	-	20 %	20 %
	2	10 %	10 %	35 %	35 %
	3	10 %	10 %	35 %	35 %
	4	-	-	15 %	15 %
	5	-	-	25 %	25 %
	6	-	-	10 %	10 %
П220н-2	1	-	-	25 %	20 %
	2	-	-	30 %	20 %
	3	-	-	30 %	20 %
	4	10 %	-	15 %	10 %
П220н-3	1	10 %	10 %	25 %	25 %
	2	-	-	30 %	30 %
	3	-	-	30 %	30 %
	4	-	-	30 %	30 %
П220н-4	1	5 %	5 %	20 %	15 %
	2	15 %	10 %	15 %	15 %
	3	10 %	5 %	15 %	15 %
	4	10 %	5 %	15 %	15 %
« - » возможно использовать опору без снижения расчетного (ветрового или/и весового) пролета.					

При подвеске ОКСН с характеристиками отличными от принятых в настоящем Проекте, а также в условиях, отличающихся от базовых необходима проверка несущей способности опор.

4.4.5 Двухцепные промежуточные опоры рассчитаны на эксплуатацию с подвеской проводов одной цепи (все фазы смонтированы с одной стороны).

4.4.6 При определении габаритных пролетов, указанных в таблицах Приложения Б, длина поддерживающей изолирующей подвески принята равной 2,4 м.

При определении вылета траверс промежуточных опор П220н-1 и П220н-2 длина изолирующей подвески принята 2,7 м.

При определении вылета траверс промежуточных опор П220н-3 и П220н-4 длина изолирующей подвески принята 3 м.

При определении вылета тросовой траверсы без плавки гололеда всех промежуточных опор длина изолирующей подвески принята 0,7 м, для

двухтросовых и тросостоек с плавкой гололеда – 1,5 м. Напряжение плавки гололеда принято – 110 кВ.

4.4.7 Длина изолирующей подвески должна быть принята из условий обеспечения длины пути утечки изоляции согласно [20], для 1-й СЗА и соблюдения изоляционных расстояний от токоведущих до заземленных частей опоры согласно таблице 2.5.17 [1] и таблице 1 [12].

При проектировании конкретной ВЛ длина изолирующей подвески должна быть принята в зависимости от СЗА, но не более указанных в 4.4.6 для обеспечения изоляционных расстояний.

Для промежуточных опор допускается длина изолирующей подвески от 2,4 м (минимальная длина по обеспечению грозозащиты при длине тросовой подвески – 0,7 м) до 2,7 м для опор П220н-1 и П220н-2 и до 3,0 м для опор П220н-3 и П220н-4 (максимальная длина по обеспечению изоляционных расстояний).

При длине изолирующей подвески более 2,4 м следует уточнять габаритные пролеты. При меньшей длине изолирующей подвески допускается использовать габаритные пролеты приведенные в таблицах Приложения Б, при этом, следует проверить соблюдение угла грозозащиты проводов на конкретных опорах с учетом фактической длины подвески троса.

4.4.8 В случаях применения опор в расчетных условиях, рассматриваемых в Проекте с пролетами и нагрузками равными указанным на схемах загрузений, угол поворота ВЛ на промежуточных опорах не допускается. При установке опор с меньшими показателями расчетных условий (меньшими климатическими районами, пролетами, нагрузками на опоры) угол поворота ВЛ на промежуточных опорах допускается определять из учета обеспечения: несущей способности элементов опор, изоляционных расстояний при отклонении изолирующих подвесок, в том числе с учетом равнодействующей от тяжения проводов, тросов и оптических кабелей.

4.5 Указания по применению анкерно-угловых опор

4.5.1 При расчете анкерно-угловых опор на базовые условия значения ветровых (Лветр) и весовых (Лвес) пролетов приняты:

$$L_{\text{ветр}} = 1.1 \times L_{\text{габ}};$$

$L_{\text{вес}} = 1.4 \times L_{\text{габ}}$, когда весовая нагрузка ухудшает условия работы элементов опоры;

$L_{\text{вес}} = 0$, когда условия работы элементов хуже при меньшем значении весовой нагрузки.

4.5.2 При расстановке анкерно-угловых опор следует руководствоваться таблицами расчетных пролетов Приложения Б, а также рекомендуется принимать ветровые пролеты не более $1.4 \times L_{\text{габ}}$ и весовые не более $2 \times L_{\text{габ}}$.

4.5.3 Все анкерно-угловые опоры разработаны как нормальные (не облегченные) и рассчитаны на угол поворота ВЛ до 60° включительно и могут применяться в качестве концевых.

На анкерно-угловых опорах, работающих в нормальном режиме, при подвеске проводов, указанных в 4.1.4 допускается разность тяжений проводов и тросов в долях от полного расчетного тяжения в зависимости от угла поворота ВЛ. При этом ветровые и гололедные нагрузки принимаются теми же, что и без разности тяжений в соответствующих режимах, а значения тяжений в проводах и тросах принимаются равными:

$$T_i = T_{\max} * 1 - \text{тяжение в проводах и тросах } i\text{-го пролета};$$

$T_{(i\pm 1)} = T_{\max} * K_{P1}$ – тяжение в проводах и тросах смежного пролета (со сниженным тяжением).

K_{P1} - коэффициент редукиции тяжения. Для проводов и тросов K_{P1} должен быть не меньше значений, приведенных в таблице 4.5.1 и не больше 1.

Таблица 4.5.1

Угол поворота ВЛ, гр.	Коэффициент редукиции тяжения K_{P1} для опор:			
	У220н-1.1 У220н-1.2 У220н-1.3 У220н-1.4	У220н-2.1 У220н-2.2	У220н-2.3 У220н-2.4	У220н-3.1 У220н-3.2 У220н-3.3 У220н-3.4
$\alpha=0$	0	0	0	0
$0<\alpha\leq 15$	0,2	0,3	0,25	0,2
$15<\alpha\leq 30$	0,4	0,5	0,45	0,4
$30<\alpha\leq 45$	0,65	0,75	0,7	0,6
$45<\alpha\leq 60$	1	1	1	1

На анкерно-угловых опорах, работающих в концевом режиме, при подвеске проводов, указанных в 4.1.4 и повороте ВЛ до 60°, тяжение проводов и тросов необходимо принять в долях от полного расчетного тяжения в зависимости от угла поворота ВЛ. При этом ветровые и гололедные нагрузки принимаются теми же, что и без разности тяжений в соответствующих режимах, а значения тяжений в проводах и тросах принимаются равными:

$$T = T_{\max} * K_{P2} - \text{принятое тяжение в проводах и тросах.}$$

K_{P2} - коэффициент редукиции тяжения. Для проводов и тросов K_{P2} должен быть не больше значений, приведенных в Таблице 4.5.2.

Таблица 4.5.2

Угол поворота ВЛ, гр.	Коэффициент редукиции тяжения K_{P2} для опор:			
	У220н-1.1 У220н-1.2 У220н-1.3 У220н-1.4	У220н-2.1 У220н-2.2	У220н-2.3 У220н-2.4	У220н-3.1 У220н-3.2 У220н-3.3 У220н-3.4
$\alpha=0$	1	1	1	1
$0<\alpha\leq 15$	0,95	0,85	0,9	0,95
$15<\alpha\leq 30$	0,9	0,75	0,85	0,9

$30 < \alpha \leq 45$	0,85	0,7	0,8	0,8
$45 < \alpha \leq 60$	0,8	0,65	0,75	0,75

При подвеске проводов других марок требуется уточнение коэффициентов редукиции (KP_1 и KP_2) и проверка несущей способности опор.

4.5.4 Анкерно-угловые опоры У220н-2т с проводами, указанными в п.4.1.4, рассчитаны на подвеску двух грозозащитных тросов с учетом ветровых и гололедных нагрузок соответствующих режимов с соблюдением следующих условий:

а) При максимальном напряжении в проводах и тросах необходимо ограничить максимальный угол поворота ВЛ:

При подвесе двух тросов в смежных пролетах:

- У220н-2.1т, У220н-2.2т: $\alpha_{max} = 25^\circ$;
- У220н-2.3т и У220н-2.4т: $\alpha_{max} = 30^\circ$.

При подвесе двух тросов в одном пролете и одного - в другом пролете:

- У220н-2.1т, У220н-2.2т: $\alpha_{max} = 10^\circ$;
- У220н-2.3т и У220н-2.4т: $\alpha_{max} = 15^\circ$.

б) При повороте ВЛ на 60° тяжение в проводах и тросах не должны превышать следующие значения:

- У220н-2.1т, У220н-2.2т: $T_i = T(i \pm 1) = T_{max} * 0.45$;
- У220н-2.3т и У220н-2.4т: $T_i = T(i \pm 1) = T_{max} * 0.5$.

в) Для опор, работающих в концевом режиме, а также анкерных без угла поворота, тяжение в проводах и тросах не должны превышать следующие значения:

- У220н-2.1т, У220н-2.2т: $T = T_{max} * 0.6$;
- У220н-2.3т и У220н-2.4т: $T = T_{max} * 0.65$.

При подвеске проводов других марок (не расчетных) требуется уточнение условий применения опор, а также проверка несущей способности опор.

4.5.5 При проектировании ВЛ необходимо проверять превышения расчетных нагрузок, указанных на схемах загрузений, в следующих случаях:

- при применении на ВЛ проводов и тросов других марок отличных от рассматриваемых;
- при использовании опор в климатических районах отличных от расчетных, в том числе, при значениях региональных коэффициентов и коэффициентов надежности по ответственности более указанных в п. 4.3.1;
- при превышении принятых расчетных напряжений в проводах и тросах;
- при установке анкерно-угловых опор на углах поворота ВЛ более указанных;
- при использовании проводов 2-й группы с опорами 1-й и 2-й модификации;
- при превышении допустимой разницы тяжений проводов и тросов в долях от полного расчетного тяжения, определённой в соответствии с указаниями п. 4.5.3.

В случаях превышения нагрузок, указанных на схемах загрузений, требуется снизить напряжения в проводах и тросах либо ограничить величины расчетных пролетов, в зависимости от расчетных нагрузок соответствующих опор.

4.5.6 В случаях превышения нагрузок, указанных на схемах загрузений, допускается применять типы опор, рассчитанные на более тяжелые расчетные условия, но при согласовании с Заказчиком и при наличии технико-экономического обоснования. При выборе типов опор для более тяжелых расчетных условий, чем принятые в Проекте, необходимо учитывать, что применение опор с пролетами менее габаритного неэкономично и нежелательно. Выбор типов опор следует производить в привязке к выбору варианта трассы и принимать решение на основании технико-экономического сравнения, а также на основании технической необходимости.

4.5.7 Для анкерно-угловых опор У220н-1, У220н-2 и У220н-3 предусмотрена возможность подвески одного оптического кабеля ОКСН-16.5-110 с характеристиками, приведенными в таблице К.1 Приложения К совместно с проводами, указанными в 4.1.4. При этом опоры рассчитаны с учетом ветровых и гололедных нагрузок соответствующих режимов с соблюдением следующих условий:

а) При максимальном напряжении в проводах, тросах и ОКСН необходимо ограничить максимальный угол поворота ВЛ:

- для опор У220н-1:
 - У220н-1.1, У220н-1.2: $\alpha_{\max} = 40^\circ$;
 - У220н-1.3, У220н-1.4: $\alpha_{\max} = 45^\circ$;
- для опор У220н-2:
 - У220н-2.1, У220н-2.2: $\alpha_{\max} = 40^\circ$;
 - У220н-2.3, У220н-2.4: $\alpha_{\max} = 45^\circ$;
- для опор У220н-3:
 - У220н-3.1, У220н-3.2: $\alpha_{\max} = 35^\circ$;
 - У220н-3.3, У220н-3.4: $\alpha_{\max} = 45^\circ$.

б) При повороте ВЛ на 60° тяжение в проводах, тросах и ОКСН не должны превышать следующие значения:

- для опор У220н-1:
 - У220н-1.1, У220н-1.2: $T_i = T(i \pm 1) = T_{\max} * 0.75$;
 - У220н-1.3, У220н-1.4: $T_i = T(i \pm 1) = T_{\max} * 0.8$;
- для опор У220н-2:
 - У220н-2.1, У220н-2.2: $T_i = T(i \pm 1) = T_{\max} * 0.75$;
 - У220н-2.3, У220н-2.4: $T_i = T(i \pm 1) = T_{\max} * 0.85$;
- для опор У220н-3:
 - У220н-3.1, У220н-3.2: $T_i = T(i \pm 1) = T_{\max} * 0.75$;
 - У220н-3.3, У220н-3.4: $T_i = T(i \pm 1) = T_{\max} * 0.8$.

в) Для опор, работающих в концевом режиме, а также анкерных без угла поворота, тяжение в проводах, тросах и ОКСН не должны превышать следующие значения:

- для опор У220н-1:
 - У220н-1.1, У220н-1.2: $T=T_{max} \cdot 0.85$;
 - У220н-1.3, У220н-1.4: $T=T_{max} \cdot 0.85$;
- для опор У220н-2:
 - У220н-2.1, У220н-2.2: $T=T_{max} \cdot 0.85$;
 - У220н-2.3, У220н-2.4: $T=T_{max} \cdot 0.9$;
- для опор У220н-3:
 - У220н-3.1, У220н-3.2: $T=T_{max} \cdot 0.85$;
 - У220н-3.3, У220н-3.4: $T=T_{max} \cdot 0.85$.

Для опор У220н-2т подвеска кабеля ОКСН Проектом не предусмотрена. При подвеске ОКСН на опору У220н-2т требуется проверка несущей способности.

При совместной подвеске ОК и проводов других марок, при подвеске ОК на опоры работающие в концевом режиме имеющие угол поворота ВЛ более 10° , а также при подвеске ОК на опору У220н-2т предельные значения тяжений проводов, тросов и ОК должны быть ограничены в пределах, обеспечивающих несущую способность элементов опор.

При подвеске ОКСН с характеристиками отличными от принятых в настоящем Проекте, напряжения и предельные нагрузки для этого оптического кабеля не должны превышать значений приведенных на схемах нагрузок (Приложение И). При этом, нагрузки от проводов и тросов должны быть рассчитаны с учетом требований настоящего пункта.

4.5.8 В расчетах одноцепной концевой опоры У220н-1 учтена схема нагрузки с крутящим моментом от двух проводов при обрыве одного провода с той стороны опоры, на которой установлена одна траверса.

Двухцепные анкерно-угловые опоры могут быть использованы для подвески проводов одной цепи. При этом следует учитывать требования 4.5.1 – 4.5.7 (аналогично подвеске двух цепей).

При монтаже одной цепи на концевых двухцепных опорах следует подвешивать одну фазу с одной стороны и две – с другой стороны (расчетные схемы ХVк-ХVІк на анкерно-угловую опору У220н-2 Приложение И).

При необходимости подвески одной цепи на двухцепных опорах с одной стороны опоры предельные значения тяжений проводов и тросов должны быть ограничены в пределах, обеспечивающих несущую способность элементов опор.

При монтаже одной цепи на опорах с разностью тяжений следует подвешивать одну фазу с одной стороны и две – с другой стороны.

4.5.9 При построении схем обводки шлейфов длины натяжных и поддерживающих обводных изолирующих подвесок приняты из условий обеспечения длины пути утечки изоляции согласно [1] (глава 1.9), для 1-й СЗА и соблюдения изоляционных расстояний от токоведущих до заземленных частей опоры согласно [1] (таблица 2.5.17) и [12] (таблица 1).

Указания о необходимости обводки шлейфов через поддерживающие изолирующие подвески, установленные на концах траверс, представлены на

схемах обводки шлейфов Приложение Г. В случаях, не оговоренных на схемах обводки шлейфов, следует проверять воздушные промежутки от провода до элементов конструкции опоры. При нарушении изоляционных расстояний рекомендуется использовать для крепления проводов натяжные изолирующие подвески меньшей длины либо выполнить обводку шлейфов при помощи поддерживающих изолирующих подвесок.

При установке опоры с углом поворота ВЛ более 60° требуется выполнять обводку шлейфов с использованием балок на которых подвешиваются поддерживающие изолирующие подвески для отведения провода от ствола опоры. Обводку шлейфов при повороте ВЛ на угол более 60° выполнять в соответствии с разработанными в Проекте схемами – Приложение Г.

Поддерживающие изолирующие подвески для обводки шлейфа не требуются на нижних траверсах опоры У220н-1, на средних траверсах опоры У220н-2 и на нижних траверсах опоры У220н-3 для крайних фаз при углах поворота линии до 60° включительно (Приложение Г).

4.5.10 Расчет длин петель обводных шлейфов рекомендуется выполнять в соответствии с Приложением Д.

4.5.11 Опору У220н-3 необходимо устанавливать таким образом, чтобы траверса для обводки шлейфа провода средней фазы располагалась с внутренней стороны угла поворота трассы ВЛ.

4.5.12 Одноцепные натяжные изолирующие подвески на анкерно-угловых опорах ВЛ 220 кВ следует крепить на крайних (более удаленных от ствола) узлах крепления.

4.5.13 Транспозиция проводов на одноцепных и двухцепных ВЛ 220кВ выполняется на анкерно-угловых опорах при помощи врезных изолирующих подвесок. Схемы транспозиции аналогичны приведенным в проекте [13].

4.5.14 Требуемые расстояния между осями фундаментов унифицированных опор указаны на обзорных листах соответствующих опор (Приложение А).

4.5.15 Для восприятия нагрузок от отрицательного весового пролета разработаны специальные траверсы. Максимальная составляющая вертикальной нагрузки воспринимаемая опорой от тяжения фазы провода при отрицательном весовом пролете составляет:

Для опор У220н-1 (все модификации) при одностороннем приложении - 1.5 тс, при двухстороннем приложении - 3.0 тс;

Для опор У220н-2.1 и У220н-2.2 при одностороннем приложении - 1.0 тс, при двухстороннем - 2.0 тс;

Для опор У220н-2.3 и У220н-2.4 при одностороннем приложении - 1.25 тс, при двухстороннем - 2.5 тс;

Для опор У220н-3 (все модификации) при одностороннем приложении - 1.5 тс, при двухстороннем приложении - 3.0 тс.

Для опор У220н-1 и У220н-2 не зависимо от модификации максимальная составляющая вертикальной нагрузки воспринимаемая опорой

от тяжения троса при отрицательном весовом пролете в случае одностороннего приложения составляет 1.75 тс, при двухстороннем - 3.5 тс.

Для опор У220н-3 не зависимо от модификации максимальная составляющая вертикальной нагрузки воспринимаемая опорой от тяжения троса при отрицательном весовом пролете в случае одностороннего приложения составляет 1.75 тс, при двухстороннем - 3.5 тс.

При отрицательных весовых пролетах на двухцепных двухтросовых опорах У220н-2т всех модификаций, необходимо применять тросостойку разработанную для модификации 4 (У220н-2.4т) без конструктивных изменений. Максимальная составляющая вертикальной нагрузки воспринимаемая опорой от тяжения троса в случае одностороннего приложения составляет 1.5 тс, при двухстороннем - 3.0 тс.

Горизонтальные нагрузки на опоры принимать не более приведенных на расчетных схемах для соответствующей опоры и модификации (Приложение И).

Обзорные листы унифицированных стальных опор ВЛ 220 кВ

Таблица А.1

Напряжение, кВ / Цепность	220 / одноцепные											
Район по гололеду	I - IV											
Провода	группа 1 (АС 300/39, АСк2у 300/39, АСВП 295/44), группа 2 (АСк2у 300/66, АСк2у 400/51, АСВП 403/61, АС 400/51)											
№ группы проводов	1		2		1		2		1		2	
Район по ветру	II	III	II	III	II	III	II	III	II	III	II	III
Эскиз												
Шифр опоры	П220н-1.1-8.6	П220н-1.2-8.6	П220н-1.3-8.6	П220н-1.4-8.6	П220н-1.1	П220н-1.2	П220н-1.3	П220н-1.4	П220н-1.1+6.0	П220н-1.2+6.0	П220н-1.3+6.0	П220н-1.4+6.0
Масса опоры без цинкового покрытия, кг	3675	3763	3938	3960	4798	4951	5117	5278	6004	6259	6361	6583
Масса опоры с цинковым покрытием, кг	3846	3939	4123	4147	5027	5188	5361	5531	6293	6563	6668	6903
В том числе масса крепежных изделий, кг	184	183	195	194	210	213	225	228	254	259	269	277

Таблица А.2

Напряжение, кВ / Цепность	220 / одноцепные					
Район по гололеду	I - III					
Провода	группа 3 (АС 240/32)					
№ группы проводов	3	3	3	3	3	3
Район по ветру	II	III	II	III	II	III
Эскиз						
Шифр опоры	П220н-1.5-8.6	П220н-1.6-8.6	П220н-1.5	П220н-1.6	П220н-1.5+6.0	П220н-1.6+6.0
Масса опоры без цинкового покрытия, кг	3558	3642	4600	4761	5805	6008
Масса опоры с цинковым покрытием, кг	3724	3813	4820	4990	6086	6300
В том числе масса крепежных изделий, кг	181	187	211	217	255	264

Таблица А.3

Напряжение, кВ / Цепность	220 / одноцепные											
Район по гололеду	I - IV											
Провода	группа 1 (АС 300/39, АСк2у 300/39, АСВП 295/44), группа 2 (АСк2у 300/66, АСк2у 400/51, АСВП 403/61, АС 400/51)											
№ группы проводов	1		2		1		2		1		2	
Район по ветру	II	III	II	III	II	III	II	III	II	III	II	III
Эскиз												
Шифр опоры	П220п-1.1т-8.6	П220п-1.2т-8.6	П220п-1.3т-8.6	П220п-1.4т-8.6	П220п-1.1т	П220п-1.2т	П220п-1.3т	П220п-1.4т	П220п-1.1т+6.0	П220п-1.2т+6.0	П220п-1.3т+6.0	П220п-1.4т+6.0
Масса опоры без цинкового покрытия, кг	4098	4186	4348	4370	5223	5374	5527	5687	6427	6683	6771	6993
Масса опоры с цинковым покрытием, кг	4289	4382	4552	4575	5470	5631	5790	5960	6735	7007	7097	7331
В том числе масса крепежных изделий, кг	229	228	234	233	256	258	264	267	299	305	308	316

Таблица А.4

Напряжение, кВ / Цепность	220 / одноцепные					
Район по гололеду	I - III					
Провода	группа 3 (АС 240/32)					
№ группы проводов	3	3	3	3	3	3
Район по ветру	II	III	II	III	II	III
Эскиз						
Шифр опоры	П220н-1.5т-8.6	П220н-1.6т-8.6	П220н-1.5т	П220н-1.6т	П220н-1.5т+6.0	П220н-1.6т+6.0
Масса опоры без цинкового покрытия, кг	3985	4069	5036	5188	6232	6435
Масса опоры с цинковым покрытием, кг	4171	4260	5275	5436	6532	6746
В том числе масса крепежных изделий, кг	227	233	266	263	301	310

Таблица А.5

Напряжение, кВ / Цепность	220 / одноцепные											
Район по гололеду	I - IV											
Провода	группа 1 (АС 300/39, АСк2у 300/39, АСВП 295/44), группа 2 (АСк2у 300/66, АСк2у 400/51, АСВП 403/61, АС 400/51)											
№ группы проводов	1		2		1		2		1		2	
Район по ветру	II	III	II	III	II	III	II	III	II	III	II	III
Эскиз												
Шифр опоры	П220п-1.1п-8.6	П220п-1.2п-8.6	П220п-1.3п-8.6	П220п-1.4п-8.6	П220п-1.1п	П220п-1.2п	П220п-1.3п	П220п-1.4п	П220п-1.1п+6.0	П220п-1.2п+6.0	П220п-1.3п+6.0	П220п-1.4п+6.0
Масса опоры без цинкового покрытия, кг	4009	4097	4259	4281	5133	5286	5438	5598	6338	6594	6682	6903
Масса опоры с цинковым покрытием, кг	4196	4289	4459	4483	5377	5538	5697	5866	6643	6914	7004	7238
В том числе масса крепежных изделий, кг	220	219	226	225	247	250	256	258	291	296	300	307

Таблица А.6

Напряжение, кВ / Цепность	220 / одноцепные					
Район по гололеду	I - III					
Провода	группа 3 (АС 240/32)					
№ группы проводов	3	3	3	3	3	3
Район по ветру	II	III	II	III	II	III
Эскиз						
Шифр опоры	П220н-1.5пг-8.6	П220н-1.6пг-8.6	П220н-1.5пг	П220н-1.6пг	П220н-1.5пг+6.0	П220н-1.6пг+6.0
Масса опоры без цинкового покрытия, кг	3896	3980	4946	5099	6144	6345
Масса опоры с цинковым покрытием, кг	4078	4166	5182	5344	6440	6653
В том числе масса крепежных изделий, кг	219	224	257	255	293	301

Таблица А.7

Напряжение, кВ / Цепность	220 / двухцепные											
Район по гололеду	I - IV											
Провода	группа 1 (АС 300/39, АСк2у 300/39, АСВП 295/44), группа 2 (АСк2у 300/66, АСк2у 400/51, АСВП 403/61, АС 400/51)											
№ группы проводов	1		2		1		2		1		2	
Район по ветру	II	III	II	III	II	III	II	III	II	III	II	III
Эскиз												
Шифр опоры	П220н-2.1-9.3	П220н-2.2-9.3	П220н-2.3-9.3	П220н-2.4-9.3	П220н-2.1	П220н-2.2	П220н-2.3	П220н-2.4	П220н-2.1+3.2	П220н-2.2+3.2	П220н-2.3+3.2	П220н-2.4+3.2
Масса опоры без цинкового покрытия, кг	5936	6136	6350	6481	7986	8450	8311	8763	9077	9686	9500	10029
Масса опоры с цинковым покрытием, кг	6214	6424	6649	6750	8373	8864	8711	9195	9524	10169	9973	10521
В том числе масса крепежных изделий, кг	363	362	384	384	440	464	460	485	463	487	484	513

Таблица А.8

Напряжение, кВ / Цепность	220 / двухцепные											
Район по гололеду	I - IV											
Провода	группа 1 (АС 300/39, АСк2у 300/39, АСВП 295/44), группа 2 (АСк2у 300/66, АСк2у 400/51, АСВП 403/61, АС 400/51)											
№ группы проводов	1		2		1		2		1		2	
Район по ветру	II	III	II	III	II	III	II	III	II	III	II	III
Эскиз												
Шифр опоры	П220п-2.1т-9.3	П220п-2.2т-9.3	П220п-2.3т-9.3	П220п-2.4т-9.3	П220п-2.1т	П220п-2.2т	П220п-2.3т	П220п-2.4т	П220п-2.1т+3.2	П220п-2.2т+3.2	П220п-2.3т+3.2	П220п-2.4т+3.2
Масса опоры без цинкового покрытия, кг	6292	6491	6710	6842	8341	8805	8671	9124	9429	10038	9857	10386
Масса опоры с цинковым покрытием, кг	6585	6795	7024	7126	8744	9235	9086	9572	9893	10537	10346	10895
В том числе масса крепежных изделий, кг	402	400	428	430	479	502	504	531	500	522	525	556

Таблица А.9

Напряжение, кВ / Цепность	220 / двухцепные											
Район по гололеду	I - IV											
Провода	группа 1 (АС 300/39, АСк2у 300/39, АСВП 295/44), группа 2 (АСк2у 300/66, АСк2у 400/51, АСВП 403/61, АС 400/51)											
№ группы проводов	1		2		1		2		1		2	
Район по ветру	II	III	II	III	II	III	II	III	II	III	II	III
Эскиз												
Шифр опоры	П220н-2.1м-9.3	П220н-2.2м-9.3	П220н-2.3м-9.3	П220н-2.4м-9.3	П220н-2.1м	П220н-2.2м	П220н-2.3м	П220н-2.4м	П220н-2.1м+3.2	П220н-2.2м+3.2	П220н-2.3м+3.2	П220н-2.4м+3.2
Масса опоры без цинкового покрытия, кг	6095	6295	6505	6636	8145	8609	8466	8917	9236	9845	9655	10183
Масса опоры с цинковым покрытием, кг	6378	6588	6809	6909	8537	9028	8871	9355	9688	10333	10133	10681
В том числе масса крепежных изделий, кг	367	365	384	385	443	467	460	486	467	490	485	514

Таблица А.10

Напряжение, кВ / Цепность	220 / одноцепные											
Район по гололеду	I- IV											
Провода	группа 1 (АС 300/39, АСк2у 300/39, АСВП 295/44), группа 2 (АСк2у 300/66, АСк2у 400/51, АСВП 403/61, АС 400/51)											
№ группы проводов	1		2		1		2		1		2	
Район по ветру	IV	V	IV	V	IV	V	IV	V	IV	V	IV	V
Эскиз												
Шифр опоры	П220п-3.1-7.4	П220п-3.2-7.4	П220п-3.3-7.4	П220п-3.4-7.4	П220п-3.1	П220п-3.2	П220п-3.3	П220п-3.4	П220п-3.1+6.0	П220п-3.2+6.0	П220п-3.3+6.0	П220п-3.4+6.0
Масса опоры без цинкового покрытия, кг	3859	4050	4240	4356	4875	5269	5349	5596	6503	6857	6993	7365
Масса опоры с цинковым покрытием, кг	4039	4241	4438	4560	5105	5523	5601	5861	6816	7191	7329	7722
В том числе масса крепежных изделий, кг	203	201	217	226	232	232	248	251	282	284	292	306

Таблица А.11

Напряжение, кВ / Цепность	220 / одноцепные											
Район по гололеду	I- IV											
Провода	группа 1 (АС 300/39, АСк2у 300/39, АСВП 295/44), группа 2 (АСк2у 300/66, АСк2у 400/51, АСВП 403/61, АС 400/51)											
№ группы проводов	1		2		1		2		1		2	
Район по ветру	IV	V	IV	V	IV	V	IV	V	IV	V	IV	V
Эскиз												
Шифр опоры	П220п-3.1т-7.4	П220п-3.2т-7.4	П220п-3.3т-7.4	П220п-3.4т-7.4	П220п-3.1т	П220п-3.2т	П220п-3.3т	П220п-3.4т	П220п-3.1т+6.0	П220п-3.2т+6.0	П220п-3.3т+6.0	П220п-3.4т+6.0
Масса опоры без цинкового покрытия, кг	4169	4364	4549	4663	5185	5584	5658	5904	6812	7172	7300	7672
Масса опоры с цинковым покрытием, кг	4363	4569	4760	4881	5429	5851	5923	6184	7139	7520	7650	8043
В том числе масса крепежных изделий, кг	228	230	244	252	257	261	275	278	306	313	318	332

Таблица А.12

Напряжение, кВ / Цепность	220 / одноцепные											
Район по гололеду	I- IV											
Провода	группа 1 (АС 300/39, АСк2у 300/39, АСВП 295/44), группа 2 (АСк2у 300/66, АСк2у 400/51, АСВП 403/61, АС 400/51)											
№ группы проводов	1		2		1		2		1		2	
Район по ветру	IV	V	IV	V	IV	V	IV	V	IV	V	IV	V
Эскиз												
Шифр опоры	П220п-3.1пг-7.4	П220п-3.2пг-7.4	П220п-3.3пг-7.4	П220п-3.4пг-7.4	П220п-3.1пг	П220п-3.2пг	П220п-3.3пг	П220п-3.4пг	П220п-3.1пг+6.0	П220п-3.2пг+6.0	П220п-3.3пг+6.0	П220п-3.4пг+6.0
Масса опоры без цинкового покрытия, кг	4097	4292	4477	4592	5113	5512	5586	5832	6740	7099	7229	7601
Масса опоры с цинковым покрытием, кг	4288	4494	4685	4807	5354	5776	5848	6109	7064	7444	7576	7969
В том числе масса крепежных изделий, кг	220	222	236	245	249	253	267	270	298	305	311	325

Таблица А.13

Напряжение, кВ / Цепность	220 / двухцепные											
Район по гололеду	I - IV											
Провода	группа 1 (АС 300/39, АСк2у 300/39, АСВП 295/44), группа 2 (АСк2у 300/66, АСк2у 400/51, АСВП 403/61, АС 400/51)											
№ группы проводов	1		2		1		2		1		2	
Район по ветру	IV	V	IV	V	IV	V	IV	V	IV	V	IV	V
Эскиз												
Шифр опоры	П220п-4.1-7.5	П220п-4.2-7.5	П220п-4.3-7.5	П220п-4.4-7.5	П220п-4.1	П220п-4.2	П220п-4.3	П220п-4.4	П220п-4.1+6.0	П220п-4.2+6.0	П220п-4.3+6.0	П220п-4.4+6.0
Масса опоры без цинкового покрытия, кг	6702	7040	7209	7513	8458	8955	9107	9713	10625	11323	11245	12065
Масса опоры с цинковым покрытием, кг	7021	7381	7554	7881	8874	9405	9555	10206	11168	11911	11818	12696
В том числе масса крепежных изделий, кг	410	420	434	444	450	469	483	494	519	539	547	563

Таблица А.14

Напряжение, кВ / Цепность	220 / двухцепные											
Район по гололеду	I - IV											
Провода	группа 1 (АС 300/39, АСк2у 300/39, АСВП 295/44), группа 2 (АСк2у 300/66, АСк2у 400/51, АСВП 403/61, АС 400/51)											
№ группы проводов	1		2		1		2		1		2	
Район по ветру	IV	V	IV	V	IV	V	IV	V	IV	V	IV	V
Эскиз												
Шифр опоры	П220н-4.1т-7.5	П220н-4.2т-7.5	П220н-4.3т-7.5	П220н-4.4т-7.5	П220н-4.1т	П220н-4.2т	П220н-4.3т	П220н-4.4т	П220н-4.1т+6.0	П220н-4.2т+6.0	П220н-4.3т+6.0	П220н-4.4т+6.0
Масса опоры без цинкового покрытия, кг	6963	7300	7457	7759	8718	9215	9354	9959	10877	11583	11493	12312
Масса опоры с цинковым покрытием, кг	7292	7652	7812	8137	9146	9676	9813	10463	11430	12182	12076	12952
В том числе масса крепежных изделий, кг	457	466	477	487	497	516	526	537	557	585	590	606

Таблица А.15

Напряжение, кВ / Цепность	220 / двухцепные											
Район по гололеду	I - IV											
Провода	группа 1 (АС 300/39, АСк2у 300/39, АСВП 295/44), группа 2 (АСк2у 300/66, АСк2у 400/51, АСВП 403/61, АС 400/51)											
№ группы проводов	1		2		1		2		1		2	
Район по ветру	IV	V	IV	V	IV	V	IV	V	IV	V	IV	V
Эскиз												
Шифр опоры	П220п-4.1п-7.5	П220п-4.2п-7.5	П220п-4.3п-7.5	П220п-4.4п-7.5	П220п-4.1п	П220п-4.2п	П220п-4.3п	П220п-4.4п	П220п-4.1п+6.0	П220п-4.2п+6.0	П220п-4.3п+6.0	П220п-4.4п+6.0
Масса опоры без цинкового покрытия, кг	6953	7291	7447	7750	8709	9206	9345	9950	10876	11574	11484	12302
Масса опоры с цинковым покрытием, кг	7285	7645	7805	8131	9139	9669	9806	10456	11432	12175	12069	12945
В том числе масса крепежных изделий, кг	408	417	428	438	448	467	477	488	516	536	541	557

Таблица А.16

Напряжение, кВ / Цепность	220 / одноцепные															
Район по гололеду	I - IV															
Провода	группа 1 (АС 300/39, АСк2у 300/39, АСВП 295/44), группа 2 (АСк2у 300/66, АСк2у 400/51, АСВП 403/61, АС 400/51)															
№ группы проводов	1		2		1		2		1		2		1		2	
Район по ветру	II-III	IV-V	II-III	IV-V	II-III	IV-V	II-III	IV-V	II-III	IV-V	II-III	IV-V	II-III	IV-V	II-III	IV-V
Эскиз																
Шифр опоры	У220н-1.1	У220н-1.2	У220н-1.3	У220н-1.4	У220н-1.1	У220н-1.2	У220н-1.3	У220н-1.4	У220н-1.1	У220н-1.2	У220н-1.3	У220н-1.4	У220н-1.1	У220н-1.2	У220н-1.3	У220н-1.4
Масса опоры без цинкового покрытия, кг	7409	7677	8223	8458	9353	9532	10336	10548	11265	11788	12498	12732	15138	15713	16544	16778
Масса опоры с цинковым покрытием, кг	7837	8124	8711	8960	9898	10089	10950	11174	11924	12480	13241	13490	16029	16642	17531	17780
В том числе масса крепежных изделий, кг	324	324	404	404	366	366	456	456	388	388	480	480	441	441	543	543

Таблица А.17

Напряжение, кВ / Цепность	220 / двухцепные															
Район по гололеду	I - IV															
Провода	группа 1 (АС 300/39, АСк2у 300/39, АСВП 295/44), группа 2 (АСк2у 300/66, АСк2у 400/51, АСВП 403/61, АС 400/51)															
№ группы проводов	1		2		1		2		1		2		1		2	
Район по ветру	II-III	IV-V	II-III	IV-V	II-III	IV-V	II-III	IV-V	II-III	IV-V	II-III	IV-V	II-III	IV-V	II-III	IV-V
Эскиз																
Шифр опоры	У220н-2.1	У220н-2.2	У220н-2.3	У220н-2.4	У220н-2.1+5	У220н-2.2+5	У220н-2.3+5	У220н-2.4+5	У220н-2.1+9	У220н-2.2+9	У220н-2.3+9	У220н-2.4+9	У220н-2.1+14	У220н-2.2+14	У220н-2.3+14	У220н-2.4+14
Масса опоры без цинкового покрытия, кг	12497	12915	14049	14541	15104	15638	16882	17561	18046	18678	19892	20802	22188	22937	24198	25337
Масса опоры с цинковым покрытием, кг	13237	13679	14883	15405	15997	16563	17874	18599	19104	19773	21042	22007	23509	24302	25553	26761
В том числе масса крепежных изделий, кг	652	652	859	859	742	742	976	976	765	765	1009	1009	854	854	1128	1128

Таблица А.18

Напряжение, кВ / Цепность	220 / двухцепные															
Район по гололеду	I - IV															
Провода	группа 1 (АС 300/39, АСк2у 300/39, АСВП 295/44), группа 2 (АСк2у 300/66, АСк2у 400/51, АСВП 403/61, АС 400/51)															
№ группы проводов	1		2		1		2		1		2		1		2	
Район по ветру	II-III	IV-V	II-III	IV-V	II-III	IV-V	II-III	IV-V	II-III	IV-V	II-III	IV-V	II-III	IV-V	II-III	IV-V
Эскиз																
Шифр опоры	У220л-2.1г	У220л-2.2г	У220л-2.3г	У220л-2.4г	У220л-2.1г+5	У220л-2.2г+5	У220л-2.3г+5	У220л-2.4г+5	У220л-2.1г+9	У220л-2.2г+9	У220л-2.3г+9	У220л-2.4г+9	У220л-2.1г+14	У220л-2.2г+14	У220л-2.3г+14	У220л-2.4г+14
Масса опоры без цинкового покрытия, кг	13602	14019	15272	15764	16208	16742	18106	18784	19151	19783	21115	22025	23293	24042	25421	26560
Масса опоры с цинковым покрытием, кг	14409	14851	16183	16704	17169	17735	19174	19898	20275	20945	22342	23307	24680	25474	26852	28060
В том числе масса крепежных изделий, кг	749	749	987	987	840	840	1104	1104	862	862	1137	1137	952	952	1257	1257

Таблица А.19

Напряжение, кВ / Цепность	220 / одноцепные															
Район по гололеду	I - IV															
Провода	группа 1 (АС 300/39, АСк2у 300/39, АСВП 295/44), группа 2 (АСк2у 300/66, АСк2у 400/51, АСВП 403/61, АС 400/51)															
№ группы проводов	1		2		1		2		1		2		1		2	
Район по ветру	II-III	IV-V	II-III	IV-V	II-III	IV-V	II-III	IV-V	II-III	IV-V	II-III	IV-V	II-III	IV-V	II-III	IV-V
Эскиз																
Шифр опоры	У220в-3.1	У220в-3.2	У220в-3.3	У220в-3.4	У220в-3.1+5	У220в-3.2+5	У220в-3.3+5	У220в-3.4+5	У220в-3.1+9	У220в-3.2+9	У220в-3.3+9	У220в-3.4+9	У220в-3.1+14	У220в-3.2+14	У220в-3.3+14	У220в-3.4+14
Масса опоры без цинкового покрытия, кг	7243	7462	7995	8226	9210	9445	10122	10329	11188	11711	12294	12656	14997	15827	16570	16932
Масса опоры с цинковым покрытием, кг	7669	7901	8450	8695	9754	10003	10714	10933	11849	12405	12997	13369	15888	16770	17530	17902
В том числе масса крепежных изделий, кг	304	304	372	372	346	346	421	421	369	369	448	448	414	414	504	504

Таблицы расчетных пролётов

1. Расчетные пролеты приведенные для промежуточных опор П220н-1, П220н-2, П220н-3, П220н-4 и анкерно-угловых опор У220н-1, У220н-2, У220н-3 соответствуют максимальным нагрузкам расчетных режимов согласно п.4.3.3;
2. Допустимые напряжения в проводах и тросе приняты согласно п. 4.3.2;
3. Для опор с меньшей высотой подвеса провода следует выполнить пересчет габаритных пролетов. При этом ветровые и весовые пролеты допускается принимать по таблицам Приложения Б;
4. В случаях оговоренных в п. 4.4.3 для промежуточных опор и п. 4.5.5 для анкерно-угловых опор, расчетные пролеты должны быть уточнены;
5. При подвеске ОКСН на промежуточные опоры ветровые пролёты должны быть снижены согласно п. 4.4.4;
6. При подвеске ОКСН на анкерно угловые опоры габаритные пролеты должны быть пересчитаны с учетом требований п. 4.5.7. При этом ветровые и весовые пролеты допускается принимать по таблицам Приложения Б;
7. Для анкерных опор с двухтросовой тросостойкой габаритные пролеты должны быть пересчитаны с учетом требований п. 4.5.4. При этом ветровые и весовые пролеты допускается принимать по таблицам Приложения Б;
8. Габаритные пролеты опор, указанные в таблице приведены для районов с умеренной, частой и интенсивной пляской проводов, при этом в некоторых сочетаниях климатических условий для районов с частой и интенсивной пляской проводов необходимо уменьшение габаритных пролетов до значений, указанных в скобках;
9. Ветровые пролеты анкерно-угловых опор, указанные в скобках приведены для углов поворота ВЛ менее 45°;
10. Для механического расчета проводов и тросов приняты следующие температуры воздуха:
 T_{max} = плюс 40°С, T_{min} = минус 60°С, $T_{экс}$ =0°С, $T_{гол}$ = минус 5°С, $T_{вет}$ = минус 5°С, $T_{гр}$ = плюс 15°С.
11. Значения пролетов указаны в метрах;
12. При расчете опор в настоящем Проекте региональные коэффициенты по ветру и гололеду приняты равными 1,0. Коэффициенты надежности по ответственности приняты равными: 1,0 - при расчете ветровой и гололедной нагрузки для одноцепных опор и для двухцепных опор при условии монтажа только одной цепи; 1,1 - при расчете ветровой нагрузки для двухцепных опор; 1,3 - при расчете гололедной нагрузки для двухцепных опор. Коэффициенты, учитывающие изменение ветрового давления по высоте приняты для типа местности А.

Таблица Б.1

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов)		П220н-1.1			П220н-1.3				П220н-1.5	П220н-1.2			П220н-1.4				П220н-1.6		
Район по гололеду (норм. толщ. ст., мм)	Марка провода	АС 300/39	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 400/51	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61	АС 240/32	АС 300/39	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 400/51	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61	АС 240/32		
	Провод	σ_{max} / сэкс [кгс/мм ²]	12,15/ 8,1	14,5/ 9,81	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81	12,15/ 8,1	12,15/ 8,1	14,5/ 9,81	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81	12,15/ 8,1	
	Трос 11.0-МЗ-В-ОЖ-Н-Р	σ_{max} [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ОКТП-12-100	σ_{max} [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Район по ветру (нормативное давление, Па)	II (500)								III (650)									
I(10)	Габаритные пролеты	525 (510)	575 (560)	550	525 (510)	630 (615)	575 (560)	560 (545)	510 (495)	515 (500)	575 (560)	560 (545)	525 (510)	630 (615)	575 (560)	560 (545)	495 (480)		
	Ветровые пролеты	505	565	565	515	630	570	560	500	515	560	560	515	630	570	560	485		
	Весовые пролеты	735	760	700	735	870	780	700	640	710	760	700	700	785	705	630	620		
II(15)	Габаритные пролеты	475 (460)	535 (520)	520	495 (480)	610 (605)	560 (545)	555 (540)	460 (440)	465 (450)	525 (510)	520 (505)	490 (475)	600 (595)	550 (535)	545 (535)	445 (430)		
	Ветровые пролеты	505	535	535	515	610	560	555	465	500	525	525	515	575	550	545	455		
	Весовые пролеты	655	685	665	700	765	730	695	640	640	675	655	685	780	705	630	620		
III(20)	Габаритные пролеты	410 (390)	455 (445)	445	435 (415)	520	485 (475)	485 (475)	385 (370)	400 (385)	445 (435)	450 (435)	430 (410)	515	475 (465)	480 (470)	380 (360)		
	Ветровые пролеты	430	445	445	475	510	495	490	390	420	440	440	470	505	485	485	385		
	Весовые пролеты	420	445	435	450	505	470	455	485	415	435	425	445	500	465	450	475		
IV(25)	Габаритные пролеты	365 (350)	405 (395)	400 (395)	395 (375)	470 (465)	435 (430)	440 (430)	-	360 (340)	400 (390)	405 (390)	390 (370)	460	430 (420)	435 (425)	-		
	Ветровые пролеты	370	385	385	415	425	410	425	-	365	375	375	390	435	420	420	-		
	Весовые пролеты	325	340	335	350	405	380	355	-	320	335	330	360	385	365	350	-		

Таблица Б.2

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов)		П220н-2.1			П220н-2.3				П220н-2.2			П220н-2.4				
Район по гололеду (норм. толщ. ст., мм)	Марка провода	АС 300/39	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 400/51	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61	АС 300/39	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 400/51	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61	
	Провод	σтах / сэкс [кгс/мм ²]	12,15/ 8,1	14,5/ 9,81	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81	12,15/ 8,1	14,5/ 9,81	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81
	Трос 11.0- МЗ-В-ОЖ- Н-Р	σтах [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ОКТП-12- 100	σтах [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Район по ветру (нормативное давление, Па)	II (500)							III (650)							
I(10)	Габаритные пролеты	485	550	545	505	615	565	550	475	535	530	495	615	555	550	
	Ветровые пролеты	495	555	555	510	620	565	555	480	535	535	505	620	560	550	
	Весовые пролеты	685	745	685	705	860	770	695	665	720	665	690	860	770	695	
II(15)	Габаритные пролеты	435	490	490	460	560	515	515	420	475	475	450	545	505	505	
	Ветровые пролеты	465	490	490	500	545	515	520	460	480	480	485	530	510	505	
	Весовые пролеты	600	630	615	645	730	675	645	585	615	600	630	715	665	635	
III(20)	Габаритные пролеты	365	380	380	390	440	435	440	355	370	370	385	435	430	435	
	Ветровые пролеты	395	410	410	425	460	445	440	385	400	400	415	445	430	430	
	Весовые пролеты	375	395	385	415	465	435	425	365	385	380	410	455	430	415	
IV(25)	Габаритные пролеты	320 (315)	320 (315)	320 (315)	350	370	370	370	315 (310)	315 (310)	315 (310)	345	365	370	370	
	Ветровые пролеты	340	350	350	370	395	385	380	335	345	345	360	385	375	370	
	Весовые пролеты	285	295	295	320	355	335	325	275	290	285	315	350	330	320	

Таблица Б.3

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов)		П220н-3.1			П220н-3.3				П220н-3.2			П220н-3.4				
Район по гололеду (норм. толщ. ст., мм)	Марка провода	АС 300/39	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 400/51	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61	АС 300/39	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 400/51	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61	
	Провод	σ_{max} / сэкс [кгс/мм ²]	12,15/ 8,1	14,5/ 9,81	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81	12,15/ 8,1	14,5/ 9,81	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81
	Трос 11.0- МЗ-В-ОЖ- Н-Р	σ_{max} [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ОКТП-13- 120	σ_{max} [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Район по ветру (нормативное давление, Па)	IV (800)						V (1000)								
I (10)	Габаритные пролеты	450	510	500	470	560	515	500	445	500	495	465	560	515	500	
	Ветровые пролеты	570	620	620	460	560	510	500	445	500	500	460	560	510	500	
	Весовые пролеты	630	640	590	655	780	700	625	620	675	625	650	780	700	625	
II (15)	Габаритные пролеты	410	465	460	435	535	490	485	405	455	455	425	530	480	480	
	Ветровые пролеты	475	500	500	460	560	510	500	445	495	495	460	555	510	500	
	Весовые пролеты	575	640	590	610	750	685	625	565	645	625	600	740	680	625	
III (20)	Габаритные пролеты	355	400	400	380	460	425	430	350	395	395	375	455	420	425	
	Ветровые пролеты	405	420	420	445	485	465	450	400	415	415	445	480	460	450	
	Весовые пролеты	505	560	560	540	645	595	600	495	550	550	530	635	595	595	
IV (25)	Габаритные пролеты	320	355	360	345	415	385	390	315	355	355	345	410	380	385	
	Ветровые пролеты	350	360	360	390	405	395	390	345	355	355	375	405	390	390	
	Весовые пролеты	435	460	450	470	535	505	490	435	455	445	480	530	500	485	

Таблица Б.4

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов)		П220н-4.1			П220н-4.3				П220н-4.2			П220н-4.4						
Район по гололеду (норм. толщ. ст., мм)	Марка провода	АС 300/39	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 400/51	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61	АС 300/39	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 400/51	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61			
	Провод	σ _{мах} / сэкс [кгс/мм ²]		12,15/ 8,1	14,5/ 9,81	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81	12,15/ 8,1	14,5/ 9,81	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81	
	Трос 11.0- МЗ-В-ОЖ- Н-Р	σ _{мах} [кгс/мм ²]		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ОКПГ-13- 120	σ _{мах} [кгс/мм ²]		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Район по ветру (нормативное давление, Па)	IV (800)							V (1000)									
I (10)	Габаритные пролеты	420	475	470	440	550	495	490	410	465	465	435	540	490	485			
	Ветровые пролеты	425	470	470	455	550	500	490	420	465	465	450	550	495	490			
	Весовые пролеты	585	640	590	615	770	690	620	580	630	585	610	760	680	610			
II (15)	Габаритные пролеты	375	425	425	400	490	450	450	370	420	420	395	485	445	445			
	Ветровые пролеты	425	450	450	455	515	495	480	420	445	445	450	515	490	480			
	Весовые пролеты	525	595	590	560	685	620	620	515	585	585	550	680	610	610			
III (20)	Габаритные пролеты	320	355	360	345	415	385	390	315	350	355	340	410	380	385			
	Ветровые пролеты	360	375	375	400	435	420	415	355	370	370	400	430	415	415			
	Весовые пролеты	445	495	505	480	580	540	545	440	495	495	475	575	530	540			
IV (25)	Габаритные пролеты	285	315	320	310	370	345	350	280	315	315	305	365	340	345			
	Ветровые пролеты	315	325	320	350	365	355	350	310	320	315	340	365	355	360			
	Весовые пролеты	390	405	400	420	480	450	440	385	405	400	430	475	450	425			

Таблица Б.5

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов и троса 11.0-МЗ-В-ОЖ-Н-Р)		П220н-1.1			П220н-1.3				П220н- 1.5	П220н-1.2			П220н-1.4				П220н- 1.6		
Район по гололеду (норм. толщ. ст., мм)	Марка провода		АС 300/39	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 400/51	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61	АС 240/32	АС 300/39	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 400/51	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61	АС 240/32	
	Провод	σ _{тах} / σ _{экс} [кгс/мм ²]	12,15/ 8,1	14,5/ 9,81	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81	12,15/ 8,1	12,15/ 8,1	14,5/ 9,81	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81	12,15/ 8,1	
	Трос 11.0- МЗ-В-ОЖ- Н-Р	σ _{тах} [кгс/мм ²]	41,37	52,12	51,52	45,84	69,2	58,68	59,9	38,82	42,27	53,09	52,68	46,73	69,85	59,84	60,2	39,2	
	ОКП-12- 100	σ _{тах} [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Район по ветру (нормативное давление, Па)		II (500)							III (650)									
I (10)	Габаритные пролеты	525 (510)	575 (560)	550	525 (510)	630 (615)	575 (560)	560 (545)	510 (495)	515 (500)	575 (560)	560 (545)	525 (510)	630 (615)	575 (560)	560 (545)	495 (480)		
	Ветровые пролеты	505	565	565	515	630	570	560	500	515	560	560	515	630	570	560	485		
	Весовые пролеты	570	570	570	735	790	780	700	640	710	725	700	625	625	625	625	620		
II (15)	Габаритные пролеты	475 (460)	535 (520)	520	495 (480)	610 (605)	560 (545)	555 (540)	460 (440)	465 (450)	525 (510)	520 (505)	490 (475)	600 (595)	550 (535)	545 (535)	445 (430)		
	Ветровые пролеты	505	535	535	515	610	560	555	465	500	525	525	515	575	550	545	455		
	Весовые пролеты	570	570	570	700	765	730	695	640	640	660	655	625	625	625	625	620		
III (20)	Габаритные пролеты	410 (390)	455 (445)	445	435 (415)	515	485 (475)	485 (475)	385 (370)	400 (385)	445 (435)	450 (435)	430 (410)	515	475 (465)	480 (470)	380 (360)		
	Ветровые пролеты	430	440	440	475	495	495	490	385	420	435	435	470	430	450	455	380		
	Весовые пролеты	420	415	415	450	460	470	455	485	415	410	410	445	455	465	450	475		
IV (25)	Габаритные пролеты	365 (350)	405 (395)	400 (395)	395 (375)	455	435 (430)	440 (430)	-	360 (340)	400 (390)	405 (390)	390 (370)	455	430 (420)	435 (425)	-		
	Ветровые пролеты	370	375	375	415	425	410	425	-	365	370	370	390	370	385	385	-		
	Весовые пролеты	325	315	315	350	345	380	355	-	320	310	310	360	340	365	350	-		

Таблица Б.6

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов и троса 11.0-МЗ-В-ОЖ-Н-Р)		П220н-2.1			П220н-2.3				П220н-2.2			П220н-2.4				
Район по гололеду (норм. толщ. ст., мм)	Марка провода		АС 300/39	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 400/51	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61	АС 300/39	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 400/51	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61
	Провод	σтах / σэкс [кгс/мм ²]	12,15/ 8,1	14,5/ 9,81	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81	12,15/ 8,1	14,5/ 9,81	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81
	Трос 11.0- МЗ-В-ОЖ- Н-Р	σтах [кгс/мм ²]	51,9	51,9	51,9	60,51	65,33	65,33	65,34	52,08	52,08	52,08	60,56	66,07	66,07	66,07
	ОКТП-12- 100	σтах [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Район по ветру (нормативное давление, Па)		II (500)							III (650)						
I (10)	Габаритные пролеты		485	550	545	505	615	565	550	475	535	530	495	615	555	550
	Ветровые пролеты		495	555	555	510	620	565	555	480	535	535	505	620	560	550
	Весовые пролеты		685	695	685	705	780	770	695	665	670	665	690	780	770	695
II (15)	Габаритные пролеты		435	490	490	460	560	515	515	420	475	475	450	545	505	505
	Ветровые пролеты		465	490	490	500	545	515	520	460	480	480	485	495	510	505
	Весовые пролеты		600	615	615	645	700	675	645	585	600	600	630	630	635	635
III (20)	Габаритные пролеты		365	380	380	390	440	435	440	355	370	370	385	435	430	435
	Ветровые пролеты		385	385	385	425	445	445	440	380	380	380	400	390	400	400
	Весовые пролеты		335	335	335	390	385	390	390	330	330	330	350	345	350	350
IV (25)	Габаритные пролеты		320 (315)	320 (315)	320 (315)	350	370	370	370	315 (310)	315 (310)	315 (310)	345	365	365	370
	Ветровые пролеты		320	320	320	370	370	370	370	315	315	315	330	325	330	330
	Весовые пролеты		235	235	235	270	270	270	270	230	230	230	245	245	245	245

Таблица Б.7

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов и троса 11.0-МЗ-В-ОЖ-Н-Р)		П220н-3.1			П220н-3.3				П220н-3.2			П220н-3.4					
Район по гололеду (норм. толщ. ст., мм)	Марка провода		АС 300/39	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 400/51	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61	АС 300/39	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 400/51	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61	
	Провод	σ_{max} / $\sigma_{экс}$ [кгс/мм ²]	12,15/ 8,1	14,5/ 9,81	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81	12,15/ 8,1	14,5/ 9,81	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81	
	Трос 11.0- МЗ-В-ОЖ- Н-Р	σ_{max} [кгс/мм ²]	37,96	48,17	47,4	43,18	63,31	54,68	55,79	38,42	48,15	47,47	43,8	63,59	54,65	55,83	
	ОКП-13- 120	σ_{max} [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Район по ветру (нормативное давление, Па)		IV (800)							V (1000)							
I (10)	Габаритные пролеты		450	510	500	470	560	515	500	445	500	495	465	560	515	500	
	Ветровые пролеты		570	610	610	460	560	510	500	445	500	500	460	560	510	500	
	Весовые пролеты		600	600	590	655	660	660	625	585	585	585	650	660	660	625	
II (15)	Габаритные пролеты		410	465	460	435	535	490	485	405	455	455	425	530	480	480	
	Ветровые пролеты		475	500	500	460	560	510	500	445	495	495	460	555	510	500	
	Весовые пролеты		575	600	590	610	660	660	625	565	585	585	600	660	660	625	
III (20)	Габаритные пролеты		355	400	400	380	455	425	430	350	395	395	375	450	420	425	
	Ветровые пролеты		405	420	420	445	485	465	450	400	415	415	445	480	460	450	
	Весовые пролеты		505	560	560	540	645	595	600	495	550	550	530	635	595	595	
IV (25)	Габаритные пролеты		320	355	360	345	400	385	390	315	355	355	345	395	380	385	
	Ветровые пролеты		350	360	360	390	405	395	390	345	355	355	375	405	390	390	
	Весовые пролеты		435	455	450	470	525	505	490	435	450	445	480	520	500	485	

Таблица Б.8

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов и троса 11.0-МЗ-В-ОЖ-Н-Р)		П220н-4.1			П220н-4.3				П220н-4.2			П220н-4.4				
Район по гололеду (норм. толщ. ст., мм)	Марка провода		АС 300/39	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 400/51	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61	АС 300/39	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 400/51	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61
	Провод	σ_{max} / $\sigma_{экс}$ [кгс/мм ²]	12,15/ 8,1	14,5/ 9,81	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81	12,15/ 8,1	14,5/ 9,81	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81
	Трос 11.0- МЗ-В-ОЖ- Н-Р	σ_{max} [кгс/мм ²]	53,08	62,74	63,41	59,74	77,68	70,07	71,13	53,6	63,34	64,05	60,43	78,51	70,87	72
	ОКП-13- 120	σ_{max} [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Район по ветру (нормативное давление, Па)		IV (800)							V (1000)						
I (10)	Габаритные пролеты		420	475	470	440	550	495	490	410	465	465	435	540	490	485
	Ветровые пролеты		425	470	470	455	550	500	490	420	465	465	450	550	495	490
	Весовые пролеты		560	560	560	615	655	655	620	560	560	560	610	640	640	610
II (15)	Габаритные пролеты		375	425	425	400	490	450	450	370	420	420	395	485	445	445
	Ветровые пролеты		425	450	450	455	515	495	480	420	445	445	450	515	490	480
	Весовые пролеты		525	560	560	560	655	620	620	515	560	560	550	640	610	610
III (20)	Габаритные пролеты		320	355	360	345	415	385	390	315	350	355	340	410	380	385
	Ветровые пролеты		360	375	375	400	435	420	415	355	370	370	400	430	415	415
	Весовые пролеты		445	495	505	480	580	540	545	440	495	495	475	575	530	540
IV (25)	Габаритные пролеты		285	315	320	310	370	345	350	280	315	315	305	365	340	345
	Ветровые пролеты		315	325	320	350	365	355	350	310	320	315	340	365	355	360
	Весовые пролеты		390	405	400	420	465	450	440	385	400	400	430	460	450	425

Таблица Б.9

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов и троса ОКПГ-12-100)		П220Н-1.1			П220Н-1.3				П220Н- 1.5	П220Н-1.2			П220Н-1.4				П220Н- 1.6		
Район по гололеду (норм. толщ. ст., мм)	Марка провода		АС 300/39	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 400/51	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61	АС 240/32	АС 300/39	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 400/51	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61	АС 240/32	
	Провод	σ_{\max} / $\sigma_{\text{экс}}$ [кгс/мм ²]	12,15/ 8,1	14,5/ 9,81	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81	12,15/ 8,1	12,15/ 8,1	14,5/ 9,81	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81	12,15/ 8,1	
	Трос 11.0- МЗ-В-ОЖ- Н-Р	σ_{\max} [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ОКПГ-12- 100	σ_{\max} [кгс/мм ²]	39,03	50,97	51,39	45,58	70,79	60,02	61,19	35,98	40,37	51,97	52,55	46,15	71,64	61,06	61,68	37,02	
	Район по ветру (нормативное давление, Па)		II (500)							III (650)									
I (10)	Габаритные пролеты		525 (510)	575 (560)	550	525 (510)	630 (615)	575 (560)	560 (545)	510 (495)	515 (500)	575 (560)	560 (545)	525 (510)	630 (615)	575 (560)	560 (545)	495 (480)	
	Ветровые пролеты		505	565	565	515	580	570	560	470	515	535	545	515	630	570	560	460	
	Весовые пролеты		725	725	700	735	870	780	700	640	710	760	700	700	785	705	630	620	
II (15)	Габаритные пролеты		475 (460)	535 (520)	520	495 (480)	610 (605)	560 (545)	555 (540)	460 (440)	465 (450)	525 (510)	520 (505)	490 (475)	600 (595)	550 (535)	545 (535)	445 (430)	
	Ветровые пролеты		505	535	530	515	580	560	555	460	500	525	520	515	575	550	545	445	
	Весовые пролеты		655	685	665	700	765	730	695	640	640	675	655	685	675	705	630	620	
III (20)	Габаритные пролеты		410 (390)	455 (445)	445	435 (415)	515	485 (475)	485 (475)	385 (370)	400 (385)	445 (435)	450 (435)	430 (410)	515	475 (465)	480 (470)	380 (360)	
	Ветровые пролеты		430	435	440	475	495	495	490	380	420	430	430	470	425	450	450	380	
	Весовые пролеты		420	425	430	450	470	470	455	485	415	420	420	445	465	465	450	475	
IV (25)	Габаритные пролеты		365 (350)	405 (395)	400 (395)	395 (375)	455	435 (430)	440 (430)	-	360 (340)	400 (390)	405 (390)	390 (370)	455	430 (420)	435 (425)	-	
	Ветровые пролеты		370	375	375	415	425	410	425	-	365	365	365	390	365	380	385	-	
	Весовые пролеты		325	320	320	350	350	380	355	-	320	315	315	360	350	365	350	-	

Таблица Б.10

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов и троса ОКПГ-12-100)		П220н-2.1			П220н-2.3				П220н-2.2			П220н-2.4					
Район по гололеду (норм. толщ. ст., мм)	Марка провода		АС 300/39	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 400/51	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61	АС 300/39	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 400/51	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61	
	Провод	σ_{max} / $\sigma_{экс}$ [кгс/мм ²]	12,15/ 8,1	14,5/ 9,81	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81	12,15/ 8,1	14,5/ 9,81	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81	
	Трос 11.0- МЗ-В-ОЖ- Н-Р	σ_{max} [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ОКПГ-12- 100	σ_{max} [кгс/мм ²]	53,61	54,23	54,23	60,71	68,27	68,27	68,26	53,51	54,42	54,42	60,97	69,04	69,04	69,03	
	Район по ветру (нормативное давление, Па)		II (500)							III (650)							
I (10)	Габаритные пролеты		485	550	545	505	615	565	550	475	535	530	495	615	555	550	
	Ветровые пролеты		495	510	510	510	575	565	555	480	495	495	505	575	560	550	
	Весовые пролеты		685	745	685	705	860	770	695	665	720	665	690	860	770	695	
II (15)	Габаритные пролеты		435	490	490	460	560	515	515	420	475	475	450	545	505	505	
	Ветровые пролеты		465	490	485	500	545	515	520	460	475	475	485	490	505	505	
	Весовые пролеты		600	630	615	645	720	675	645	585	615	600	630	645	650	635	
III (20)	Габаритные пролеты		365	380	380	390	440	435	440	355	370	370	385	435	430	435	
	Ветровые пролеты		385	385	385	425	445	445	440	375	375	375	400	385	400	400	
	Весовые пролеты		340	340	340	395	390	395	395	330	330	330	355	350	355	355	
IV (25)	Габаритные пролеты		320 (315)	320 (315)	320 (315)	350	370	370	370	315 (310)	315 (310)	315 (310)	345	365	365	370	
	Ветровые пролеты		320	320	320	370	365	370	370	310	310	310	330	320	330	330	
	Весовые пролеты		235	235	235	275	270	275	275	230	230	230	245	245	245	245	

Таблица Б.11

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов и троса ОКПГ-13-120)		П220н-3.1			П220н-3.3				П220н-3.2			П220н-3.4				
Район по гололеду (норм. толщ. ст., мм)	Марка провода	АС 300/39	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 400/51	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61	АС 300/39	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 400/51	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61	
	Провод	σ_{max} / $\sigma_{экс}$ [кгс/мм ²]	12,15/ 8,1	14,5/ 9,81	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81	12,15/ 8,1	14,5/ 9,81	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81
	Трос 11.0- МЗ-В-ОЖ- Н-Р	σ_{max} [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ОКПГ-13- 120	σ_{max} [кгс/мм ²]	34,26	41,8	41,34	39,42	55,71	48,5	49,61	34,62	41,94	41,37	39,83	55,95	48,51	49,59
	Район по ветру (нормативное давление, Па)	IV (800)							V (1000)							
I (10)	Габаритные пролеты	450	510	500	470	560	515	500	445	500	495	465	560	515	500	
	Ветровые пролеты	520	515	515	460	560	510	500	445	500	500	460	560	510	500	
	Весовые пролеты	630	640	590	655	705	700	625	620	625	625	650	705	700	625	
II (15)	Габаритные пролеты	410	465	460	435	535	490	485	405	455	455	425	530	480	480	
	Ветровые пролеты	475	500	500	460	560	510	500	445	495	495	460	555	510	500	
	Весовые пролеты	575	640	590	610	705	685	625	565	625	625	600	705	680	625	
III (20)	Габаритные пролеты	355	400	400	380	455	425	430	350	395	395	375	450	420	425	
	Ветровые пролеты	405	420	420	445	485	465	450	400	415	415	445	470	460	450	
	Весовые пролеты	505	560	560	540	645	595	600	495	550	550	530	635	595	595	
IV (25)	Габаритные пролеты	320	355	360	345	400	385	390	315	355	355	345	395	380	385	
	Ветровые пролеты	350	360	360	390	405	395	390	345	355	355	375	405	390	390	
	Весовые пролеты	435	450	450	470	520	505	490	425	445	445	480	515	500	485	

Таблица Б.12

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов и троса ОКПГ-13-120)		П220н-4.1			П220н-4.3				П220н-4.2			П220н-4.4					
Район по гололеду (норм. толщ. ст., мм)	Марка провода		АС 300/39	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 400/51	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61	АС 300/39	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 400/51	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61	
	Провод	σ_{\max} / $\sigma_{\text{эк}}$ [кгс/мм ²]	12,15/ 8,1	14,5/ 9,81	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81	12,15/ 8,1	14,5/ 9,81	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81	
	Трос 11.0- МЗ-В-ОЖ- Н-Р	σ_{\max} [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ОКПГ-13- 120	σ_{\max} [кгс/мм ²]	46,45	54,81	55,39	52,22	67,7	61,15	62,07	46,91	55,36	55,97	52,84	68,46	61,87	62,85	
	Район по ветру (нормативное давление, Па)		IV (800)							V (1000)							
I (10)	Габаритные пролеты		420	475	470	440	550	495	490	410	465	465	435	540	490	485	
	Ветровые пролеты		425	470	470	455	550	500	490	420	465	465	450	550	495	490	
	Весовые пролеты		585	595	590	615	700	690	620	580	595	585	610	685	680	610	
II (15)	Габаритные пролеты		375	425	425	400	490	450	450	370	420	420	395	485	445	445	
	Ветровые пролеты		425	450	450	455	515	495	480	420	445	445	450	515	490	480	
	Весовые пролеты		525	595	590	560	685	620	620	515	585	585	550	680	610	610	
III (20)	Габаритные пролеты		320	355	360	345	415	385	390	315	350	355	340	410	380	385	
	Ветровые пролеты		360	375	375	400	435	420	415	355	370	370	400	430	415	415	
	Весовые пролеты		445	495	505	480	580	540	545	440	495	495	475	575	530	540	
IV (25)	Габаритные пролеты		285	315	320	310	370	345	350	280	315	315	305	365	340	345	
	Ветровые пролеты		315	320	320	350	365	355	350	310	320	315	340	365	355	360	
	Весовые пролеты		390	400	400	420	465	450	440	385	400	400	430	460	450	425	

Таблица Б.13

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов)			У220н-1.1+14				У220н-1.2+14									
Угол поворота ВЛ, град.	Район по гололеду (норм. толщ. ст., мм)	Марка провода	АС 300/39	АС 400/51	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 300/39	АС 400/51	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 300/39	АС 400/51	АСк2у 300/39	АСВП 295/44		
		Провод	σтах / σжс [кгс/мм ²]	12,15/ 8,1	12,15/ 8,1	14,51/ 9,68	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	12,15/ 8,1	14,51/ 9,68	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	12,15/ 8,1	14,51/ 9,68	14,86/ 9,91	
		Трос 11.0- МЗ-В-ОЖ- Н-Р	σтах [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		ОКТП-12- 100	σтах [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		ОКТП-13- 120	σтах [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Район по ветру (нормативное давление, Па)		II (500)-III (650)				IV (800)				V (1000)				
0-60	I (10)	Габаритные пролеты	530	540	590	575	515	535	580	575	505	530	570	565		
		Ветровые пролеты	740	535 (760)	830	810	720	660 (750)	810	805	705	520 (740)	795	770 (790)		
		Весовые пролеты	1010	765	1025	945	985	745	995	920	985	745	995	920		
	II (15)	Габаритные пролеты	480	500	540	535	465	490	525	525	460	485	515	515		
		Ветровые пролеты	670	600 (705)	755	750	655	655 (690)	735	735	645	580 (680)	720	720		
		Весовые пролеты	960	765	1025	945	940	745	995	920	920	745	995	920		
	III (20)	Габаритные пролеты	410	440	460	460	405	435	450	450	400	425	445	445		
		Ветровые пролеты	580	510 (615)	645	645	565	560 (610)	630	635	560	495 (600)	620	630		
		Весовые пролеты	815	715	855	835	795	700	835	815	795	700	835	815		
	IV (25)	Габаритные пролеты	370	400	410	415	365	395	405	405	360	390	400	400		
		Ветровые пролеты	515	445 (560)	575	580	510	485 (550)	565	575	505	430 (545)	560	565		
		Весовые пролеты	625	560	655	645	610	545	640	630	610	545	640	630		

Таблица Б.14

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов)			У220н-1.3+14			У220н-1.4+14						
Угол поворота ВЛ, град.	Район по гололеду (норм. толщ. ст., мм)	Марка провода	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61	
		Провод	σтах / σжс [кгс/мм ²]	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81
		Трос 11.0- МЗ-В-ОЖ- Н-Р	σтах [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		ОКТП-12- 100	σтах [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		ОКТП-13- 120	σтах [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Район по ветру (нормативное давление, Па)		II (500)-III (650)			IV (800)			V (1000)		
0-60	I (10)	Габаритные пролеты	645	590	575	645	590	575	645	590	575	
		Ветровые пролеты	630 (900)	735 (825)	570 (805)	900	825	805	630 (900)	705 (825)	570 (805)	
		Весовые пролеты	1010	905	810	1010	905	810	1010	905	810	
	II (15)	Габаритные пролеты	615	565	560	605	555	550	600	545	545	
		Ветровые пролеты	730 (865)	790	775 (785)	720 (845)	775	750 (770)	640 (840)	760	665 (760)	
		Весовые пролеты	1010	905	810	1010	905	810	1010	905	810	
	III (20)	Габаритные пролеты	530	490	495	520	485	485	515	480	480	
		Ветровые пролеты	615 (740)	685	655 (690)	675 (725)	680	635 (685)	600 (720)	670	625 (680)	
		Весовые пролеты	890	835	805	875	815	785	875	815	785	
	IV (25)	Габаритные пролеты	475	445	450	470	435	445	465	435	440	
		Ветровые пролеты	530 (665)	620	570 (630)	585 (655)	615	610 (620)	515 (650)	610	540 (615)	
		Весовые пролеты	690	650	630	675	635	615	675	635	615	

Таблица Б.15

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов)			У220н-2.1+14				У220н-2.2+14									
Угол поворота ВЛ, град.	Район по гололеду (норм. толщ. ст., мм)	Марка провода	АС 300/39	АС 400/51	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 300/39	АС 400/51	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 300/39	АС 400/51	АСк2у 300/39	АСВП 295/44		
		Провод	σтах / σэкс [кгс/мм ²]	12,15/ 8,1	12,15/ 8,1	14,51/ 9,68	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	12,15/ 8,1	14,51/ 9,68	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	12,15/ 8,1	14,51/ 9,68	14,86/ 9,91	
		Трос 11.0- МЗ-В-ОЖ- Н-Р	σтах [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		ОКТП-12- 100	σтах [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		ОКТП-13- 120	σтах [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Район по ветру (нормативное давление, Па)		II (500)-III (650)				IV (800)				V (1000)				
0-60	I (10)	Габаритные пролеты	495	510	520	520	485	505	545	540	475	500	535	535		
		Ветровые пролеты	690	505 (720)	775	770	680	560 (715)	760	755	665	490 (700)	750	700 (750)		
		Весовые пролеты	960	730	970	900	925	700	940	865	925	700	940	865		
	II (15)	Габаритные пролеты	440	465	495	495	430	460	485	485	425	450	480	480		
		Ветровые пролеты	615	540 (655)	690	690	600	580 (645)	680	680	595	485 (635)	670	670		
		Весовые пролеты	880	730	970	900	860	700	940	865	850	700	940	865		
	III (20)	Габаритные пролеты	375	400	415	420	365	395	410	410	365	390	405	405		
		Ветровые пролеты	525	460 (560)	580	585	515	495 (550)	575	580	510	450 (550)	565	575		
		Весовые пролеты	740	660	780	765	725	645	760	750	725	645	760	750		
	IV (25)	Габаритные пролеты	330	360	365	365	330	355	365	370	325	355	360	365		
		Ветровые пролеты	470	400 (505)	515	525	460	430 (495)	510	515	455	390 (495)	505	510		
		Весовые пролеты	560	505	590	580	550	495	575	570	550	495	575	570		

Таблица Б.16

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов)			У220н-2.3+14			У220н-2.4+14						
Угол поворота ВЛ, град.	Район по гололеду (норм. толщ. ст., мм)	Марка провода	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61	
		Провод	σтах / σжс [кгс/мм ²]	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81
		Трос 11.0- МЗ-В-ОЖ- Н-Р	σтах [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		ОКТП-12- 100	σтах [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		ОКТП-13- 120	σтах [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Район по ветру (нормативное давление, Па)		II (500)-III (650)			IV (800)			V (1000)		
0-60	I (10)	Габаритные пролеты	580	580	570	630	570	565	620	565	560	
		Ветровые пролеты	625 (895)	705 (810)	565 (805)	720 (880)	795	665 (790)	605 (865)	635 (790)	550 (785)	
		Весовые пролеты	1005	900	805	980	880	790	980	880	790	
	II (15)	Габаритные пролеты	570	525	525	560	515	515	555	510	510	
		Ветровые пролеты	585 (795)	735	615 (735)	645 (785)	725	665 (725)	585 (775)	715	605 (715)	
		Весовые пролеты	1005	900	805	980	880	790	980	880	790	
	III (20)	Габаритные пролеты	480	445	450	475	440	445	470	440	445	
		Ветровые пролеты	495 (670)	630	525 (635)	595 (665)	620	615 (630)	540 (655)	615	555 (620)	
		Весовые пролеты	815	765	740	780	750	705	780	750	705	
	IV (25)	Габаритные пролеты	410	400	405	425	395	405	420	395	400	
		Ветровые пролеты	425 (600)	565	455 (575)	515 (595)	560	530 (565)	465 (595)	550	485 (560)	
		Весовые пролеты	625	590	575	595	575	545	595	575	545	

Таблица Б.17

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов)		У220н-3.1+14				У220н-3.2+14										
Угол поворота ВЛ, град.	Район по гололеду (норм. толщ. ст., мм)	Марка провода		АС 300/39	АС 400/51	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 300/39	АС 400/51	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 300/39	АС 400/51	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	
		Провод	σтах / σжс [кгс/мм ²]	12,15/ 8,1	12,15/ 8,1	14,51/ 9,68	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	12,15/ 8,1	14,51/ 9,68	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	12,15/ 8,1	14,51/ 9,68	14,86/ 9,91	
		Трос 11.0- МЗ-В-ОЖ- Н-Р	σтах [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		ОКТП-12- 100	σтах [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		ОКТП-13- 120	σтах [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Район по ветру (нормативное давление, Па)		II (500)-III (650)				IV (800)				V (1000)				
0-60	I (10)	Габаритные пролеты	530	540	590	575	515	535	580	575	505	530	570	565		
		Ветровые пролеты	740	535 (760)	830	810	720	660 (750)	810	805	705	520 (740)	795	770 (790)		
		Весовые пролеты	1010	765	1025	945	985	745	995	920	985	745	995	920		
	II (15)	Габаритные пролеты	480	500	540	535	465	490	525	525	460	485	515	515		
		Ветровые пролеты	670	600 (705)	755	750	655	655 (690)	735	735	645	580 (680)	720	720		
		Весовые пролеты	960	765	1025	945	940	745	995	920	920	745	995	920		
	III (20)	Габаритные пролеты	410	440	460	460	405	435	450	450	400	425	445	445		
		Ветровые пролеты	580	510 (615)	645	645	565	560 (610)	630	635	560	495 (600)	620	630		
		Весовые пролеты	815	715	855	835	795	700	835	815	795	700	835	815		
	IV (25)	Габаритные пролеты	370	400	410	415	365	395	405	405	360	390	400	400		
		Ветровые пролеты	515	445 (560)	575	580	510	485 (550)	565	575	505	430 (545)	560	565		
		Весовые пролеты	625	560	655	645	610	545	640	630	610	545	640	630		

Таблица Б.18

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов)			У220н-3.3+14			У220н-3.4+14						
Угол поворота ВЛ, град.	Район по гололеду (норм. толщ. ст., мм)	Марка провода	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61	
		Провод	σтах / σжс [кгс/мм ²]	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81
		Трос 11.0- МЗ-В-ОЖ- Н-Р	σтах [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		ОКТП-12- 100	σтах [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		ОКТП-13- 120	σтах [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Район по ветру (нормативное давление, Па)	II (500)-III (650)			IV (800)			V (1000)			
0-60	I (10)	Габаритные пролеты	645	590	575	645	590	575	645	590	575	
		Ветровые пролеты	630 (900)	735 (825)	570 (805)	900	825	805	630 (900)	705 (825)	570 (805)	
		Весовые пролеты	1010	905	810	1010	905	810	1010	905	810	
	II (15)	Габаритные пролеты	615	565	560	605	555	550	600	545	545	
		Ветровые пролеты	730 (865)	790	775 (785)	720 (845)	775	750 (770)	640 (840)	760	665 (760)	
		Весовые пролеты	1010	905	810	1010	905	810	1010	905	810	
	III (20)	Габаритные пролеты	530	490	495	520	485	485	515	480	480	
		Ветровые пролеты	615 (740)	685	655 (690)	675 (725)	680	635 (685)	600 (720)	670	625 (680)	
		Весовые пролеты	890	835	805	875	815	785	875	815	785	
	IV (25)	Габаритные пролеты	475	445	450	470	435	445	465	435	440	
		Ветровые пролеты	530 (665)	620	570 (630)	585 (655)	615	610 (620)	515 (650)	610	540 (615)	
		Весовые пролеты	690	650	630	675	635	615	675	635	615	

Таблица Б.19

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов и троса 11.0-МЗ-В-ОЖ-Н-Р)		У220Н-1.1+14				У220Н-1.2+14									
Угол поворота ВЛ, град.	Район по гололеду (норм. толщ. ст., мм)	Марка провода		АС 300/39	АС 400/51	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 300/39	АС 400/51	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 300/39	АС 400/51	АСк2у 300/39	АСВП 295/44
		Провод	σmax / σэкс [кгс/мм ²]	12,15/ 8,1	12,15/ 8,1	14,51/ 9,68	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	12,15/ 8,1	14,51/ 9,68	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	12,15/ 8,1	14,51/ 9,68	14,86/ 9,91
		Трос 11.0- МЗ-В-ОЖ- Н-Р	σmax [кгс/мм ²]	43,35	48,66	53,14	53,51	42,95	48,87	52,68	53,13	43,44	49,15	53,25	53,19
		ОКТП-12- 100	σmax [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		ОКТП-13- 120	σmax [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Район по ветру (нормативное давление, Па)		II (500)-III (650)				IV (800)				V (1000)			
0-60	I (10)	Габаритные пролеты	530	545	595	580	515	535	580	575	505	530	570	565	
		Ветровые пролеты	740	760	585 (830)	795 (810)	720	750	810	805	705	740	795	790	
		Весовые пролеты	820	820	820	820	755	755	755	755	755	755	755	755	
	II (15)	Габаритные пролеты	480	505	540	535	470	495	525	525	460	485	515	515	
		Ветровые пролеты	670	705	755	750	655	690	735	735	645	680	720	720	
		Весовые пролеты	820	820	820	820	755	755	755	755	755	755	755	755	
	III (20)	Габаритные пролеты	415	440	460	460	405	435	450	455	400	430	445	450	
		Ветровые пролеты	580	615	640 (645)	635 (645)	565	610	630	635	560	600	620	625 (630)	
		Весовые пролеты	820	820	790	790	755	755	755	755	755	755	755	755	
	IV (25)	Габаритные пролеты	370	400	410	415	365	395	405	410	360	390	400	405	
		Ветровые пролеты	515	560	475 (575)	455 (580)	510	550	545 (565)	525 (575)	505	545	465 (560)	445 (565)	
		Весовые пролеты	605	615	580	580	590	590	565	565	590	590	565	565	

Таблица Б.20

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов и троса 11.0-МЗ-В-ОЖ-Н-Р)		У220Н-1.3+14			У220Н-1.4+14							
Угол поворота ВЛ, град.	Район по гололеду (норм. толщ. ст., мм)	Марка провода		АСК2у 300/66	АСК2у 400/51	АСВП 403/61	АСК2у 300/66	АСК2у 400/51	АСВП 403/61	АСК2у 300/66	АСК2у 400/51	АСВП 403/61
		Провод	σ_{\max} / $\sigma_{\text{жс}}$ [кгс/мм ²]	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81
		Трос 11.0- МЗ-В-ОЖ- Н-Р	σ_{\max} [кгс/мм ²]	71,81	60	60,8	71,07	59,62	60,53	71,45	59,84	60,83
		ОКТП-12- 100	σ_{\max} [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		ОКТП-13- 120	σ_{\max} [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Район по ветру (нормативное давление, Па)		II (500)-III (650)			IV (800)			V (1000)		
0-60	I (10)	Габаритные пролеты	645	590	575	645	590	575	645	590	575	
		Ветровые пролеты	830 (900)	825	805	900	825	805	900	825	805	
		Весовые пролеты	915	915	915	850	850	850	850	850	850	
	II (15)	Габаритные пролеты	620	565	560	605	555	550	600	545	545	
		Ветровые пролеты	865	790	785	845	775	770	840	760	760	
		Весовые пролеты	915	915	915	850	850	850	850	850	850	
	III (20)	Габаритные пролеты	530	490	495	520	485	490	515	480	485	
		Ветровые пролеты	715 (740)	685	690	725	680	685	690 (720)	670	680	
		Весовые пролеты	895	915	915	850	850	850	850	850	850	
	IV (25)	Габаритные пролеты	475	445	450	470	440	445	465	435	440	
		Ветровые пролеты	530 (665)	620	630	580 (655)	615	620	515 (650)	610	615	
		Весовые пролеты	670	730	730	655	705	705	655	710	710	

Таблица Б.21

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов и троса 11.0-МЗ-В-ОЖ-Н-Р)		У220Н-2.1+14				У220Н-2.2+14									
Угол поворота ВЛ, град.	Район по гололеду (норм. толщ. ст., мм)	Марка провода		АС 300/39	АС 400/51	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 300/39	АС 400/51	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 300/39	АС 400/51	АСк2у 300/39	АСВП 295/44
		Провод	σтах / σжс [кгс/мм ²]	12,15/ 8,1	12,15/ 8,1	14,51/ 9,68	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	12,15/ 8,1	14,51/ 9,68	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	12,15/ 8,1	14,51/ 9,68	14,86/ 9,91
		Трос 11.0- МЗ-В-ОЖ- Н-Р	σтах [кгс/мм ²]	54	61,04	64,17	64,87	54,05	61,29	64,26	65,01	54,43	61,87	64,72	65,06
		ОКТП-12- 100	σтах [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		ОКТП-13- 120	σтах [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Район по ветру (нормативное давление, Па)		II (500)-III (650)				IV (800)				V (1000)			
0-60	I (10)	Габаритные пролеты	495	510	520	520	485	505	545	540	475	500	535	535	
		Ветровые пролеты	690	505 (720)	595 (775)	715 (770)	680	560 (715)	760	755	665	490 (700)	750	700 (750)	
		Весовые пролеты	780	730	780	780	710	700	710	710	710	700	710	710	
	II (15)	Габаритные пролеты	440	465	495	495	430	460	485	485	425	450	480	480	
		Ветровые пролеты	615	540 (655)	690	690	600	580 (645)	680	680	595	485 (635)	670	670	
		Весовые пролеты	780	730	780	780	710	700	710	710	710	700	710	710	
	III (20)	Габаритные пролеты	375	400	415	420	365	395	410	410	365	390	405	405	
		Ветровые пролеты	525	460 (560)	580	585	515	495 (550)	575	580	510	450 (550)	565	575	
		Весовые пролеты	740	660	750	750	710	645	710	710	710	645	710	710	
	IV (25)	Габаритные пролеты	330	360	365	365	330	355	365	370	325	355	360	365	
		Ветровые пролеты	470	400 (505)	435 (515)	415 (525)	460	430 (495)	490 (510)	470 (515)	455	390 (495)	425 (505)	405 (510)	
		Весовые пролеты	525	505	525	525	515	495	515	515	515	495	515	515	

Таблица Б.22

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов и троса 11.0-МЗ-В-ОЖ-Н-Р)		У220Н-2.3+14			У220Н-2.4+14							
Угол поворота ВЛ, град.	Район по гололеду (норм. толщ. ст., мм)	Марка провода		АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61
		Провод	σ_{\max} / $\sigma_{\text{экс}}$ [кгс/мм ²]	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81
		Трос 11.0- МЗ-В-ОЖ- Н-Р	σ_{\max} [кгс/мм ²]	80,97	72,02	73,19	80,98	72,35	73,61	80,98	73,04	74,37
		ОКТП-12- 100	σ_{\max} [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		ОКТП-13- 120	σ_{\max} [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Район по ветру (нормативное давление, Па)		II (500)-III (650)			IV (800)			V (1000)		
0-60	I (10)	Габаритные пролеты	580	580	570	630	570	565	620	565	560	
		Ветровые пролеты	625 (895)	705 (810)	565 (805)	720 (880)	795	665 (790)	605 (865)	635 (790)	550 (785)	
		Весовые пролеты	905	900	805	820	820	790	820	820	790	
	II (15)	Габаритные пролеты	570	525	525	560	515	515	555	510	510	
		Ветровые пролеты	585 (795)	735	615 (735)	645 (785)	725	665 (725)	585 (775)	715	605 (715)	
		Весовые пролеты	905	900	805	820	820	790	820	820	790	
	III (20)	Габаритные пролеты	480	445	450	475	440	445	470	440	445	
		Ветровые пролеты	495 (670)	630	525 (635)	595 (665)	620	615 (630)	540 (655)	615	555 (620)	
		Весовые пролеты	815	765	740	780	750	705	780	750	705	
	IV (25)	Габаритные пролеты	410	400	405	425	395	405	420	395	400	
		Ветровые пролеты	425 (600)	565	455 (575)	515 (595)	560	530 (565)	465 (585)	550	485 (560)	
		Весовые пролеты	590	590	575	595	575	545	595	575	545	

Таблица Б.23

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов и троса 11.0-МЗ-В-ОЖ-Н-Р)		У220Н-3.1+14				У220Н-3.2+14									
Угол поворота ВЛ, град.	Район по гололеду (норм. толщ. ст., мм)	Марка провода		АС 300/39	АС 400/51	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 300/39	АС 400/51	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 300/39	АС 400/51	АСк2у 300/39	АСВП 295/44
		Провод	σтах / σжс [кгс/мм ²]	12,15/ 8,1	12,15/ 8,1	14,51/ 9,68	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	12,15/ 8,1	14,51/ 9,68	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	12,15/ 8,1	14,51/ 9,68	14,86/ 9,91
		Трос 11.0- МЗ-В-ОЖ- Н-Р	σтах [кгс/мм ²]	43,35	48,66	53,14	53,51	42,95	48,87	52,68	53,13	43,44	49,15	53,25	53,19
		ОКТП-12- 100	σтах [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		ОКТП-13- 120	σтах [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Район по ветру (нормативное давление, Па)		II (500)-III (650)				IV (800)				V (1000)			
0-60	I (10)	Габаритные пролеты	530	545	595	580	515	535	580	575	505	530	570	565	
		Ветровые пролеты	740	760	585 (830)	795 (810)	720	750	810	805	705	740	795	790	
		Весовые пролеты	820	820	820	820	755	755	755	755	755	755	755	755	
	II (15)	Габаритные пролеты	480	505	540	535	470	495	525	525	460	485	515	515	
		Ветровые пролеты	670	705	755	750	655	690	735	735	645	680	720	720	
		Весовые пролеты	820	820	820	820	755	755	755	755	755	755	755	755	
	III (20)	Габаритные пролеты	415	440	460	460	405	435	450	455	400	430	445	450	
		Ветровые пролеты	580	615	640 (645)	635 (645)	565	610	630	635	560	600	620	625 (630)	
		Весовые пролеты	820	820	790	790	755	755	755	755	755	755	755	755	
	IV (25)	Габаритные пролеты	370	400	410	415	365	395	405	410	360	390	400	405	
		Ветровые пролеты	515	560	475 (575)	455 (580)	510	550	545 (565)	525 (575)	505	545	465 (560)	445 (565)	
		Весовые пролеты	605	615	580	580	590	590	565	565	590	590	565	565	

Таблица Б.24

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов и троса 11.0-МЗ-В-ОЖ-Н-Р)		У220н-3.3+14			У220н-3.4+14							
Угол поворота ВЛ, град.	Район по гололеду (норм. толщ. ст., мм)	Марка провода		АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61
		Провод	σ_{\max} / $\sigma_{\text{экс}}$ [кгс/мм ²]	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81
		Трос 11.0- МЗ-В-ОЖ- Н-Р	σ_{\max} [кгс/мм ²]	71,81	60	60,8	71,07	59,62	60,53	71,45	59,84	60,83
		ОКТП-12- 100	σ_{\max} [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		ОКТП-13- 120	σ_{\max} [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Район по ветру (нормативное давление, Па)		II (500)-III (650)			IV (800)			V (1000)		
0-60	I (10)	Габаритные пролеты	645	590	575	645	590	575	645	590	575	
		Ветровые пролеты	830 (900)	825	805	900	825	805	900	825	805	
		Весовые пролеты	915	915	915	850	850	850	850	850	850	
	II (15)	Габаритные пролеты	620	565	560	605	555	550	600	545	545	
		Ветровые пролеты	865	790	785	845	775	770	840	760	760	
		Весовые пролеты	915	915	915	850	850	850	850	850	850	
	III (20)	Габаритные пролеты	530	490	495	520	485	490	515	480	485	
		Ветровые пролеты	715 (740)	685	690	725	680	685	690 (720)	670	680	
		Весовые пролеты	895	915	915	850	850	850	850	850	850	
	IV (25)	Габаритные пролеты	475	445	450	470	440	445	465	435	440	
		Ветровые пролеты	530 (665)	620	630	580 (655)	615	620	515 (650)	610	615	
		Весовые пролеты	670	730	730	655	705	705	655	710	710	

Таблица Б.25

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов и троса ОКПГ-12-100/ОКПГ-13-120)		У220Н-1.1+14				У220Н-1.2+14										
Угол поворота ВЛ, град.	Район по гололеду (норм. толщ. ст., мм)	Марка провода		АС 300/39	АС 400/51	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 300/39	АС 400/51	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 300/39	АС 400/51	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	
		Провод	σтах / σжс [кгс/мм ²]	12,15/ 8,1	12,15/ 8,1	14,51/ 9,68	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	12,15/ 8,1	14,51/ 9,68	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	12,15/ 8,1	14,51/ 9,68	14,86/ 9,91	
		Трос 11.0- МЗ-В-ОЖ- Н-Р	σтах [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		ОКПГ-12- 100	σтах [кгс/мм ²]	42,95	47,98	52,22	52,57	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		ОКПГ-13- 120	σтах [кгс/мм ²]	-	-	-	-	42,67	48,3	51,91	52,33	43,26	48,69	52,59	53,06	
		Район по ветру (нормативное давление, Па)		II (500)-III (650)				IV (800)				V (1000)				
0-60	I (10)	Габаритные пролеты	530	545	595	580	515	535	580	575	505	530	570	565		
		Ветровые пролеты	740	760	800 (830)	810	720	750	810	805	705	740	795	790		
		Весовые пролеты	1040	1040	1040	1040	950	950	950	950	950	950	950	950		
	II (15)	Габаритные пролеты	480	505	540	535	470	495	525	525	460	485	515	515		
		Ветровые пролеты	670	705	755	750	655	690	735	735	645	680	720	720		
		Весовые пролеты	960	1010	1040	1040	940	950	950	950	920	950	950	950		
	III (20)	Габаритные пролеты	415	440	460	460	405	435	450	455	400	430	445	450		
		Ветровые пролеты	580	615	645	645	565	610	630	635	560	600	620	630		
		Весовые пролеты	830	860	810	810	810	825	790	790	800	835	795	795		
	IV (25)	Габаритные пролеты	370	400	410	415	365	395	405	410	360	390	400	405		
		Ветровые пролеты	515	560	575	580	510	550	565	575	505	545	560	550 (565)		
		Весовые пролеты	615	625	595	595	600	600	575	575	600	600	575	575		

Таблица Б.26

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов и троса ОКПГ-12-100/ОКПГ-13-120)		У220Н-1.3+14			У220Н-1.4+14							
Угол поворота ВЛ, град.	Район по гололеду (норм. толщ. ст., мм)	Марка провода		АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61
		Провод	σтах / σэкс [кгс/мм ²]	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81
		Трос 11.0- МЗ-В-ОЖ- Н-Р	σтах [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		ОКПГ-12- 100	σтах [кгс/мм ²]	62,55	52,4	53,09	-	-	-	-	-	-
		ОКПГ-13- 120	σтах [кгс/мм ²]	-	-	-	61,98	52,11	52,9	62,35	52,35	53,21
		Район по ветру (нормативное давление, Па)		II (500)-III (650)			IV (800)			V (1000)		
0-60	I (10)	Габаритные пролеты	645	590	575	645	590	575	645	590	575	
		Ветровые пролеты	635 (900)	825	805	900	825	805	800 (900)	825	805	
		Весовые пролеты	980	980	980	905	905	905	905	905	905	
	II (15)	Габаритные пролеты	620	565	560	605	555	550	600	545	545	
		Ветровые пролеты	790 (865)	790	785	845	775	770	840	760	760	
		Весовые пролеты	980	980	980	905	905	905	905	905	905	
	III (20)	Габаритные пролеты	530	490	495	520	485	490	515	480	485	
		Ветровые пролеты	740	685	690	725	680	685	700 (720)	670	680	
		Весовые пролеты	890	965	975	870	905	905	880	905	905	
	IV (25)	Габаритные пролеты	475	445	450	470	440	445	465	435	440	
		Ветровые пролеты	555 (665)	620	630	600 (655)	615	620	530 (650)	610	615	
		Весовые пролеты	665	725	725	650	700	700	650	710	710	

Таблица Б.27

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов и троса ОКПГ-12-100/ОКПГ-13-120)		У220Н-2.1+14				У220Н-2.2+14										
Угол поворота ВЛ, град.	Район по гололеду (норм. толщ. ст., мм)	Марка провода		АС 300/39	АС 400/51	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 300/39	АС 400/51	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 300/39	АС 400/51	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	
		Провод	σтах / σжс [кгс/мм ²]	12,15/ 8,1	12,15/ 8,1	14,51/ 9,68	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	12,15/ 8,1	14,51/ 9,68	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	12,15/ 8,1	14,51/ 9,68	14,86/ 9,91	
		Трос 11.0- МЗ-В-ОЖ- Н-Р	σтах [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		ОКПГ-12- 100	σтах [кгс/мм ²]	53,92	60,64	63,59	64,24	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		ОКПГ-13- 120	σтах [кгс/мм ²]	-	-	-	-	47,33	53,63	56,2	56,85	47,69	54,16	56,63	57,24	
		Район по ветру (нормативное давление, Па)		II (500)-III (650)				IV (800)				V (1000)				
0-60	I (10)	Габаритные пролеты	495	510	520	520	485	505	545	540	475	500	535	535		
		Ветровые пролеты	690	505 (720)	690 (775)	770	680	560 (715)	760	755	665	490 (700)	615 (750)	680 (750)		
		Весовые пролеты	960	730	970	900	760	700	760	760	760	700	760	760		
	II (15)	Габаритные пролеты	440	465	495	495	430	460	485	485	425	450	480	480		
		Ветровые пролеты	615	540 (655)	690	690	600	580 (645)	680	680	595	485 (635)	670	670		
		Весовые пролеты	880	730	970	900	760	700	760	760	760	700	760	760		
	III (20)	Габаритные пролеты	375	400	415	420	365	395	410	410	365	390	405	405		
		Ветровые пролеты	525	460 (560)	580	585	515	495 (550)	575	580	510	450 (550)	565	575		
		Весовые пролеты	740	660	760	760	725	645	730	730	725	645	730	730		
	IV (25)	Габаритные пролеты	330	360	365	365	330	355	365	370	325	355	360	365		
		Ветровые пролеты	470	400 (505)	515	525	460	430 (495)	500 (510)	480 (515)	455	390 (495)	430 (505)	410 (510)		
		Весовые пролеты	530	505	530	530	515	495	515	515	515	495	515	515		

Таблица Б.28

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов и троса ОКПГ-12-100/ОКПГ-13-120)		У220н-2.3+14			У220н-2.4+14							
Угол поворота ВЛ, град.	Район по гололеду (норм. толщ. ст., мм)	Марка провода		АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61
		Провод	σтах / σэкс [кгс/мм ²]	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81
		Трос 11.0- МЗ-В-ОЖ- Н-Р	σтах [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		ОКПГ-12- 100	σтах [кгс/мм ²]	80,45	70,98	72,09	-	-	-	-	-	-
		ОКПГ-13- 120	σтах [кгс/мм ²]	-	-	-	70,66	63,21	64,3	71,25	63,84	64,99
		Район по ветру (нормативное давление, Па)		II (500)-III (650)			IV (800)			V (1000)		
0-60	I (10)	Габаритные пролеты	580	580	570	630	570	565	620	565	560	
		Ветровые пролеты	625 (895)	705 (810)	565 (805)	720 (880)	795	665 (790)	605 (865)	635 (790)	550 (785)	
		Весовые пролеты	1005	900	805	880	880	790	880	880	790	
	II (15)	Габаритные пролеты	570	525	525	560	515	515	555	510	510	
		Ветровые пролеты	585 (795)	735	615 (735)	645 (785)	725	665 (725)	585 (775)	715	605 (715)	
		Весовые пролеты	1005	900	805	880	880	790	880	880	790	
	III (20)	Габаритные пролеты	480	445	450	475	440	445	470	440	445	
		Ветровые пролеты	495 (670)	630	525 (635)	595 (665)	620	615 (630)	540 (655)	615	555 (620)	
		Весовые пролеты	815	765	740	780	750	705	780	750	705	
	IV (25)	Габаритные пролеты	410	400	405	425	395	405	420	395	400	
		Ветровые пролеты	425 (600)	565	455 (575)	515 (595)	560	530 (565)	465 (585)	550	485 (560)	
		Весовые пролеты	595	590	575	590	575	545	590	575	545	

Таблица Б.29

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов и троса ОКПГ-12-100/ОКПГ-13-120)		У220н-3.1+14				У220н-3.2+14										
Угол поворота ВЛ, град.	Район по гололеду (норм. толщ. ст., мм)	Марка провода		АС 300/39	АС 400/51	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 300/39	АС 400/51	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	АС 300/39	АС 400/51	АСк2у 300/39	АСВП 295/44	
		Провод	σтах / σжс [кгс/мм ²]	12,15/ 8,1	12,15/ 8,1	14,51/ 9,68	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	12,15/ 8,1	14,51/ 9,68	14,86/ 9,91	12,15/ 8,1	12,15/ 8,1	14,51/ 9,68	14,86/ 9,91	
		Трос 11.0- М3-В-ОЖ- Н-Р	σтах [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		ОКПГ-12- 100	σтах [кгс/мм ²]	42,95	47,98	52,22	52,57	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		ОКПГ-13- 120	σтах [кгс/мм ²]	-	-	-	-	42,67	48,3	51,91	52,33	43,26	48,69	52,59	53,06	
		Район по ветру (нормативное давление, Па)		II (500)-III (650)				IV (800)				V (1000)				
0-60	I (10)	Габаритные пролеты	530	545	595	580	515	535	580	575	505	530	570	565		
		Ветровые пролеты	740	760	800 (830)	810	720	750	810	805	705	740	795	790		
		Весовые пролеты	1040	1040	1040	1040	950	950	950	950	950	950	950	950		
	II (15)	Габаритные пролеты	480	505	540	535	470	495	525	525	460	485	515	515		
		Ветровые пролеты	670	705	755	750	655	690	735	735	645	680	720	720		
		Весовые пролеты	960	1010	1040	1040	940	950	950	950	920	950	950	950		
	III (20)	Габаритные пролеты	415	440	460	460	405	435	450	455	400	430	445	450		
		Ветровые пролеты	580	615	645	645	565	610	630	635	560	600	620	630		
		Весовые пролеты	830	860	810	810	810	825	790	790	800	835	795	795		
	IV (25)	Габаритные пролеты	370	400	410	415	365	395	405	410	360	390	400	405		
		Ветровые пролеты	515	560	575	580	510	550	565	575	505	545	560	550 (565)		
		Весовые пролеты	615	625	595	595	600	600	575	575	600	600	575	575		

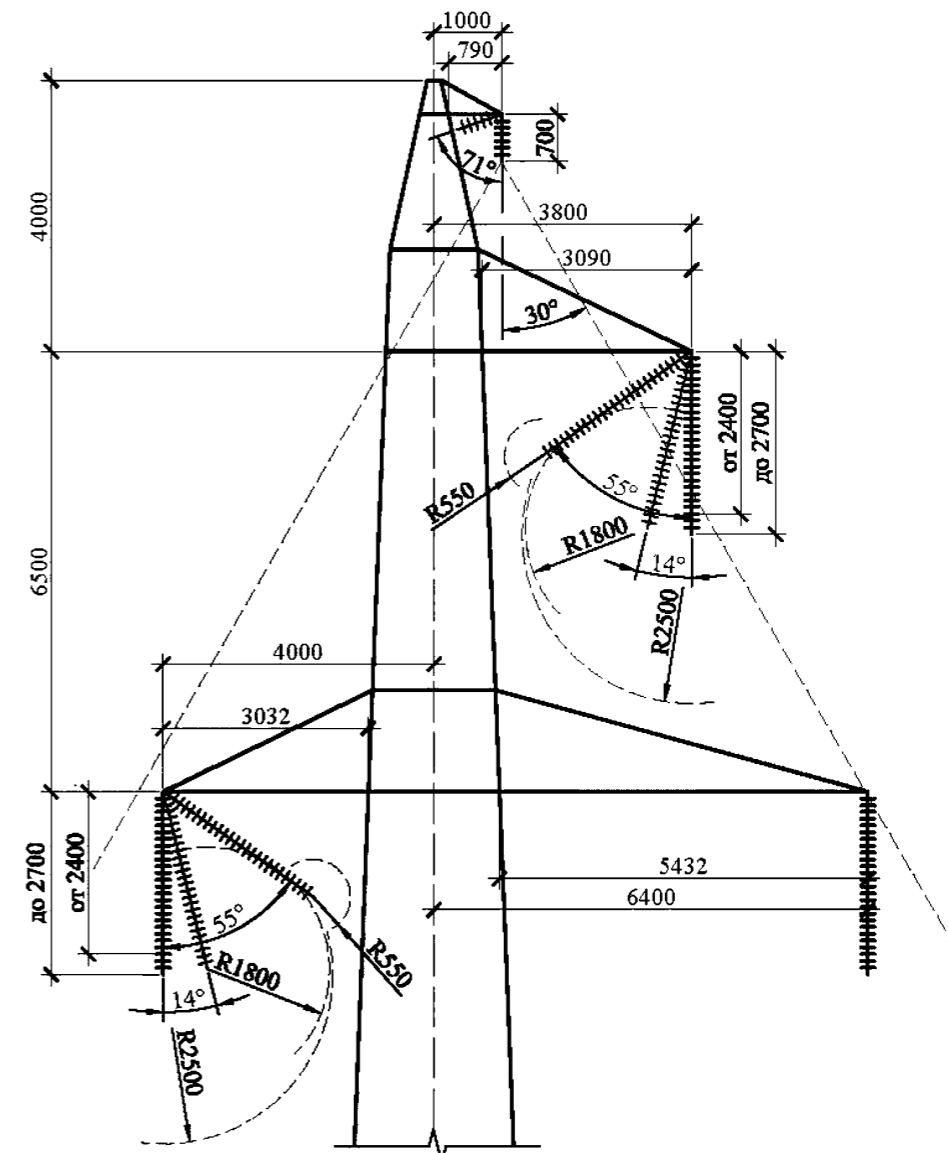
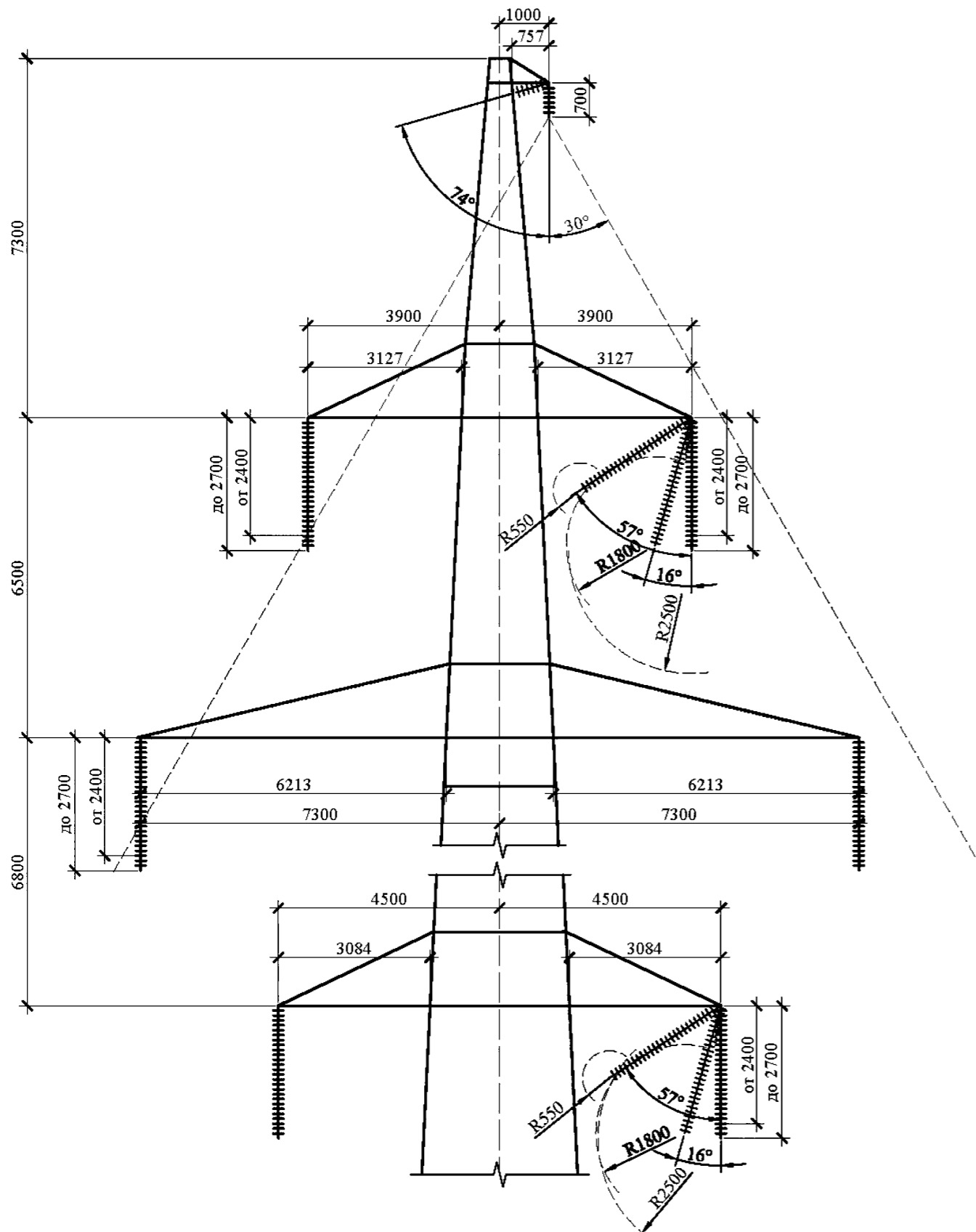
Таблица Б.30

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов и троса ОКПГ-12-100/ОКПГ-13-120)		У220н-3.3+14			У220н-3.4+14							
Угол поворота ВЛ, град.	Район по гололеду (норм. толщ. ст., мм)	Марка провода		АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 403/61
		Провод	σтах / σэкс [кгс/мм ²]	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81	19,03/ 12,68	14,64/ 9,76	14,72/ 9,81
		Трос 11.0- МЗ-В-ОЖ- Н-Р	σтах [кгс/мм ²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		ОКПГ-12- 100	σтах [кгс/мм ²]	62,55	52,4	53,09	-	-	-	-	-	-
		ОКПГ-13- 120	σтах [кгс/мм ²]	-	-	-	61,98	52,11	52,9	62,35	52,35	53,21
		Район по ветру (нормативное давление, Па)		II (500)-III (650)			IV (800)			V (1000)		
0-60	I (10)	Габаритные пролеты	645	590	575	645	590	575	645	590	575	
		Ветровые пролеты	635 (900)	825	805	900	825	805	800 (900)	825	805	
		Весовые пролеты	980	980	980	905	905	905	905	905	905	
	II (15)	Габаритные пролеты	620	565	560	605	555	550	600	545	545	
		Ветровые пролеты	790 (865)	790	785	845	775	770	840	760	760	
		Весовые пролеты	980	980	980	905	905	905	905	905	905	
	III (20)	Габаритные пролеты	530	490	495	520	485	490	515	480	485	
		Ветровые пролеты	740	685	690	725	680	685	700 (720)	670	680	
		Весовые пролеты	890	965	975	870	905	905	880	905	905	
	IV (25)	Габаритные пролеты	475	445	450	470	440	445	465	435	440	
		Ветровые пролеты	555 (665)	620	630	600 (655)	615	620	530 (650)	610	615	
		Весовые пролеты	665	725	725	650	700	700	650	710	710	

Схемы отклонения изолирующих подвесок промежуточных опор

Схема отклонения изолирующих подвесок на опоре П220н-2

Схема отклонения изолирующих подвесок на опоре П220н-1



Габариты:

1. 2500 мм - по обеспечению безопасного подъема на опору без отключения ВЛ ([1] Таблица 2.5.17);
2. 1800 мм - по обеспечению изоляционного расстояния по воздуху (в свету) от токоведущих до заземленных частей опоры безопасной работы под напряжением ([1] Таблица 2.5.17);
3. 550 мм - по рабочему напряжению ([1] Таблица 2.5.17).

Схема отклонения гирлянд изоляторов на опоре П220н-4

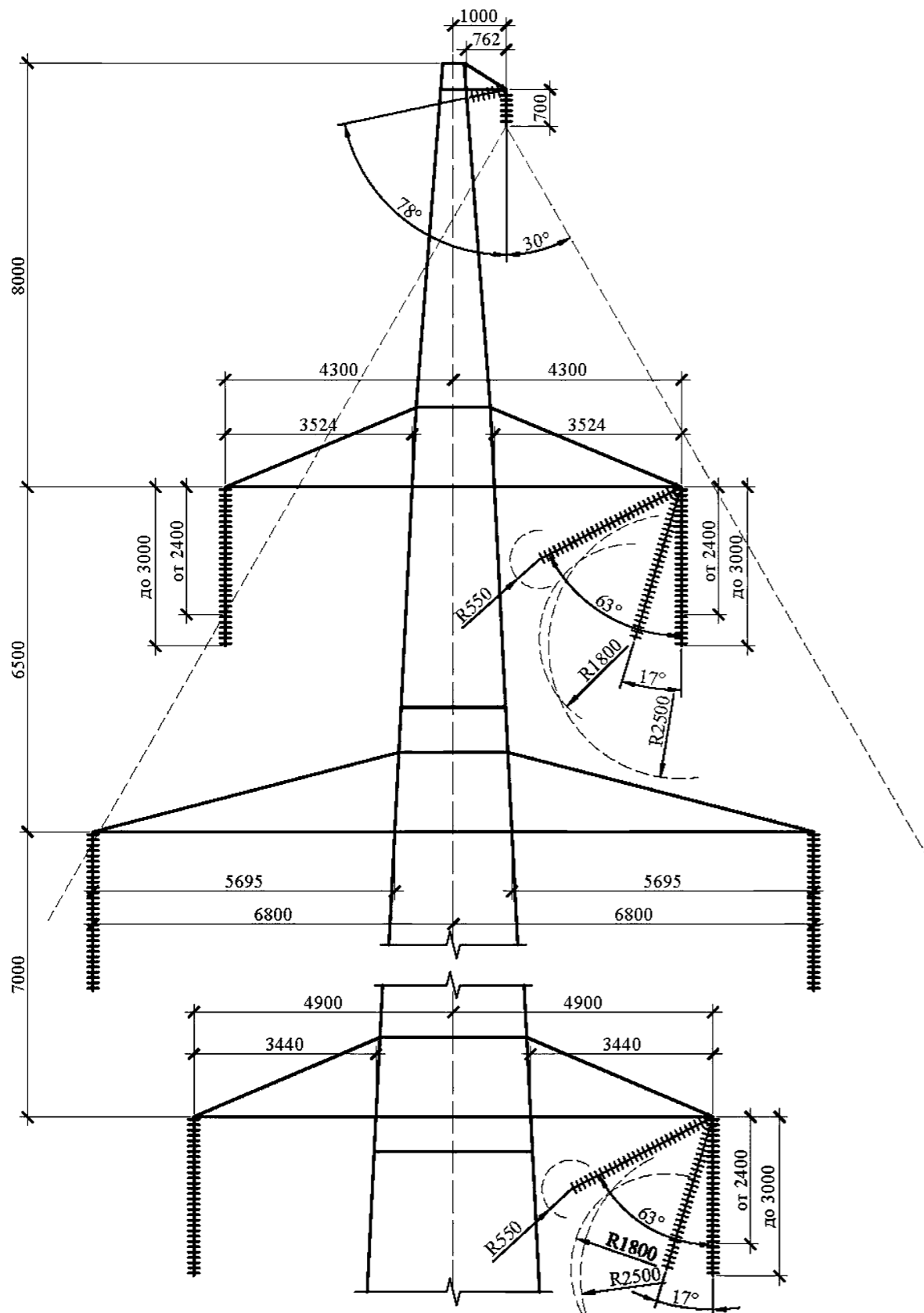
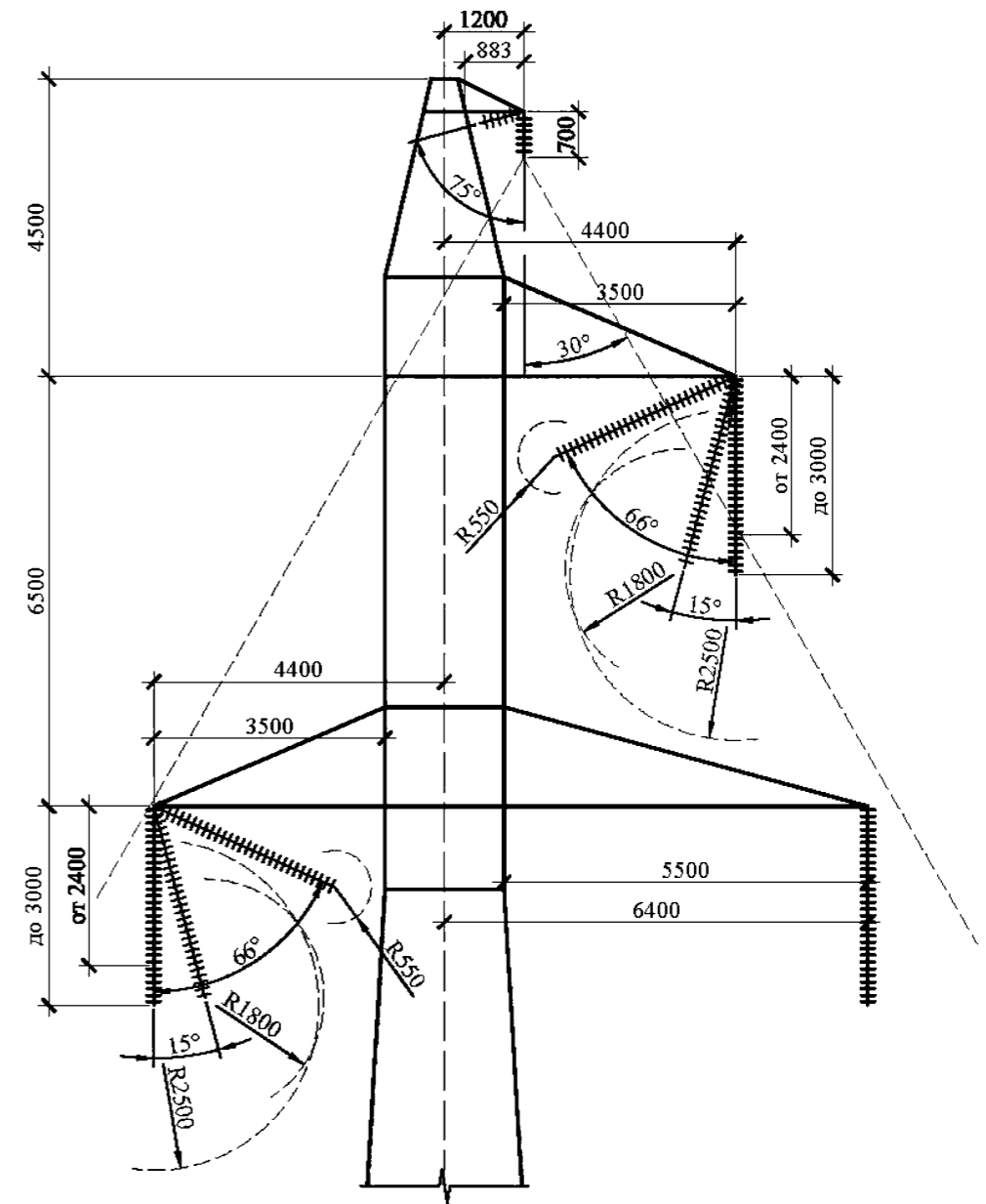


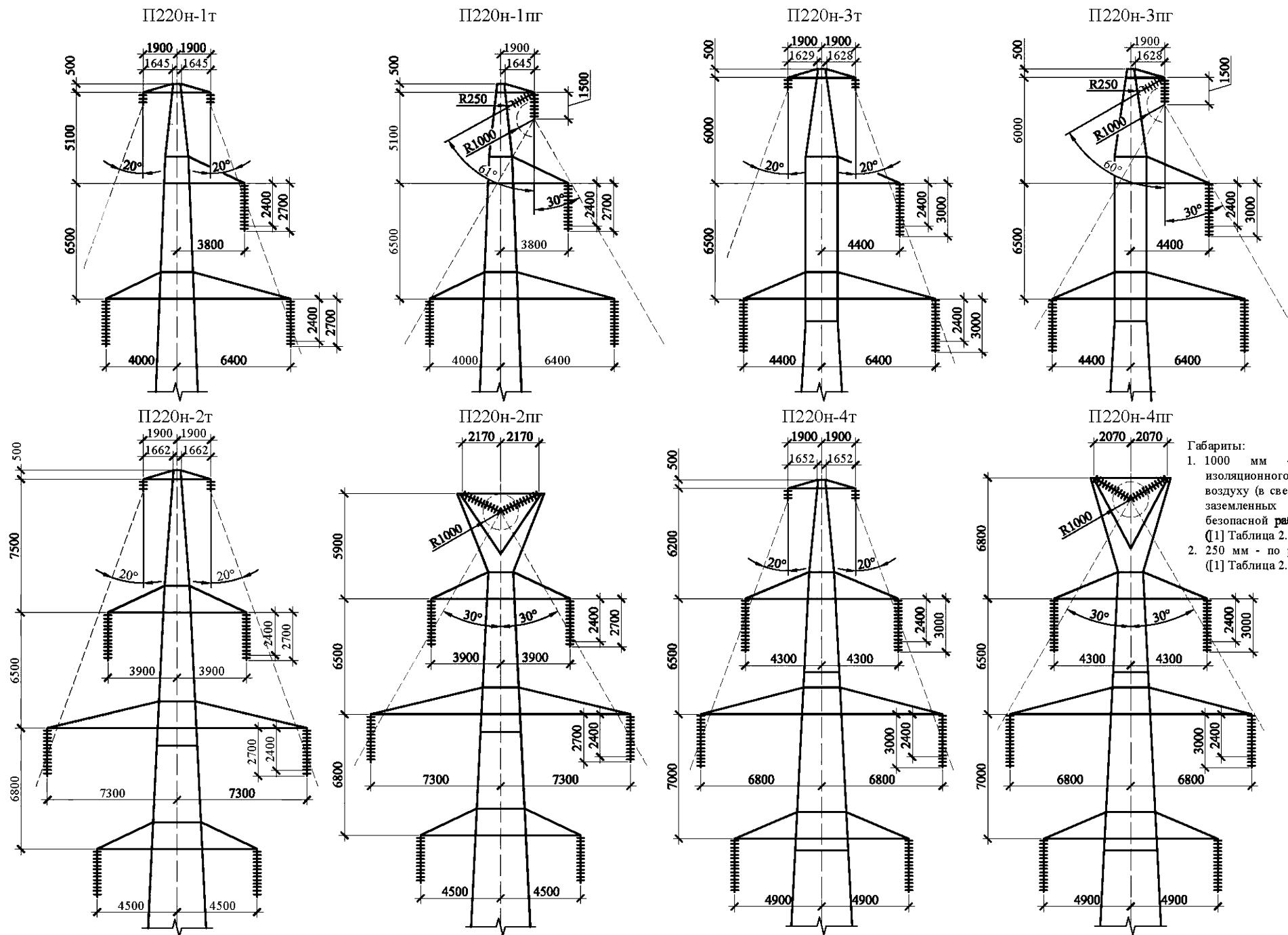
Схема отклонения гирлянд изоляторов на опоре П220н-3



Габариты:

1. 2500 мм - по обеспечению безопасного подъема на опору без отключения ВЛ ([1] Таблица 2.5.17);
2. 1800 мм - по обеспечению изоляционного расстояния по воздуху (в свету) от токоведущих до заземленных частей опоры безопасной работы под напряжением ([1] Таблица 2.5.17);
3. 550 мм - по рабочему напряжению ([1] Таблица 2.5.17).

Схемы изоляционных расстояний на опорах с модифицированной тросостойкой

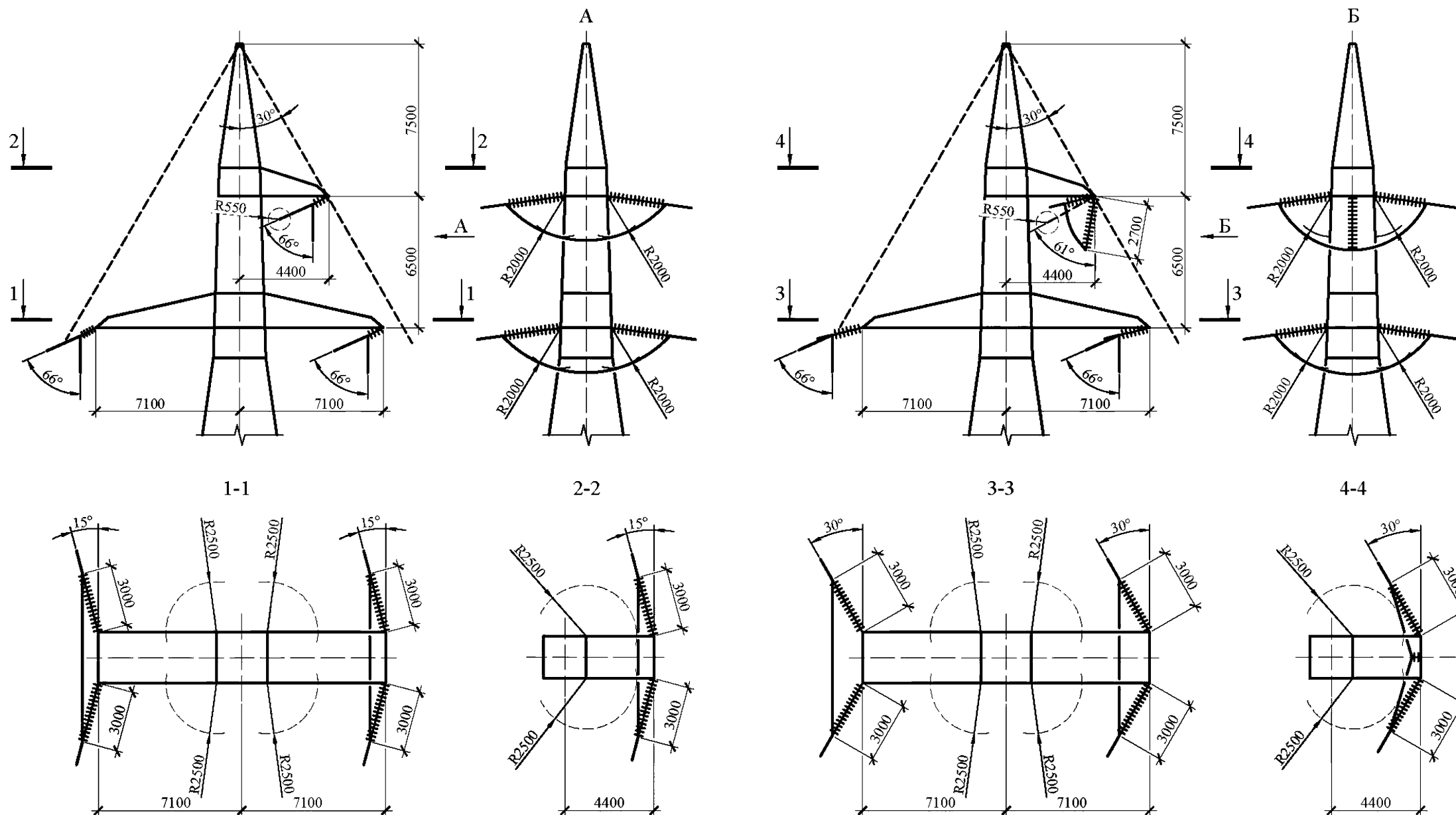


Схемы обводки шлейфов на анкерно-угловых опорах

Схемы обводки шлейфов на опоре
У220н-1 с одноцепной натяжной изолирующей подвеской

Угол поворота ВЛ: $0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$

Угол поворота ВЛ: $30^\circ < \alpha \leq 60^\circ$



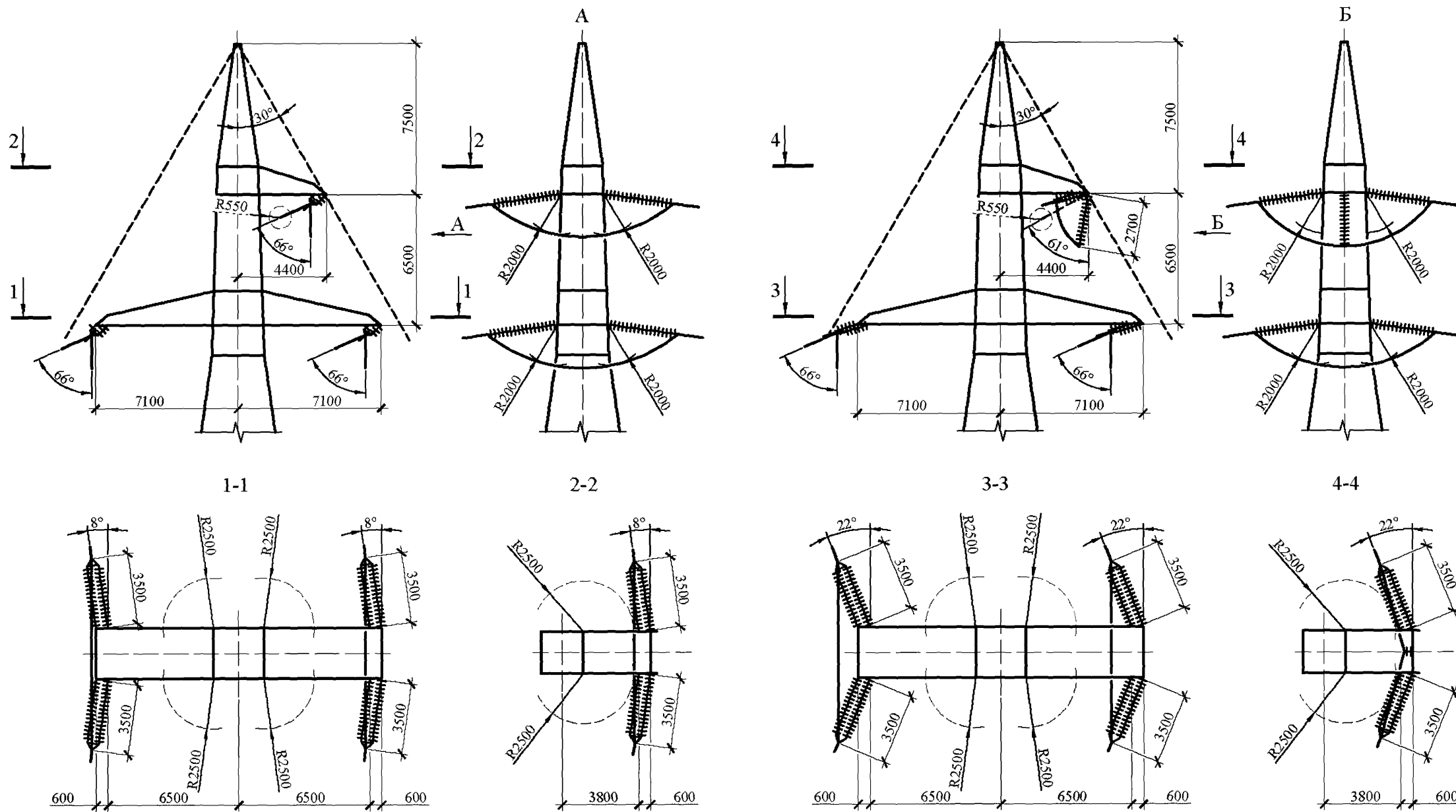
Габариты:

1. 2500 мм - по обеспечению безопасного подъема на опору без отключения ВЛ ([1] Таблица 2.5.17);
2. 2000 мм - по обеспечению безопасной работы под напряжением ([12] Таблица 1);
3. 550 мм - по рабочему напряжению ([1] Таблица 2.5.17).

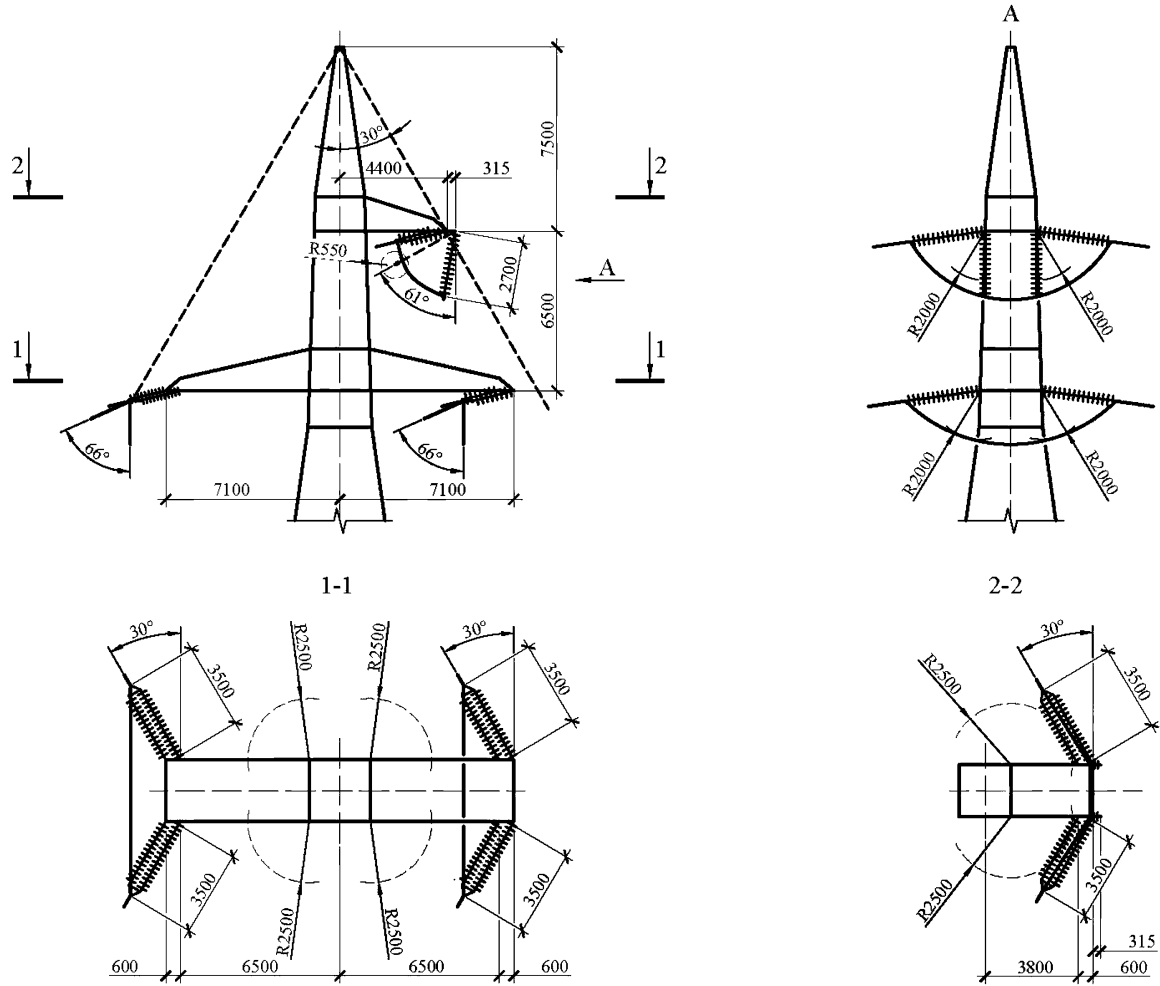
Схемы обводки шлейфов на опоре
У220н-1 с двухцепной натяжной изолирующей подвеской

Угол поворота ВЛ: $0^\circ \leq \alpha \leq 17^\circ$

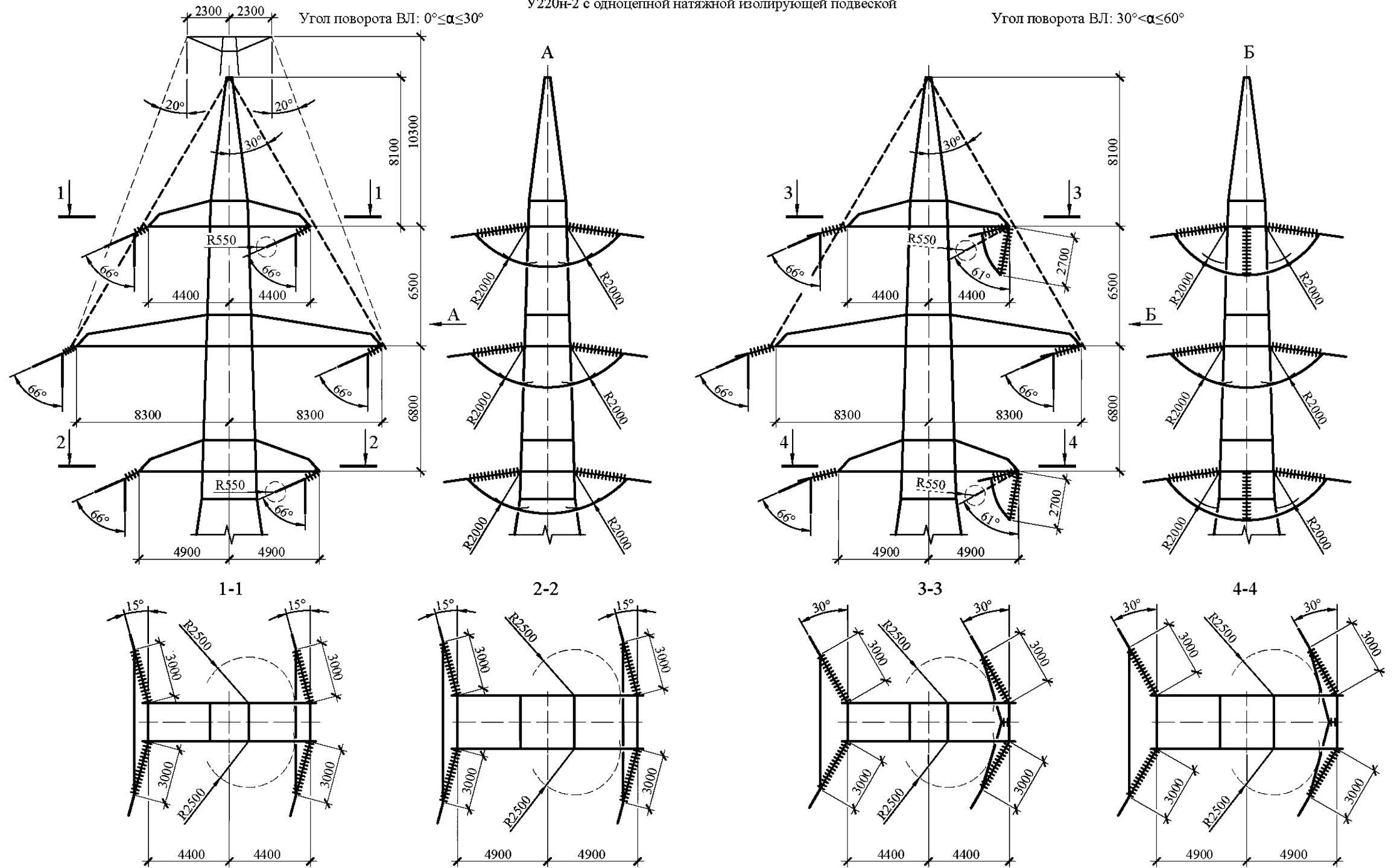
Угол поворота ВЛ: $17^\circ < \alpha \leq 44^\circ$



Схемы обводки шлейфов на опоре
 У220н-1 с двухцепной натяжной изолирующей подвеской
 Угол поворота ВЛ: $44^\circ < \alpha \leq 60^\circ$



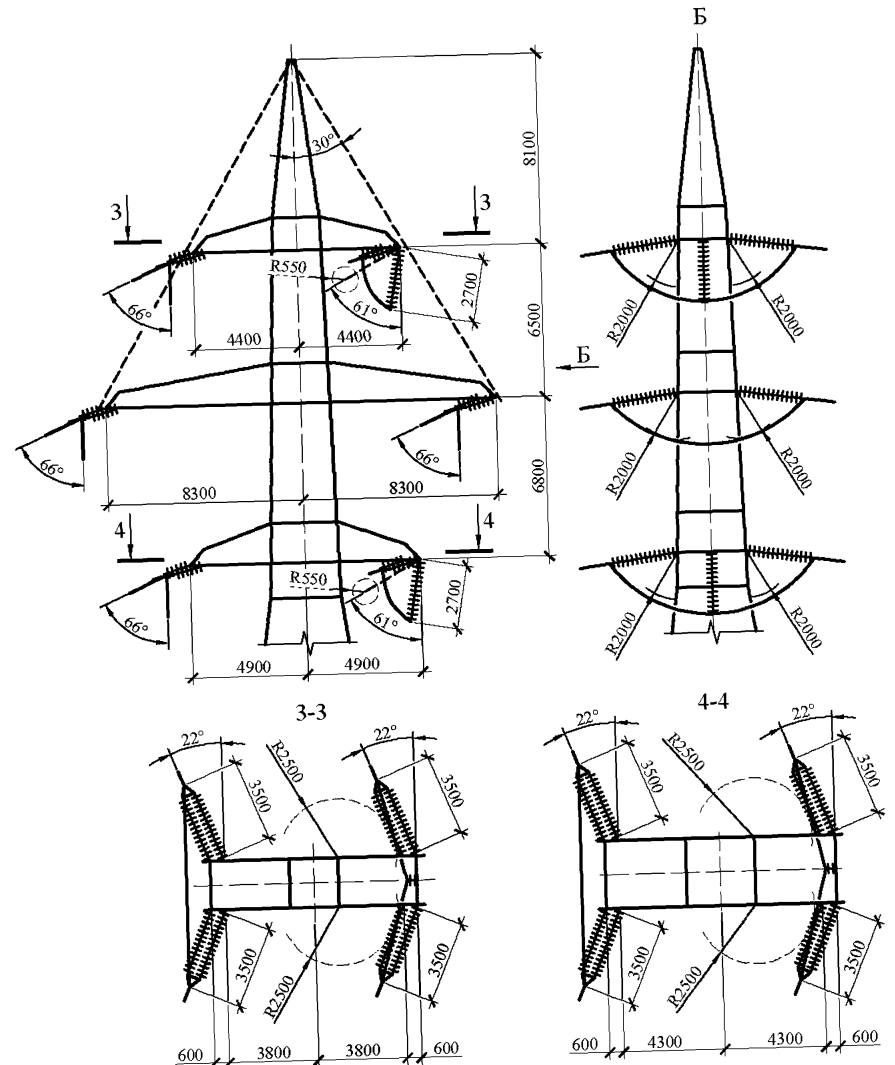
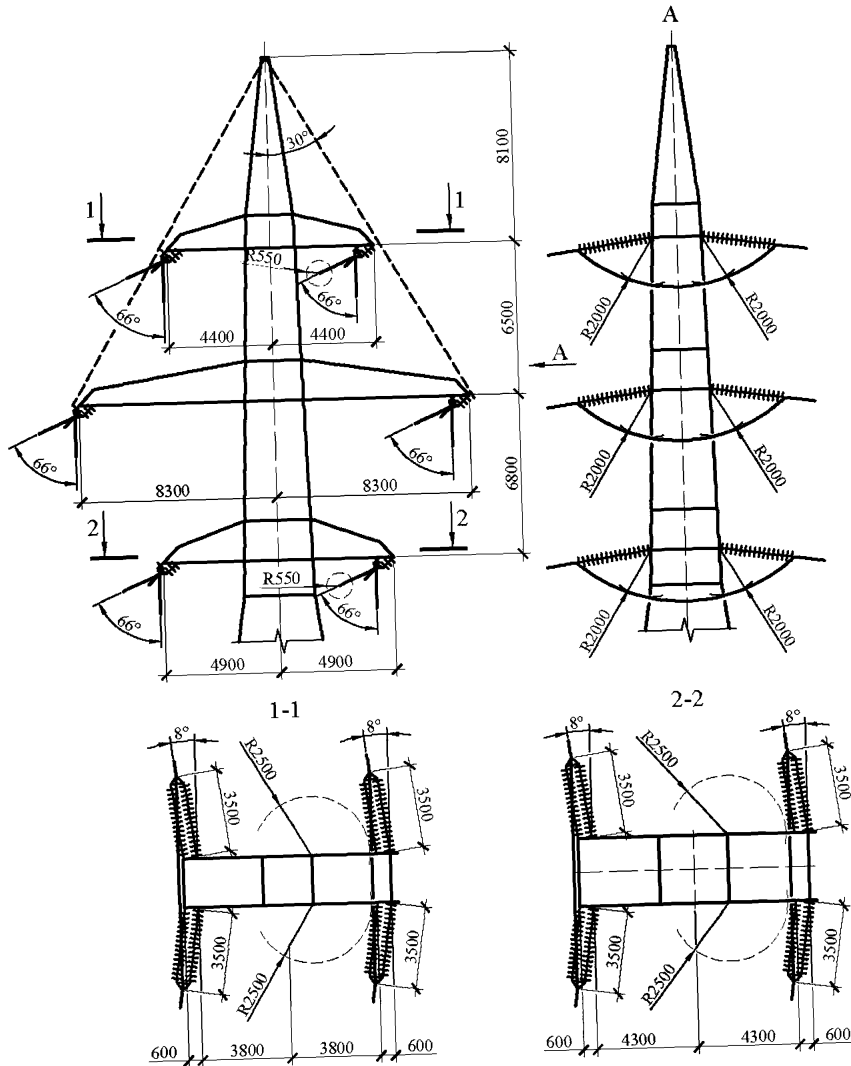
Схемы обводки шлейфов на опоре
У220н-2 с одноцепной натяжной изолирующей подвеской



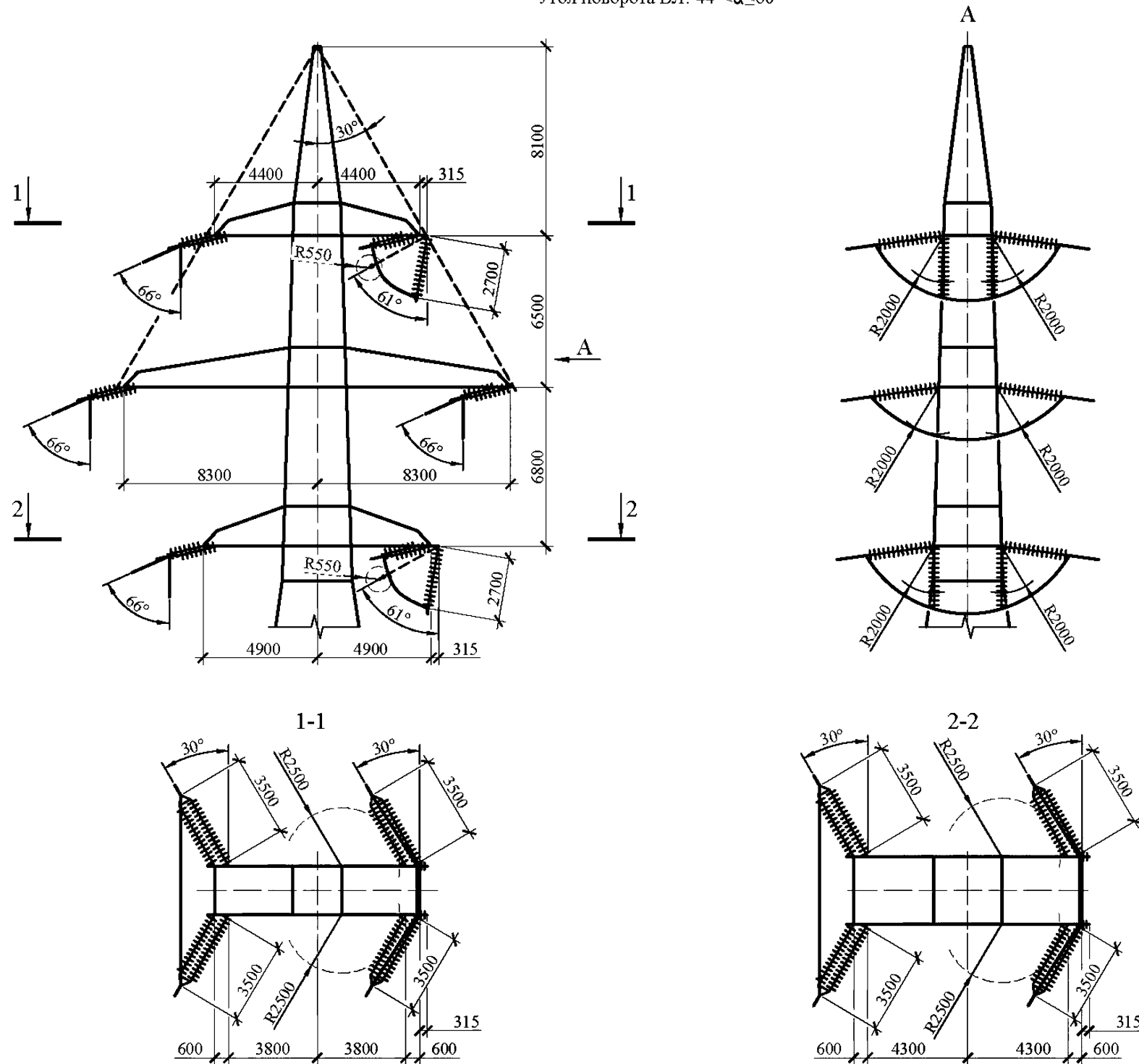
Схемы обводки шлейфов на опоре
У220н-2 с двухцепной натяжной изолирующей подвеской

Угол поворота ВЛ: $0^\circ \leq \alpha \leq 17^\circ$

Угол поворота ВЛ: $17^\circ < \alpha \leq 44^\circ$



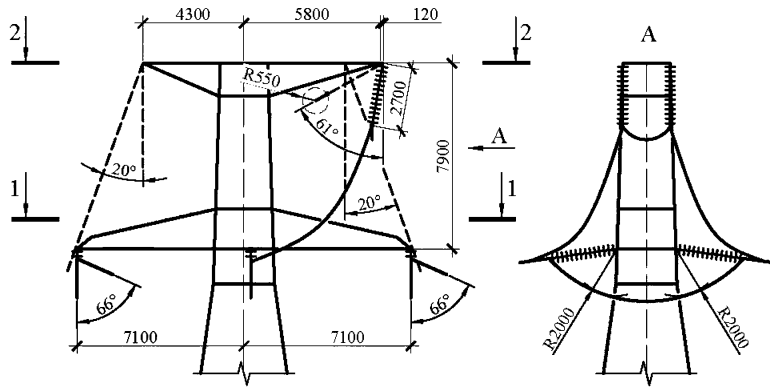
Схемы обводки шлейфов на опоре
 У220н-2 с двухцепной натяжной изолирующей подвеской
 Угол поворота ВЛ: $44^\circ < \alpha \leq 60^\circ$



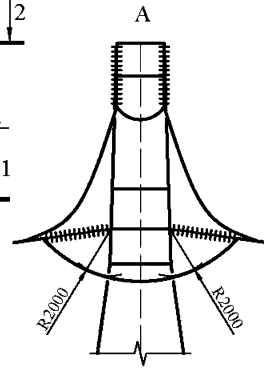
Схемы обводки шлейфов на опоре
У220н-3 с одноцепной натяжной изолирующей подвеской

Угол поворота ВЛ: $\alpha=0^\circ$

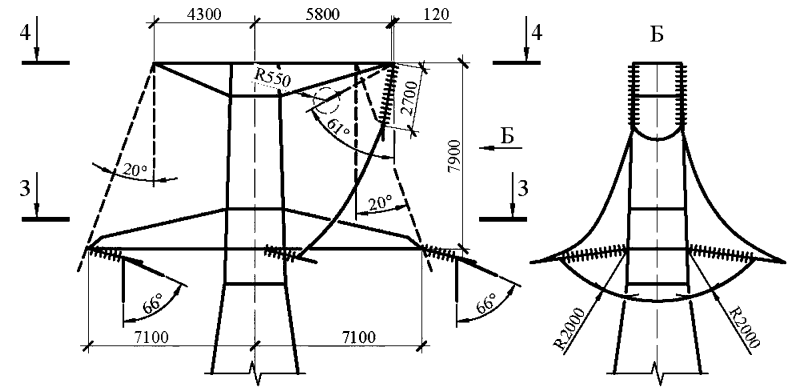
Угол поворота ВЛ: $0^\circ < \alpha \leq 60^\circ$



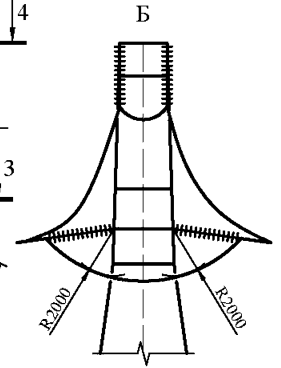
1-1



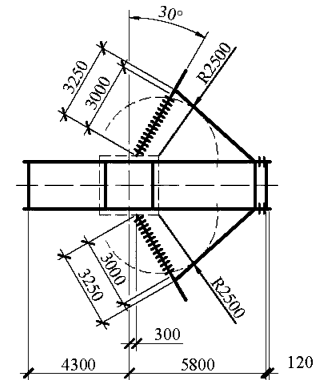
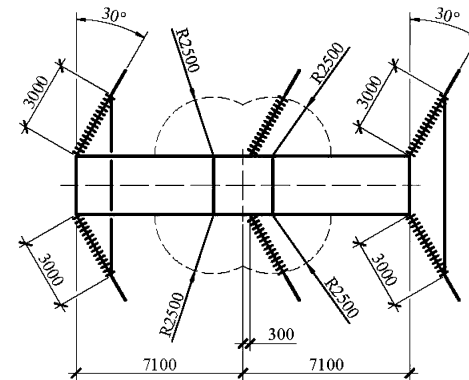
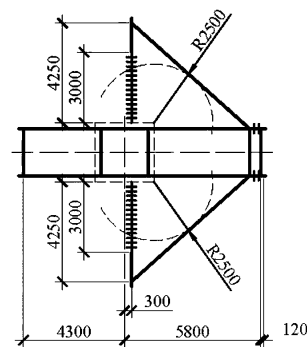
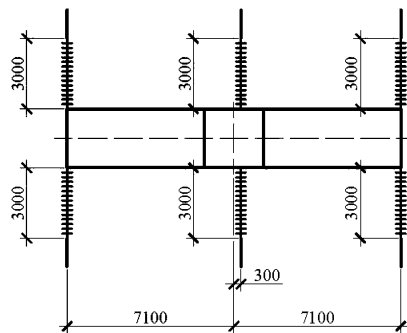
2-2



3-3



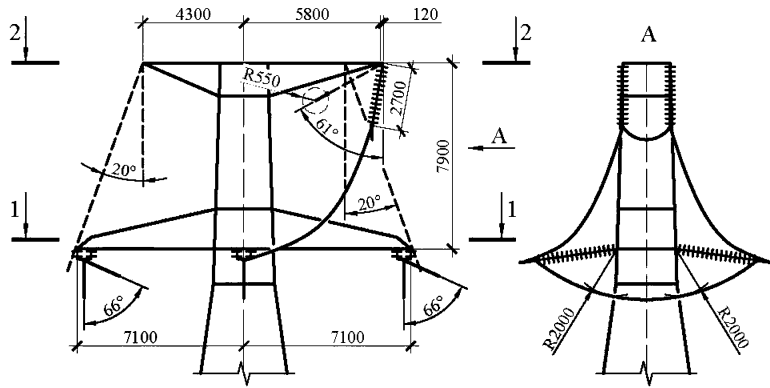
4-4



Схемы обводки шлейфов на опоре
У220н-3 с двухщелевной натяжной изолирующей подвеской

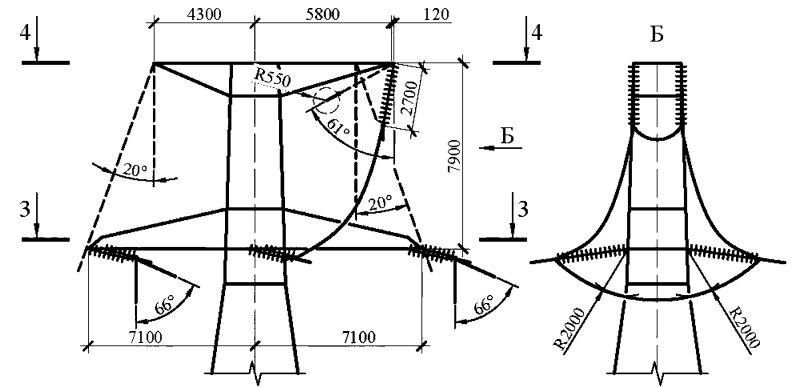
Угол поворота ВЛ: $\alpha=0^\circ$

Угол поворота ВЛ: $0 < \alpha \leq 60^\circ$



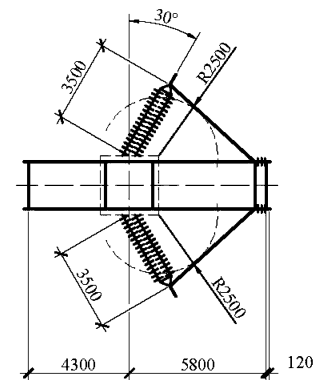
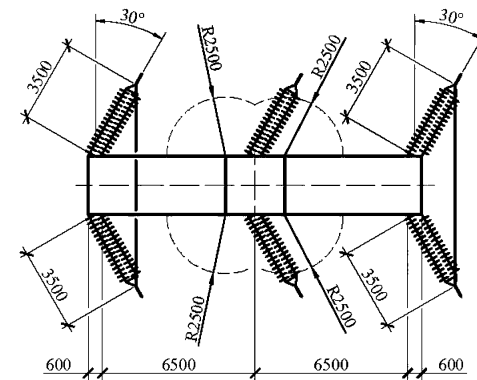
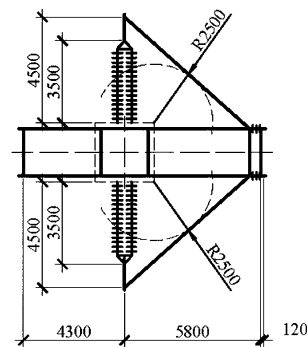
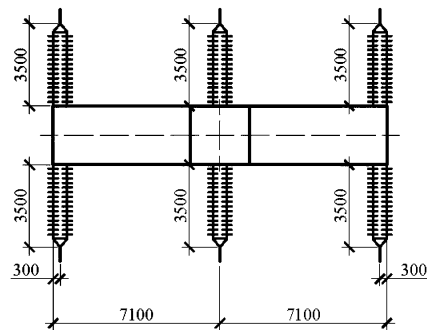
1-1

2-2



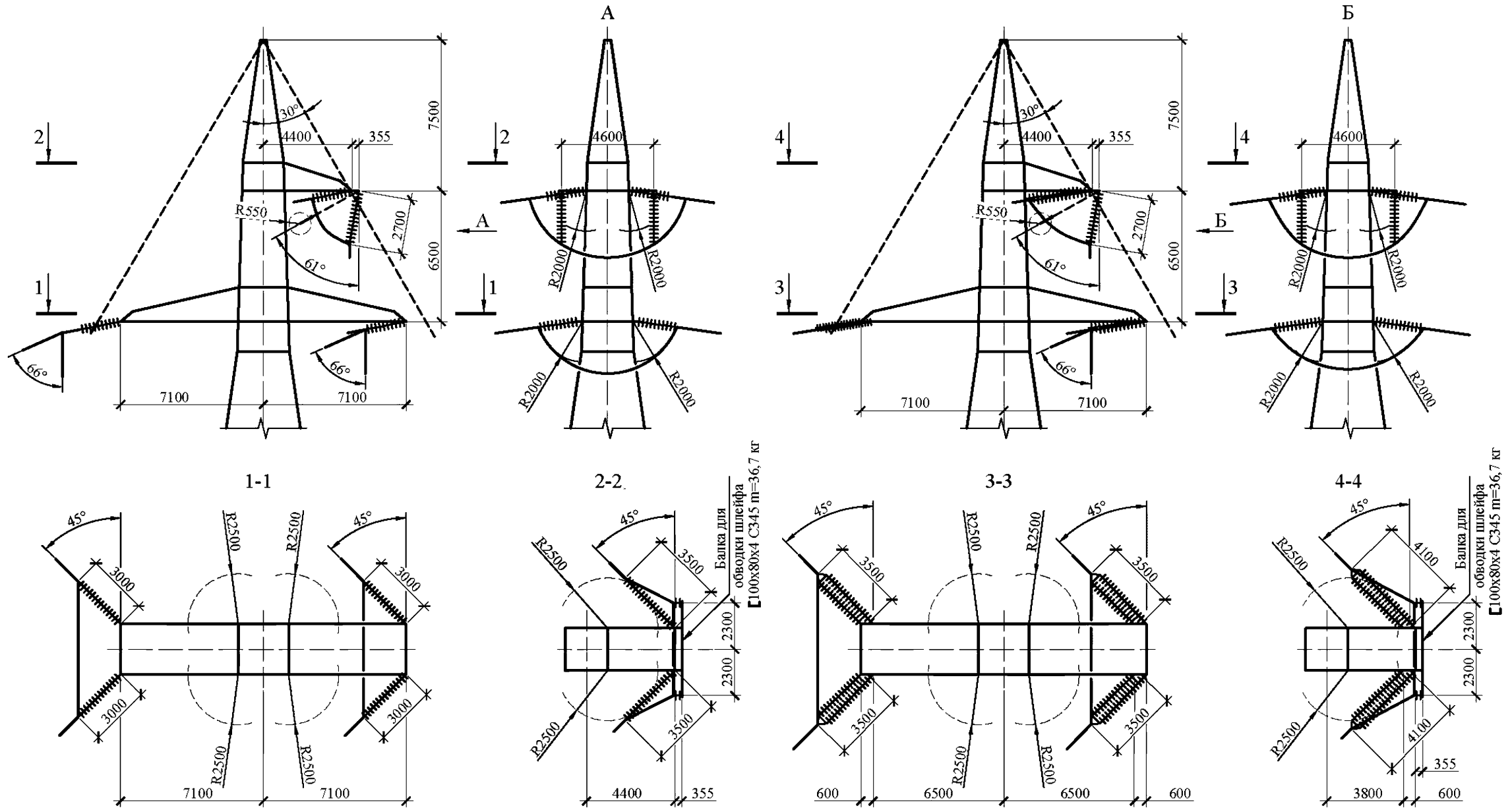
3-3

4-4

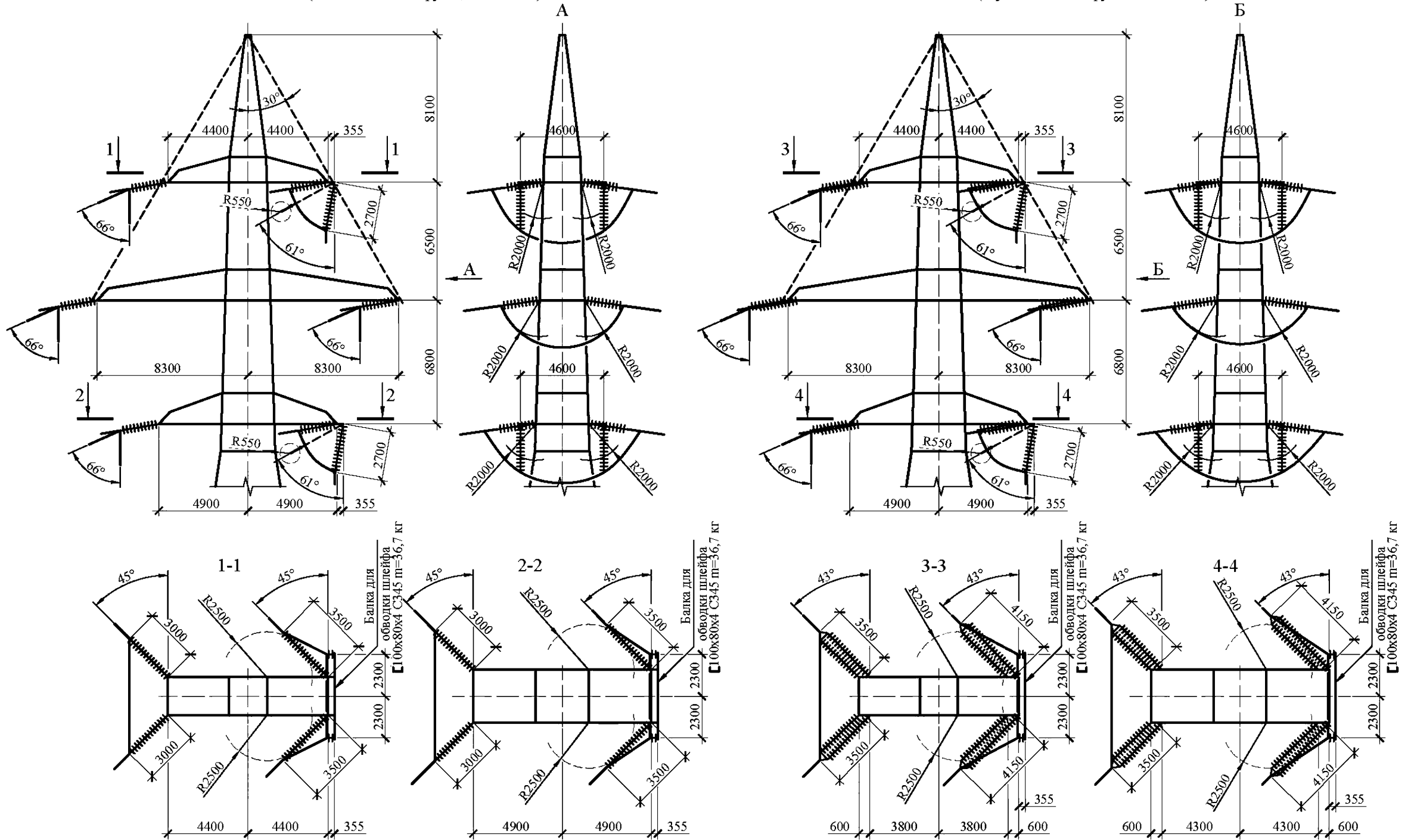


Схемы обводки шлейфов на опоре У220н-1
 при повороте ВЛ до 90° с одноцепными и двухцепными изолирующими подвесками
 Угол поворота ВЛ: $60^\circ < \alpha \leq 90^\circ$
 (одноцепная изолирующая подвеска)

Угол поворота ВЛ: $60^\circ < \alpha \leq 90^\circ$
 (двухцепная изолирующая подвеска)

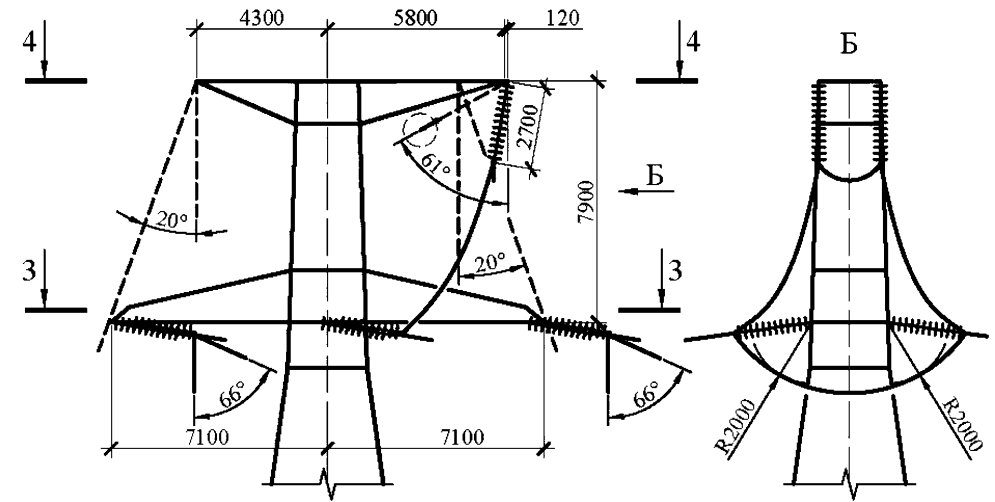
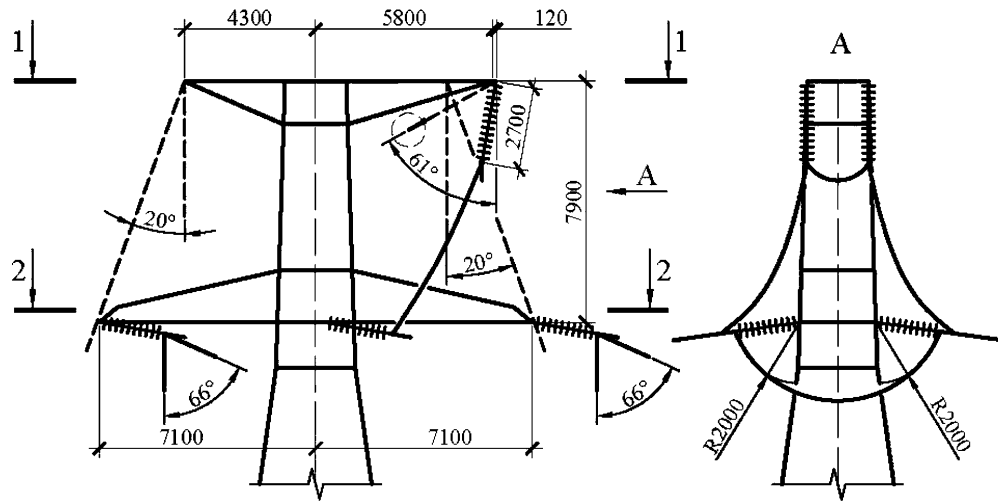


Схемы обводки шлейфов на опоре У220н-2
 при повороте ВЛ до 90° с одноцепными и двухцепными изолирующими подвесками
 Угол поворота ВЛ: $60^\circ < \alpha \leq 90^\circ$ (одноцепная изолирующая подвеска) Угол поворота ВЛ: $60^\circ < \alpha \leq 86^\circ$ (двухцепная изолирующая подвеска)



Схемы обводки шлейфов на опоре У220н-3
 при повороте ВЛ до 90° с одноцепными и двухцепными изолирующими подвесками
 Угол поворота ВЛ: $60^\circ < \alpha \leq 90^\circ$
 (одноцепная изолирующая подвеска)

Угол поворота ВЛ: $60^\circ < \alpha \leq 90^\circ$
 (двухцепная изолирующая подвеска)

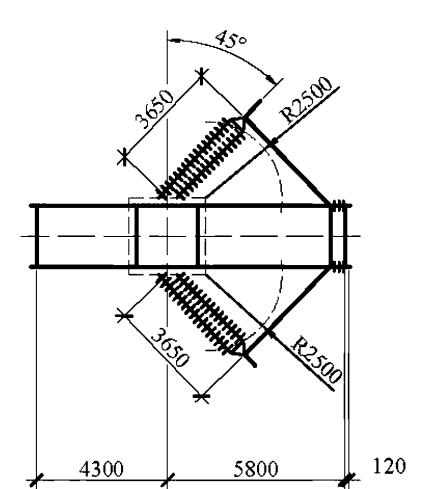
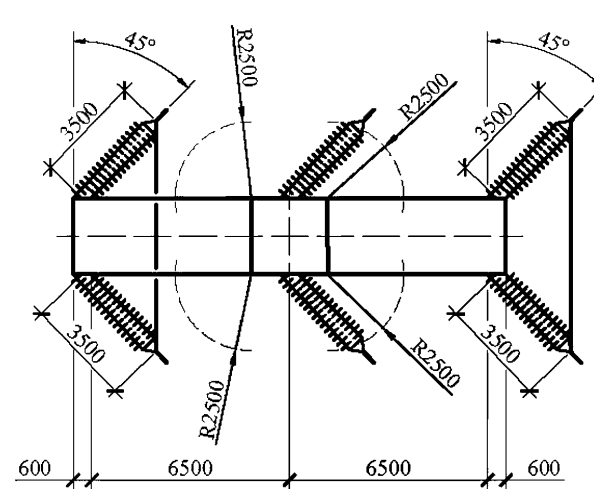
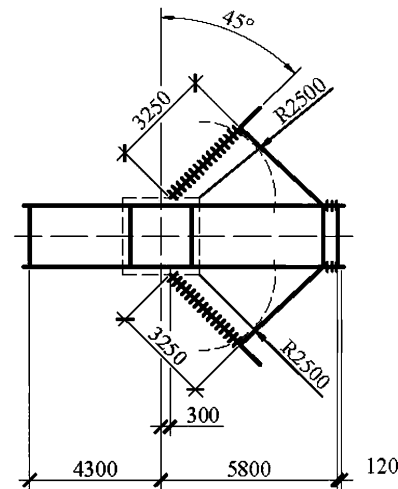
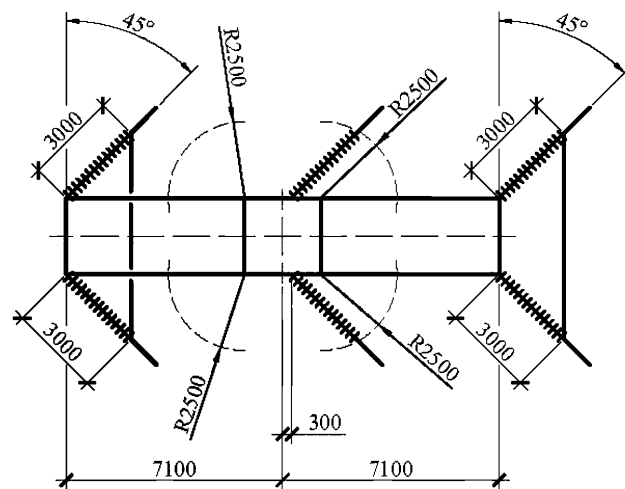


1-1

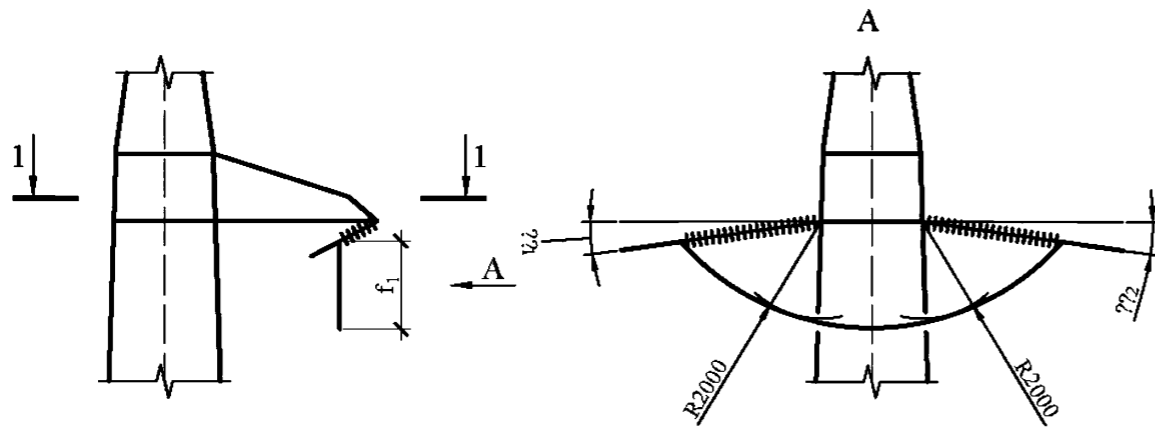
2-2

3-3

4-4



Расчет длин петель обводных шлейфов



1. Определение длин петель без обводных изолирующих подвесок.

$$L = l_0 + 8(f_1)^2 / (3l_0),$$

L - длина петли шлейфа, мм;
 l_0 - расстояние между точками подвеса петли, мм;
 f_1 - стрела провеса петли, мм.

Расстояние между точками подвеса петли:

$l_0 = b_r + b_1 + b_2$,
 b_r - ширина траверсы, мм;
 $b_i = L_{н.ип.i} * \cos(\alpha/2) * \cos(\beta_i)$, $i=1; 2$;
 $L_{н.ип.i}$ - длина натяжной изолирующей подвески в одном из смежных пролетов, мм;
 α - угол поворота ВЛ, град.;
 β_i - угол отклонения проводов от горизонтали в одном из смежных пролетов, град.;

Стрела провеса петли:

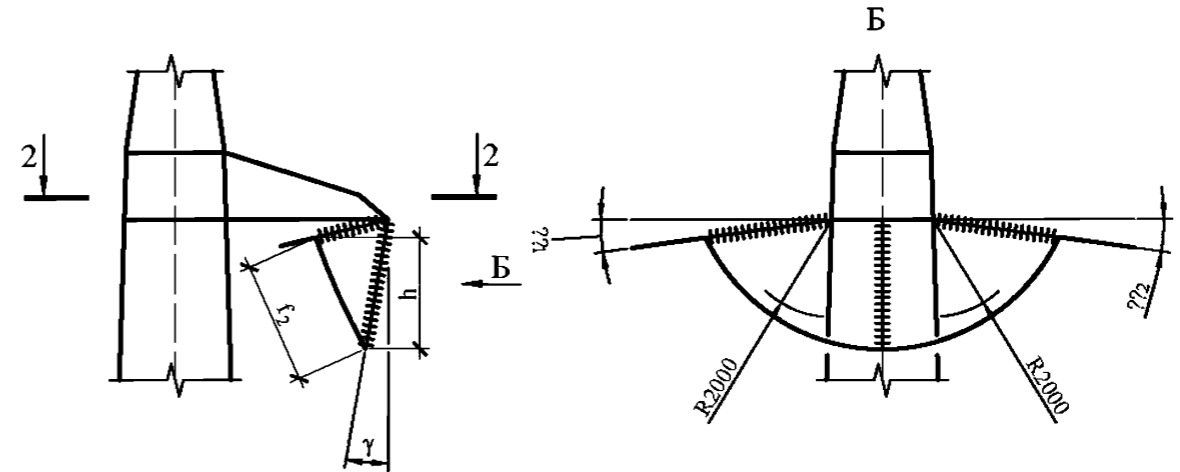
1950* f_1 ≤ 2150 - для коротких траверс;
 2000* f_1 ≤ 2300 - для длинных траверс при углах поворота ВЛ:
 0° ≤ α ≤ 60°;
 2300* f_1 ≤ 2500 - для длинных траверс при углах поворота ВЛ: $\alpha > 60^\circ$.

* - рекомендуемая величина стрелы провеса петли, при условии соблюдения требований по обеспечению изоляционных расстояний.

Стрелы провеса петель приведены для натяжных изолирующих подвесок длиной не менее 3000 мм. При меньшей длине изолирующих подвесок требуется уточнение стрел провеса петель шлейфа с учетом требований по обеспечению изоляционных расстояний.

Габариты:

- 2500 мм - по обеспечению безопасного подъема на опору без отключения ВЛ ([1] Таблица 2.5.17);
- 2000 мм - по обеспечению безопасной работы под напряжением ([12] Таблица 1).



2. Определение длин петель при подвесе одной обводной изолирующей подвески.

$$L = l_0 + 8(f_2)^2 / (3l_0),$$

L - длина петли шлейфа, мм;
 l_0 - расстояние между точками подвеса петли, мм;
 f_2 - стрела провеса петли, мм.

Расстояние между точками подвеса петли:

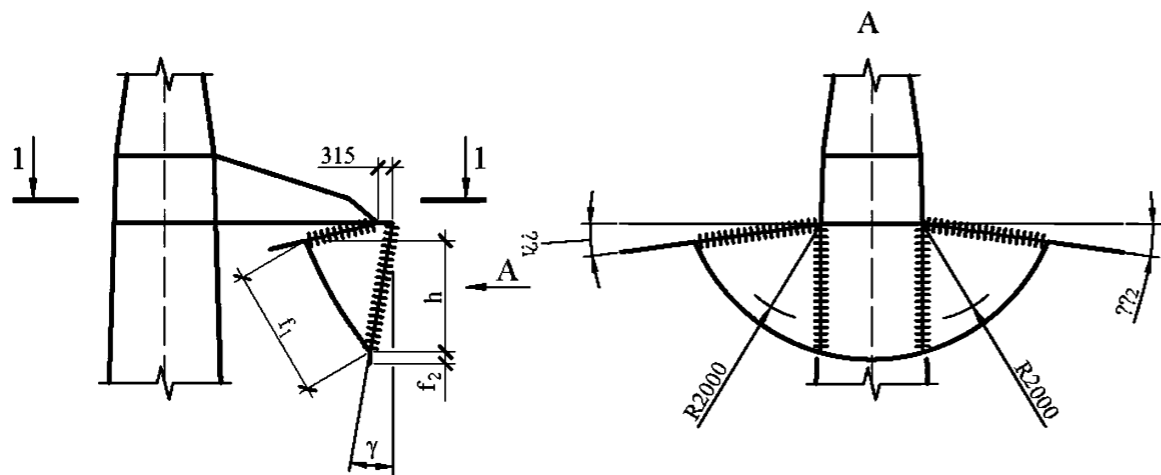
$l_0 = (c_1^2 + d^2)^{0.5} + (c_2^2 + d^2)^{0.5}$,
 $c_i = a - L_{о.ип} * \sin(\gamma)$, $i=1; 2$;
 $a_i = L_{н.ип.i} * \sin(\alpha/2) * \cos(\beta_i)$ - для одноцепных натяжных изолирующих подвесок;
 $a_i = L_{н.ип.i} * \sin(\alpha/2) * \cos(\beta_i) + 300$ - для двухцепных натяжных изолирующих подвесок;
 $d = b_i + b_r / 2$;
 $b_i = L_{н.ип.i} * \cos(\alpha/2) * \cos(\beta_i)$,

$L_{н.ип.i}$ - длина натяжной изолирующей подвески в одном из смежных пролетов, мм;
 $L_{о.ип}$ - длина обводной изолирующей подвески, мм;
 b_r - ширина траверсы, мм;
 α - угол поворота ВЛ, град.;
 β_i - угол отклонения проводов от горизонтали в одном из смежных пролетов, град.;
 γ - угол отклонения обводной изолирующей подвески. Для расчета рекомендуется принять 10°.

Стрела провеса петли:

$$f_2 = ((c_1/2 + c_2/2)^2 + h^2)^{0.5};$$

$$h = L_{о.ип} * \cos(\gamma) - (L_{н.ип.1} * \sin(\beta_1) + L_{н.ип.2} * \sin(\beta_2)) / 2.$$



3. Определение длин петель при подвесе двух обводных изолирующих подвесок.

$$L = l_0 + 8(f_1)^2 / (3(l_0 - b_T)) + 8(f_2)^2 / (3b_T),$$

L - длина петли шейфа, мм;

l_0 - расстояние между точками подвеса петли, мм;

f_1 - стрела провеса петли на участке от натяжных зажимов до зажимов обводных подвесок, мм;

f_2 - стрела провеса петли на участке между зажимами обводных подвесок, мм;

b_T - ширина траверсы, мм.

Расстояние между точками подвеса петли:

$$l_0 = b_T + (b_1^2 + c_1^2)^{0.5} + (b_2^2 + c_2^2)^{0.5},$$

$$b_i = L_{н.ип.i} \cdot \cos(\alpha/2) \cdot \cos(\beta_i), \quad i=1; 2;$$

$$c_i = a_i - L_{о.ип} \cdot \sin(\gamma) + 315;$$

$a_i = L_{н.ип.i} \cdot \sin(\alpha/2) \cdot \cos(\beta_i)$ - для одноцепных натяжных изолирующих подвесок;

$a_i = L_{н.ип.i} \cdot \sin(\alpha/2) \cdot \cos(\beta_i) + 300$ - для двухцепных натяжных изолирующих подвесок;

$L_{н.ип.i}$ - длина натяжной изолирующей подвески в одном из смежных пролетов, мм;

$L_{о.ип}$ - длина обводной изолирующей подвески, мм;

α - угол поворота ВЛ, град.;

β_i - угол отклонения проводов от горизонтали в одном из смежных пролетов, град.;

γ - угол отклонения обводной изолирующей подвески. Для расчета рекомендуется принять 10° .

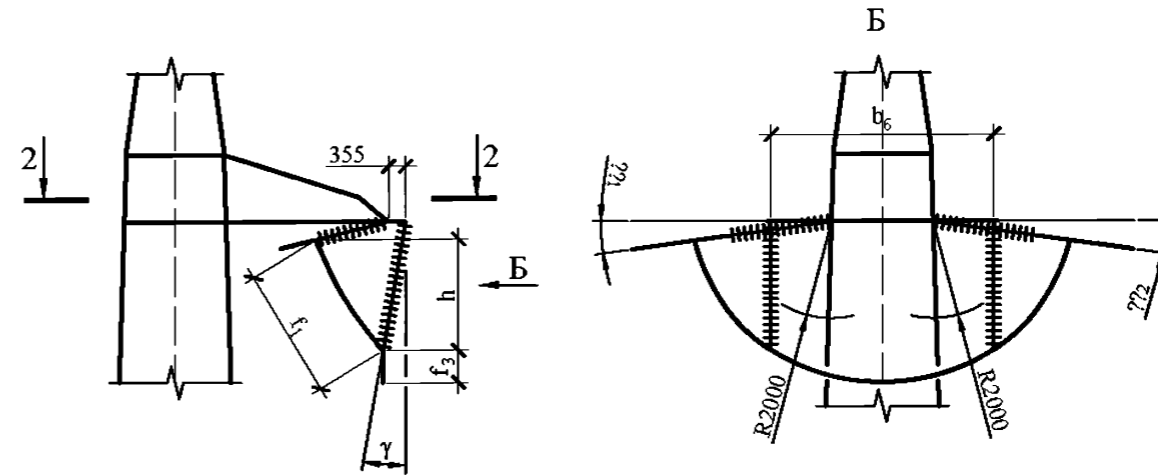
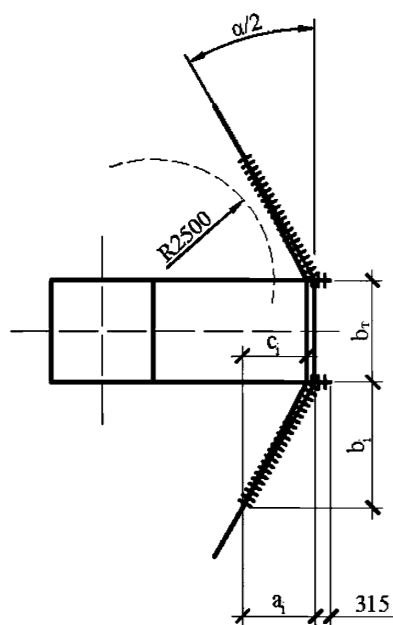
Стрела провеса петли:

$$f_1 = ((c_1/2 + c_2/2)^2 + h^2)^{0.5};$$

$$h = L_{о.ип} \cdot \cos(\gamma) - (L_{н.ип.1} \cdot \sin(\beta_1) + L_{н.ип.2} \cdot \sin(\beta_2)) / 2;$$

$$f_2 \leq 100 \text{ мм.}$$

1-1



4. Определение длин петель при подвесе двух подвесных гирлянд изоляторов на обводную балку.

$$L = l_0 + 8(f_1)^2 / (3(l_0 - b_6)) + 8(f_3)^2 / (3b_6),$$

L - длина петли шейфа, мм;

l_0 - расстояние между точками подвеса петли, мм;

f_1 - стрела провеса петли на участке от натяжных зажимов до зажимов обводных подвесок, мм;

f_3 - стрела провеса петли на участке между зажимами обводных подвесок, мм;

b_6 - длина обводной балки, мм;

Расстояние между точками подвеса петли:

$$l_0 = b_6 + (d_1^2 + e_1^2)^{0.5} + (d_2^2 + e_2^2)^{0.5},$$

$$e_i = a_i - L_{о.ип} \cdot \sin(\gamma) + 355, \quad i=1; 2;$$

$a_i = L_{н.ип.i} \cdot \sin(\alpha/2) \cdot \cos(\beta_i)$ - для одноцепных натяжных изолирующих подвесок;

$a_i = L_{н.ип.i} \cdot \sin(\alpha/2) \cdot \cos(\beta_i) + 300$ - для двухцепных натяжных изолирующих подвесок;

$$d_i = b_i - (b_6 - b_T) / 2;$$

$$b_i = L_{н.ип.i} \cdot \cos(\alpha/2) \cdot \cos(\beta_i), \quad i=1; 2;$$

$L_{н.ип.i}$ - длина натяжной изолирующей подвески в одном из смежных пролетов, мм;

$L_{о.ип}$ - длина обводной изолирующей подвески, мм;

b_T - ширина траверсы, мм;

α - угол поворота ВЛ, град.;

β_i - угол отклонения проводов от горизонтали в одном из смежных пролетов, град.;

γ - угол отклонения обводной изолирующей подвески. Для расчета рекомендуется принять 10° .

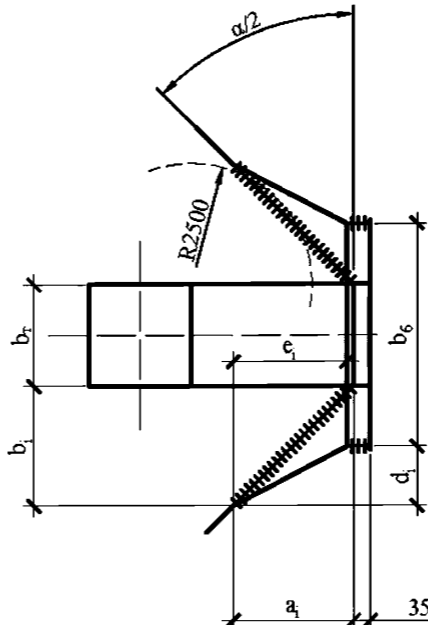
Стрела провеса петли:

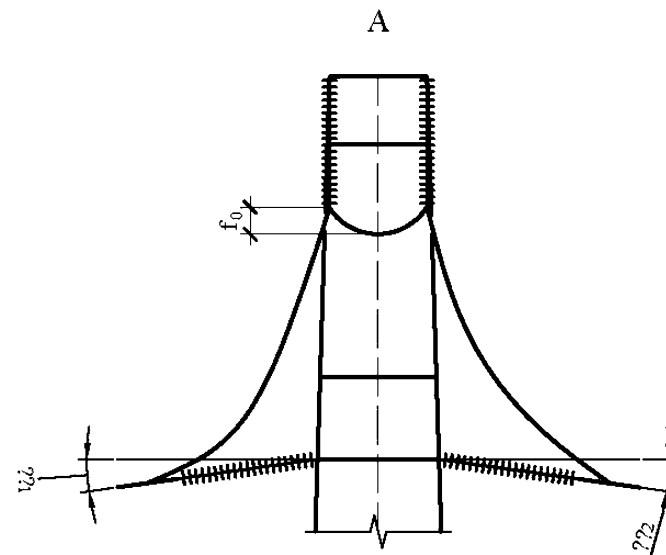
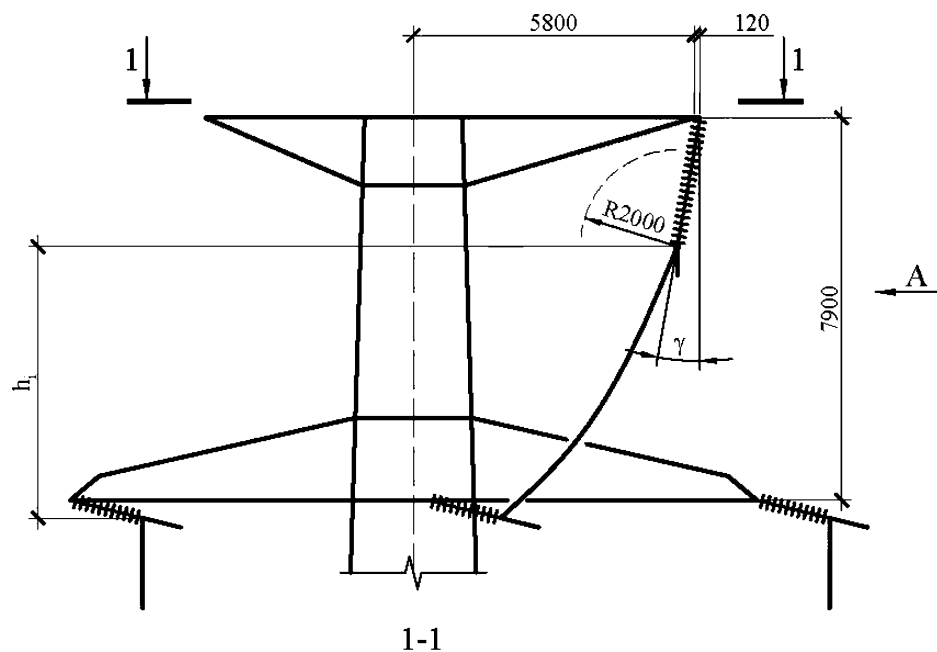
$$f_1 = ((e_1/2 + e_2/2)^2 + h^2)^{0.5};$$

$$h = L_{о.ип} \cdot \cos(\gamma) - (L_{н.ип.1} \cdot \sin(\beta_1) + L_{н.ип.2} \cdot \sin(\beta_2)) / 2;$$

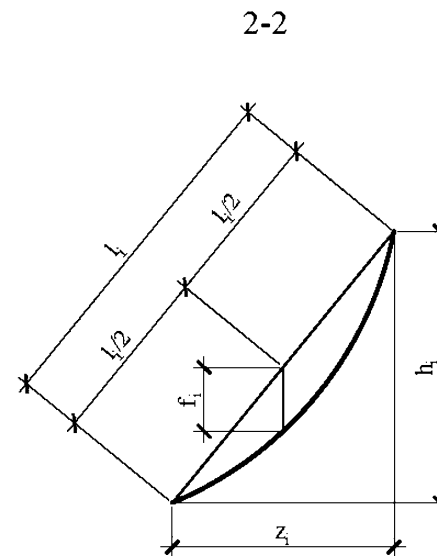
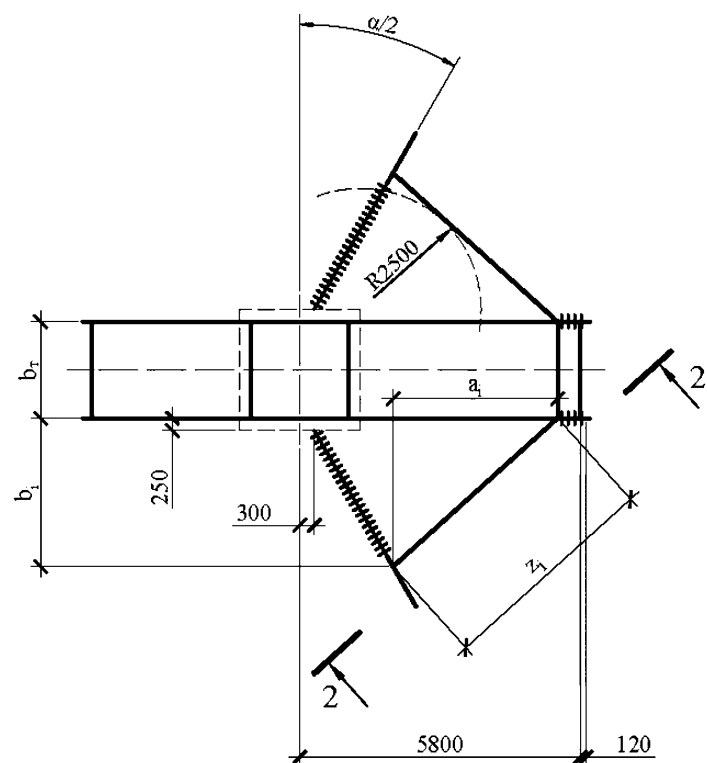
$$f_3 = 300 - 500 \text{ мм.}$$

2-2





5. Определение длины петли обводного шлейфа для центральной фазы опоры У220н-3



$$L = L_0 + L_1 + L_2,$$

$$L_0 = b_r + 8f_0^2 / (3b_r),$$

$$L_i = l_i + 8f_i^2 / (3l_i), \quad i=1; 2,$$

L - длина петли шлейфа, мм;
 l_i - расстояние между точками подвеса петли, мм;
 f_0, f_i - стрела провеса петли, мм;
 b_r - ширина траверсы, мм;

Расстояние между точками подвеса петли :

$$l_i = (z_i^2 + h_i^2)^{0.5},$$

$$h_i = 7900 - L_{0.ип} \cdot \cos(\gamma) + L_{н.ип.i} \cdot \sin(\beta_i);$$

$$z_i = (a_i^2 + b_i^2)^{0.5},$$

$$a_i = 5800 + 120 - 300 - L_{н.ип.i} \cdot \cos(\alpha/2) - L_{0.ип} \cdot \sin(\gamma) \quad \text{- для одноцепных натяжных изолирующих подвесок};$$

$$a_i = 5800 + 120 - L_{н.ип.i} \cdot \cos(\alpha/2) - L_{0.ип} \cdot \sin(\gamma) \quad \text{- для двухцепных натяжных изолирующих подвесок};$$

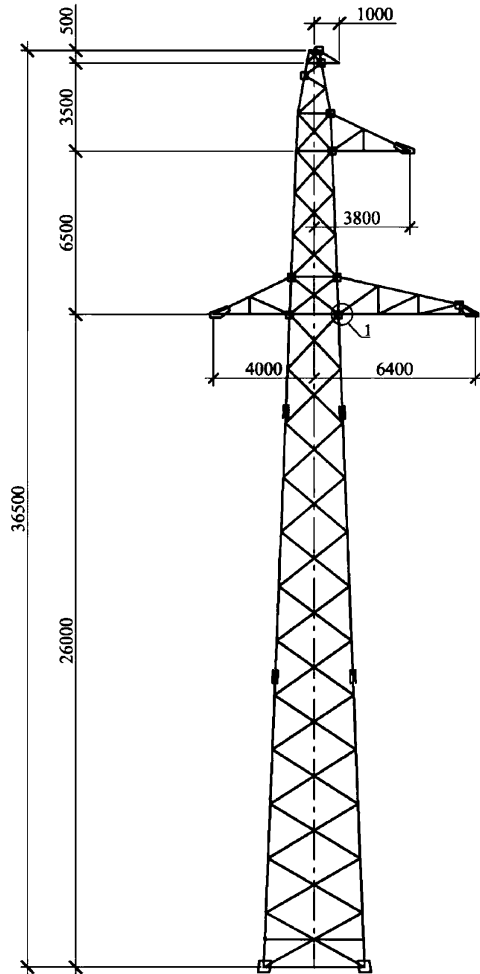
$$b_i = L_{н.ип.i} \cdot \cos(\alpha/2) \cdot \cos(\beta_i),$$

$L_{н.ип.i}$ - длина натяжной изолирующей подвески в одном из смежных пролетов (расстояние от точки крепления натяжной подвески до точки крепления провода шлейфа в натяжном или ответвительном зажиме), мм;
 $L_{0.ип}$ - длина обводной изолирующей подвески, мм;
 b_r - ширина траверсы, мм;
 α - угол поворота ВЛ, град.;
 β_i - угол отклонения проводов от горизонтали в одном из смежных пролетов, град.;
 γ - угол отклонения обводной изолирующей подвески. Для расчета рекомендуется принять 10° .

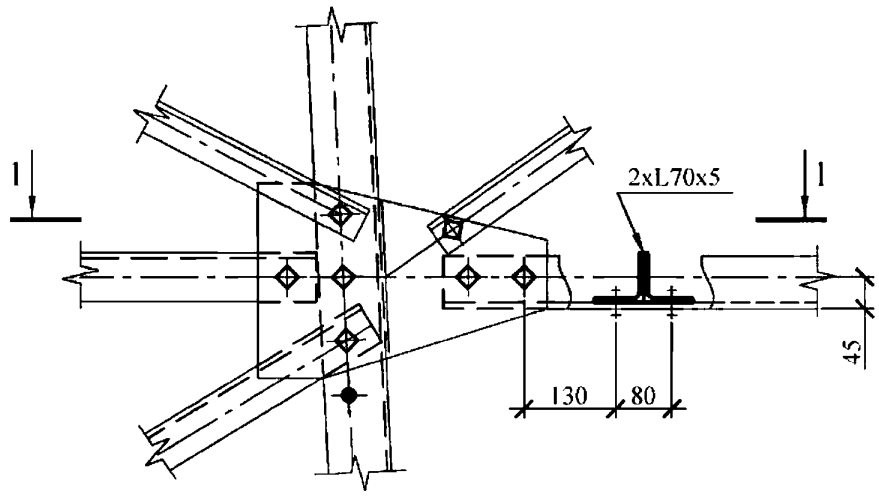
Стрела провеса петли:
 $f_0 \leq 100$ мм
 $f_i = 500 - 1000$ мм.

Узлы крепления ОКСН

Схема расположения узла крепления ОКСН на опоре П220н-1



1



1-1

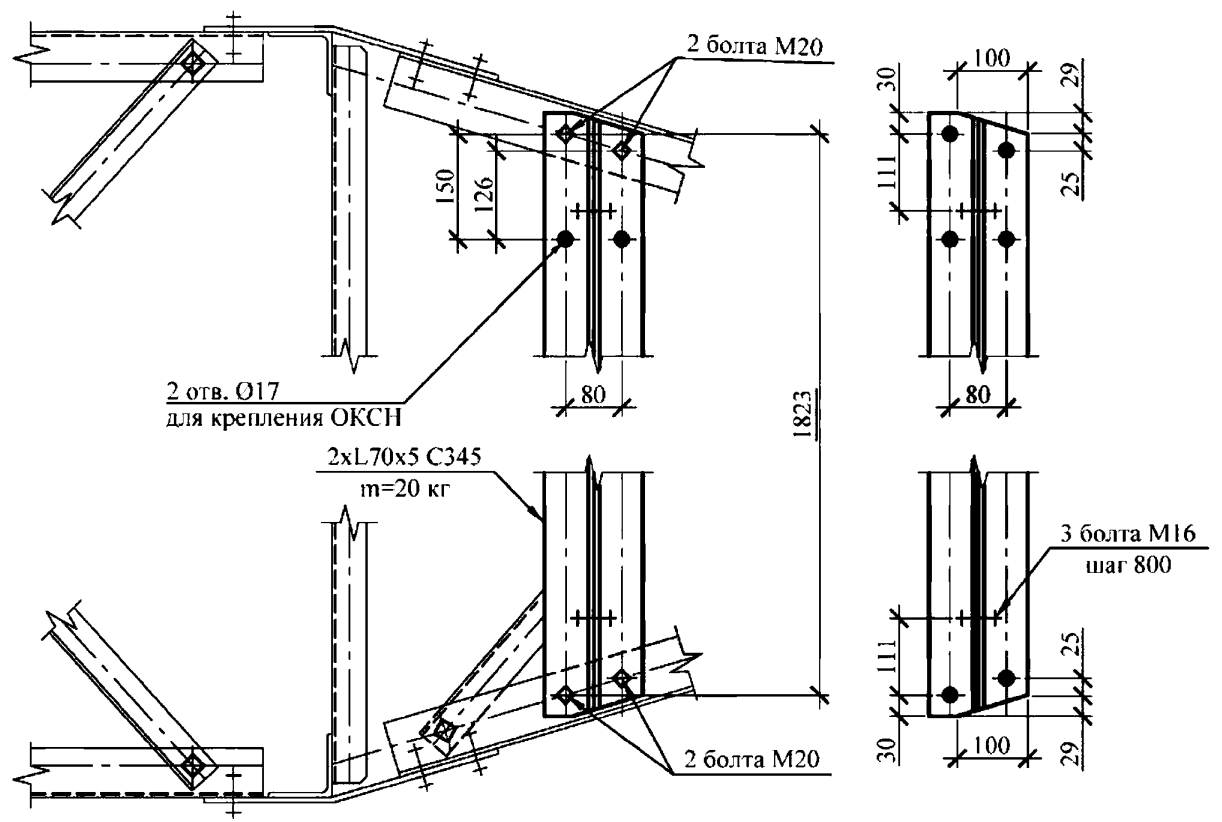
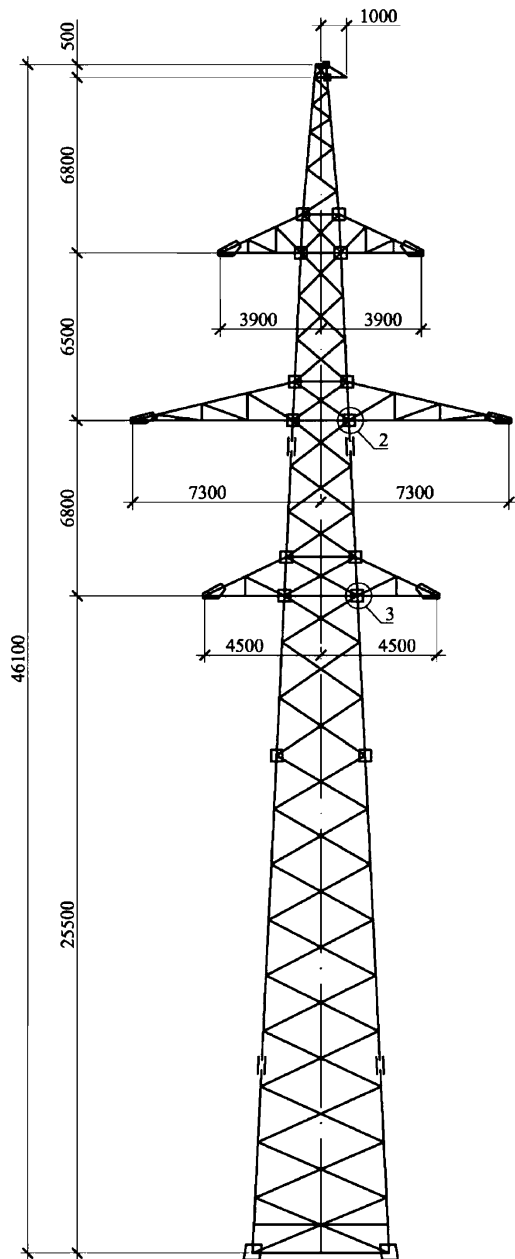
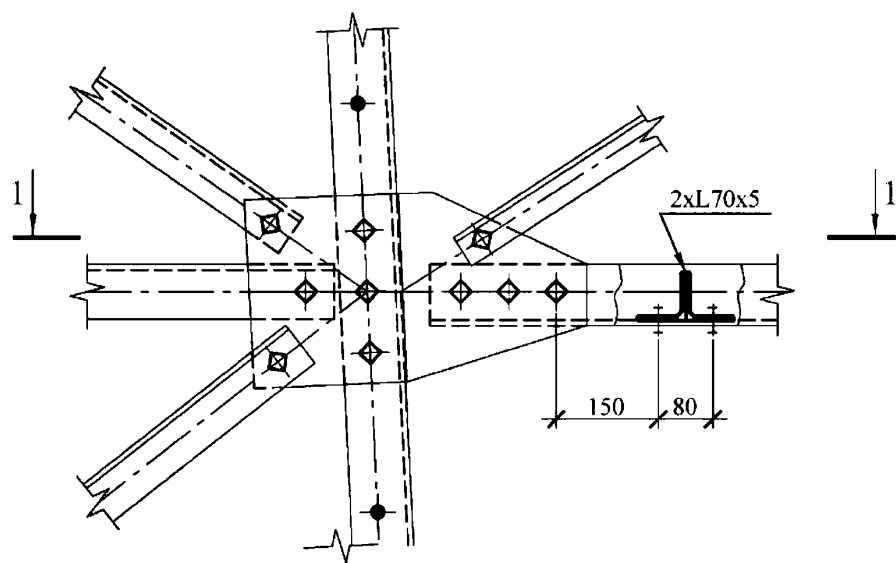


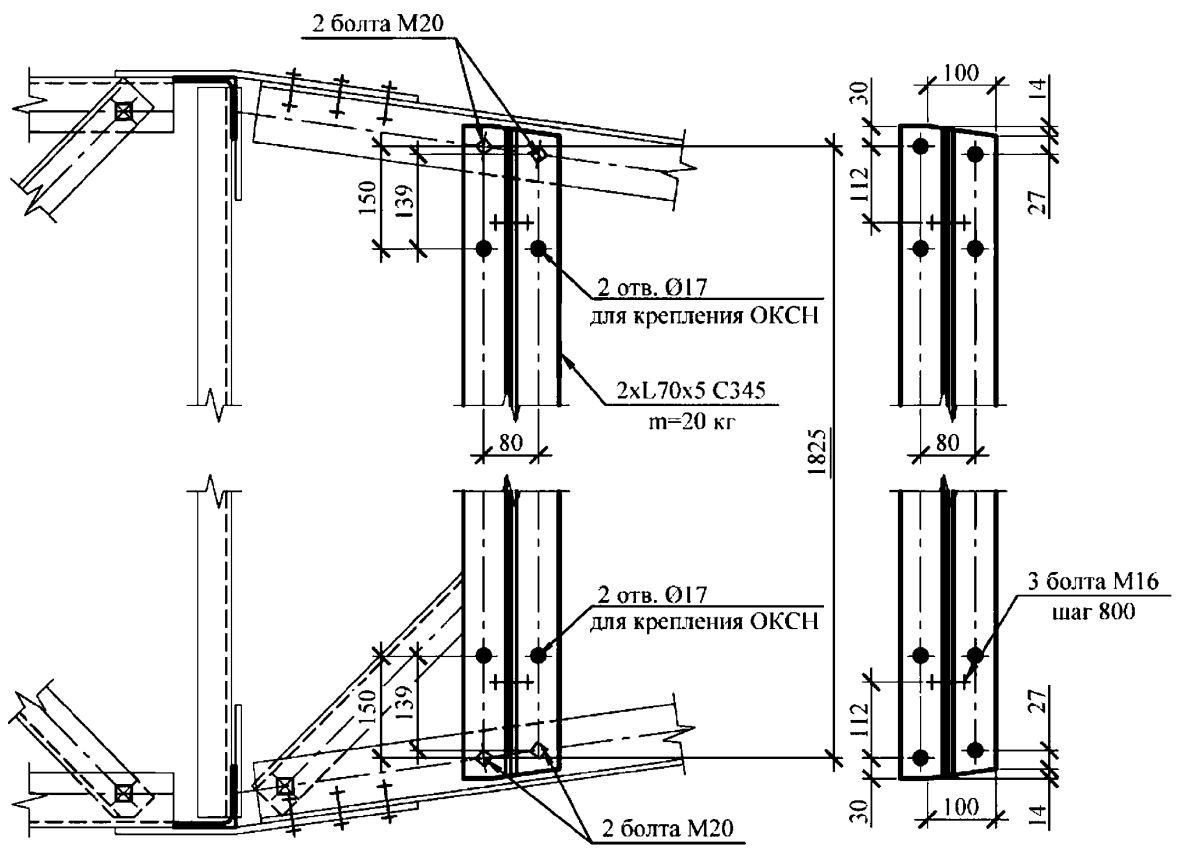
Схема расположения узлов крепления ОКСН на опоре П220н-2



2



1-1



Примечание - Крепление ОКШ осуществляется в одну из пар отверстий Ø17.

3

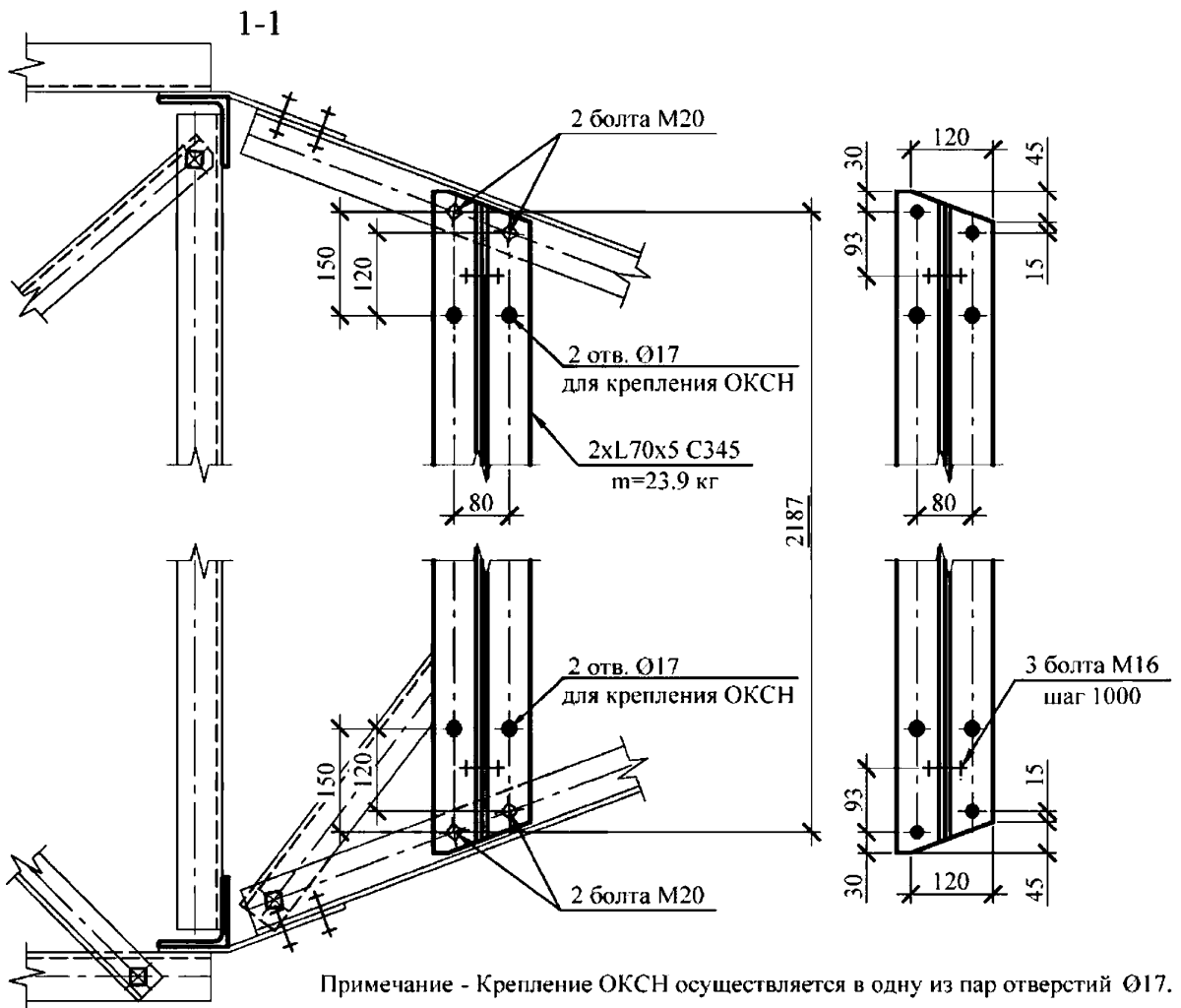
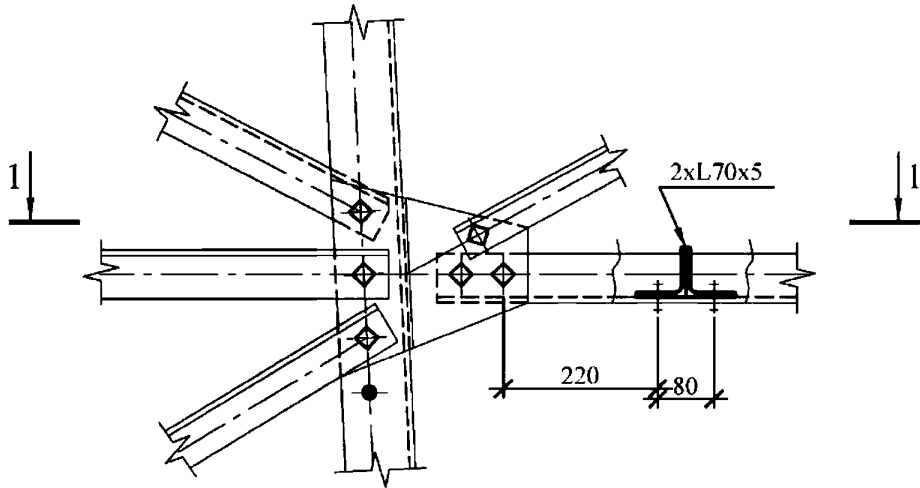
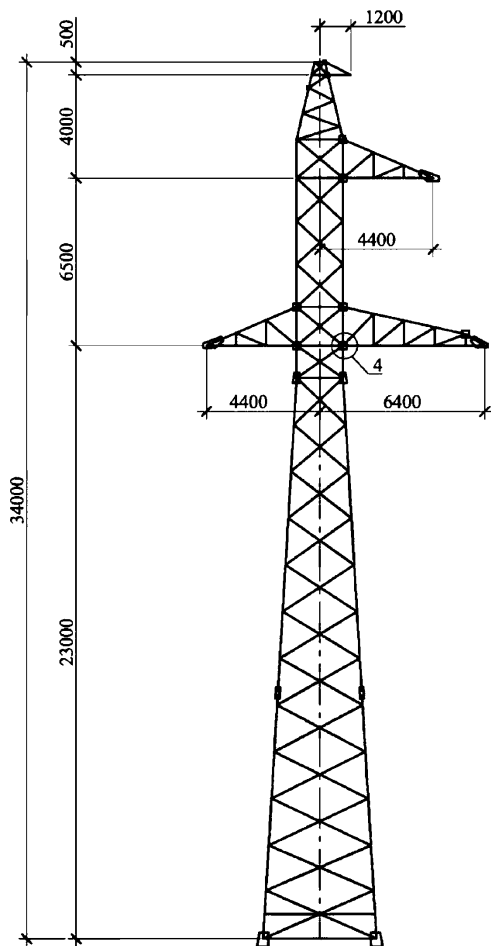
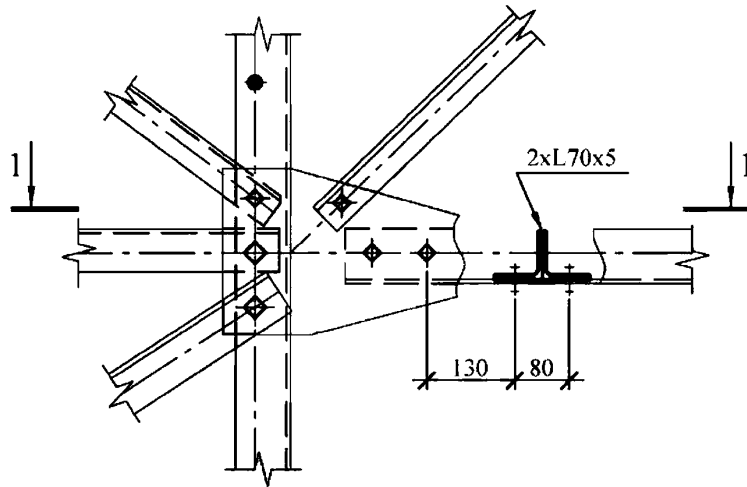


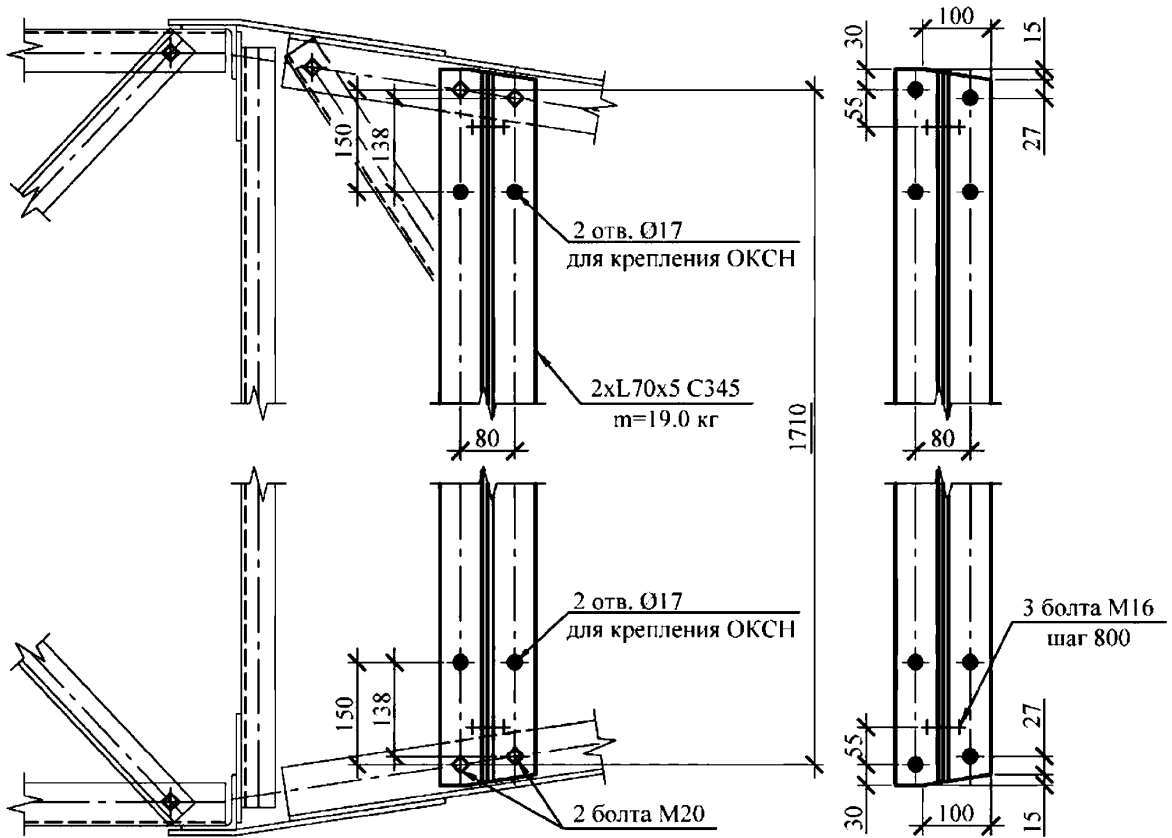
Схема расположения узла крепления ОКСН на опоре П220н-3



4

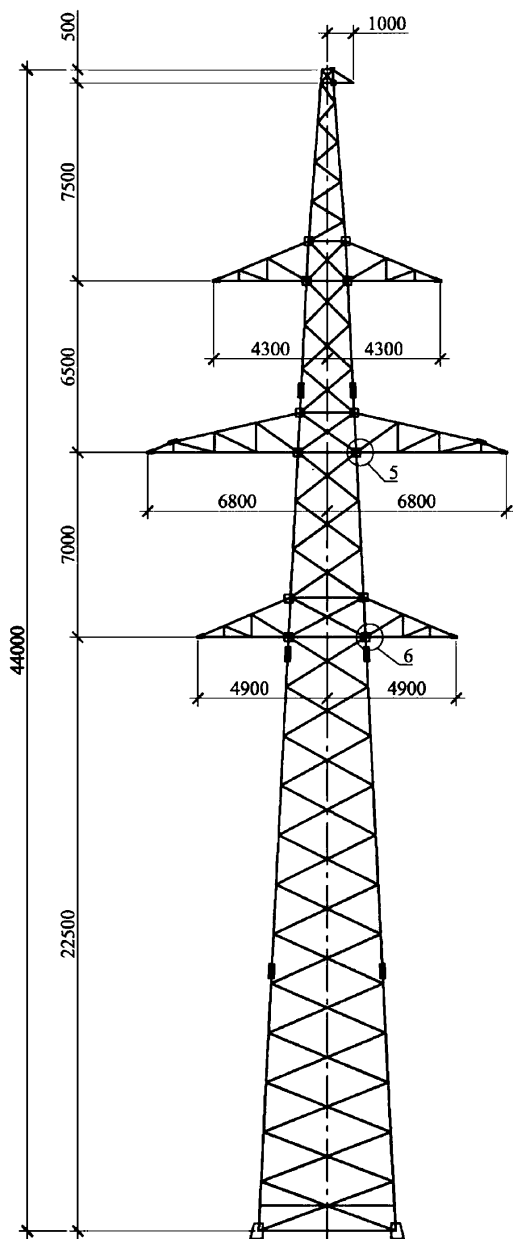


1-1

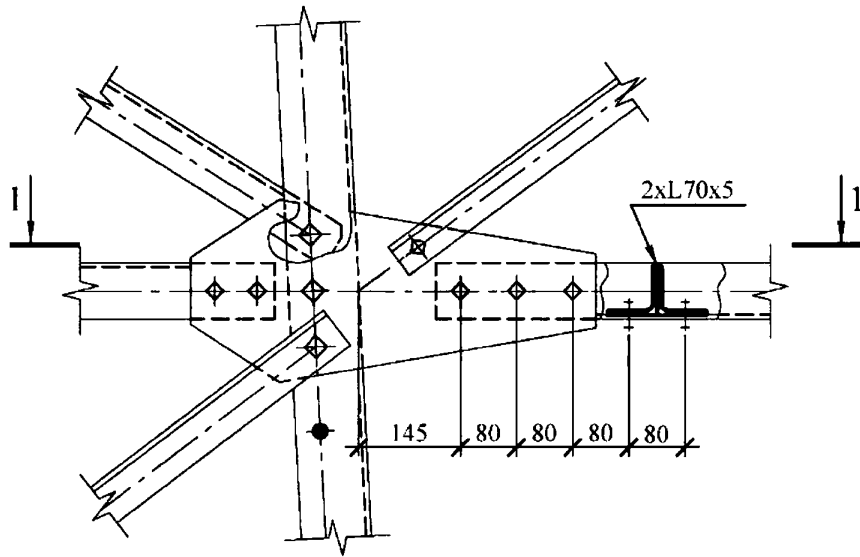


Примечание - Крепление ОКШ осуществляется в одну из пар отверстий Ø17.

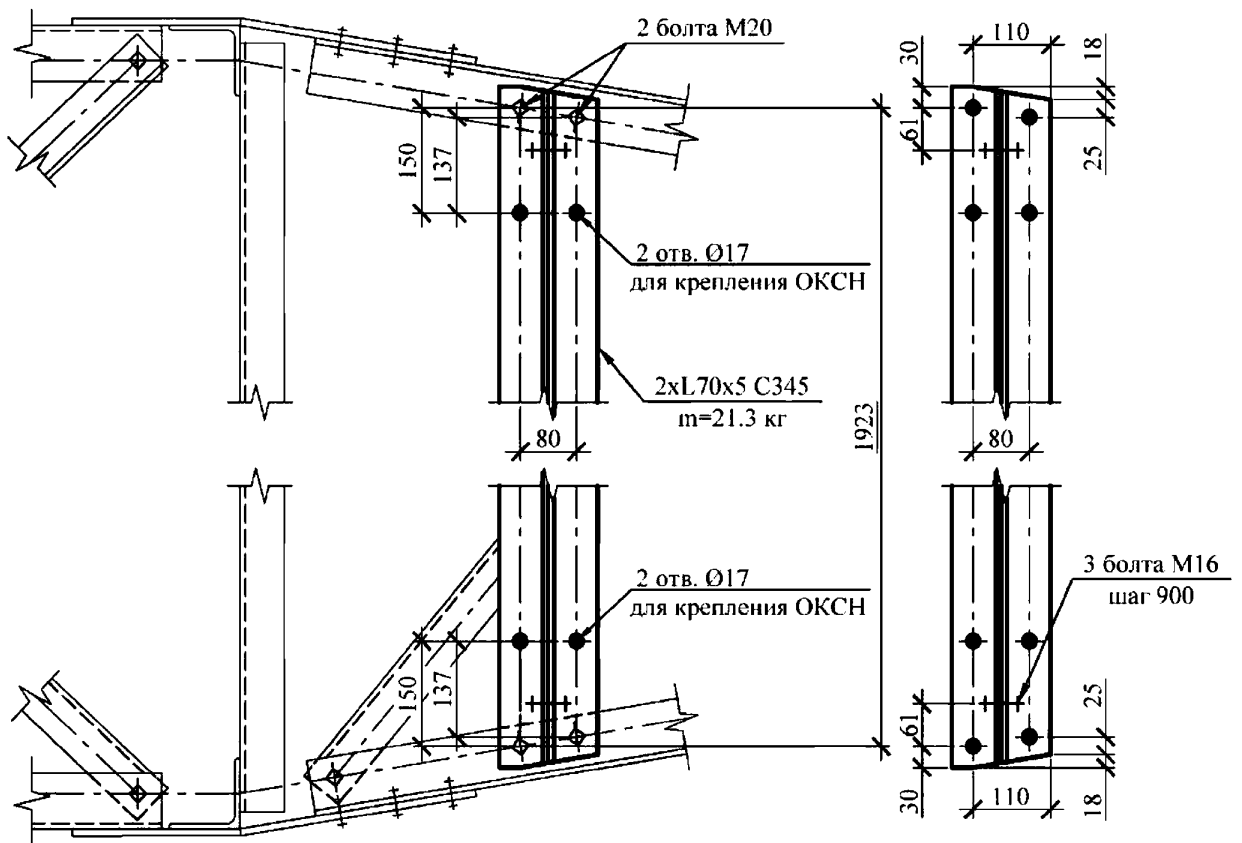
Схема расположения узлов крепления ОКСН на опоре П220н-4



5

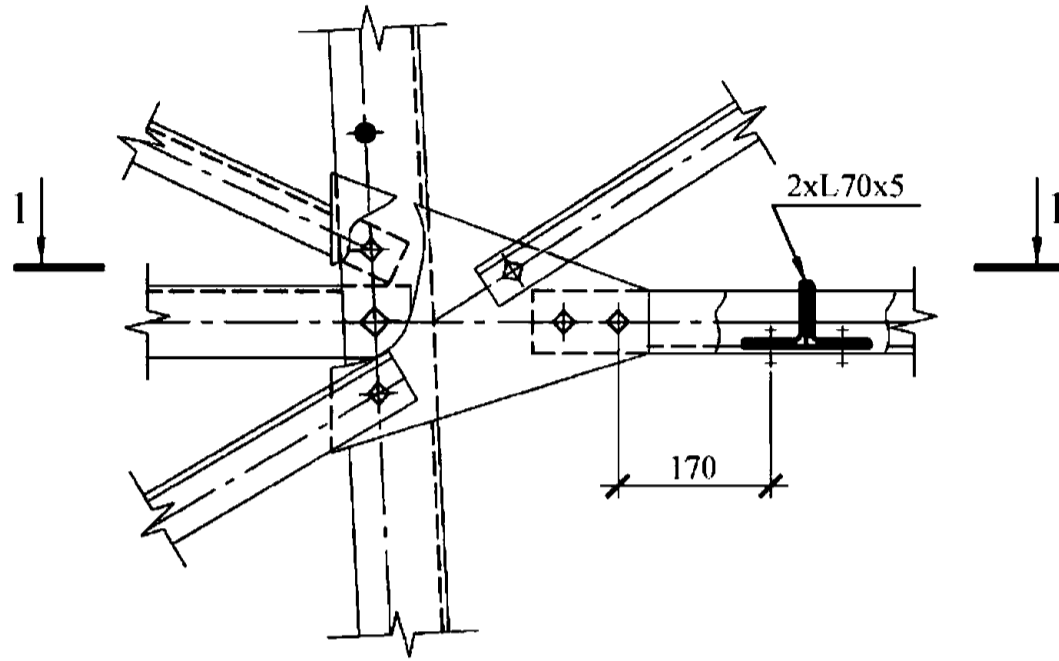


1-1

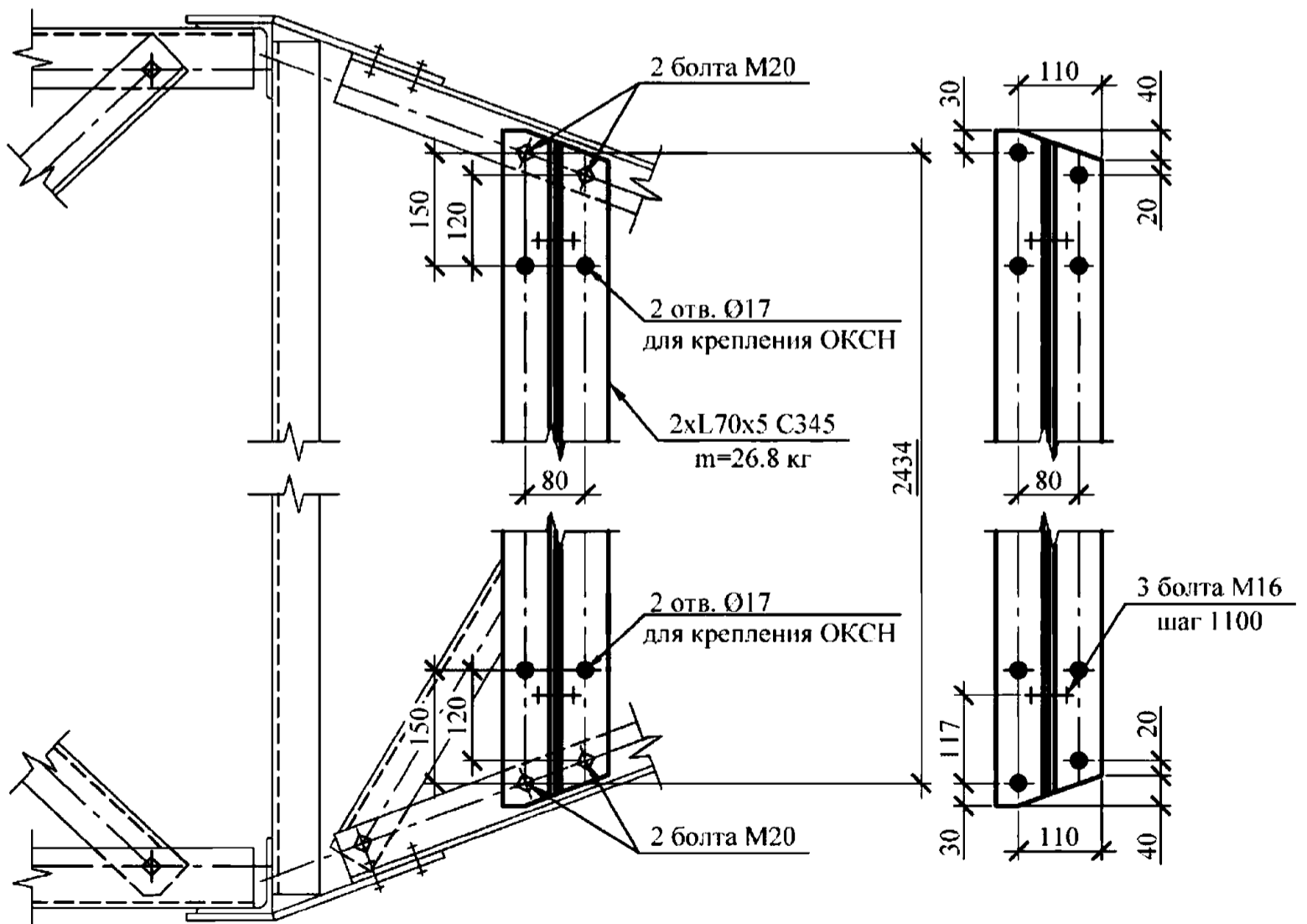


Примечание - Крепление ОКШ осуществляется в одну из пар отверстий Ø17.

6

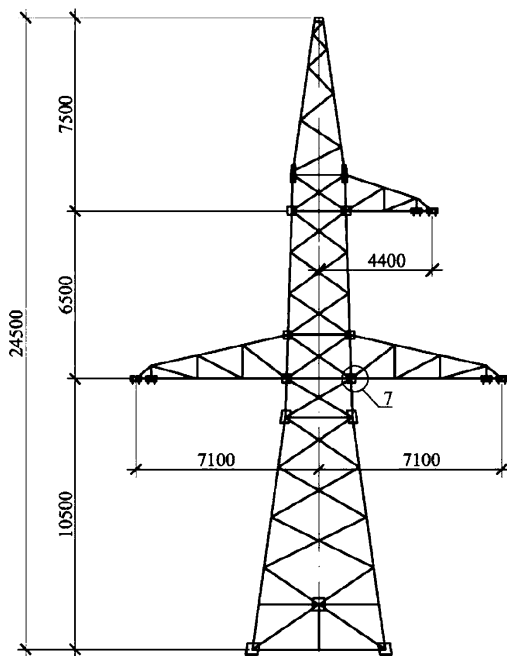


1-1



Примечание - Крепление ОКШ осуществляется в одну из пар отверстий Ø17.

Схема расположения узла крепления ОКСН на опоре У220н-1



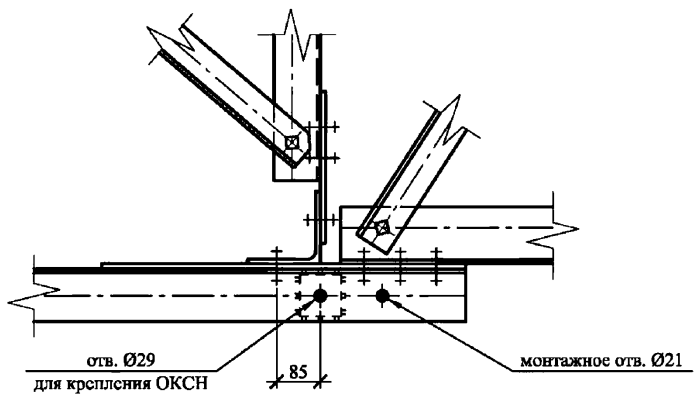
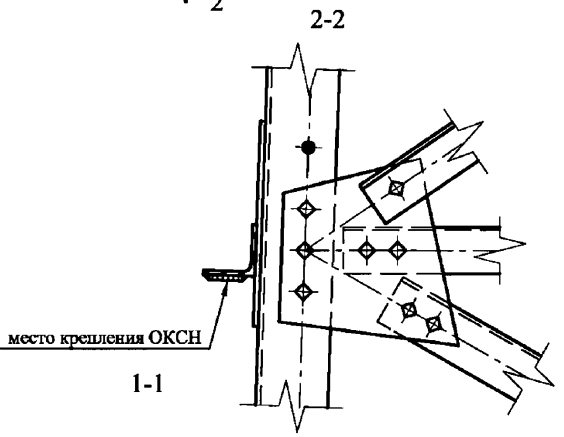
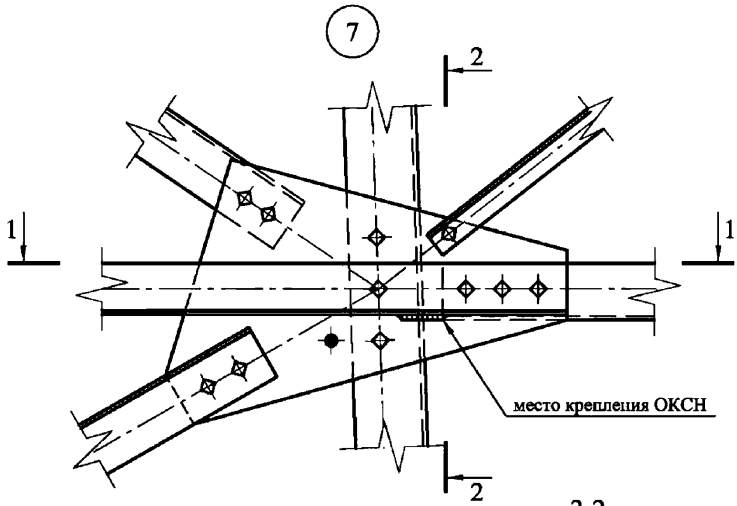


Схема расположения узла крепления ОКСН на опоре У220н-2

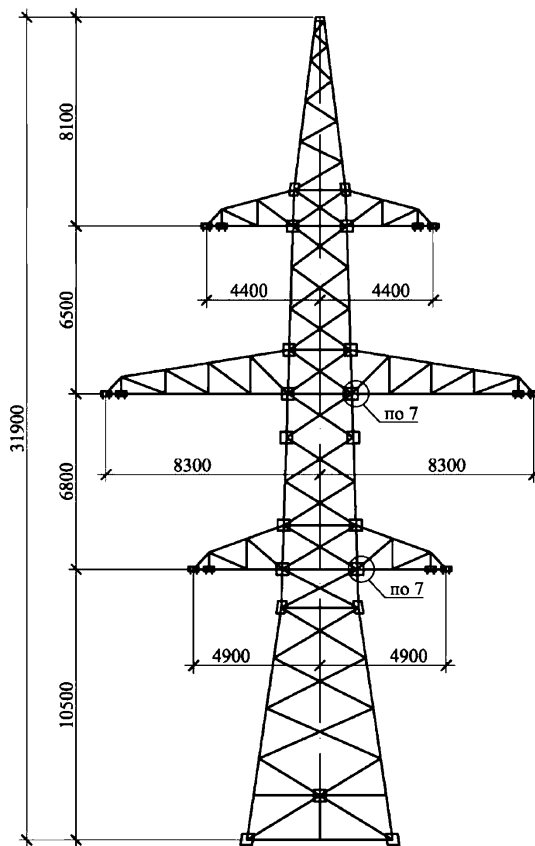


Схема крепления фаз проводов, тросов и ОКСН в пролете между опорами У220н-1 и У220н-3

1. Схемы носят рекомендательный характер. При проектировании ВЛ в пролете между опорами разных типов необходимо проверять изоляционные расстояния между фазами проводов, грозотросами и ОКСН в соответствии с требованиями [2], а также обязательно выполнение требований изложенных в 4.2.9;
2. За расчетные пролеты между опорами разных типов принимаются наименьшие значения пролетов, соответствующих типам опор в этом пролете;
3. Расчетные пролеты назначаются по таблицам Приложения Б с учетом примечаний к таблицам и указаний подраздела 4.5;
4. Крепление ОКСН на опоре У220н-1 предусмотрено в уровне нижних траверс;
5. Крепление ОКСН на опоре У220н-3 выполнять в узел крепления грозотроса, расположенный в уровне верха ствола опоры;
6. Крепление ОКСН на опоре У220н-3 со стороны опоры У220н-1 следует выполнять в один из узлов крепления грозотроса таким образом, чтобы не допустить сближения или пересечения оптического кабеля с проводом;
7. При организации ВОЛС посредством подвески ОКСН требуется руководствоваться [6] (раздел 4.15) в соответствии с которым для каждого типа опоры требуется выполнять расчеты:
 - потенциала электрического поля;
 - габаритных расстояний для ОКСН;
 - сближения ОКСН с фазными проводами и грозозащитными тросами;
8. По результатам выполненных расчетов должна быть определена возможность подвеса того или иного типа ОКСН, в том числе возможность подвеса того или иного типа ОКСН, в предусмотренных проектом узлах;
9. При построении схем крепления ОКСН между анкерно-угловыми опорами разных типов оболочка ОКСН принята из трекингостойкого полиэтилена при потенциале электрического поля до 25 кВ.

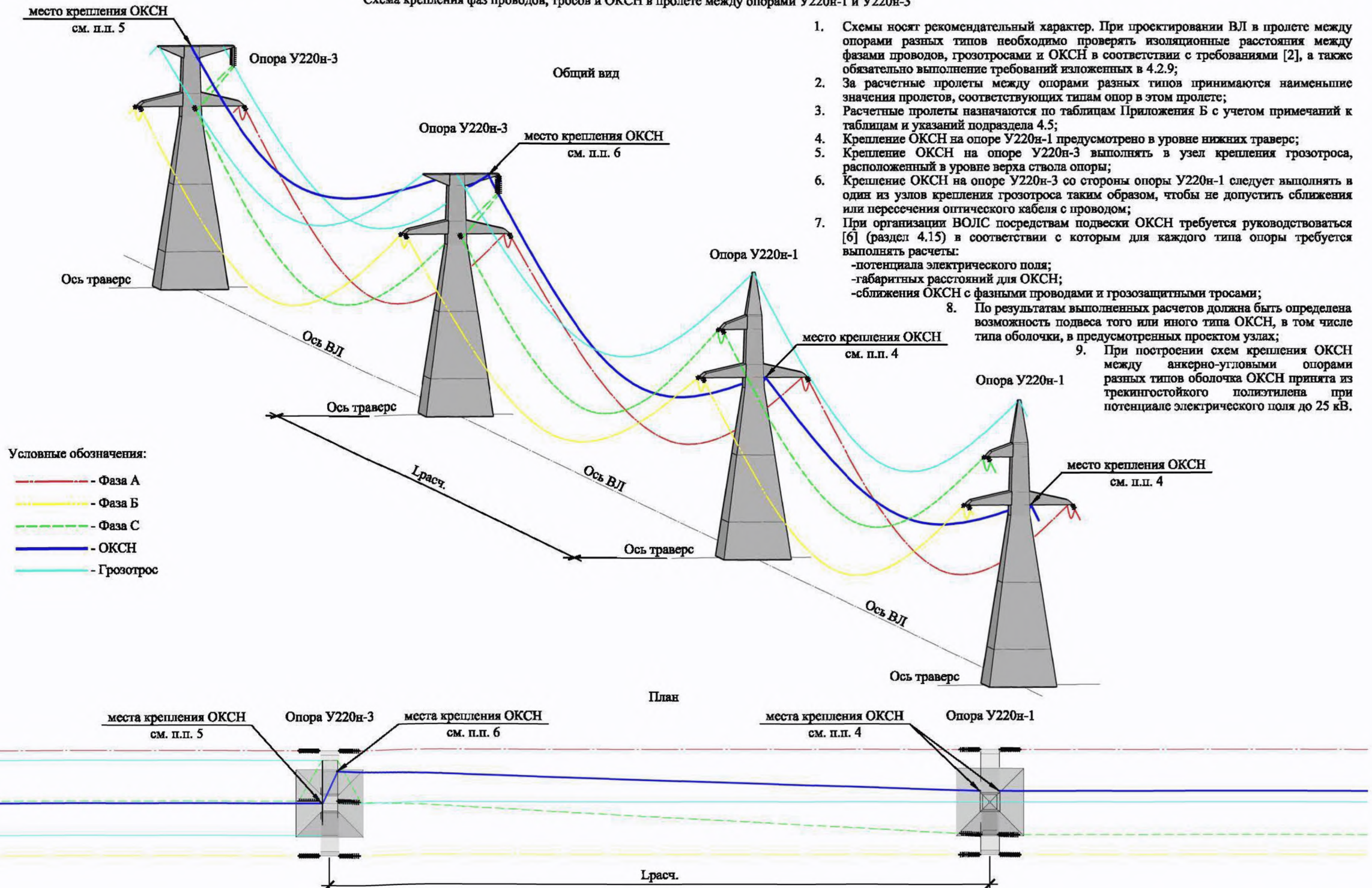
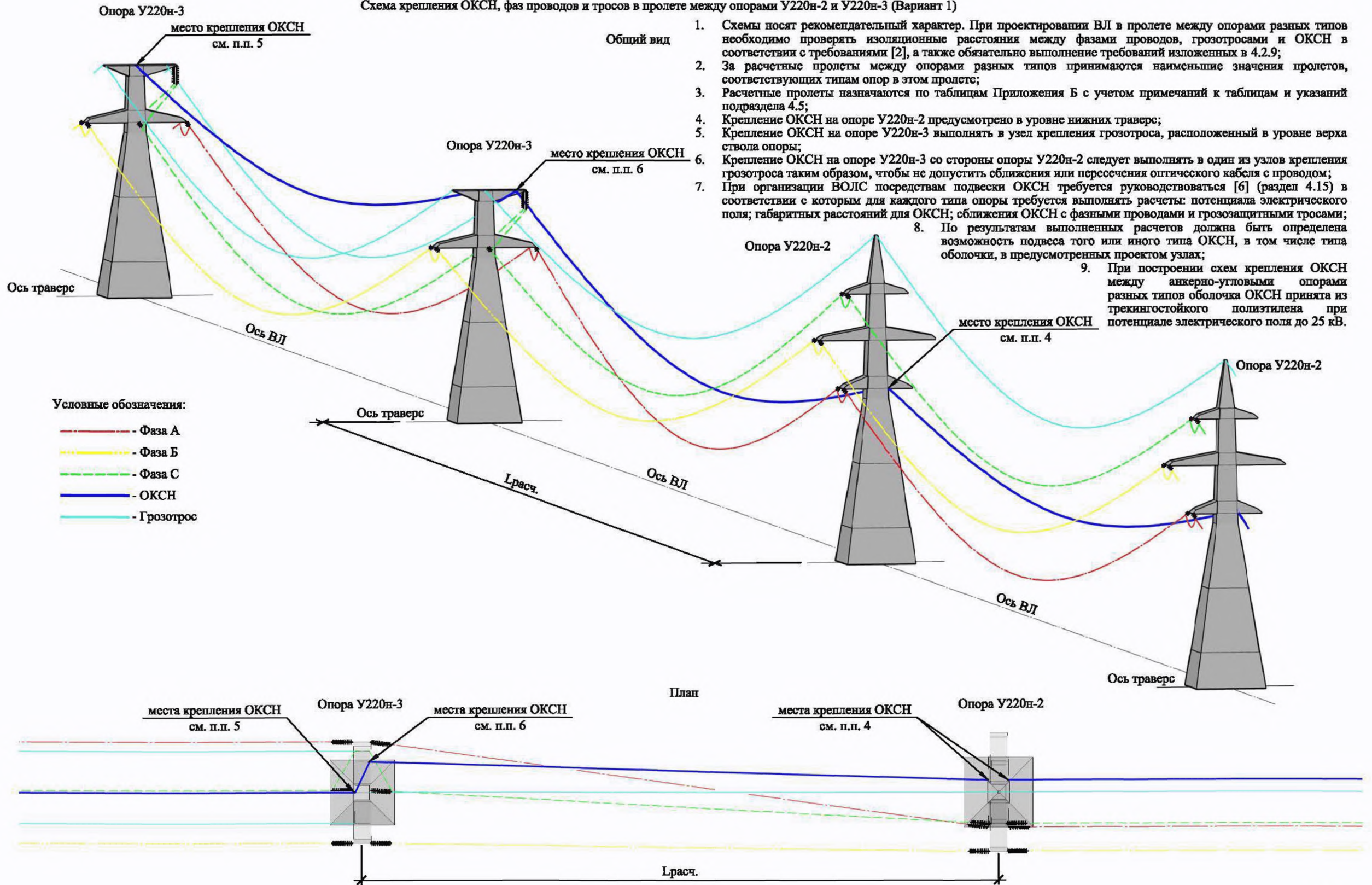
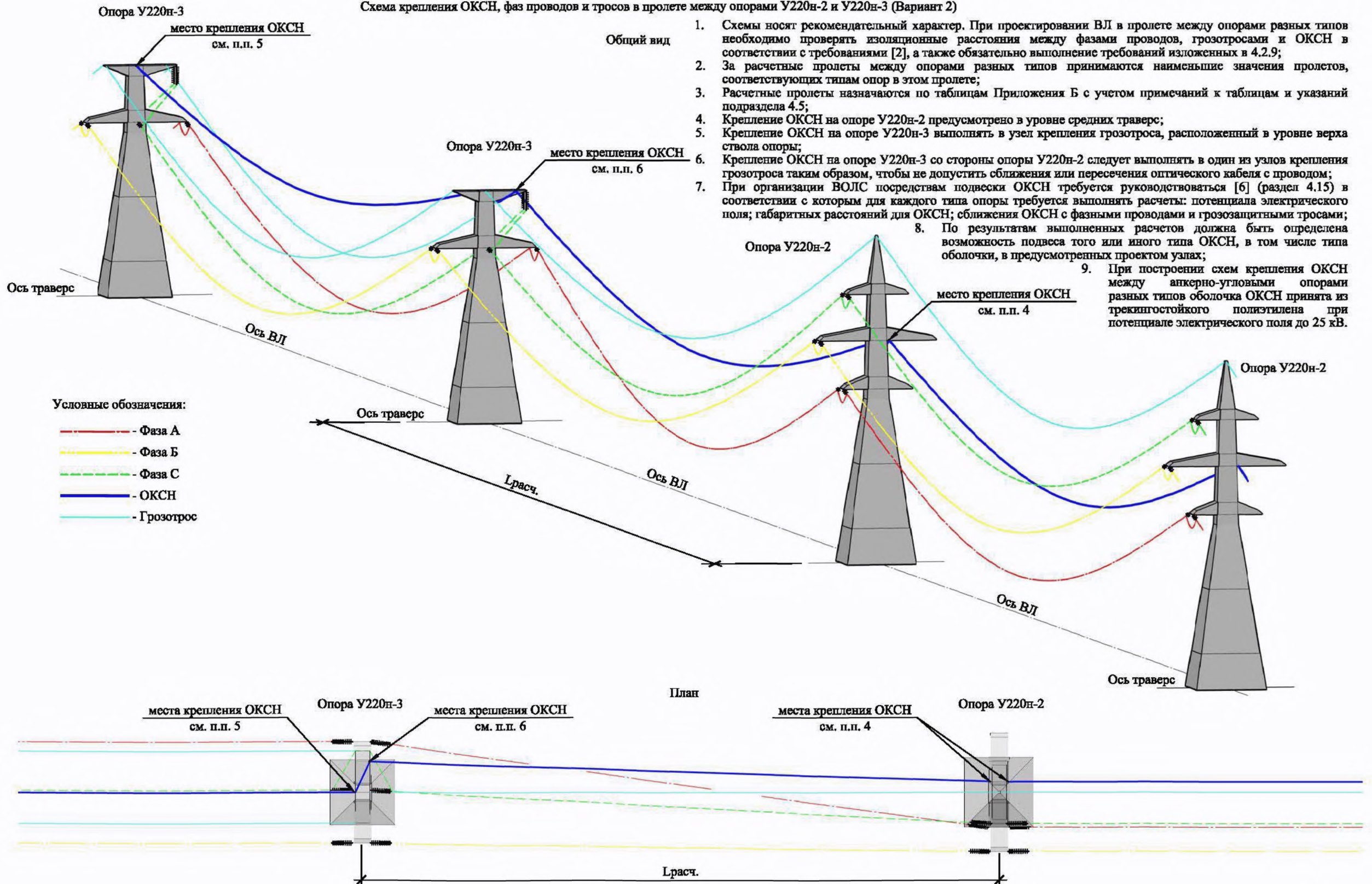


Схема крепления ОКСН, фаз проводов и тросов в пролете между опорами У220н-2 и У220н-3 (Вариант 1)

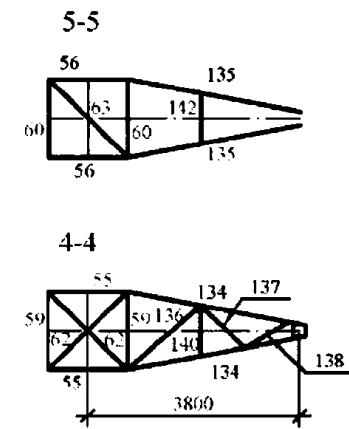
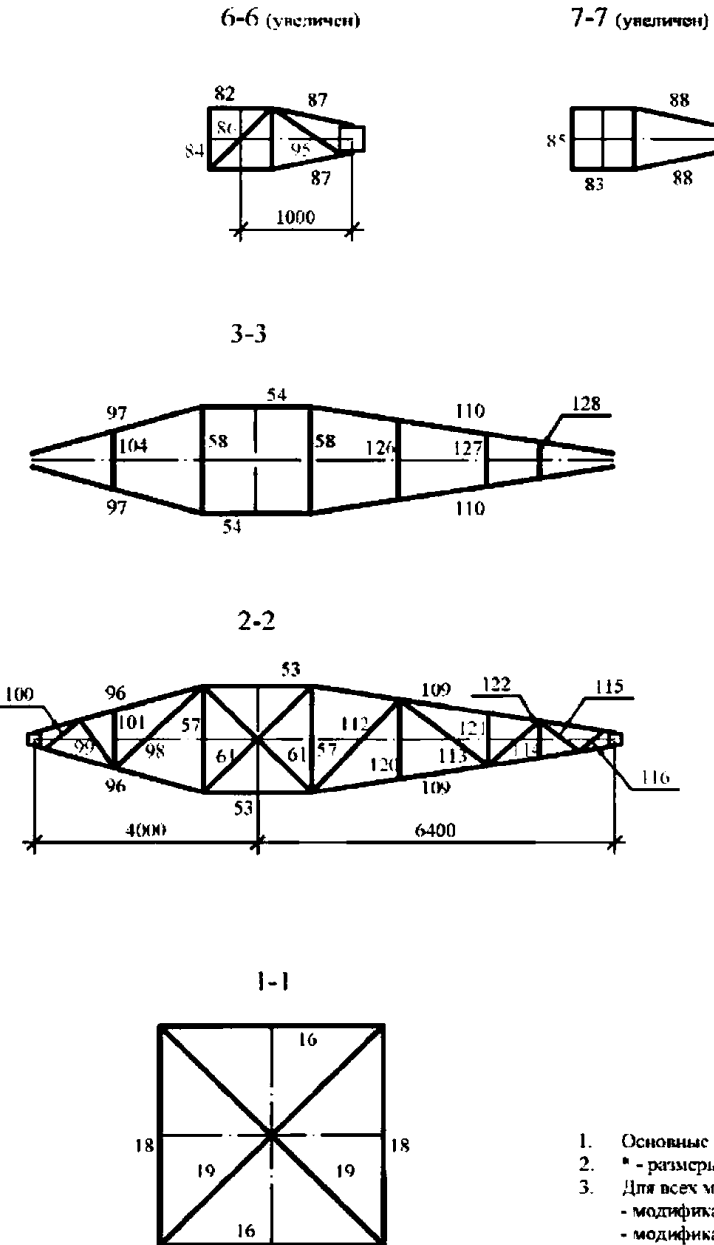
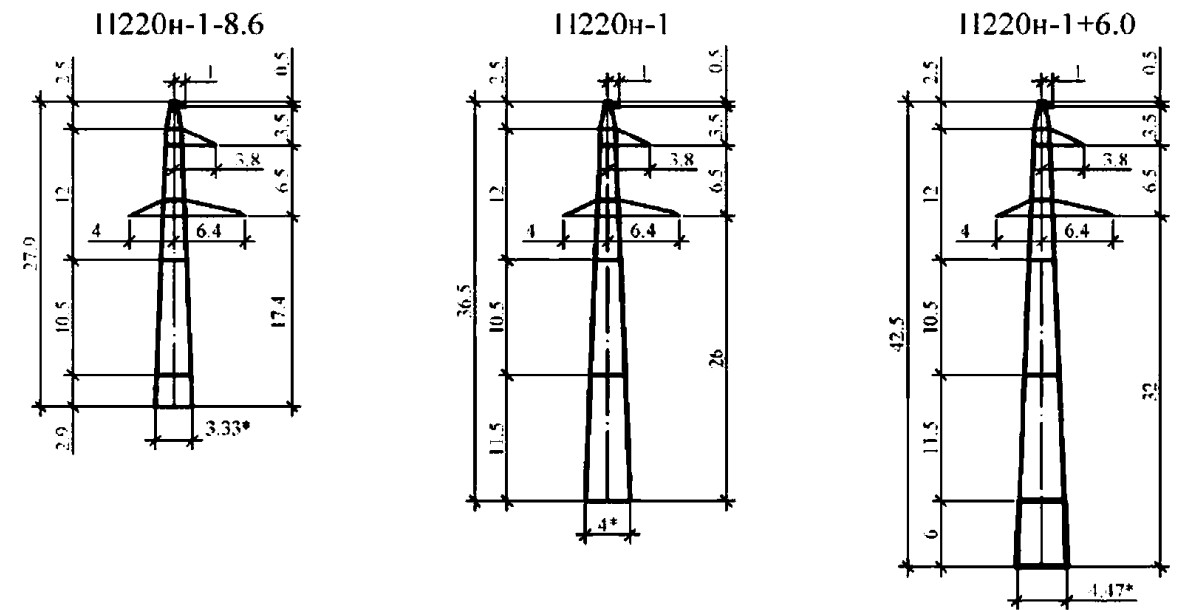
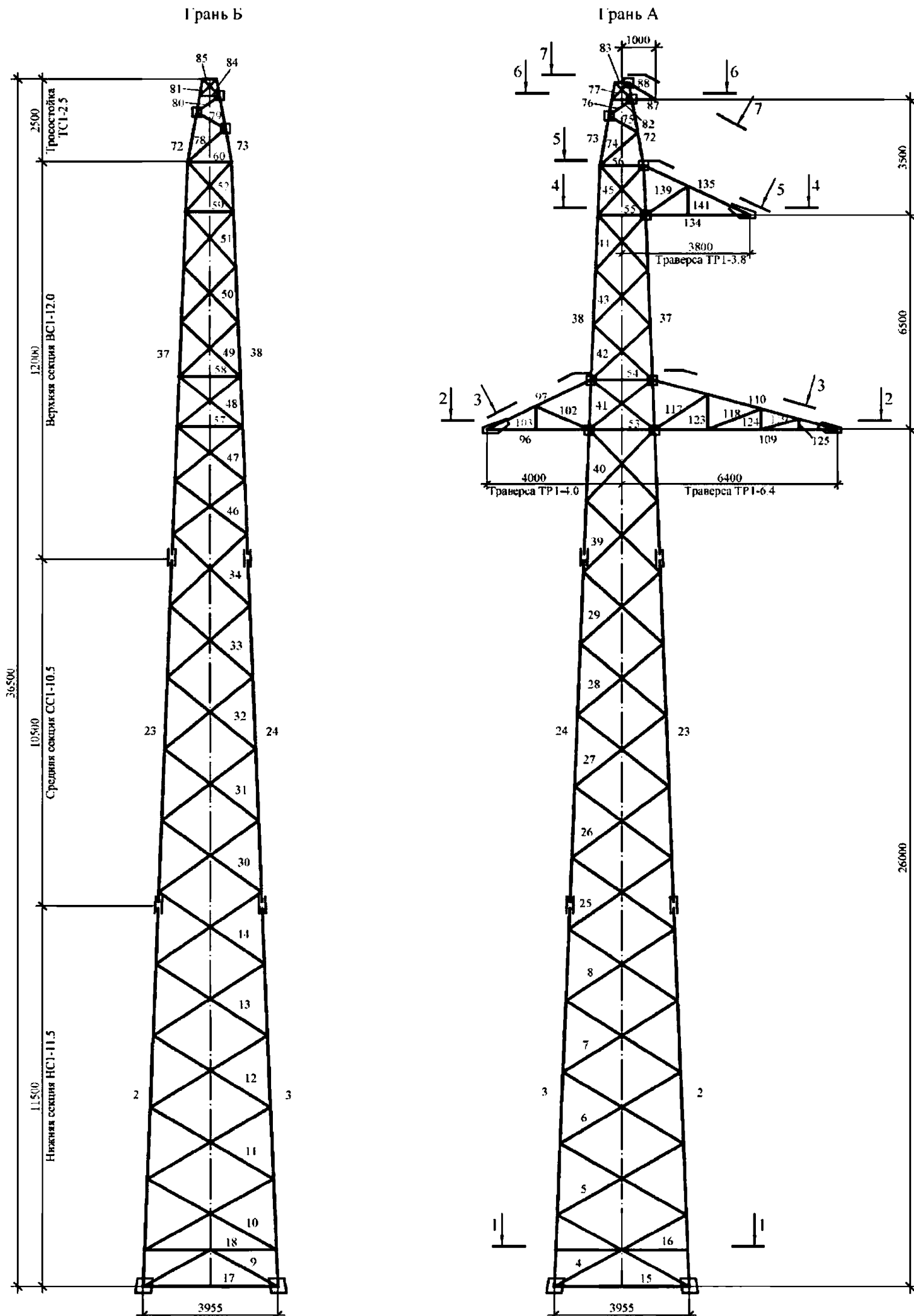


1. Схемы носят рекомендательный характер. При проектировании ВЛ в пролете между опорами разных типов необходимо проверять изоляционные расстояния между фазами проводов, грозотросами и ОКСН в соответствии с требованиями [2], а также обязательное выполнение требований изложенных в 4.2.9;
2. За расчетные пролеты между опорами разных типов принимаются наименьшие значения пролетов, соответствующих типам опор в этом пролете;
3. Расчетные пролеты назначаются по таблицам Приложения Б с учетом примечаний к таблицам и указаний подраздела 4.5;
4. Крепление ОКСН на опоре У220н-2 предусмотрено в уровне нижних траверс;
5. Крепление ОКСН на опоре У220н-3 выполнять в узел крепления грозотроса, расположенный в уровне верха ствола опоры;
6. Крепление ОКСН на опоре У220н-3 со стороны опоры У220н-2 следует выполнять в один из узлов крепления грозотроса таким образом, чтобы не допустить сближения или пересечения оптического кабеля с проводом;
7. При организации ВОЛС посредством подвески ОКСН требуется руководствоваться [6] (раздел 4.15) в соответствии с которым для каждого типа опоры требуется выполнять расчеты: потенциала электрического поля; габаритных расстояний для ОКСН; сближения ОКСН с фазными проводами и грозозащитными тросами;
8. По результатам выполненных расчетов должна быть определена возможность подвеса того или иного типа ОКСН, в том числе типа оболочки, в предусмотренных проектом узлах;
9. При построении схем крепления ОКСН между анкерно-угловыми опорами разных типов оболочка ОКСН принята из трекинговой полиэтилена при потенциале электрического поля до 25 кВ.

Схема крепления ОКСН, фаз проводов и тросов в пролете между опорами У220н-2 и У220н-3 (Вариант 2)



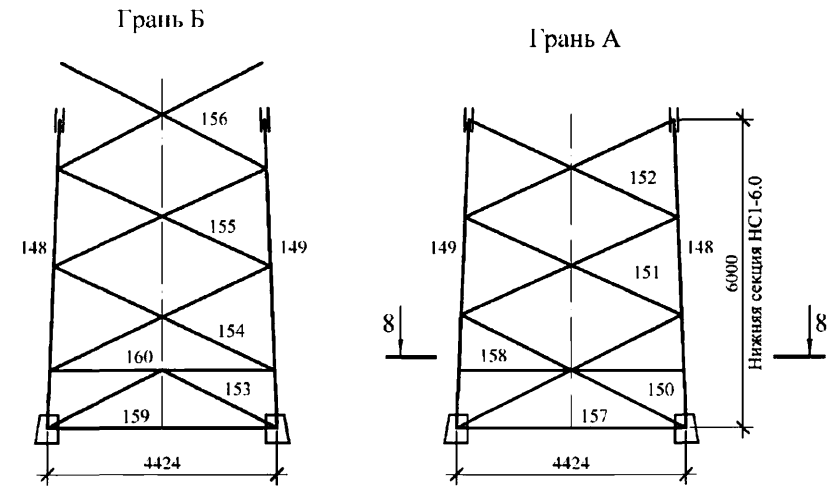
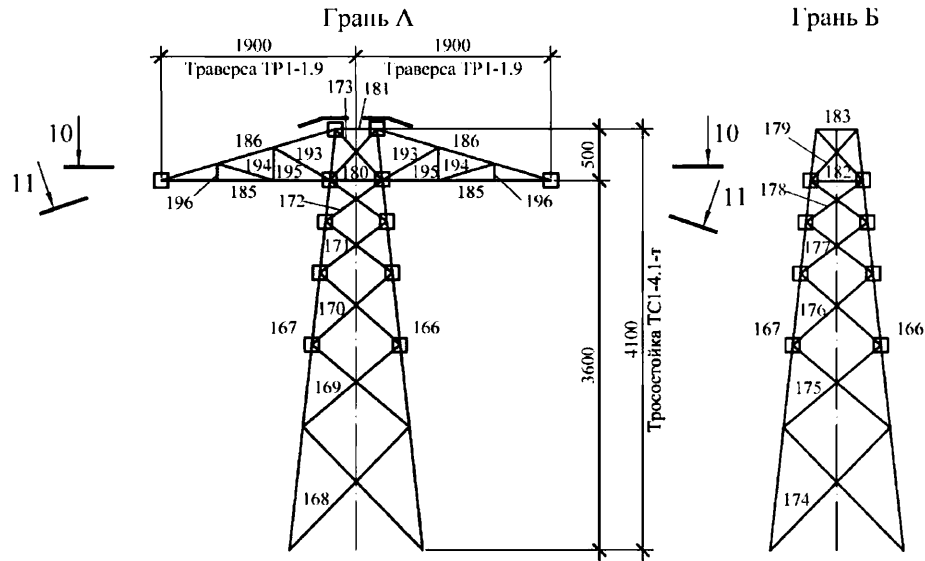
1. Схемы носят рекомендательный характер. При проектировании ВЛ в пролете между опорами разных типов необходимо проверять изоляционные расстояния между фазами проводов, грозотросами и ОКСН в соответствии с требованиями [2], а также обязательно выполнение требований изложенных в 4.2.9;
2. За расчетные пролеты между опорами разных типов принимаются наименьшие значения пролетов, соответствующих типам опор в этом пролете;
3. Расчетные пролеты назначаются по таблицам Приложения Б с учетом примечаний к таблицам и указаний подраздела 4.5;
4. Крепление ОКСН на опоре У220н-2 предусмотрено в уровне средних траверс;
5. Крепление ОКСН на опоре У220н-3 выполнять в узел крепления грозотроса, расположенный в уровне верха ствола опоры;
6. Крепление ОКСН на опоре У220н-3 со стороны опоры У220н-2 следует выполнять в один из узлов крепления грозотроса таким образом, чтобы не допустить сближения или пересечения оптического кабеля с проводом;
7. При организации ВОЛС посредством подвески ОКСН требуется руководствоваться [6] (раздел 4.15) в соответствии с которым для каждого типа опоры требуется выполнять расчеты: потенциала электрического поля; габаритных расстояний для ОКСН; сближения ОКСН с фазными проводами и грозозащитными тросами;
8. По результатам выполненных расчетов должна быть определена возможность подвеса того или иного типа ОКСН, в том числе типа оболочки, в предусмотренных проектом узлах;
9. При построении схем крепления ОКСН между анкерно-угловыми опорами разных типов оболочка ОКСН принята из трекинговой полиэтилена при потенциале электрического поля до 25 кВ.



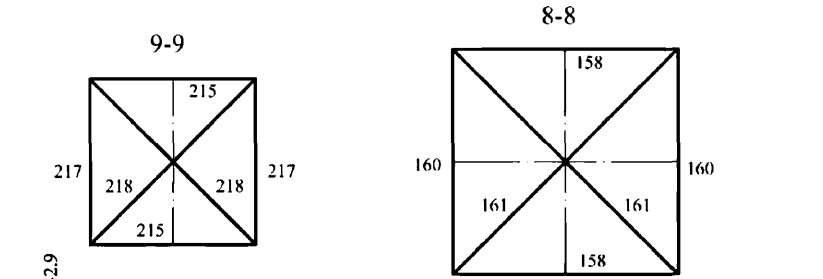
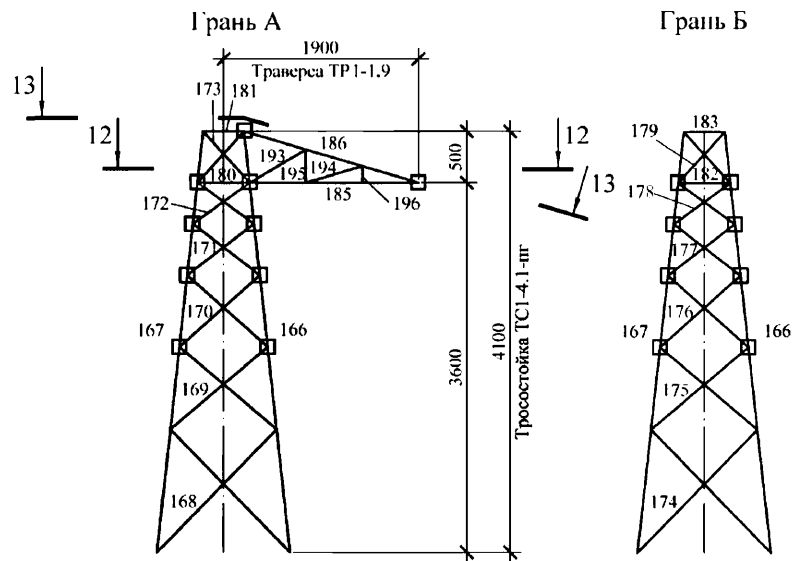
1. Основные размеры указаны в осях элементов ;
2. * - размеры указаны по осям фундаментов ;
3. Для всех модификаций опоры приведены расчётные листы и схемы нагрузок :
 - модификация 1 (П220н-1.1) таблица И.1;
 - модификация 2 (П220н-1.2) таблица И.2;
 - модификация 3 (П220н-1.3) таблица И.3;
 - модификация 4 (П220н-1.4) таблица И.4;
 - модификация 5 (П220н-1.5) таблица И.7;
 - модификация 6 (П220н-1.6) таблица И.8.
4. Сортамент для секций Тросостойка ТС1-4.1-г, Тросостойка ТС1-4.1-пг, Транверс ТР1-1.9 принимается по модификации 4, см. таблицы И.5, И.6.

Тросостойка для подвески двух тросов ТС1-4.1-г

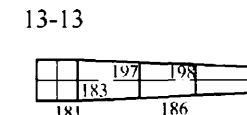
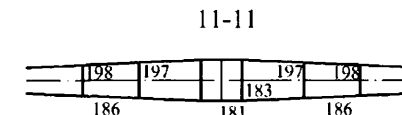
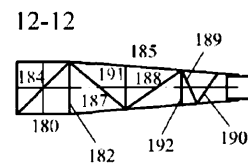
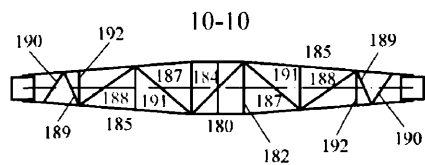
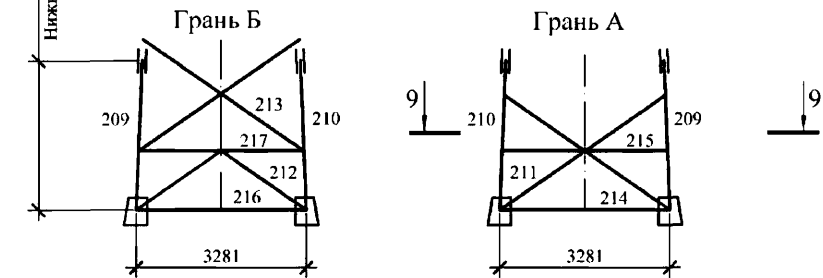
Подставка ПП-6.0 (для опоры П220н-1+6.0)



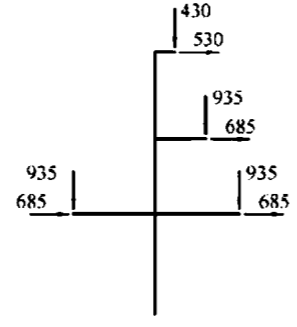
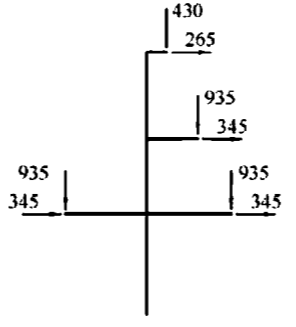
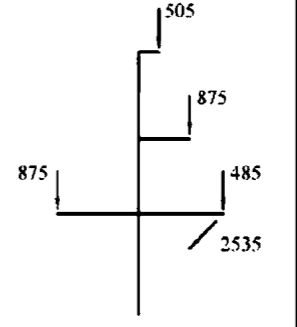
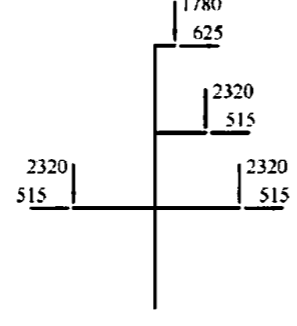
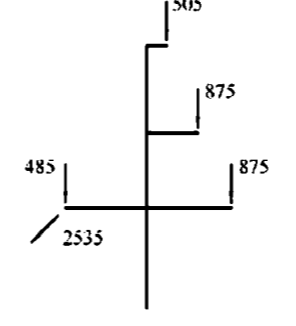
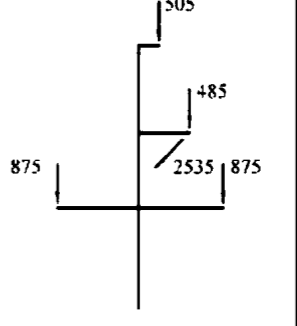
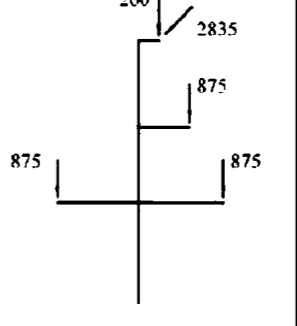
Тросостойка для плавки гололеда ТС1-4.1-пг



Нижняя секция НС1-2.9 (для опоры П220п-1-8.6)



Схемы приложения расчетных нагрузок на промежуточную опору П220н-1.1 (+6.0;-8.6)

№ зар.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ зар.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ зар.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=500$ Па		III (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 45° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=500$ Па		V (А)	Оборван правый провод на нижней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
II (BI')	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=15$ мм; $W=120$ Па		IV (А)	Оборван левый провод на нижней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па		VI (А)	Оборван провод на верхней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
						VII (А)	Оборван трос. Ветр и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	

1. На схемах приведены максимальные нагрузки для наиболее неблагоприятных климатических условий, в кгс;
2. Нагрузки от проводов нового поколения (ШШ), других типов проводов и тросов не должны превышать значений приведенных на схемах в соответствующих режимах;
3. При проектировании ВЛ с подвеской ОКСИ следует руководствоваться п. 4.4.4;
4. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Нагрузки от давления ветра на конструкцию промежуточной опоры
П220н-1.1 (т, пг) (+6.0;-8.6)

Ветровой район	II					
	под углом 90° к оси ВЛ	под углом 45° к оси ВЛ		под углом 90° к оси ВЛ	под углом 45° к оси ВЛ	
Шифр опоры	Поперечная сила в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - Q			Момент в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - M		
	Qx, кгс	Qx, кгс	Qy, кгс	Mx, кгс*м	Mx, кгс*м	My, кгс*м
П220н-1.1-8.6	<u>3075</u> 738	<u>2511</u> 603	<u>2691</u> 646	<u>38517</u> 9244	<u>31920</u> 7661	<u>38529</u> 9247
П220н-1.1	<u>4349</u> 1044	<u>3537</u> 849	<u>3727</u> 895	<u>74682</u> 17924	<u>61472</u> 14753	<u>70994</u> 17039
П220н-1.1+6.0	<u>5830</u> 1399	<u>4710</u> 1130	<u>4788</u> 1149	<u>117561</u> 28215	<u>95623</u> 22950	<u>103610</u> 24866
П220н-1.1т-8.6	<u>3164</u> 759	<u>2600</u> 624	<u>2884</u> 692	<u>41089</u> 9861	<u>34492</u> 8278	<u>44102</u> 10584
П220н-1.1т	<u>4731</u> 1135	<u>3837</u> 921	<u>3996</u> 959	<u>88575</u> 21258	<u>72433</u> 17384	<u>80981</u> 19435
П220н-1.1т+6.0	<u>6074</u> 1458	<u>4914</u> 1179	<u>5030</u> 1207	<u>128085</u> 30740	<u>104446</u> 25067	<u>114134</u> 27392
П220н-1.1пг-8.6	<u>3143</u> 754	<u>2579</u> 619	<u>2839</u> 681	<u>40479</u> 9715	<u>33882</u> 8132	<u>42780</u> 10267
П220н-1.1пг	<u>4708</u> 1130	<u>3814</u> 915	<u>3947</u> 947	<u>87724</u> 21054	<u>71581</u> 17180	<u>79135</u> 18992
П220н-1.1пг+6.0	<u>6050</u> 1452	<u>4890</u> 1174	<u>4979</u> 1195	<u>127054</u> 30493	<u>103416</u> 24820	<u>111900</u> 26856

1. В числителе указаны значения нагрузок от ветрового давления в режиме максимальный ветер, в знаменателе - в режиме ветер при гололеде;
2. При проектировании ВЛ ветровая нагрузка на конструкцию опоры для районов по ветру отличных от указанных на схемах определяется проектными организациями;
3. Нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	α_m α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I_{min} , см ⁴	i_x , см	i_y , см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	[λ]	ϕ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R_y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
	ра	б	120	-0,05	0,05	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	144	0,8	116	118	350	-	0,9	12	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	121	0,00	0,04	1,00	VII / III	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	95	0,8	76	78	350	-	0,9	10	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	122	-0,30	0,32	1,00	V	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	57	0,8	46	47	200	0,885	0,75	93	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	123	0,00	0,38	1,00	II	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	108	0,8	86	88	350	-	0,9	87	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	124	0,00	0,43	1,00	II	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	64	0,8	51	52	350	-	0,9	100	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	125	-0,27	0,29	1,00	V	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	32	0,8	26	26	200	0,959	0,75	79	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	126	-0,01	0,00	1,00	II	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	135	0,8	108	110	200	0,501	0,75	5	2400	1xM16_5,8	4,00
	ра	б	127	-0,01	0,00	1,00	V	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	87	0,8	70	71	200	0,76	0,75	2	2400	1xM16_5,8	4,00
	ра	б	128	-0,24	0,19	1,00	V	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	51	0,8	41	42	200	0,904	0,75	74	2400	1xM16_5,8	4,00
Траверса верхняя ТР1-3.8	п	б	134	-5,93	4,73	1,00	VI	L70x5	6,9	13,2	2,2	1,4	135	1	135	97	120	0,469	0,75	2455	3400	2xM16_5,8	7,70
	п	б	135	0,00	2,75	1,00	II	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	198	1	198	158	250	-	0,9	498	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	б	136	-0,87	0,86	1,00	VI	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	177	0,82	145	148	200	0,304	0,75	793	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	б	137	-1,33	1,32	1,00	VI	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	110	0,9	99	101	200	0,562	0,75	656	2400	1xM16_5,8	3,20
	рс	б	138	-2,83	2,78	1,00	VI	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	92	0,95	87	89	200	0,643	0,75	1221	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	б	139	-0,14	0,06	1,00	VI	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	160	0,91	145	148	200	0,303	0,75	130	2400	1xM16_5,8	4,00
	ра	б	140	-0,02	0,02	1,00	III / II	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	92	0,8	73	75	350	-	0,9	6	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	141	-0,04	0,07	1,00	VI	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	84	0,8	67	69	350	-	0,9	16	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	142	-0,02	0,01	1,00	VI	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	84	0,8	67	68	200	0,775	0,75	7	2400	1xM16_5,8	4,00
Тросостойка ТС1-2.5	п	г	72/73	-3,87	3,25	1,00	VII	L70x5	6,9	13,2	2,2	1,4	155	0,73	113	82	120	0,512	1	1100	3400	4xM16_5,8	15,50
	рс	г	74	-2,06	2,04	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	151	0,83	125	128	196	0,404	0,75	1413	2400	1xM16_5,8	3,20
	рс	г	75	-2,29	2,30	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	99	0,93	92	93	200	0,61	0,75	1040	2400	1xM16_5,8	3,20
	рс	г	76	-3,11	3,02	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	83	1	83	85	198	0,668	0,75	1296	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	а	77	-0,92	0,78	1,00	II	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	42	1,12	47	48	200	0,879	0,75	290	2400	1xM16_5,8	3,20
	рс	г	78	-2,94	2,96	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	151	0,83	125	128	186	0,404	0,75	2018	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	г	79	-3,30	3,26	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	99	1	99	101	193	0,559	0,75	1638	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	г	80	-4,43	4,47	1,00	VII	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	83	1	83	67	200	0,785	0,75	1227	2400	1xM20_5,8	4,90
	рс	а	81	-0,37	0,17	1,00	II	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	42	1,12	47	48	200	0,879	0,75	116	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	82	-2,58	2,33	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	58	0,8	46	47	200	0,882	0,75	813	2400	1xM16_5,8	4,00
	ра	б	83	-0,14	0,74	1,00	VII / II	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	40	0,8	32	33	350	-	0,9	172	2400	1xM16_5,8	4,00
	ра	б	84	-0,55	0,69	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	58	0,8	46	47	200	0,882	0,75	174	2400	1xM16_5,8	4,00
	ра	б	85	-0,11	0,08	1,00	II / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	40	0,8	32	33	200	0,937	0,75	32	2400	1xM16_5,8	4,00
	д	б	86	-1,68	1,62	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	81	1	81	83	200	0,681	0,75	683	2400	1xM16_5,8	4,00
	п	б	87	-4,30	3,84	1,00	VII	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	83	1	83	67	120	0,785	1	893	2400	2xM16_5,8	7,10
	п	б	88	0,00	1,78	1,00	II	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	103	1	103	105	250	-	0,9	411	2400	1xM16_5,8	4,00
рс	б	95	-3,30	3,29	1,00	VII	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	78	1	78	63	200	0,808	0,75	888	2400	1xM20_5,8	4,90	

1. Обозначения:

- п - пояс;
- рс - раскос;
- ра - распорка;
- д - диафрагма.

2. В графе комбинация загружений в числителе приведен номер комбинации при которой в элементе возникает максимальное сжимающие усилие, в знаменателе - растягивающее. Без дроби указаны номера комбинаций соответствующие максимальному усилию в элементе.

Схемы приложения расчетных нагрузок на промежуточную опору 11220н-1.2 (+6.0;-8.6)

№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=650$ Па		III (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 45° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=650$ Па		V (А)	Оборван правый провод на нижней траверсе. Ветер и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
II (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=15$ мм; $W=160$ Па		IV (А)	Оборван левый провод на нижней траверсе. Ветер и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па		VI (А)	Оборван провод на верхней траверсе. Ветер и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
						VII (А)	Оборван трос. Ветер и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	

1. На схемах приведены максимальные нагрузки для наиболее неблагоприятных климатических условий, в кгс;
2. Нагрузки от проводов нового поколения (ППП), других типов проводов и тросов не должны превышать значений приведенных на схемах в соответствующих режимах;
3. При проектировании ВЛ с подвеской ОКСП следует руководствоваться п. 4.4.4;
4. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Нагрузки от давления ветра на конструкцию промежуточной опоры
П220н-1.2 (т, пг) (+6.0;-8.6)

Ветровой район	III					
	под углом 90° к оси ВЛ	под углом 45° к оси ВЛ		под углом 90° к оси ВЛ	под углом 45° к оси ВЛ	
Шифр опоры	Поперечная сила в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - Q			Момент в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - M		
	Qx, кгс	Qx, кгс	Qy, кгс	Mx, кгс*м	Mx, кгс*м	My, кгс*м
П220н-1.2-8.6	<u>4090</u>	<u>3338</u>	<u>3572</u>	<u>51605</u>	<u>42716</u>	<u>51251</u>
	1007	822	879	12703	10515	12616
П220н-1.2	<u>5809</u>	<u>4721</u>	<u>4995</u>	<u>99897</u>	<u>82152</u>	<u>94611</u>
	1430	1162	1230	24590	20222	23289
П220н-1.2+6.0	<u>7790</u>	<u>6292</u>	<u>6422</u>	<u>156897</u>	<u>127554</u>	<u>138178</u>
	1918	1549	1581	38621	31398	34013
П220н-1.2т-8.6	<u>4206</u>	<u>3454</u>	<u>3823</u>	<u>54948</u>	<u>46060</u>	<u>58495</u>
	1035	850	941	13526	11338	14399
П220н-1.2т	<u>6305</u>	<u>5112</u>	<u>5345</u>	<u>117958</u>	<u>96402</u>	<u>107594</u>
	1552	1258	1316	29036	23730	26485
П220н-1.2т+6.0	<u>8109</u>	<u>6558</u>	<u>6739</u>	<u>170634</u>	<u>139079</u>	<u>151977</u>
	1996	1614	1659	42002	34235	37410
П220н-1.2пг-8.6	<u>4179</u>	<u>3427</u>	<u>3764</u>	<u>54155</u>	<u>45266</u>	<u>56776</u>
	1029	844	927	13330	11142	13976
П220н-1.2пг	<u>6276</u>	<u>5082</u>	<u>5281</u>	<u>116850</u>	<u>95295</u>	<u>105194</u>
	1545	1251	1300	28763	23457	25894
П220н-1.2пг+6.0	<u>8078</u>	<u>6528</u>	<u>6673</u>	<u>169294</u>	<u>137739</u>	<u>149074</u>
	1988	1607	1643	41672	33905	36695

1. В числителе указаны значения нагрузок от ветрового давления в режиме максимальный ветер, в знаменателе - в режиме ветер при гололеде;
2. При проектировании ВЛ ветровая нагрузка на конструкцию опоры для районов по ветру отличных от указанных на схемах определяется проектными организациями;
3. Нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	α_m α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I _{min} , см ⁴	i _x , см	i _y , см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	[λ]	ϕ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R _y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
	ра	б	122	-0,41	0,43	1,00	V	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	57	0,8	46	47	200	0,885	0,75	129	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	123	0,00	0,45	1,00	II	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	108	0,8	86	88	350	-	0,9	104	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	124	0,00	0,53	1,00	II	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	64	0,8	51	52	350	-	0,9	123	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	125	-0,38	0,40	1,00	V	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	32	0,8	26	26	200	0,959	0,75	110	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	126	-0,01	0,00	1,00	II	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	135	0,8	108	110	200	0,501	0,75	6	2400	1xM16_5,8	4,00
	ра	б	127	-0,01	0,00	1,00	V	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	87	0,8	70	71	200	0,76	0,75	2	2400	1xM16_5,8	4,00
	ра	б	128	-0,33	0,27	1,00	V	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	51	0,8	41	42	200	0,904	0,75	101	2400	1xM16_5,8	4,00
Траверса верхняя ТР1-3.8	п	б	134	-8,05	6,60	1,00	VI	L80x6	9,4	23,5	2,5	1,6	135	1	135	85	120	0,555	0,75	2061	3400	2xM20_5,8	12,10
	п	б	135	0,00	3,45	1,00	II	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	198	1	198	158	250	-	0,9	625	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	б	136	-1,19	1,19	1,00	VI	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	177	0,82	145	148	200	0,304	0,75	1090	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	б	137	-1,83	1,81	1,00	VI	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	110	0,9	99	101	200	0,562	0,75	903	2400	1xM16_5,8	3,20
	рс	б	138	-3,88	3,83	1,00	VI	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	92	1,03	95	76	200	0,73	0,75	1157	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	б	139	-0,18	0,10	1,00	VI	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	160	0,91	145	148	200	0,303	0,75	165	2400	1xM16_5,8	4,00
	ра	б	140	-0,02	0,03	1,00	VI / II	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	92	0,8	73	75	350	-	0,9	7	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	141	-0,06	0,09	1,00	VI	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	84	0,8	67	69	350	-	0,9	21	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	142	-0,03	0,02	1,00	VI	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	84	0,8	67	68	200	0,775	0,75	9	2400	1xM16_5,8	4,00
Тросостойка ТС1-2.5	п	г	72/73	-4,99	4,28	1,00	VII	L70x5	6,9	13,2	2,2	1,4	155	0,73	113	82	120	0,512	1	1420	3400	4xM16_5,8	15,50
	рс	г	74	-2,67	2,65	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	151	0,83	125	128	189	0,404	0,75	1834	2400	1xM16_5,8	3,20
	рс	г	75	-2,97	2,98	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	99	0,93	92	93	197	0,61	0,75	1351	2400	1xM16_5,8	3,20
	рс	г	76	-4,04	3,92	1,00	VII	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	83	1	83	67	200	0,785	0,75	1120	2400	1xM20_5,8	4,90
	рс	а	77	-1,18	1,00	1,00	II	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	42	1,12	47	48	200	0,879	0,75	374	2400	1xM16_5,8	3,20
	рс	г	78	-3,83	3,85	1,00	VII	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	151	0,88	133	106	194	0,525	0,75	1586	2400	1xM20_5,8	4,90
	рс	г	79	-4,30	4,25	1,00	VII	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	99	1	99	79	198	0,708	0,75	1320	2400	1xM20_5,8	4,90
	рс	г	80	-5,77	5,82	1,00	VII	L70x5	6,9	13,2	2,2	1,4	83	1	83	60	200	0,757	0,75	1482	3400	1xM20_5,8	6,60
	рс	а	81	-0,46	0,22	1,00	II	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	42	1,12	47	48	200	0,879	0,75	146	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	82	-3,35	3,06	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	58	0,8	46	47	200	0,882	0,75	1053	2400	1xM16_5,8	4,00
	ра	б	83	-0,20	0,96	1,00	VII / II	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	40	0,8	32	33	350	-	0,9	222	2400	1xM16_5,8	4,00
	ра	б	84	-0,73	0,89	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	58	0,8	46	47	200	0,882	0,75	230	2400	1xM16_5,8	4,00
	ра	б	85	-0,14	0,10	1,00	II / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	40	0,8	32	33	200	0,937	0,75	41	2400	1xM16_5,8	4,00
	д	б	86	-2,18	2,12	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	81	1	81	83	200	0,681	0,75	889	2400	1xM16_5,8	4,00
	п	б	87	-5,57	5,04	1,00	VII	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	83	1	83	67	120	0,785	1	1157	2400	2xM16_5,8	7,10
	п	б	88	0,00	2,26	1,00	II	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	103	1	103	105	250	-	0,9	523	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	б	95	-4,30	4,28	1,00	VII	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	78	1	78	63	200	0,808	0,75	1157	2400	1xM20_5,8	4,90

1. Обозначения:

- п - пояс;
- рс - раскос;
- ра - распорка;
- д - диафрагма.

2. В графе комбинация загружений в числителе приведен номер комбинации при которой в элементе возникает максимальное сжимающие усилие, в знаменателе - растягивающее. Без дроби указаны номера комбинаций соответствующие максимальному усилию в элементе.

Схемы приложения расчетных нагрузок на промежуточную опору 11220н-1.3 (+6.0;-8.6)

№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=500$ Па		III (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 45° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=500$ Па		V (А)	Оборван правый провод на нижней траверсе. Ветер и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
II (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=15$ мм; $W=120$ Па		IV (А)	Оборван левый провод на нижней траверсе. Ветер и гололед отсутствуют. $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па		VI (А)	Оборван провод на верхней траверсе. Ветер и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
						VII (А)	Оборван трос. Ветер и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	

1. На схемах приведены максимальные нагрузки для наиболее неблагоприятных климатических условий, в кгс;
2. Нагрузки от проводов нового поколения (ППП), других типов проводов и тросов не должны превышать значений приведенных на схемах в соответствующих режимах;
3. При проектировании ВЛ с подвеской ОКСП следует руководствоваться п. 4.4.4;
4. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Нагрузки от давления ветра на конструкцию промежуточной опоры
П220н-1.3 (т; пг) (+6.0;-8.6)

Ветровой район	II					
	под углом 90° к оси ВЛ	под углом 45° к оси ВЛ		под углом 90° к оси ВЛ	под углом 45° к оси ВЛ	
Шифр опоры	Поперечная сила в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - Q			Момент в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - M		
	Qx, кгс	Qx, кгс	Qy, кгс	Mx, кгс*м	Mx, кгс*м	My, кгс*м
П220н-1.3-8.6	<u>3215</u>	<u>2624</u>	<u>2885</u>	<u>41251</u>	<u>34130</u>	<u>41050</u>
	772	630	692	9900	8191	9852
П220н-1.3	<u>4504</u>	<u>3662</u>	<u>4000</u>	<u>79042</u>	<u>64995</u>	<u>75859</u>
	1081	879	960	18970	15599	18206
П220н-1.3+6.0	<u>6012</u>	<u>4856</u>	<u>5093</u>	<u>123508</u>	<u>9100419</u>	<u>110732</u>
	1443	1165	1222	29642	24101	26576
П220н-1.3т-8.6	<u>3303</u>	<u>2712</u>	<u>3076</u>	<u>43808</u>	<u>36687</u>	<u>46588</u>
	793	651	738	10514	8805	11181
П220н-1.3т	<u>4885</u>	<u>3962</u>	<u>4267</u>	<u>92913</u>	<u>75934</u>	<u>85797</u>
	1172	951	1024	22299	18224	20591
П220н-1.3т+6.0	<u>6248</u>	<u>5055</u>	<u>5336</u>	<u>133714</u>	<u>108997</u>	<u>121274</u>
	1499	1213	1281	32091	26159	29106
П220н-1.3пг-8.6	<u>3282</u>	<u>2692</u>	<u>3031</u>	<u>43197</u>	<u>36076</u>	<u>45266</u>
	788	646	727	10367	8658	10864
П220н-1.3пг	<u>4863</u>	<u>3939</u>	<u>4219</u>	<u>92061</u>	<u>75082</u>	<u>83951</u>
	1167	945	1012	22095	18020	20148
П220н-1.3пг+6.0	<u>6224</u>	<u>5031</u>	<u>5285</u>	<u>132684</u>	<u>107966</u>	<u>119040</u>
	1494	1207	1268	31844	25912	28570

1. В числителе указаны значения нагрузок от ветрового давления в режиме максимальный ветер, в знаменателе - в режиме ветер при гололеде;
2. При проектировании ВЛ ветровая нагрузка на конструкцию опоры для районов по ветру отличных от указанных на схемах определяется проектными организациями;
3. Нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	α_m α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I_{min} , см ⁴	i_x , см	i_y , см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	$[\lambda]$	ϕ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R_y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
	ра	б	122	-0,41	0,43	1,00	V	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	57	0,8	46	47	200	0,885	0,75	129	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	123	0,00	0,44	1,00	II	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	108	0,8	86	88	350	-	0,9	103	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	124	0,00	0,53	1,00	II	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	64	0,8	51	52	350	-	0,9	122	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	125	-0,38	0,40	1,00	V	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	32	0,8	26	26	200	0,959	0,75	110	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	126	-0,01	0,00	1,00	II	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	135	0,8	108	111	200	0,499	0,75	6	2400	1xM16_5,8	4,00
	ра	б	127	-0,01	0,00	1,00	V	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	87	0,8	70	71	200	0,76	0,75	2	2400	1xM16_5,8	4,00
	ра	б	128	-0,33	0,27	1,00	V	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	51	0,8	41	42	200	0,904	0,75	101	2400	1xM16_5,8	4,00
Траверса верхняя ТР1-3.8	п	б	134	-8,05	6,61	1,00	VI	L80x6	9,4	23,5	2,5	1,6	135	1	135	85	120	0,555	0,75	2059	3400	2xM20_5,8	12,10
	п	б	135	0,00	3,41	1,00	II	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	198	1	198	158	250	-	0,9	617	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	б	136	-1,19	1,19	1,00	VI	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	177	0,82	145	148	200	0,304	0,75	1090	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	б	137	-1,83	1,81	1,00	VI	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	110	0,9	99	101	200	0,562	0,75	903	2400	1xM16_5,8	3,20
	рс	б	138	-3,88	3,83	1,00	VI	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	92	1,03	95	76	200	0,73	0,75	1157	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	б	139	-0,18	0,10	1,00	VI	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	160	0,91	145	148	200	0,303	0,75	165	2400	1xM16_5,8	4,00
	ра	б	140	-0,02	0,03	1,00	VI / II	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	92	0,8	73	75	350	-	0,9	7	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	141	-0,06	0,09	1,00	VI	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	84	0,8	67	69	350	-	0,9	21	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	142	-0,03	0,02	1,00	VI	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	84	0,8	67	68	200	0,775	0,75	9	2400	1xM16_5,8	4,00
Тросостойка ТС1-2.5	п	г	72/73	-5,03	4,32	1,00	VII	L70x5	6,9	13,2	2,2	1,4	155	0,73	113	82	120	0,512	1	1430	3400	4xM16_5,8	15,50
	рс	г	74	-2,69	2,67	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	151	0,83	125	128	189	0,404	0,75	1848	2400	1xM16_5,8	3,20
	рс	г	75	-2,99	3,00	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	99	0,93	92	93	197	0,61	0,75	1361	2400	1xM16_5,8	3,20
	рс	г	76	-4,07	3,95	1,00	VII	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	83	1	83	67	200	0,785	0,75	1129	2400	1xM20_5,8	4,90
	рс	а	77	-1,15	0,98	1,00	II	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	42	1,12	47	48	200	0,879	0,75	362	2400	1xM16_5,8	3,20
	рс	г	78	-3,86	3,89	1,00	VII	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	151	0,88	133	106	193	0,525	0,75	1600	2400	1xM20_5,8	4,90
	рс	г	79	-4,33	4,29	1,00	VII	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	99	1	99	79	198	0,708	0,75	1332	2400	1xM20_5,8	4,90
	рс	г	80	-5,82	5,87	1,00	VII	L70x5	6,9	13,2	2,2	1,4	83	1	83	60	200	0,757	0,75	1495	3400	1xM20_5,8	6,60
	рс	а	81	-0,46	0,21	1,00	II	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	42	1,12	47	48	200	0,879	0,75	144	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	82	-3,37	3,09	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	58	0,8	46	47	200	0,882	0,75	1061	2400	1xM16_5,8	4,00
	ра	б	83	-0,20	0,93	1,00	VII / II	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	40	0,8	32	33	350	-	0,9	214	2400	1xM16_5,8	4,00
	ра	б	84	-0,74	0,90	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	58	0,8	46	47	200	0,882	0,75	233	2400	1xM16_5,8	4,00
	ра	б	85	-0,13	0,11	1,00	II / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	40	0,8	32	33	200	0,937	0,75	39	2400	1xM16_5,8	4,00
	д	б	86	-2,20	2,14	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	81	1	81	83	200	0,681	0,75	896	2400	1xM16_5,8	4,00
	п	б	87	-5,61	5,09	1,00	VII	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	83	1	83	67	120	0,785	1	1166	2400	2xM16_5,8	7,10
	п	б	88	0,00	2,21	1,00	II	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	103	1	103	105	250	-	0,9	512	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	б	95	-4,33	4,32	1,00	VII	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	78	1	78	63	200	0,808	0,75	1167	2400	1xM20_5,8	4,90

1. Обозначения:

- п - пояс;
- рс - раскос;
- ра - распорка;
- д - диафрагма.

2. В графе комбинация загружений в числителе приведен номер комбинации при которой в элементе возникает максимальное сжимающие усилие, в знаменателе - растягивающее. Без дроби указаны номера комбинаций соответствующие максимальному усилию в элементе.

Таблица И.5

Подбор сортамента опоры П220н-1.4т (+6.0;-8.6)

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	$\frac{\alpha_m}{\alpha_d}$	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I_{min} , см ⁴	ix, см	iv, см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	$[\lambda]$	ϕ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R_y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
Тросостойка ТС1-4.1-т	п	а	166/167	-5,13	4,24	1,00	VII	L70x5	6,9	13,2	2,2	1,4	121	1	121	87	120	0,54	1	1384	3400	4xM16_5,8	15,50
	рс	а	168	-2,44	2,56	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	93	0,94	88	90	200	0,635	0,75	1067	2400	1xM16_5,8	3,20
	рс	а	169	-2,73	2,62	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	68	1,03	70	71	200	0,76	0,75	999	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	а	170	-3,21	3,30	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	58	1	58	59	200	0,828	0,75	1077	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	а	171	-3,70	3,71	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	45	1	45	46	200	0,889	0,75	1158	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	а	172	-5,02	4,83	1,00	VII	L70x5	6,9	13,2	2,2	1,4	32	1	32	23	200	0,955	0,75	1021	3400	1xM20_5,8	6,60
	рс	а	173	-1,34	0,91	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	38	1,12	43	43	200	0,897	0,75	416	2400	1xM16_5,8	3,20
	рс	а	174	-2,75	2,74	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	93	0,94	88	90	200	0,635	0,75	1204	2400	1xM16_5,8	3,20
	рс	а	175	-3,04	3,04	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	68	1,03	70	71	200	0,76	0,75	1112	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	а	176	-3,75	3,77	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	58	1	58	59	199	0,828	0,75	1257	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	а	177	-4,25	4,25	1,00	VII	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	45	1	45	36	200	0,926	0,75	997	2400	1xM20_5,8	4,90
	рс	а	178	-5,11	5,20	1,00	VII	L70x5	6,9	13,2	2,2	1,4	32	1	32	23	200	0,954	0,75	1040	3400	1xM20_5,8	6,60
	рс	а	179	-0,90	0,92	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	38	1,12	43	43	200	0,897	0,75	279	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	180	-5,90	4,84	1,00	VII	L70x5	6,9	13,2	2,2	1,4	51	0,8	41	29	200	0,929	0,75	1233	3400	1xM20_5,8	6,60
	ра	б	181	0,00	3,38	1,00	II	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	40	0,8	32	33	350	-	0,9	782	2400	1xM16_5,8	4,00
	ра	б	182	-2,11	2,17	1,00	VII	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	51	0,8	41	33	200	0,937	0,75	491	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	183	-0,27	0,18	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	40	0,8	32	33	200	0,937	0,75	81	2400	1xM16_5,8	3,20
д	а	184	-5,56	5,44	1,00	VII	L70x5	6,9	13,2	2,2	1,4	72	1	72	52	200	0,813	0,75	1329	3400	1xM20_5,8	6,60	
Траверса ТР1-1.9	п	б	185	-10,47	9,53	1,00	VII	L70x5	6,9	13,2	2,2	1,4	55	1	55	40	120	0,882	0,75	2307	3400	2xM20_5,8	11,80
	п	б	186	-0,97	3,67	1,003	VII / II	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	57	1	57	46	250	-	0,9	667	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	б	187	-2,80	2,75	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	72	1,03	74	76	200	0,73	0,75	1065	2400	1xM16_5,8	3,20
	рс	б	188	-3,80	3,73	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	67	1,06	71	72	197	0,751	0,75	1403	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	б	189	-3,34	3,31	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	36	1,12	40	41	200	0,907	0,75	1022	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	б	190	-3,06	3,10	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	36	1,12	40	41	200	0,907	0,75	938	2400	1xM16_5,8	4,00
	ра	б	191	-0,06	0,16	1,00	VII / II	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	42	0,8	34	35	350	-	0,9	38	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	192	-0,22	0,26	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	34	0,8	27	27	200	0,955	0,75	65	2400	1xM16_5,8	3,20
	рс	б	193	-0,56	0,51	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	64	1,04	67	68	200	0,777	0,75	198	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	б	194	-0,97	0,88	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	58	1,12	64	66	200	0,791	0,75	340	2400	1xM16_5,8	4,00
	ра	б	195	-0,21	0,25	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	32	0,8	26	27	200	0,958	0,75	60	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	196	-0,15	0,18	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	16	0,8	13	13	350	-	0,9	42	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	197	-0,02	0,02	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	35	0,8	28	28	200	0,952	0,75	7	2400	1xM16_5,8	4,00
	ра	б	198	-0,07	0,07	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	30	0,8	24	24	200	0,965	0,75	21	2400	1xM16_5,8	4,00

1. Обозначения:

- п - пояс;
- рс - раскос;
- ра - распорка;
- д - диафрагма.

2. В графе комбинация загружений в числителе приведен номер комбинации при которой в элементе возникает максимальное сжимающие усилие, в знаменателе - растягивающее. Без дроби указаны номера комбинаций соответствующие максимальному усилию в элементе;

3. Подбор сортамента для остальных секций (таблица И.4).

Таблица И.6

Подбор сортамента опоры П220н-1.4пг (+6.0;-8.6)

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	$\frac{\alpha_m}{\alpha_d}$	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I_{min} , см ⁴	i_x , см	i_y , см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	$[\lambda]$	ϕ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R_y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
Тросостойка ТС1-4.1-пг	п	а	166/167	-4,76	4,64	1,00	VII	L70x5	6,9	13,2	2,2	1,4	121	1	121	87	120	0,54	1	1284	3400	4xM20_5,8	17,80
	рс	а	168	-2,46	2,48	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	93	0,94	88	90	200	0,635	0,75	1076	2400	1xM16_5,8	3,20
	рс	а	169	-2,62	2,64	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	68	1,03	70	71	200	0,76	0,75	959	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	а	170	-3,23	3,16	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	58	1	58	59	200	0,828	0,75	1085	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	а	171	-3,61	3,79	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	45	1	45	45	200	0,889	0,75	1129	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	а	172	-4,95	4,75	1,00	VII	L70x5	6,9	13,2	2,2	1,4	32	1	32	23	200	0,955	0,75	1008	3400	1xM20_5,8	6,60
	рс	а	173	-0,97	1,32	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	38	1,12	43	43	200	0,897	0,75	300	2400	1xM16_5,8	3,20
	рс	а	174	-2,78	2,71	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	93	0,94	88	90	200	0,635	0,75	1215	2400	1xM16_5,8	3,20
	рс	а	175	-3,02	3,07	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	68	1,03	70	71	200	0,76	0,75	1104	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	а	176	-3,78	3,75	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	58	1	58	59	199	0,828	0,75	1267	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	а	177	-4,22	4,28	1,00	VII	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	45	1	45	36	200	0,926	0,75	991	2400	1xM20_5,8	4,90
	рс	а	178	-5,17	5,13	1,00	VII	L70x5	6,9	13,2	2,2	1,4	32	1	32	23	200	0,954	0,75	1053	3400	1xM20_5,8	6,60
	рс	а	179	-0,93	0,76	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	38	1,12	43	43	200	0,897	0,75	289	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	180	-5,41	5,01	1,00	VII	L70x5	6,9	13,2	2,2	1,4	51	0,8	41	29	200	0,929	0,75	1132	3400	1xM20_5,8	6,60
	ра	б	181	-0,29	3,38	1,00	VII / II	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	40	0,8	32	33	350	-	0,9	782	2400	1xM16_5,8	4,00
ра	б	182	-2,02	2,27	1,00	VII	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	51	0,8	41	33	200	0,937	0,75	469	2400	1xM16_5,8	3,20	
ра	б	183	-0,20	0,20	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	40	0,8	32	33	200	0,937	0,75	59	2400	1xM16_5,8	3,20	
д	а	184	-5,53	5,47	1,00	VII	L70x5	6,9	13,2	2,2	1,4	72	1	72	52	200	0,813	0,75	1322	3400	1xM20_5,8	6,60	
Траверса ТР1-1.9	п	б	185	-10,46	9,49	1,00	VII	L70x5	6,9	13,2	2,2	1,4	55	1	55	40	120	0,882	0,75	2305	3400	2xM20_5,8	11,80
	п	б	186	-0,96	3,67	1,003	VII / II	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	57	1	57	46	250	-	0,9	667	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	б	187	-2,79	2,76	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	72	1,03	74	76	200	0,73	0,75	1062	2400	1xM16_5,8	3,20
	рс	б	188	-3,80	3,73	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	67	1,06	71	72	197	0,751	0,75	1403	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	б	189	-3,34	3,31	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	36	1,12	40	41	200	0,907	0,75	1022	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	б	190	-3,01	3,04	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	36	1,12	40	41	200	0,907	0,75	920	2400	1xM16_5,8	4,00
	ра	б	191	-0,06	0,16	1,00	VII / II	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	42	0,8	34	35	350	-	0,9	38	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	192	-0,22	0,26	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	34	0,8	27	27	200	0,955	0,75	65	2400	1xM16_5,8	3,20
	рс	б	193	-0,55	0,52	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	64	1,04	67	68	200	0,777	0,75	198	2400	1xM16_5,8	3,20
	рс	б	194	-0,97	0,88	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	58	1,12	64	66	200	0,791	0,75	340	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	195	-0,21	0,24	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	32	0,8	26	27	200	0,958	0,75	62	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	196	-0,15	0,18	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	16	0,8	13	13	350	-	0,9	43	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	197	-0,02	0,02	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	35	0,8	28	28	200	0,952	0,75	6	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	198	-0,07	0,07	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	30	0,8	24	24	200	0,965	0,75	21	2400	1xM16_5,8	3,20

- Обозначения:
п - пояс;
рс - раскос;
ра - распорка;
д - диафрагма.
- В графе комбинация нагрузок в числителе приведен номер комбинации при которой в элементе возникает максимальное сжимающее усилие, в знаменателе - растягивающее. Без дроби указаны номера комбинаций соответствующие максимальному усилию в элементе;
- Подбор сортамента для остальных секций (таблица И.4).

Схемы приложения расчетных нагрузок на промежуточную опору П220н-1.4 (+6.0;-8.6)

№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=650$ Па		III (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 45° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=650$ Па		V (А)	Оборван правый провод на нижней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
II (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=15$ мм; $W=160$ Па		IV (А)	Оборван левый провод на нижней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па		VI (А)	Оборван провод на верхней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
						VII (А)	Оборван трос. Ветр и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	

1. На схемах приведены максимальные нагрузки для наиболее неблагоприятных климатических условий, в кгс;
2. Нагрузки от проводов нового поколения (ПНП), других типов проводов и тросов не должны превышать значений приведенных на схемах в соответствующих режимах;
3. При проектировании ВЛ с подвеской ОКСН следует руководствоваться п. 4.4.4;
4. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Нагрузки от давления ветра на конструкцию промежуточной опоры
П220н-1.4 (т, пг) (+6.0; -8.6)

Ветровой район	III					
	под углом 90° к оси ВЛ	под углом 45° к оси ВЛ		под углом 90° к оси ВЛ	под углом 45° к оси ВЛ	
Шифр опоры	Поперечная сила в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - Q			Момент в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - M		
	Qx, кгс	Qx, кгс	Qy, кгс	Mx, кгс*м	Mx, кгс*м	My, кгс*м
П220н-1.4-8.6	<u>4206</u>	<u>3433</u>	<u>3763</u>	<u>53747</u>	<u>44466</u>	<u>53384</u>
	1035	845	926	13230	10945	13141
П220н-1.4	<u>5937</u>	<u>4826</u>	<u>5255</u>	<u>103369</u>	<u>84984</u>	<u>98935</u>
	1461	1188	1294	25445	20919	24353
П220н-1.4+6.0	<u>7951</u>	<u>6421</u>	<u>6719</u>	<u>161882</u>	<u>131603</u>	<u>144738</u>
	1957	1581	1654	39848	32395	35628
П220н-1.4т-8.6	<u>4321</u>	<u>3548</u>	<u>4012</u>	<u>57071</u>	<u>47789</u>	<u>60584</u>
	1064	873	988	14048	11763	14913
П220н-1.4т	<u>6432</u>	<u>5215</u>	<u>5603</u>	<u>121401</u>	<u>99205</u>	<u>111855</u>
	1583	1284	1379	29883	24420	27533
П220н-1.4т+6.0	<u>8258</u>	<u>6679</u>	<u>7034</u>	<u>175151</u>	<u>142754</u>	<u>158442</u>
	2033	1644	1731	43114	35139	39001
П220н-1.4пг-8.6	<u>4294</u>	<u>3521</u>	<u>3954</u>	<u>56277</u>	<u>46996</u>	<u>58865</u>
	1057	867	973	13853	11568	14490
П220н-1.4пг	<u>6403</u>	<u>5186</u>	<u>5540</u>	<u>120293</u>	<u>98098</u>	<u>109455</u>
	1576	1277	1364	29611	24147	26943
П220н-1.4пг+6.0	<u>8227</u>	<u>6649</u>	<u>6968</u>	<u>173811</u>	<u>141414</u>	<u>155538</u>
	2025	1637	1715	42784	34810	38286

1. В числителе указаны значения нагрузок от ветрового давления в режиме максимальный ветер, в знаменателе - в режиме ветер при гололеде;
2. При проектировании ВЛ ветровая нагрузка на конструкцию опоры для районов по ветру отличных от указанных на схемах определяется проектными организациями;
3. Нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	$\frac{\alpha_m}{\alpha_d}$	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I_{min} , см ⁴	i_x , см	i_y , см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	$[\lambda]$	ϕ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	Ry, кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
	ра	б	122	-0,20	0,21	1,00	V	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	57	0,8	46	47	200	0,885	0,75	61	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	123	0,00	0,41	1,00	II	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	108	0,8	86	88	350	-	0,9	95	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	124	0,00	0,46	1,00	II	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	64	0,8	51	52	350	-	0,9	106	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	125	-0,18	0,20	1,00	V	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	32	0,8	26	26	200	0,959	0,75	52	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	126	-0,01	0,00	1,00	II	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	135	0,8	108	111	200	0,499	0,75	6	2400	1xM16_5,8	4,00
	ра	б	127	0,00	0,00	1,00	V	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	87	0,8	70	71	200	0,76	0,75	1	2400	1xM16_5,8	4,00
	ра	б	128	-0,17	0,13	1,00	V	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	51	0,8	41	42	200	0,904	0,75	51	2400	1xM16_5,8	4,00
Траверса верхняя ТР1-3.8	п	б	134	-4,03	3,06	1,00	VI	L70x5	6,9	13,2	2,2	1,4	135	1	135	97	120	0,469	0,75	1671	3400	2xM16_5,8	7,70
	п	б	135	0,00	2,92	1,00	II	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	198	1	198	158	250	-	0,9	530	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	б	136	-0,58	0,57	1,00	VI	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	177	0,82	145	148	200	0,304	0,75	529	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	б	137	-0,89	0,88	1,00	VI	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	110	0,9	99	101	200	0,562	0,75	437	2400	1xM16_5,8	3,20
	рс	б	138	-1,89	1,85	1,00	VI	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	92	0,95	87	89	200	0,643	0,75	814	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	б	139	-0,11	0,03	1,00	VI	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	160	0,91	145	148	200	0,303	0,75	99	2400	1xM16_5,8	4,00
	ра	б	140	-0,01	0,03	1,00	III / II	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	92	0,8	73	75	350	-	0,9	6	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	141	-0,02	0,05	1,00	VI	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	84	0,8	67	69	350	-	0,9	12	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	142	-0,01	0,01	1,00	VI	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	84	0,8	67	68	200	0,775	0,75	5	2400	1xM16_5,8	4,00
Тросостойка ТС1-2.5	п	г	72/73	-2,90	2,30	1,00	VII	L70x5	6,9	13,2	2,2	1,4	155	0,73	113	82	120	0,512	1	825	3400	4xM16_5,8	15,50
	рс	г	74	-1,52	1,50	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	151	0,83	125	128	200	0,404	0,75	1044	2400	1xM16_5,8	3,20
	рс	г	75	-1,69	1,70	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	99	0,93	92	93	200	0,61	0,75	767	2400	1xM16_5,8	3,20
	рс	г	76	-2,30	2,23	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	83	1	83	85	200	0,668	0,75	958	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	а	77	-1,02	0,85	1,00	II	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	42	1,12	47	48	200	0,879	0,75	322	2400	1xM16_5,8	3,20
	рс	г	78	-2,14	2,16	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	151	0,83	125	128	195	0,404	0,75	1473	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	г	79	-2,41	2,38	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	99	1	99	101	200	0,559	0,75	1199	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	г	80	-3,23	3,27	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	83	1	83	85	198	0,668	0,75	1345	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	а	81	-0,39	0,19	1,00	II	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	42	1,12	47	48	200	0,879	0,75	123	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	82	-1,92	1,67	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	58	0,8	46	47	200	0,882	0,75	604	2400	1xM16_5,8	4,00
	ра	б	83	-0,07	0,83	1,00	VII / II	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	40	0,8	32	33	350	-	0,9	191	2400	1xM16_5,8	4,00
	ра	б	84	-0,39	0,52	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	58	0,8	46	47	200	0,882	0,75	122	2400	1xM16_5,8	4,00
	ра	б	85	-0,12	0,06	1,00	II / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	40	0,8	32	33	200	0,937	0,75	36	2400	1xM16_5,8	4,00
	д	б	86	-1,23	1,18	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	81	1	81	83	200	0,681	0,75	501	2400	1xM16_5,8	4,00
	п	б	87	-3,20	2,75	1,00	VII	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	83	1	83	67	120	0,785	1	665	2400	2xM16_5,8	7,10
	п	б	88	0,00	1,93	1,00	II	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	103	1	103	105	250	-	0,9	446	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	б	95	-2,41	2,40	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	78	1	78	80	200	0,703	0,75	953	2400	1xM16_5,8	4,00

1. Обозначения:

п - пояс;
рс - раскос;
ра - распорка;
д - диафрагма.

2. В графе комбинация загружений в числителе приведен номер комбинации при которой в элементе возникает максимальное сжимающие усилие, в знаменателе - растягивающее. Без дроби указаны номера комбинаций соответствующие максимальному усилию в элементе.

Схемы приложения расчетных нагрузок на промежуточную опору П220н-1.5 (+6.0;-8.6)

№ зар.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ зар.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ зар.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=500$ Па		III (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 45° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=500$ Па		V (А)	Оборван правый провод на нижней траверсе. Ветер и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
II (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=20$ мм; $W=120$ Па		IV (А)	Оборван левый провод на нижней траверсе. Ветер и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па		VI (А)	Оборван провод на верхней траверсе. Ветер и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
						VII (А)	Оборван трос. Ветер и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	

1. На схемах приведены максимальные нагрузки для наиболее неблагоприятных климатических условий, в кгс;
2. Нагрузки от проводов нового поколения (ППН), других типов проводов и тросов не должны превышать значений приведенных на схемах в соответствующих режимах;
3. При проектировании ВЛ с подвеской ОКСП следует руководствоваться п. 4.4.4;
4. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Нагрузки от давления ветра на конструкцию промежуточной опоры
П220н-1.5 (т; пг) (+6.0;-8.6)

Ветровой район	II					
	под углом 90° к оси ВЛ	под углом 45° к оси ВЛ		под углом 90° к оси ВЛ	под углом 45° к оси ВЛ	
Шифр опоры	Поперечная сила в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - Q			Момент в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - M		
	Qx, кгс	Qx, кгс	Qy, кгс	Mx, кгс*м	Mx, кгс*м	My, кгс*м
П220н-1.5-8.6	<u>2878</u> 691	<u>2352</u> 564	<u>2621</u> 629	<u>37084</u> 8900	<u>30740</u> 7378	<u>37564</u> 9015
П220н-1.5	<u>4055</u> 973	<u>3300</u> 792	<u>3671</u> 881	<u>71012</u> 17043	<u>58484</u> 14036	<u>69389</u> 16653
П220н-1.5+6.0	<u>5504</u> 1321	<u>4447</u> 1067	<u>4718</u> 1132	<u>111421</u> 26741	<u>90646</u> 21755	<u>101414</u> 24339
П220н-1.5т-8.6	<u>2967</u> 712	<u>2441</u> 586	<u>2814</u> 675	<u>39656</u> 9517	<u>33312</u> 7995	<u>43136</u> 10353
П220н-1.5т	<u>4437</u> 1065	<u>3600</u> 864	<u>3940</u> 946	<u>84905</u> 20377	<u>69445</u> 16667	<u>79376</u> 19050
П220н-1.5т+6.0	<u>5749</u> 1380	<u>4652</u> 1117	<u>4962</u> 1192	<u>121987</u> 29277	<u>99511</u> 23883	<u>112028</u> 26887
П220н-1.5пг-8.6	<u>2946</u> 707	<u>2420</u> 581	<u>2769</u> 664	<u>39045</u> 9371	<u>32702</u> 7848	<u>41814</u> 10035
П220н-1.5пг	<u>4414</u> 1059	<u>3578</u> 859	<u>3891</u> 934	<u>84053</u> 20173	<u>68593</u> 16462	<u>77530</u> 18607
П220н-1.5пг+6.0	<u>5725</u> 1374	<u>4629</u> 1111	<u>4911</u> 1179	<u>120956</u> 29030	<u>98481</u> 23635	<u>109795</u> 26351

1. В числителе указаны значения нагрузок от ветрового давления в режиме максимальный ветер, в знаменателе - в режиме ветер при гололеде;
2. При проектировании ВЛ ветровая нагрузка на конструкцию опоры для районов по ветру отличных от указанных на схемах определяется проектными организациями;
3. Нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Схемы приложения расчетных нагрузок на промежуточную опору П220н-1.6 (+6.0;-8.6)

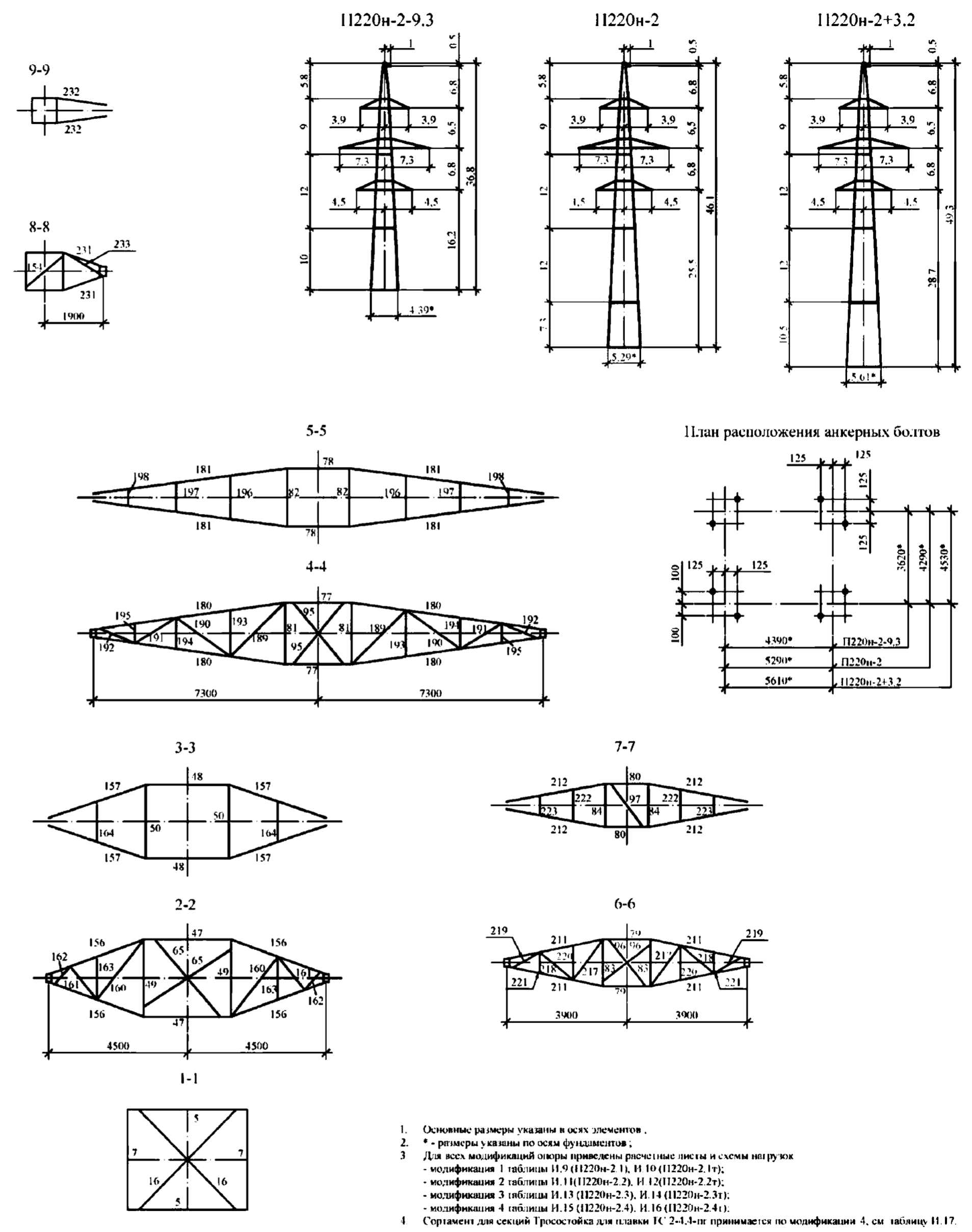
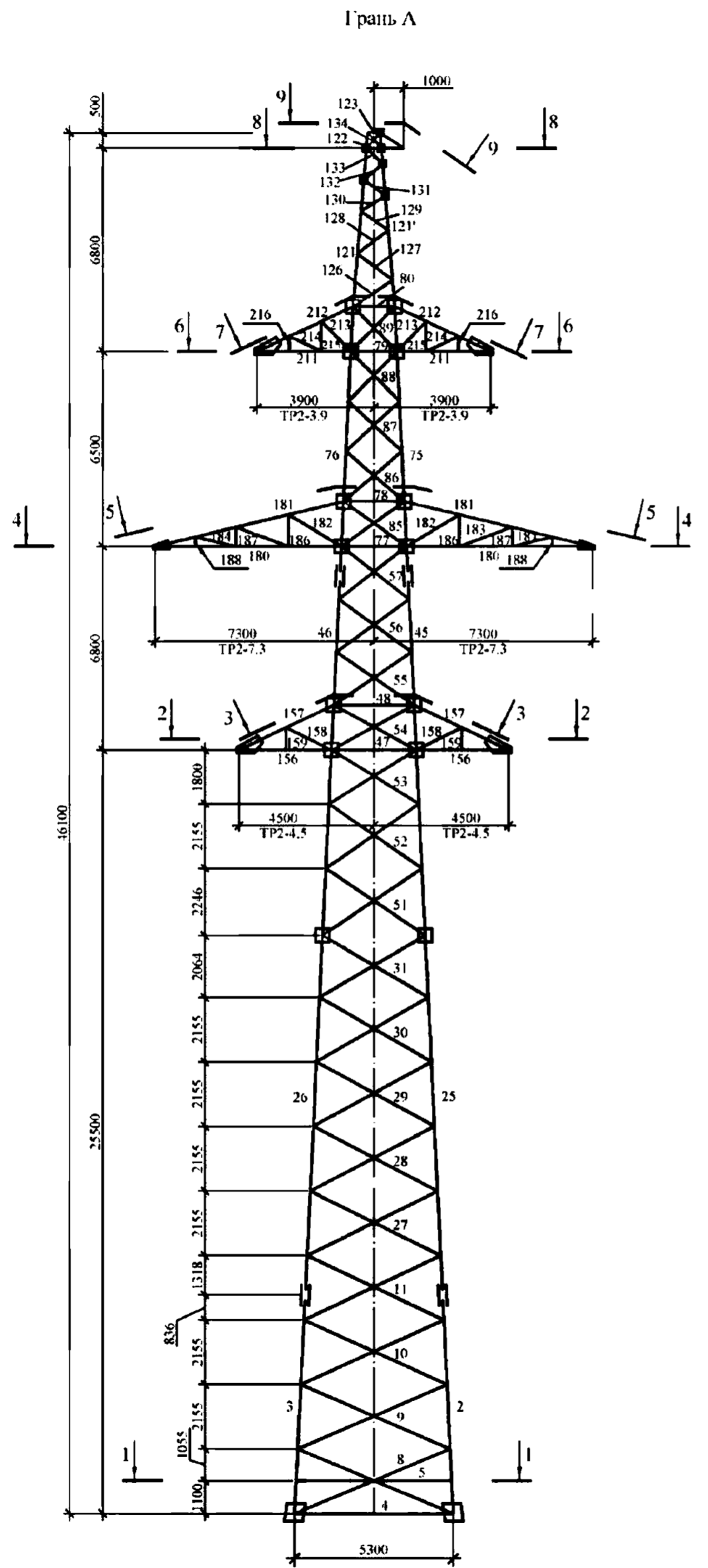
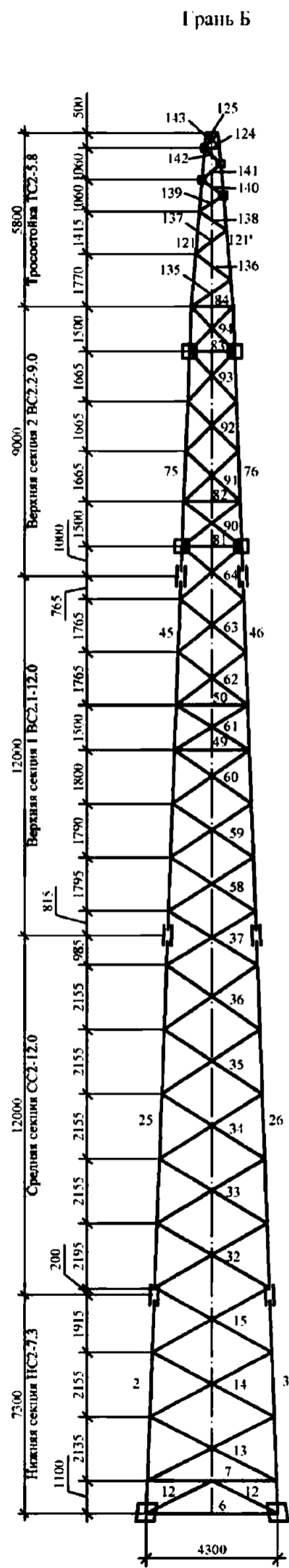
№ зар.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ зар.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ зар.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I (B)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=650$ Па		III (B)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 45° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=650$ Па		V (A)	Оборван правый провод на нижней траверсе. Ветер и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
II (BI')	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=20$ мм; $W=160$ Па		IV (A)	Оборван левый провод на нижней траверсе. Ветер и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па		VI (A)	Оборван провод на верхней траверсе. Ветер и гололед отсутствуют. $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
						VII (A)	Оборван трос. Ветер и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	

1. На схемах приведены максимальные нагрузки для наиболее неблагоприятных климатических условий, в кгс;
2. Нагрузки от проводов нового поколения (ППП), других типов проводов и тросов не должны превышать значений приведенных на схемах в соответствующих режимах;
3. При проектировании ВЛ с подвеской ОКСН следует руководствоваться п. 4.4.4;
4. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

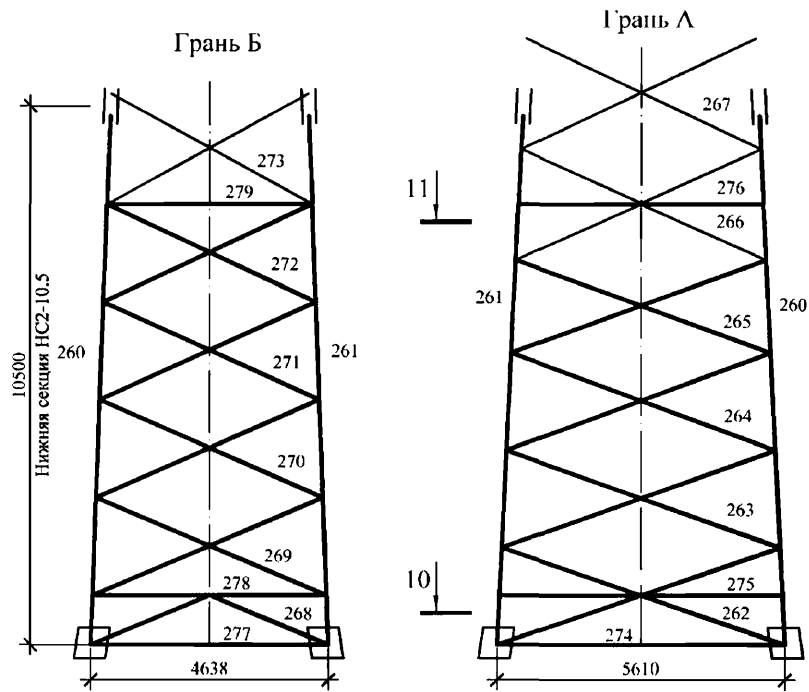
Нагрузки от давления ветра на конструкцию промежуточной опоры
П220н-1.6 (т, пг) (+6.0;-8.6)

Ветровой район	III					
	под углом 90° к оси ВЛ	под углом 45° к оси ВЛ		под углом 90° к оси ВЛ	под углом 45° к оси ВЛ	
Шифр опоры	Поперечная сила в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - Q			Момент в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - M		
	Qx, кгс	Qx, кгс	Qy, кгс	Mx, кгс*м	Mx, кгс*м	My, кгс*м
П220н-1.6-8.6	<u>3810</u> 938	<u>3113</u> 766	<u>3468</u> 854	<u>48842</u> 12023	<u>40490</u> 9967	<u>49484</u> 12181
П220н-1.6	<u>5417</u> 1333	<u>4407</u> 1085	<u>4895</u> 1205	<u>94052</u> 23151	<u>77450</u> 19065	<u>91803</u> 22598
П220н-1.6+6.0	<u>7345</u> 1808	<u>5934</u> 1461	<u>6295</u> 1549	<u>147733</u> 36365	<u>120188</u> 29585	<u>134515</u> 33111
П220н-1.6т-8.6	<u>3926</u> 966	<u>3229</u> 795	<u>3719</u> 915	<u>52186</u> 12846	<u>43834</u> 10790	<u>56729</u> 13964
П220н-1.6т	<u>5913</u> 1456	<u>4797</u> 1181	<u>5244</u> 1291	<u>112114</u> 27597	<u>91700</u> 22572	<u>104786</u> 25794
П220н-1.6т+6.0	<u>7667</u> 1887	<u>6204</u> 1527	<u>6612</u> 1628	<u>161606</u> 39780	<u>131822</u> 32449	<u>148314</u> 36508
П220н-1.6пг-8.6	<u>3899</u> 960	<u>3202</u> 788	<u>3660</u> 901	<u>51392</u> 12650	<u>43041</u> 10595	<u>55010</u> 13541
П220н-1.6пг	<u>5884</u> 1448	<u>4768</u> 1174	<u>5181</u> 1275	<u>111006</u> 27325	<u>90593</u> 22300	<u>102387</u> 25203
П220н-1.6пг+6.0	<u>7636</u> 1880	<u>6173</u> 1520	<u>6546</u> 1611	<u>160266</u> 39450	<u>130482</u> 32119	<u>145410</u> 35793

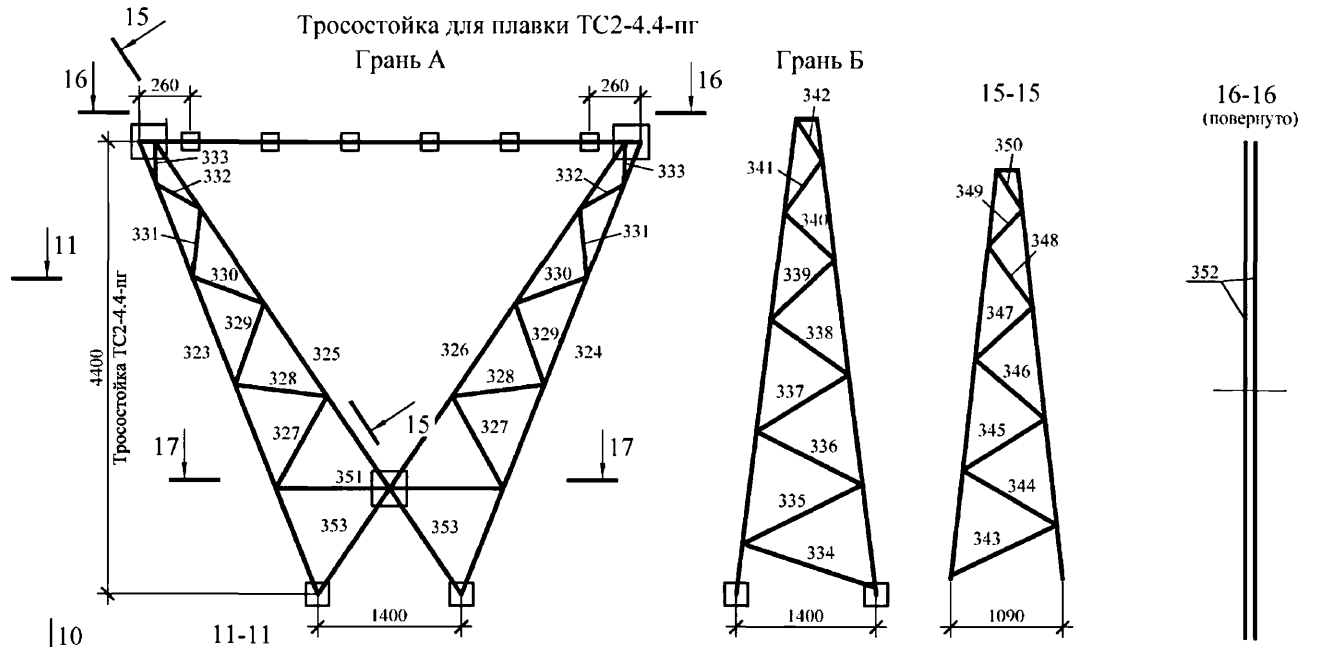
1. В числителе указаны значения нагрузок от ветрового давления в режиме максимальный ветер, в знаменателе - в режиме ветер при гололеде;
2. При проектировании ВЛ ветровая нагрузка на конструкцию опоры для районов по ветру отличных от указанных на схемах определяется проектными организациями;
3. Нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.



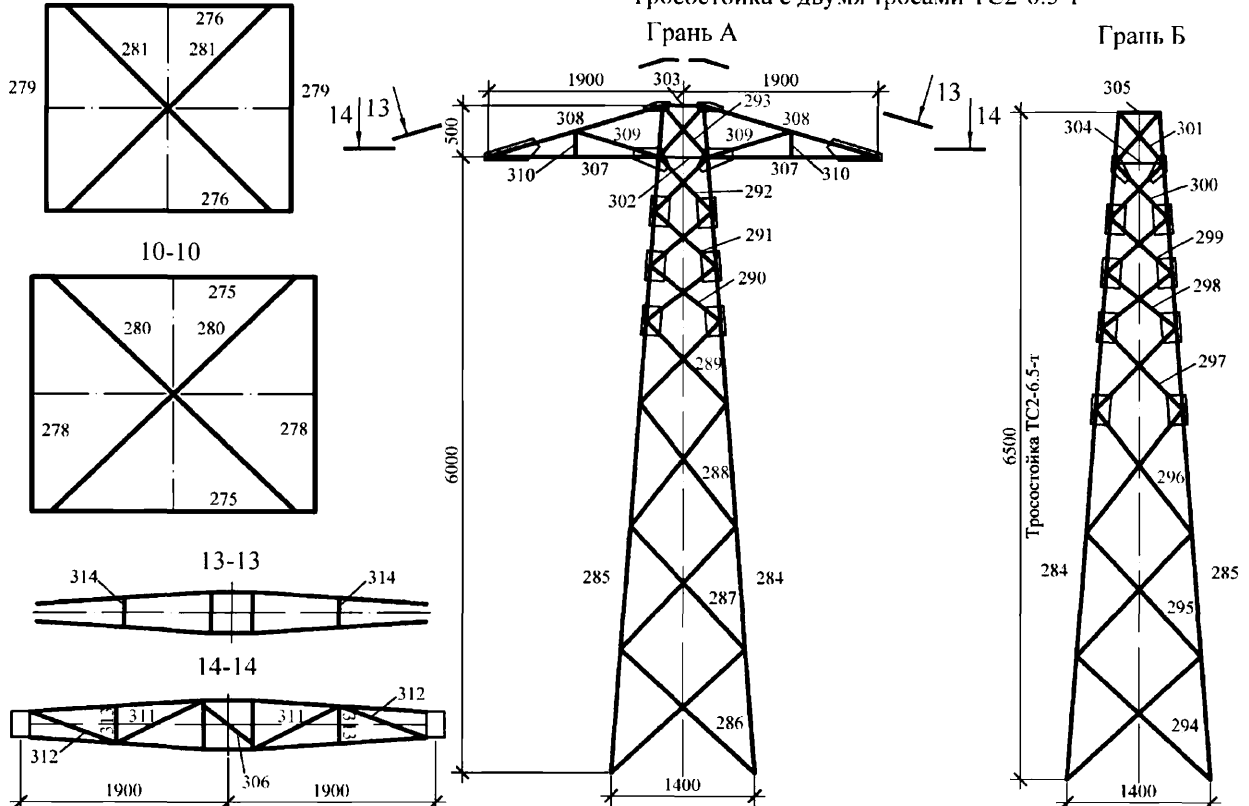
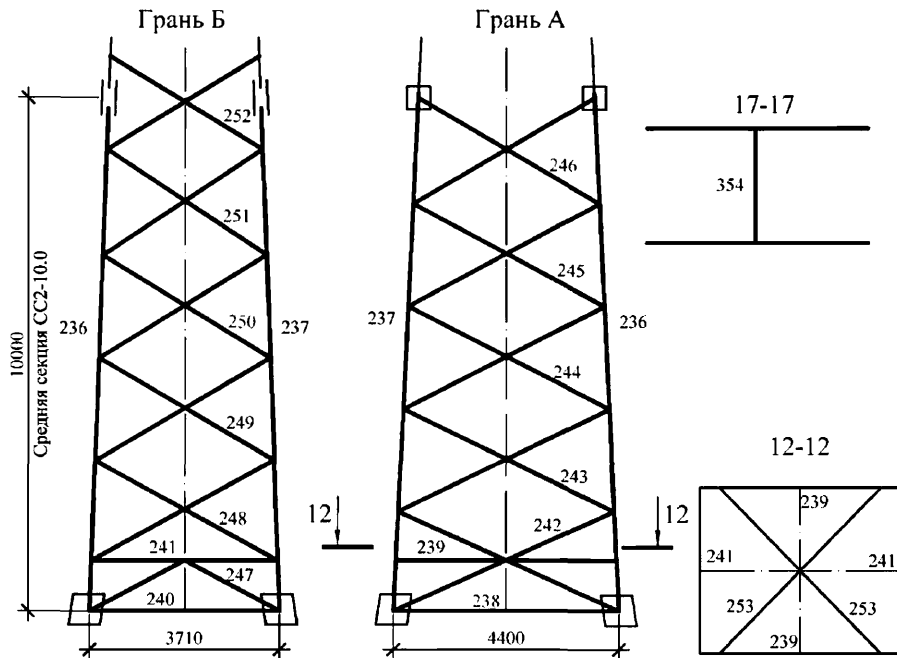
Нижняя секция ПС2-10.5 (для опоры П220н-2+3.2)



Тросостойка для плавки ТС2-4.4-пг



Средняя секция СС2-10.0 (для опоры П220н-2-9.3)



Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	α_m / α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I_{min} , см ⁴	i_x , см	i_y , см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	$[\lambda]$	φ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R_y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
	ра	б	123	-0,01	1,05	1,00	XIV / IX	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	40	0,80	32	33	350	-	0,9	243	2400	1xM16_5,8	3,16
	ра	б	124	-2,34	2,50	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	49	0,80	39	40	200	0,912	0,75	712	2400	1xM16_5,8	3,96
	ра	б	125	-0,19	0,17	1,00	XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	40	0,80	32	33	200	0,937	0,75	58	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	г	126	-1,29	1,29	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	159	0,91	145	148	200	0,304	0,75	1180	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	г	127	-1,55	1,55	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	147	0,83	122	125	200	0,419	0,75	1027	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	г	128	-1,78	1,77	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	129	0,86	111	113	200	0,482	0,75	1026	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	г	129	-1,93	1,93	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	110	0,90	99	101	200	0,56	0,75	959	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	г	130	-2,13	2,13	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	97	0,96	93	95	200	0,598	0,75	989	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	г	131	-2,52	2,54	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	89	1,00	89	91	200	0,628	0,75	1112	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	г	132	-3,07	3,00	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	82	1,00	82	84	199	0,677	0,75	1259	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	г	133	-3,56	3,46	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	75	1,00	75	77	197	0,724	0,75	1366	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	а	134	-1,38	1,19	1,00	II / IX	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	37	1,11	41	42	200	0,903	0,75	424	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	г	135	-1,88	1,87	1,00	XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	159	0,82	131	133	197	0,374	0,75	1393	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	г	136	-2,24	2,23	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	147	0,83	122	125	195	0,419	0,75	1486	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	г	137	-2,56	2,56	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	129	0,86	111	113	195	0,482	0,75	1476	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	г	138	-2,80	2,79	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	110	0,90	99	101	197	0,56	0,75	1387	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	г	139	-3,08	3,08	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	97	0,96	93	95	196	0,598	0,75	1430	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	г	140	-3,66	3,65	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	89	1,00	89	91	193	0,628	0,75	1617	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	г	141	-4,40	4,40	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	82	1,00	82	84	190	0,677	0,75	1805	2400	2xM16_5,8	7,12
	рс	г	142	-5,08	5,07	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	75	1,00	75	77	188	0,724	0,75	1949	2400	2xM16_5,8	7,12
	рс	а	143	-0,87	0,77	1,00	XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	37	1,11	41	42	200	0,903	0,75	267	2400	1xM16_5,8	3,16
	д	а	154	-1,52	1,50	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	69	1,00	69	70	200	0,765	0,75	552	2400	1xM16_5,8	3,96
	п	б	231	-4,04	3,64	1,00	VII / XIV	L70x5	6,9	13,2	2,2	1,4	69	1,00	69	50	120	0,825	1	714	3400	2xM16_5,8	7,74
	п	б	232	-0,31	2,42	1,00	XIV / IX	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	95	1,00	95	97	250	-	0,9	561	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	б	233	-2,93	2,88	1,00	XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	70	1,04	73	75	200	0,738	0,75	1102	2400	1xM16_5,8	3,96

1. Обозначения:

п - пояс;

рс - раскос;

ра - распорка;

д - диафрагма.

2. В графе комбинация загружений в числителе приведен номер комбинации при которой в элементе возникает максимальное сжимающие усилие, в знаменателе - растягивающее. Без дроби указаны номера комбинаций соответствующие максимальному усилию в элементе.

Таблица И.10

Подбор сортамента опоры П220н-2.1т (+3.2;-9.3)

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	α_m / α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I_{min} , см ⁴	i_x , см	i_y , см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	[λ]	φ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R_y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
Тросостойка ТС2-6.5-т	п	а	284/285	-6,25	5,51	1	VII / VII	L70x5	6,9	13,2	2,2	1,4	121	1	121	87	120	0,544	1	1676	3400	4xM16_5,8	15,49
	рс	а	286	-1,59	1,65	1	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	95	0,94	89	91	200	0,628	0,75	703	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	а	287	-1,98	1,91	1	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	89	0,96	85	87	200	0,655	0,75	840	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	а	288	-2,54	2,59	1	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	84	0,98	82	84	200	0,678	0,75	1039	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	а	289	-2,63	2,56	1	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	61	1,05	64	65	200	0,795	0,75	920	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	а	290	-2,60	2,64	1	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	46	1	46	47	200	0,883	0,75	818	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	а	291	-3,23	3,28	1	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	43	1	43	44	200	0,896	0,75	1001	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	а	292	-4,30	4,30	1	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	40	1	40	41	198	0,907	0,75	1318	2400	2xM16_5,8	7,12
	рс	а	293	-1,35	0,86	1	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	36	1,14	41	41	200	0,905	0,75	413	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	а	294	-1,78	1,75	1	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	95	0,94	89	91	200	0,628	0,75	787	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	а	295	-2,21	2,22	1	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	89	0,96	85	87	200	0,655	0,75	939	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	а	296	-2,96	2,94	1	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	84	0,99	83	85	200	0,672	0,75	1222	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	а	297	-3,09	3,09	1	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	61	1	61	62	200	0,813	0,75	1057	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	а	298	-3,14	3,14	1	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	46	1	46	47	200	0,883	0,75	986	2400	1xM16_5,8	3,48
	рс	а	299	-3,82	3,82	1	XIV / XIV	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	43	1	43	34	200	0,931	0,75	893	2400	1xM20_5,8	4,94
	рс	а	300	-4,68	4,78	1	VII / XIV	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	40	1	40	32	200	0,939	0,75	1083	2400	1xM20_5,8	4,94
	рс	а	301	-0,70	0,71	1	XIV / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	36	1,14	41	41	200	0,905	0,75	214	2400	1xM16_5,8	3,16
	ра	б	302	-5,38	4,52	1	XIV / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	48	0,79	38	39	193	0,915	0,75	1633	2400	2xM16_5,8	7,12
	ра	б	303	0,00	3,45	1	IX	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	40	0,8	32	26	350	-	0,9	626	2400	1xM20_5,8	4,94
	ра	б	304	-1,97	1,97	1	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	48	0,79	38	39	200	0,915	0,75	599	2400	1xM16_5,8	3,16
	ра	б	305	-0,20	0,13	1	XIV / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	40	0,8	32	33	200	0,937	0,75	58	2400	1xM16_5,8	3,96
	д	а	306	-4,91	4,84	1	VII / XIV	L70x5	6,9	13,2	2,2	1,4	67	1	67	49	200	0,833	0,75	1145	3400	1xM20_5,8	6,57
	п	б	307	-8,91	8,23	1	VII / XIV	L70x5	6,9	13,2	2,2	1,4	83	1	83	60	120	0,758	0,75	2284	3400	3xM16_5,8	11,62
	т	б	308	-0,50	3,68	1	VII / IX	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	87	1	87	69	250	-	0,9	666	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	б	309	-0,56	0,49	1	XIV / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	87	0,98	85	87	200	0,654	0,75	237	2400	1xM16_5,8	3,64
	ра	б	310	-0,21	0,23	1	XIV / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	25	0,8	20	20	200	0,979	0,75	58	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	б	311	-3,61	3,56	1	XIV / XIV	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	93	1,03	96	76	200	0,725	0,75	1083	2400	1xM20_5,8	4,94
рс	б	312	-4,71	4,67	1	XIV / XIV	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	71	1,11	79	63	199	0,804	0,75	1274	2400	1xM20_5,8	4,94	
ра	б	313	-0,22	0,25	1	XIV / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	36	0,81	29	30	200	0,947	0,75	65	2400	1xM16_5,8	3,96	
ра	б	314	-0,09	0,08	1	XIV / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	32	0,81	26	26	200	0,958	0,75	25	2400	1xM16_5,8	3,16	

1. Обозначения:

п - пояс;

рс - раскос;

ра - распорка;

д - диафрагма.

2. В графе комбинация нагружений в числителе приведен номер комбинации при которой в элементе возникает максимальное сжимающие усилие, в знаменателе - растягивающее. Без дроби указаны номера комбинаций соответствующие максимальному усилию в элементе;
3. Подбор сортамента для остальных секций (таблицу И.9).

Схемы приложения расчетных нагрузок на промежуточную опору П220н-2.1 (1.3.2:-9.3)

№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I (B)	2 цепи Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=500$ Па		IV (A)	2 цепи Оборван провод на нижней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па		VIII (B)	1 цепь Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=500$ Па		XI (A)	1 цепь Оборван провод на нижней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
II (BI')	2 цепи Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=15$ мм; $W=120$ Па		V (A)	2 цепи Оборван провод на средней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па		IX (BI')	1 цепь Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=15$ мм; $W=120$ Па		XII (A)	1 цепь Оборван провод на средней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
III (B)	2 цепи Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 45° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=500$ Па		VI (A)	2 цепи Оборван провод на верхней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па		X (B)	1 цепь Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 45° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=500$ Па		XIII (A)	1 цепь Оборван провод на верхней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
			VII (A)	2 цепи Оборван трос. Ветр и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па					XIV (A)	1 цепь Оборван трос. Ветр и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	

1. На схемах приведены максимальные нагрузки для наиболее неблагоприятных климатических условий, в кгс;
2. Нагрузки от проводов нового поколения (ПШП), других типов проводов и тросов не должны превышать значений приведенных на схемах в соответствующих режимах;
3. При проектировании ВЛ с подвеской ОКСП следует руководствоваться п. 4.4.4;
4. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Нагрузки от давления ветра на конструкцию промежуточной опоры
П220н-2.1 (т; пг) (+3.2;-9.3)

Ветровой район	II					
	под углом 90° к оси ВЛ	под углом 45° к оси ВЛ		под углом 90° к оси ВЛ	под углом 45° к оси ВЛ	
Шифр опоры	Поперечная сила в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - Q			Момент в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - M		
	Qx, кгс	Qx, кгс	Qy, кгс	Mx, кгс*м	Mx, кгс*м	My, кгс*м
П220н-2.1-9.3	<u>4937</u> 1185	<u>4053</u> 973	<u>4957</u> 1190	<u>86929</u> 20863	<u>72004</u> 17281	<u>90165</u> 21640
П220н-2.1	<u>7118</u> 1709	<u>5809</u> 1395	<u>6979</u> 1675	<u>155449</u> 37308	<u>128149</u> 30756	<u>156904</u> 37657
П220н-2.1+3.2	<u>8007</u> 1922	<u>6524</u> 1566	<u>7842</u> 1882	<u>185333</u> 44480	<u>152536</u> 36609	<u>186046</u> 44651
П220н-2.1т-9.3	<u>5194</u> 1247	<u>4267</u> 1025	<u>5214</u> 1252	<u>96065</u> 23056	<u>79656</u> 19118	<u>99424</u> 23862
П220н-2.1т	<u>7393</u> 1775	<u>6039</u> 1450	<u>7254</u> 1741	<u>167800</u> 40272	<u>138488</u> 33238	<u>169374</u> 40650
П220н-2.1т+3.2	<u>8489</u> 2038	<u>6922</u> 1662	<u>8328</u> 1999	<u>203341</u> 48802	<u>167541</u> 40210	<u>204696</u> 49127
П220н-2.1пг-9.3	<u>5101</u> 1225	<u>4184</u> 1005	<u>5082</u> 1220	<u>92489</u> 22198	<u>76452</u> 18349	<u>94392</u> 22654
П220н-2.1пг	<u>7294</u> 1751	<u>5950</u> 1428	<u>7113</u> 1708	<u>163073</u> 39138	<u>134248</u> 32220	<u>162700</u> 39048
П220н-2.1пг+3.2	<u>8201</u> 1969	<u>6681</u> 1604	<u>8008</u> 1922	<u>194186</u> 46605	<u>159716</u> 38332	<u>193470</u> 46433

1. В числителе указаны значения нагрузок от ветрового давления в режиме максимальный ветер, в знаменателе - в режиме ветер при гололеде;
2. При проектировании ВЛ ветровая нагрузка на конструкцию опоры для районов по ветру отличных от указанных на схемах определяется проектными организациями;
3. Нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	α_m α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I_{min} , см ⁴	i_x , см	i_y , см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	[λ]	ϕ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R_y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
	ра	б	123	-0,02	1,03	1,00	VII / IX	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	40	0,80	32	33	350	-	0,9	238	2400	1xM16_5,8	3,16
	ра	б	124	-2,35	2,50	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	49	0,80	39	40	200	0,912	0,75	715	2400	1xM16_5,8	3,96
	ра	б	125	-0,20	0,17	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	40	0,80	32	33	200	0,937	0,75	58	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	г	126	-1,29	1,30	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	159	0,91	145	148	200	0,304	0,75	1183	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	г	127	-1,55	1,55	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	147	0,83	122	125	200	0,419	0,75	1030	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	г	128	-1,78	1,77	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	129	0,86	111	113	200	0,482	0,75	1029	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	г	129	-1,94	1,93	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	110	0,90	99	101	200	0,56	0,75	961	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	г	130	-2,14	2,14	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	97	0,96	93	95	200	0,598	0,75	991	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	г	131	-2,52	2,55	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	89	1,00	89	91	200	0,628	0,75	1116	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	г	132	-3,08	3,01	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	82	1,00	82	84	199	0,677	0,75	1263	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	г	133	-3,57	3,47	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	75	1,00	75	77	197	0,724	0,75	1370	2400	2xM16_5,8	6,55
	рс	а	134	-1,35	1,16	1,00	II / IX	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	37	1,11	41	42	200	0,903	0,75	416	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	г	135	-1,88	1,88	1,00	XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	159	0,82	131	133	197	0,374	0,75	1397	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	г	136	-2,25	2,24	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	147	0,83	122	125	195	0,419	0,75	1492	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	г	137	-2,57	2,57	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	129	0,86	111	113	195	0,482	0,75	1481	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	г	138	-2,81	2,80	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	110	0,90	99	101	197	0,56	0,75	1392	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	г	139	-3,09	3,09	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	97	0,96	93	95	196	0,598	0,75	1435	2400	1xM16_5,8	3,48
	рс	г	140	-3,67	3,66	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	89	1,00	89	91	193	0,628	0,75	1623	2400	2xM16_5,8	6,55
	рс	г	141	-4,41	4,42	1,00	XIV / VII	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	82	1,00	82	66	200	0,791	0,75	1214	2400	2xM16_5,8	7,12
	рс	г	142	-5,10	5,09	1,00	VII / XIV	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	75	1,00	75	60	197	0,821	0,75	1351	2400	2xM16_5,8	7,12
	рс	а	143	-0,87	0,77	1,00	XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	37	1,11	41	42	200	0,903	0,75	268	2400	1xM16_5,8	3,16
	д	а	154	-1,52	1,50	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	69	1,00	69	70	200	0,765	0,75	554	2400	1xM16_5,8	3,96
	п	б	231	-4,05	3,66	1,00	VII / XIV	L70x5	6,9	13,2	2,2	1,4	69	1,00	69	50	120	0,825	1	715	3400	2xM16_5,8	7,74
	п	б	232	-0,32	2,37	1,00	XIV / IX	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	95	1,00	95	97	250	-	0,9	548	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	б	233	-2,94	2,89	1,00	XIV / VII	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	70	1,11	78	63	200	0,807	0,75	791	2400	1xM16_5,8	3,96

1. Обозначения:

п - пояс;

рс - раскос;

ра - распорка;

д - диафрагма.

2. В графе комбинация загружений в числителе приведен номер комбинации при которой в элементе возникает максимальное сжимающие усилие, в знаменателе - растягивающее. Без дроби указаны номера комбинаций соответствующие максимальному усилию в элементе.

Таблица И.12

Подбор сортамента опоры П220н-2.2т (+3.2;-9.3)

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	$\frac{\alpha_m}{\alpha_d}$	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I_{min} , см ⁴	i_x , см	i_y , см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	[λ]	φ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R_y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
Тросостойка ТС2-6.5-т	п	а	284/285	-6,34	5,59	1,00	VII / VII	L70x5	6,9	13,2	2,2	1,4	121	1	121	87	120	0,544	1	1698	3400	4xM16_5,8	15,49
	рс	а	286	-1,61	1,67	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	95	0,94	89	91	200	0,628	0,75	713	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	а	287	-2,01	1,93	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	89	0,96	85	87	200	0,655	0,75	851	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	а	288	-2,57	2,63	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	84	0,98	82	84	200	0,678	0,75	1054	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	а	289	-2,67	2,60	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	61	1,05	64	65	200	0,795	0,75	933	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	а	290	-2,64	2,68	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	46	1	46	47	200	0,883	0,75	829	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	а	291	-3,27	3,33	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	43	1	43	44	200	0,896	0,75	1015	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	а	292	-4,36	4,36	1,00	XIV / VII	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	40	1	40	32	200	0,939	0,75	1010	2400	1xM20_5,8	4,94
	рс	а	293	-1,36	0,88	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	36	1,14	41	41	200	0,905	0,75	417	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	а	294	-1,80	1,77	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	95	0,94	89	91	200	0,628	0,75	798	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	а	295	-2,25	2,25	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	89	0,96	85	87	200	0,655	0,75	953	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	а	296	-3,00	2,98	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	84	0,99	83	85	199	0,672	0,75	1239	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	а	297	-3,14	3,14	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	61	1	61	62	200	0,813	0,75	1072	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	а	298	-3,18	3,18	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	46	1	46	47	200	0,883	0,75	1000	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	а	299	-3,88	3,87	1,00	XIV / XIV	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	43	1	43	34	200	0,931	0,75	905	2400	1xM20_5,8	4,55
	рс	а	300	-4,74	4,85	1,00	VII / XIV	L70x5	6,9	13,2	2,2	1,4	40	1	40	29	200	0,931	0,75	990	3400	1xM20_5,8	6,57
	рс	а	301	-0,71	0,71	1,00	XIV / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	36	1,14	41	41	200	0,905	0,75	217	2400	1xM16_5,8	3,16
	ра	б	302	-5,45	4,59	1,00	XIV / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	48	0,79	38	39	192	0,915	0,75	1655	2400	2xM16_5,8	7,12
	ра	б	303	0,00	3,37	1,00	IX	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	40	0,8	32	26	350	-	0,9	611	2400	1xM16_5,8	3,96
	ра	б	304	-2,00	2,00	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	48	0,79	38	39	200	0,915	0,75	607	2400	1xM16_5,8	3,16
	ра	б	305	-0,20	0,13	1,00	XIV / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	40	0,8	32	33	200	0,937	0,75	59	2400	1xM16_5,8	3,96
	д	а	306	-4,98	4,91	1,00	VII / XIV	L70x5	6,9	13,2	2,2	1,4	67	1	67	49	200	0,833	0,75	1161	3400	1xM20_5,8	6,57
	п	б	307	-9,03	8,35	1,00	VII / XIV	L70x5	6,9	13,2	2,2	1,4	83	1	83	60	120	0,758	0,75	2315	3400	3xM16_5,8	11,62
	т	б	308	-0,51	3,59	1,00	VII / IX	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	87	1	87	88	250	-	0,9	830	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	б	309	-0,57	0,50	1,00	XIV / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	87	0,98	85	87	200	0,654	0,75	240	2400	1xM16_5,8	3,64
	ра	б	310	-0,21	0,24	1,00	XIV / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	25	0,8	20	20	200	0,979	0,75	59	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	б	311	-3,66	3,62	1,00	XIV / XIV	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	93	1,03	96	76	200	0,725	0,75	1098	2400	1xM20_5,8	4,94
	рс	б	312	-4,77	4,74	1,00	VII / XIV	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	71	1,11	79	63	198	0,804	0,75	1292	2400	1xM20_5,8	4,94
ра	б	313	-0,22	0,26	1,00	XIV / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	36	0,81	29	30	200	0,947	0,75	65	2400	1xM16_5,8	3,96	
ра	б	314	-0,09	0,08	1,00	XIV / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	32	0,81	26	26	200	0,958	0,75	25	2400	1xM16_5,8	3,16	

1. Обозначения:

- п - пояс;
- рс - раскос;
- ра - распорка;
- д - диафрагма.

2. В графе комбинация загружений в числителе приведен номер комбинации при которой в элементе возникает максимальное сжимающие усилие, в знаменателе - растягивающее. Без дроби указаны номера комбинаций соответствующие максимальному усилию в элементе;

3. Подбор сортамента для остальных секций (таблица И.11).

Схемы приложения расчетных нагрузок на промежуточную опору П220н-2.2 (13.2;-9.3)

№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I (B)	2 цепи Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=650$ Па		IV (A)	2 цепи Оборван провод на нижней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па		VIII (B)	1 цепь Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=650$ Па		XI (A)	1 цепь Оборван провод на нижней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
II (B1)	2 цепи Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=15$ мм; $W=160$ Па		V (A)	2 цепи Оборван провод на средней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па		IX (B1)	1 цепь Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=15$ мм; $W=160$ Па		XII (A)	1 цепь Оборван провод на средней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
III (B)	2 цепи Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 45° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=650$ Па		VI (A)	2 цепи Оборван провод на верхней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па		X (B)	1 цепь Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 45° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=650$ Па		XIII (A)	1 цепь Оборван провод на верхней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
			VII (A)	2 цепи Оборван трос. Ветр и гололед отсутствуют $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па					XIV (A)	1 цепь Оборван трос. Ветр и гололед отсутствуют $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	

1. На схемах приведены максимальные нагрузки для наиболее неблагоприятных климатических условий, в кгс;
2. Нагрузки от проводов нового поколения (ПНП), других типов проводов и тросов не должны превышать значений приведенных на схемах в соответствующих режимах;
3. При проектировании ВЛ с подвеской ОКСП следует руководствоваться п. 4.4.4;
4. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Нагрузки от давления ветра на конструкцию промежуточной опоры
П220н-2.2 (т; пг) (+3.2;-9.3)

Ветровой район	III					
	под углом 90° к оси ВЛ	под углом 45° к оси ВЛ		под углом 90° к оси ВЛ	под углом 45° к оси ВЛ	
Шифр опоры	Поперечная сила в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - Q			Момент в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - M		
	Qx, кгс	Qx, кгс	Qy, кгс	Mx, кгс*м	Mx, кгс*м	My, кгс*м
П220н-2.2-9.3	<u>6609</u>	<u>5421</u>	<u>6629</u>	<u>115108</u>	<u>95285</u>	<u>119304</u>
	1627	1335	1632	28335	23455	29367
П220н-2.2	<u>9503</u>	<u>7752</u>	<u>9334</u>	<u>206970</u>	<u>170503</u>	<u>208931</u>
	2340	1908	2298	50947	41970	51430
П220н-2.2+3.2	<u>10804</u>	<u>8796</u>	<u>10556</u>	<u>247571</u>	<u>203607</u>	<u>248354</u>
	2660	2166	2599	60941	50119	61134
П220н-2.2т-9.3	<u>6943</u>	<u>5700</u>	<u>6962</u>	<u>126984</u>	<u>105232</u>	<u>131340</u>
	1709	1403	1714	31258	25904	32330
П220н-2.2т	<u>9860</u>	<u>8051</u>	<u>9692</u>	<u>223026</u>	<u>183944</u>	<u>225142</u>
	2428	1982	2386	54899	45279	55420
П220н-2.2т+3.2	<u>11430</u>	<u>9314</u>	<u>11191</u>	<u>270992</u>	<u>223121</u>	<u>272651</u>
	2814	2293	2755	66706	54923	67115
П220н-2.2пг-9.3	<u>6822</u>	<u>5592</u>	<u>6791</u>	<u>122335</u>	<u>101067</u>	<u>124799</u>
	1680	1377	1672	30114	24878	30720
П220н-2.2пг	<u>9732</u>	<u>7935</u>	<u>9509</u>	<u>216881</u>	<u>178431</u>	<u>216466</u>
	2396	1954	2341	53386	43922	53284
П220н-2.2пг+3.2	<u>11055</u>	<u>9001</u>	<u>10773</u>	<u>259080</u>	<u>212942</u>	<u>258005</u>
	2722	2216	2652	63774	52417	63509

1. В числителе указаны значения нагрузок от ветрового давления в режиме максимальный ветер, в знаменателе - в режиме ветер при гололеде;
2. При проектировании ВЛ ветровая нагрузка на конструкцию опоры для районов по ветру отличных от указанных на схемах определяется проектными организациями;
3. Нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	α_m α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I_{min} , см ⁴	i_x , см	i_y , см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	$[\lambda]$	φ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R_y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
	ра	б	123	-0,03	1,21	1,00	XIV / IX	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	40	0,80	32	33	350	-	0,9	280	2400	1xM16_5,8	3,16
	ра	б	124	-2,95	3,13	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	49	0,80	39	40	200	0,912	0,75	900	2400	1xM16_5,8	3,96
	ра	б	125	-0,24	0,22	1,00	XIV / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	40	0,80	32	33	200	0,937	0,75	72	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	г	126	-1,62	1,63	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	159	0,91	145	148	195	0,304	0,75	1482	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	г	127	-1,95	1,95	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	147	0,83	122	125	198	0,419	0,75	1291	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	г	128	-2,24	2,22	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	129	0,86	111	113	199	0,482	0,75	1289	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	г	129	-2,43	2,42	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	110	0,90	99	101	200	0,56	0,75	1205	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	г	130	-2,68	2,68	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	97	0,93	90	92	200	0,621	0,75	1196	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	г	131	-3,16	3,19	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	89	0,96	85	87	198	0,655	0,75	1341	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	г	132	-3,86	3,77	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	82	1,00	82	84	194	0,677	0,75	1582	2400	2xM16_5,8	6,55
	рс	г	133	-4,48	4,36	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	75	1,00	75	77	191	0,724	0,75	1717	2400	2xM16_5,8	6,55
	рс	а	134	-1,59	1,37	1,00	II / IX	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	37	1,11	41	42	200	0,903	0,75	489	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	г	135	-2,36	2,35	1,00	XIV / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	159	0,82	131	133	191	0,374	0,75	1752	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	г	136	-2,82	2,81	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	147	0,83	122	125	189	0,419	0,75	1871	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	г	137	-3,22	3,23	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	129	0,86	111	113	189	0,482	0,75	1857	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	г	138	-3,52	3,51	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	110	0,90	99	101	191	0,56	0,75	1746	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	г	139	-3,88	3,88	1,00	XIV / VII	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	97	1,01	98	78	200	0,714	0,75	1181	2400	1xM20_5,8	4,35
	рс	г	140	-4,61	4,60	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	89	1,00	89	91	186	0,628	0,75	2036	2400	2xM16_5,8	6,55
	рс	г	141	-5,54	5,54	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	82	1,00	82	84	182	0,677	0,75	2272	2400	2xM16_5,8	7,12
	рс	г	142	-6,40	6,38	1,00	VII / XIV	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	75	1,00	75	60	192	0,821	0,75	1694	2400	2xM16_5,8	7,12
	рс	а	143	-1,09	0,98	1,00	XIV / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	37	1,11	41	42	200	0,903	0,75	334	2400	1xM16_5,8	3,16
	д	а	154	-1,91	1,89	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	69	1,00	69	70	200	0,765	0,75	694	2400	1xM16_5,8	3,96
	п	б	231	-5,06	4,61	1,00	VII / XIV	L70x5	6,9	13,2	2,2	1,4	69	1,00	69	50	120	0,825	1	894	3400	2xM16_5,8	7,74
	п	б	232	-0,43	2,80	1,00	XIV / IX	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	95	1,00	95	97	250	-	0,9	647	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	б	233	-3,68	3,63	1,00	XIV / VII	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	70	1,11	78	63	200	0,807	0,75	992	2400	1xM20_5,8	4,94

1. Обозначения:

п - пояс;

рс - раскос;

ра - распорка;

д - диафрагма.

2. В графе комбинация нагрузок в числителе приведен номер комбинации при которой в элементе возникает максимальное сжимающее усилие, в знаменателе - растягивающее. Без дроби указаны номера комбинаций соответствующие максимальному усилию в элементе.

Таблица И.14

Подбор сортамента опоры П220н-2.3т (+3.2;-9.3)

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	$\frac{\alpha_m}{\alpha_d}$	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I_{min} , см ⁴	i_x , см	i_y , см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	[λ]	ϕ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R_y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
Тросостойка ТС2-6.5-т	п	а	284/285	-7,62	6,79	1,00	VII / VII	L70x5	6,9	13,2	2,2	1,4	121	1	121	87	120	0,544	1	2043	3400	4xM16_5,8	15,49
	рс	а	286	-1,95	2,02	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	95	0,94	89	91	200	0,628	0,75	862	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	а	287	-2,43	2,34	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	89	0,96	85	87	200	0,655	0,75	1028	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	а	288	-3,11	3,18	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	84	0,98	82	84	199	0,678	0,75	1274	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	а	289	-3,23	3,14	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	61	1,05	64	65	200	0,795	0,75	1127	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	а	290	-3,19	3,24	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	46	1	46	47	200	0,883	0,75	1003	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	а	291	-3,96	4,02	1,00	VII / XIV	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	43	1	43	34	200	0,931	0,75	924	2400	1xM20_5,8	4,94
	рс	а	292	-5,27	5,28	1,00	XIV / VII	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	40	1	40	32	200	0,939	0,75	1221	2400	2xM16_5,8	7,12
	рс	а	293	-1,63	1,08	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	36	1,14	41	41	200	0,905	0,75	501	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	а	294	-2,18	2,14	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	95	0,94	89	91	200	0,628	0,75	964	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	а	295	-2,72	2,73	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	89	0,96	85	87	200	0,655	0,75	1151	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	а	296	-3,62	3,60	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	84	0,99	83	85	195	0,672	0,75	1498	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	а	297	-3,79	3,79	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	61	1	61	62	198	0,813	0,75	1296	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	а	298	-3,84	3,85	1,00	VII / XIV	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	46	1	46	37	200	0,923	0,75	906	2400	1xM20_5,8	4,94
	рс	а	299	-4,69	4,68	1,00	XIV / VII	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	43	1	43	34	200	0,931	0,75	1094	2400	1xM20_5,8	4,94
	рс	а	300	-5,73	5,86	1,00	VII / XIV	L70x5	6,9	13,2	2,2	1,4	40	1	40	29	200	0,931	0,75	1197	3400	1xM20_5,8	6,57
	рс	а	301	-0,85	0,87	1,00	XIV / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	36	1,14	41	41	200	0,905	0,75	262	2400	1xM16_5,8	3,16
	ра	б	302	-6,56	5,58	1,00	VII / XIV	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	48	0,79	38	31	195	0,944	0,75	1510	2400	2xM16_5,8	7,12
	ра	б	303	0,00	3,94	1,00	IX	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	40	0,8	32	26	350	-	0,9	714	2400	1xM20_5,8	4,94
	ра	б	304	-2,42	2,42	1,00	XIV / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	48	0,79	38	39	200	0,915	0,75	734	2400	1xM16_5,8	3,16
	ра	б	305	-0,24	0,16	1,00	XIV / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	40	0,8	32	33	200	0,937	0,75	70	2400	1xM16_5,8	3,96
	д	а	306	-6,02	5,94	1,00	VII / XIV	L70x5	6,9	13,2	2,2	1,4	67	1	67	49	200	0,833	0,75	1403	3400	1xM20_5,8	6,57
	п	б	307	-10,89	10,12	1,00	VII / XIV	L70x5	6,9	13,2	2,2	1,4	83	1	83	60	120	0,758	0,75	2793	3400	3xM20_5,8	17,75
	т	б	308	-0,64	4,19	1,00	XIV / IX	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	87	1	87	69	250	-	0,9	760	2400	1xM20_5,8	4,94
	рс	б	309	-0,68	0,61	1,00	XIV / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	87	0,98	85	87	200	0,654	0,75	288	2400	1xM16_5,8	3,64
	ра	б	310	-0,26	0,28	1,00	XIV / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	25	0,8	20	20	200	0,979	0,75	72	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	б	311	-4,43	4,37	1,00	XIV / XIV	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	93	1,03	96	76	198	0,725	0,75	1327	2400	1xM20_5,8	4,94
	рс	б	312	-5,77	5,73	1,00	XIV / XIV	L70x5	6,9	13,2	2,2	1,4	71	1,11	79	57	200	0,778	0,75	1441	3400	1xM20_5,8	6,57
	ра	б	313	-0,27	0,31	1,00	XIV / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	36	0,81	29	30	200	0,947	0,75	79	2400	1xM16_5,8	3,96
	ра	б	314	-0,10	0,09	1,00	XIV / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	32	0,81	26	26	200	0,958	0,75	30	2400	1xM16_5,8	3,16

1. Обозначения:

п - пояс;

рс - раскос;

ра - распорка;

д - диафрагма.

2. В графе комбинация загружений в числителе приведен номер комбинации при которой в элементе возникает максимальное сжимающие усилие, в знаменателе - растягивающее. Без дроби указаны номера комбинаций соответствующие максимальному усилию в элементе;

3. Подбор сортамента для остальных секций (таблица И.13).

4.

Схемы приложения расчетных нагрузок на промежуточную опору П220н-2.3 (+3.2;-9.3)

№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I (B)	2 цепи Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=500$ Па		IV (A)	2 цепи Оборван провод на нижней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па		VIII (B)	1 цепь Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=500$ Па		XI (A)	1 цепь Оборван провод на нижней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
II (BГ)	2 цепи Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=15$ мм; $W=120$ Па		V (A)	2 цепи Оборван провод на средней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па		IX (BГ)	1 цепь Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=15$ мм; $W=120$ Па		XII (A)	1 цепь Оборван провод на средней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
III (B)	2 цепи Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 45° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=500$ Па		VI (A)	2 цепи Оборван провод на верхней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па		X (B)	1 цепь Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 45° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=500$ Па		XIII (A)	1 цепь Оборван провод на верхней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
			VII (A)	2 цепи Оборван трос. Ветр и гололед отсутствуют. $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па					XIV (A)	1 цепь Оборван трос. Ветр и гололед отсутствуют. $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	

1. На схемах приведены максимальные нагрузки для наиболее неблагоприятных климатических условий, в кгс;
2. Нагрузки от проводов нового поколения (ППП), других типов проводов и тросов не должны превышать значений приведенных на схемах в соответствующих режимах;
3. При проектировании ВЛ с подвеской ОКСН следует руководствоваться п. 4.4.4;
4. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Нагрузки от давления ветра на конструкцию промежуточной опоры
П220н-2.3 (т; пг) (+3.2;-9.3)

Ветровой район	II					
	под углом 90° к оси ВЛ	под углом 45° к оси ВЛ		под углом 90° к оси ВЛ	под углом 45° к оси ВЛ	
Шифр опоры	Поперечная сила в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - Q			Момент в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - M		
	Qx, кгс	Qx, кгс	Qy, кгс	Mx, кгс*м	Mx, кгс*м	My, кгс*м
П220н-2.3-9.3	<u>5241</u>	<u>4296</u>	<u>5082</u>	<u>92243</u>	<u>76255</u>	<u>92714</u>
	1258	1031	1220	22139	18302	22252
П220н-2.3	<u>7416</u>	<u>6048</u>	<u>7099</u>	<u>164036</u>	<u>135019</u>	<u>161265</u>
	1780	1452	1704	39369	32405	38704
П220н-2.3+3.2	<u>8330</u>	<u>6782</u>	<u>8022</u>	<u>195248</u>	<u>160467</u>	<u>191305</u>
	2000	1628	1926	46860	38513	45913
П220н-2.3т-9.3	<u>5498</u>	<u>4511</u>	<u>5338</u>	<u>101379</u>	<u>83907</u>	<u>101973</u>
	1320	1083	1282	24331	20138	24474
П220н-2.3т	<u>7691</u>	<u>6277</u>	<u>7374</u>	<u>176387</u>	<u>145358</u>	<u>173735</u>
	1846	1507	1770	42333	34886	41697
П220н-2.3т+3.2	<u>8825</u>	<u>7191</u>	<u>8514</u>	<u>213659</u>	<u>175795</u>	<u>210094</u>
	2118	1726	2044	51279	42191	50423
П220н-2.3пг-9.3	<u>5405</u>	<u>4427</u>	<u>5206</u>	<u>97803</u>	<u>80703</u>	<u>96941</u>
	1298	1063	1250	23473	19369	23266
П220н-2.3пг	<u>7592</u>	<u>6189</u>	<u>7233</u>	<u>171660</u>	<u>141118</u>	<u>167061</u>
	1823	1486	1736	41199	33869	40095
П220н-2.3пг+3.2	<u>8524</u>	<u>6940</u>	<u>8189</u>	<u>204100</u>	<u>167648</u>	<u>198729</u>
	2046	1666	1966	48984	40236	47695

1. В числителе указаны значения нагрузок от ветрового давления в режиме максимальный ветер, в знаменателе - в режиме ветер при гололеде;
2. При проектировании ВЛ ветровая нагрузка на конструкцию опоры для районов по ветру отличных от указанных на схемах определяется проектными организациями;
3. Нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	α_m / α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I_{min} , см ⁴	i_x , см	i_y , см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	[λ]	ϕ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R_y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
	ра	б	123	-0,04	1,19	1,00	XIV / IX	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	40	0,80	32	33	350	-	0,9	276	2400	1xM16_5,8	3,16
	ра	б	124	-2,99	3,17	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	49	0,80	39	40	200	0,912	0,75	911	2400	1xM16_5,8	3,96
	ра	б	125	-0,25	0,22	1,00	XIV / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	40	0,80	32	33	200	0,937	0,75	73	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	г	126	-1,64	1,64	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	159	0,91	145	148	195	0,304	0,75	1499	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	г	127	-1,97	1,97	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	147	0,83	122	125	198	0,419	0,75	1305	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	г	128	-2,26	2,24	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	129	0,86	111	113	198	0,482	0,75	1302	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	г	129	-2,45	2,45	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	110	0,90	99	101	200	0,56	0,75	1217	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	г	130	-2,71	2,71	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	97	0,96	93	95	199	0,598	0,75	1256	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	г	131	-3,20	3,22	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	89	1,00	89	91	196	0,628	0,75	1413	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	г	132	-3,90	3,81	1,00	VII / XIV	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	82	1,00	82	66	200	0,791	0,75	1071	2400	1xM20_5,8	4,55
	рс	г	133	-4,52	4,41	1,00	XIV / VII	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	75	1,00	75	60	200	0,821	0,75	1198	2400	2xM16_5,8	6,55
	рс	а	134	-1,57	1,35	1,00	II / IX	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	37	1,11	41	42	200	0,903	0,75	482	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	г	135	-2,39	2,38	1,00	XIV / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	159	0,82	131	133	190	0,374	0,75	1772	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	г	136	-2,85	2,84	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	147	0,83	122	125	188	0,419	0,75	1892	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	г	137	-3,26	3,26	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	129	0,86	111	113	189	0,482	0,75	1878	2400	1xM16_5,8	3,64
	рс	г	138	-3,56	3,55	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	110	0,90	99	101	191	0,56	0,75	1766	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	г	139	-3,92	3,93	1,00	XIV / VII	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	97	1,00	97	78	200	0,717	0,75	1189	2400	1xM20_5,8	4,35
	рс	г	140	-4,66	4,65	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	89	1,00	89	91	186	0,628	0,75	2059	2400	2xM16_5,8	6,55
	рс	г	141	-5,60	5,61	1,00	XIV / VII	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	82	1,00	82	66	194	0,791	0,75	1540	2400	2xM16_5,8	7,12
	рс	г	142	-6,47	6,45	1,00	VII / XIV	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	75	1,00	75	60	191	0,821	0,75	1713	2400	2xM16_5,8	7,12
	рс	а	143	-1,10	0,99	1,00	XIV / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	37	1,11	41	42	200	0,903	0,75	337	2400	1xM16_5,8	3,16
	д	а	154	-1,93	1,91	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	69	1,00	69	70	200	0,765	0,75	702	2400	1xM16_5,8	3,96
	п	б	231	-5,11	4,67	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	69	1,00	69	71	120	0,761	1	1397	2400	2xM16_5,8	7,12
	п	б	232	-0,45	2,74	1,00	XIV / IX	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	95	1,00	95	97	250	-	0,9	635	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	б	233	-3,72	3,67	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	70	1,04	73	75	197	0,738	0,75	1401	2400	1xM16_5,8	3,96

1. Обозначения:

п - пояс;

рс - раскос;

ра - распорка;

д - диафрагма.

2. В графе комбинация загружений в числителе приведен номер комбинации при которой в элементе возникает максимальное сжимающие усилия, в знаменателе - растягивающее. Без дроби указаны номера комбинаций соответствующие максимальному усилию в элементе.

Таблица И.16

Подбор сортамента опоры П220н-2.4т (+3.2;-9.3)

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нпрст, т	α_m α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I_{min} , см ⁴	i_x , см	i_y , см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	[λ]	φ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R _y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
Тросостойка ТС2-6.5-т	п	а	284/285	-7,74	6,87	1,00	VII / VII	L70x5	6,9	13,2	2,2	1,4	121	1	121	87	120	0,544	1	2073	3400	4xM16_5,8	2,00
	рс	а	286	-1,97	2,05	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	95	0,94	89	91	200	0,628	0,75	870	2400	1xM16_5,8	1,50
	рс	а	287	-2,46	2,36	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	89	0,96	85	87	200	0,655	0,75	1042	2400	1xM16_5,8	1,50
	рс	а	288	-3,15	3,22	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	84	0,98	82	84	199	0,678	0,75	1288	2400	1xM16_5,8	1,80
	рс	а	289	-3,27	3,17	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	61	1,05	64	65	200	0,795	0,75	1142	2400	1xM16_5,8	2,00
	рс	а	290	-3,22	3,28	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	46	1	46	47	200	0,883	0,75	1014	2400	1xM16_5,8	2,00
	рс	а	291	-4,00	4,07	1,00	VII / XIV	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	43	1	43	34	200	0,931	0,75	935	2400	1xM20_5,8	2,00
	рс	а	292	-5,33	5,33	1,00	XIV / VII	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	40	1	40	32	199	0,939	0,75	1235	2400	2xM16_5,8	2,00
	рс	а	293	-1,67	1,07	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	36	1,14	41	41	200	0,905	0,75	513	2400	1xM16_5,8	1,50
	рс	а	294	-2,21	2,17	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	95	0,94	89	91	200	0,628	0,75	976	2400	1xM16_5,8	1,50
	рс	а	295	-2,75	2,76	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	89	0,96	85	87	200	0,655	0,75	1165	2400	1xM16_5,8	1,80
	рс	а	296	-3,67	3,64	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	84	0,99	83	85	195	0,672	0,75	1516	2400	1xM16_5,8	2,00
	рс	а	297	-3,83	3,84	1,00	XIV / VII	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	61	1	61	48	200	0,877	0,75	951	2400	1xM20_5,8	1,70
	рс	а	298	-3,89	3,90	1,00	VII / XIV	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	46	1	46	37	200	0,923	0,75	916	2400	1xM20_5,8	2,00
	рс	а	299	-4,74	4,73	1,00	XIV / VII	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	43	1	43	34	200	0,931	0,75	1107	2400	1xM20_5,8	2,00
	рс	а	300	-5,80	5,93	1,00	VII / XIV	L70x5	6,9	13,2	2,2	1,4	40	1	40	29	200	0,931	0,75	1210	3400	1xM20_5,8	2,00
	рс	а	301	-0,86	0,88	1,00	XIV / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	36	1,14	41	41	200	0,905	0,75	265	2400	1xM16_5,8	1,50
	ра	б	302	-6,67	5,61	1,00	XIV / XIV	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	48	0,79	38	31	194	0,944	0,75	1536	2400	2xM16_5,8	2,00
	ра	б	303	0,00	4,34	1,00	IX	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	40	0,8	32	26	350	-	0,9	787	2400	1xM20_5,8	2,00
	ра	б	304	-2,45	2,44	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	48	0,79	38	39	200	0,915	0,75	743	2400	1xM16_5,8	1,50
	ра	б	305	-0,24	0,16	1,00	XIV / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	40	0,8	32	33	200	0,937	0,75	72	2400	1xM16_5,8	2,00
	д	а	306	-6,09	6,01	1,00	VII / XIV	L70x5	6,9	13,2	2,2	1,4	67	1	67	49	200	0,833	0,75	1420	3400	1xM20_5,8	2,00
	п	б	307	-11,05	10,21	1,00	XIV / XIV	L70x5	6,9	13,2	2,2	1,4	83	1	83	60	120	0,758	0,75	2833	3400	3xM20_5,8	2,00
т	б	308	-0,62	4,62	1,00	XIV / IX	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	87	1	87	69	250	-	0,9	838	2400	1xM20_5,8	2,00	
рс	б	309	-0,69	0,62	1,00	XIV / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	87	0,98	85	87	200	0,654	0,75	291	2400	1xM16_5,8	1,80	
ра	б	310	-0,26	0,29	1,00	XIV / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	25	0,8	20	20	200	0,979	0,75	73	2400	1xM16_5,8	1,50	
рс	б	311	-4,48	4,42	1,00	XIV / XIV	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	93	1,03	96	76	198	0,725	0,75	1343	2400	1xM20_5,8	2,00	
рс	б	312	-5,84	5,79	1,00	XIV / XIV	L70x5	6,9	13,2	2,2	1,4	71	1,11	79	57	200	0,778	0,75	1458	3400	1xM20_5,8	2,00	
ра	б	313	-0,27	0,31	1,00	XIV / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	36	0,81	29	30	200	0,947	0,75	80	2400	1xM16_5,8	2,00	
ра	б	314	-0,11	0,10	1,00	XIV / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	32	0,81	26	26	200	0,958	0,75	31	2400	1xM16_5,8	1,50	

1. Обозначения:

п - пояс;

рс - раскос;

ра - распорка;

д - диафрагма.

2. В графе комбинация нагружений в числителе приведен номер комбинации при которой в элементе возникает максимальное сжимающие усилие, в знаменателе - растягивающее. Без дроби указаны номера комбинаций соответствующие максимальному усилию в элементе;

3. Подбор сортамента для остальных секций (таблицу И.15).

Таблица И.17

Подбор сортамента опоры П220н-2.4пг (+3.2;-9.3)

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	α_m α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I_{min} , см ⁴	i_x , см	i_y , см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	[λ]	ϕ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R_y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
Тросостойка ТС2-4.4-пг	п	г	323/324	-4,32	4,09	1,00	VII / XIV	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	111	0,73	81	65	120	0,709	1	993	2400	2xM16_5,8	2,00
	п	г	325/326	-2,36	2,33	1,00	XIV / VII	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	111	0,73	81	65	120	0,711	1	542	2400	2xM16_5,8	1,50
	рс	г	327	-0,21	0,15	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	104	0,91	95	97	200	0,589	0,75	98	2400	1xM16_5,8	1,80
	рс	г	328	-0,15	0,19	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	90	0,96	86	88	200	0,651	0,75	62	2400	1xM16_5,8	1,80
	рс	г	329	-0,23	0,19	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	85	0,96	82	84	200	0,674	0,75	96	2400	1xM16_5,8	1,80
	рс	г	330	-0,20	0,24	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	72	1,03	74	76	200	0,731	0,75	74	2400	1xM16_5,8	1,80
	рс	г	331	-0,36	0,32	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	69	1,04	72	74	200	0,742	0,75	134	2400	1xM16_5,8	1,80
	рс	г	332	-0,28	0,38	1,00	XIV / II	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	49	1,12	55	56	200	0,842	0,75	91	2400	1xM16_5,8	1,80
	рс	г	333	-0,60	0,54	1,00	II / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	41	1,12	46	47	200	0,884	0,75	189	2400	1xM16_5,8	2,00
	рс	г	334	-0,27	0,25	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	144	0,83	120	123	200	0,429	0,75	173	2400	1xM16_5,8	1,80
	рс	г	335	-0,26	0,26	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	131	0,85	112	114	200	0,475	0,75	150	2400	1xM16_5,8	1,80
	рс	г	336	-0,27	0,26	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	119	0,87	104	106	200	0,525	0,75	143	2400	1xM16_5,8	1,80
	рс	г	337	-0,28	0,28	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	106	0,91	96	98	200	0,577	0,75	135	2400	1xM16_5,8	1,80
	рс	г	338	-0,33	0,32	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	95	0,94	89	91	200	0,63	0,75	146	2400	1xM16_5,8	1,80
	рс	г	339	-0,38	0,38	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	84	0,98	82	84	200	0,679	0,75	156	2400	1xM16_5,8	1,80
	рс	г	340	-0,48	0,47	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	70	1,04	73	75	200	0,736	0,75	180	2400	1xM16_5,8	1,80
	рс	г	341	-0,69	0,69	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	62	1,10	68	69	200	0,769	0,75	248	2400	1xM16_5,8	1,80
	рс	г	342	-0,80	0,80	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	44	1,14	50	51	200	0,866	0,75	258	2400	1xM16_5,8	1,80
	рс	г	343	-0,20	0,19	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	119	0,88	105	107	200	0,523	0,75	108	2400	1xM16_5,8	1,80
	рс	г	344	-0,20	0,20	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	108	0,91	98	100	200	0,569	0,75	95	2400	1xM16_5,8	1,80
	рс	г	345	-0,24	0,23	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	98	0,93	91	93	200	0,615	0,75	107	2400	1xM16_5,8	1,80
	рс	г	346	-0,33	0,34	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	88	0,95	84	86	200	0,66	0,75	140	2400	1xM16_5,8	1,80
	рс	г	347	-0,51	0,49	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	79	1	79	80	200	0,701	0,75	200	2400	1xM16_5,8	1,80
	рс	г	348	-0,79	0,80	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	70	1,04	73	75	200	0,737	0,75	298	2400	1xM16_5,8	1,80
	рс	г	349	-1,16	1,16	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	51	1,12	57	59	200	0,829	0,75	390	2400	1xM16_5,8	1,80
	рс	г	350	-1,47	1,49	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	40	1,125	45	46	200	0,887	0,75	459	2400	1xM16_5,8	1,80
	ра	б	351	-0,12	0,19	1,00	XIV / I	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	111	0,80	89	90	200	0,631	0,75	54	2400	1xM16_5,8	1,50
	ра	б	352	-4,18	0,00	1,00	VII	L90x6	21,2	34	2,8	3,4	460	0,8	368	132	200	0,268	0,75	980	3400	2xM16_5,8	2,00
	п	г	353	-2,47	2,35	1,00	XIV / VII	L63x5	6,1	9,5	1,9	1,3	125	0,728	91	73	120	0,66	1	611	2400	2xM16_5,8	2,00
	ра	б	354	-0,01	0,01	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,6	1,5	1	112	0,80	90	91	350	-	0,9	2	2400	1xM16_5,8	1,50

1. Обозначения:

п - пояс;
рс - раскос;
ра - распорка;
д - диафрагма.

- В графе комбинация загружений в числителе приведен номер комбинации при которой в элементе возникает максимальное сжимающие усилие, в знаменателе - растягивающее. Без дроби указаны номера комбинаций соответствующие максимальному усилию в элементе;
- Подбор сортамента для остальных секций (таблица И.15).
-

Схемы приложения расчетных нагрузок на промежуточную опору П220н-2.4 (т.3.2;-9.3)

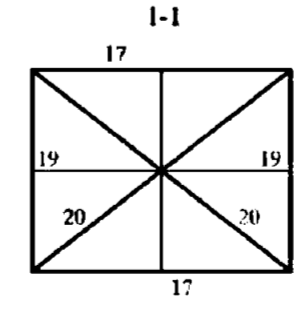
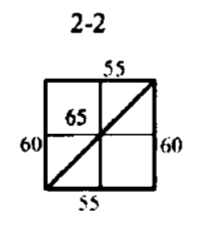
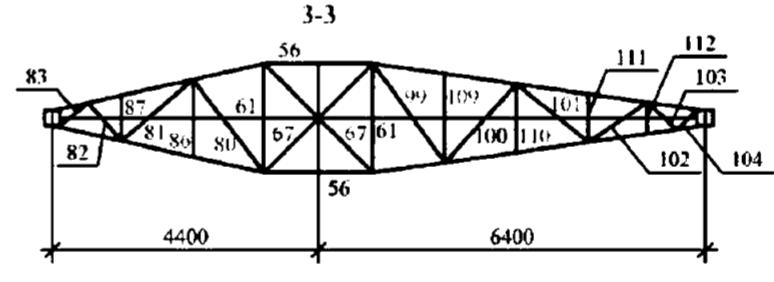
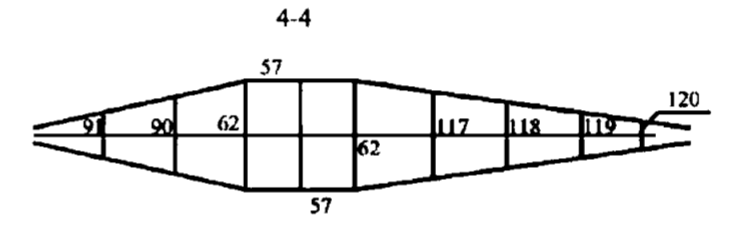
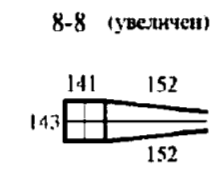
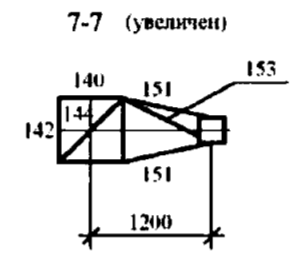
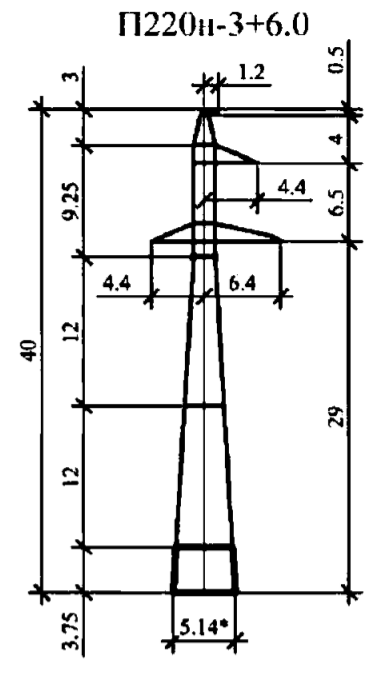
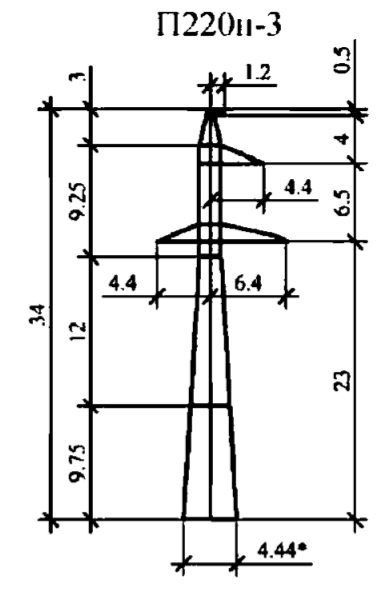
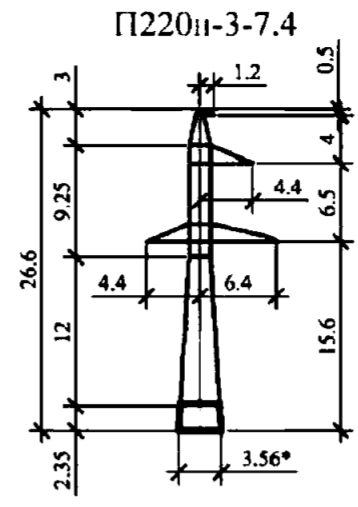
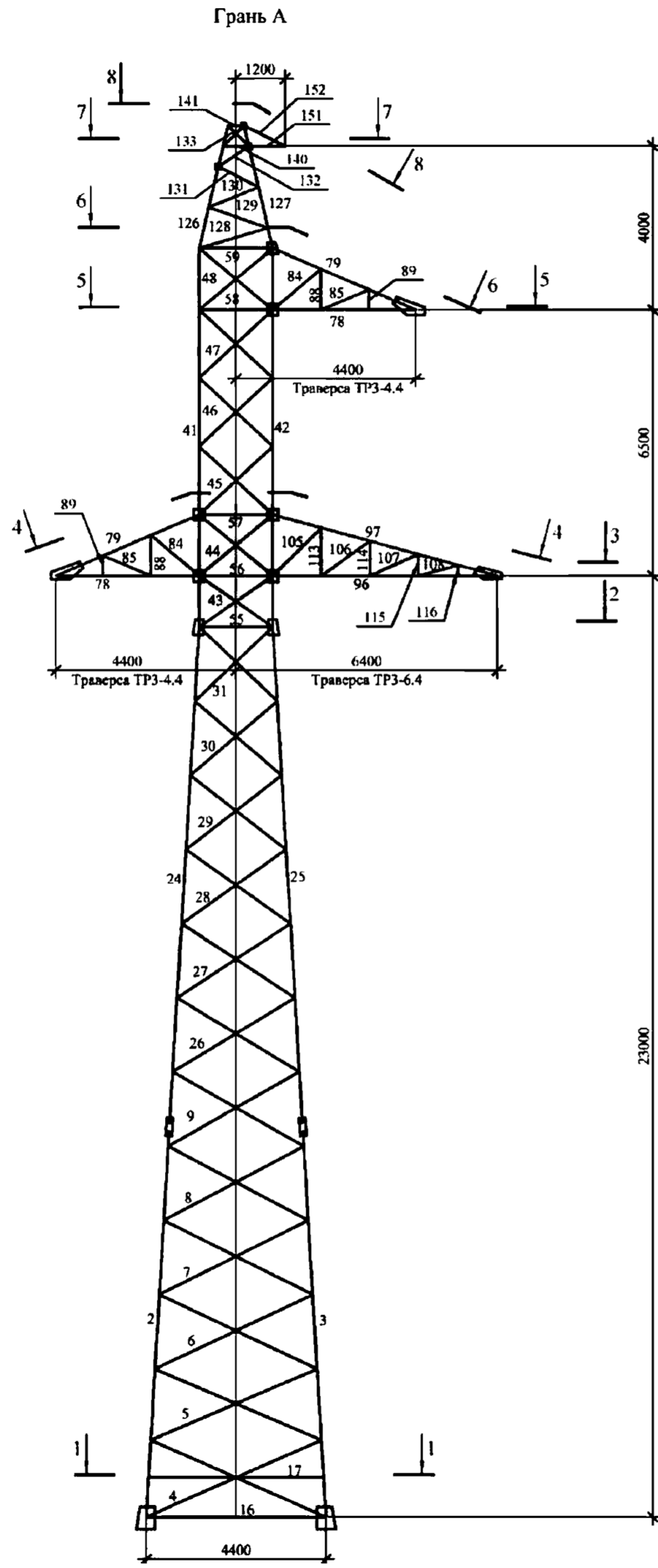
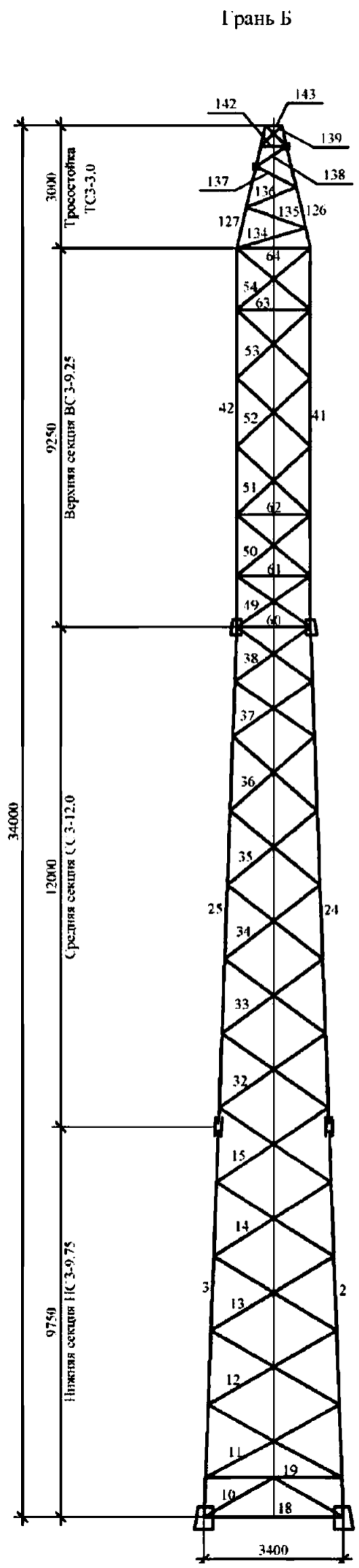
№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I (B)	2 цепи Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=650$ Па		IV (A)	2 цепи Оборван провод на нижней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па		VIII (B)	1 цепь Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=650$ Па		XI (A)	1 цепь Оборван провод на нижней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
II (BF)	2 цепи Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=15$ мм; $W=160$ Па		V (A)	2 цепи Оборван провод на средней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па		IX (BF)	1 цепь Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=15$ мм; $W=160$ Па		XII (A)	1 цепь Оборван провод на средней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
III (B)	2 цепи Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 45° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=650$ Па		VI (A)	2 цепи Оборван провод на верхней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па		X (B)	1 цепь Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 45° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=650$ Па		XIII (A)	1 цепь Оборван провод на верхней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
			VII (A)	2 цепи Оборван трос. Ветр и гололед отсутствуют. $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па					XIV (A)	1 цепь Оборван трос. Ветр и гололед отсутствуют. $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	

1. На схемах приведены максимальные нагрузки для наиболее неблагоприятных климатических условий . в кгс;
2. Нагрузки от проводов нового поколения (ППП), других типов проводов и тросов не должны превышать значений приведенных на схемах в соответствующих режимах ;
3. При проектировании ВЛ с подвеской ОКСП следует руководствоваться п . 4.4.4;
4. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний .

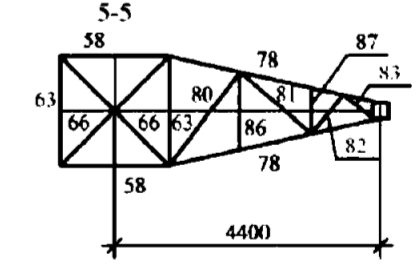
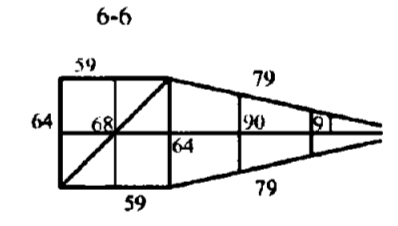
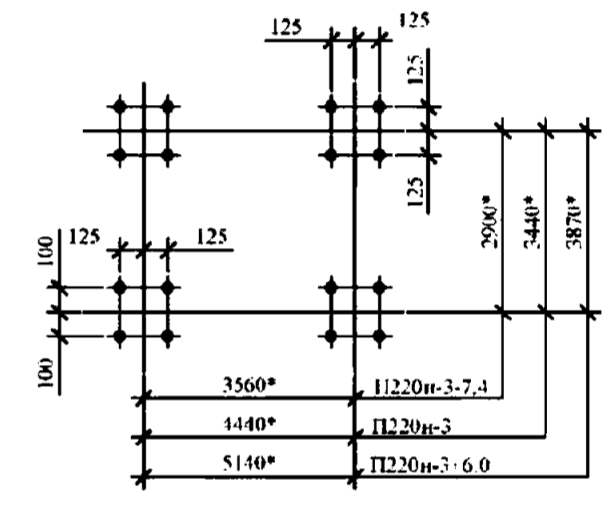
Нагрузки от давления ветра на конструкцию промежуточной опоры
П220н-2.4 (т, пг) (+3.2; -9.3)

Ветровой район	III					
	под углом 90° к оси ВЛ	под углом 45° к оси ВЛ		под углом 90° к оси ВЛ	под углом 45° к оси ВЛ	
Шифр опоры	Поперечная сила в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - Q			Момент в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - M		
	Qx, кгс	Qx, кгс	Qy, кгс	Mx, кгс*м	Mx, кгс*м	My, кгс*м
П220н-2.4-9.3	<u>6956</u>	<u>5699</u>	<u>6756</u>	<u>120800</u>	<u>99839</u>	<u>122068</u>
	1713	1403	1663	29736	24576	30048
П220н-2.4	<u>9847</u>	<u>8027</u>	<u>9487</u>	<u>216930</u>	<u>178470</u>	<u>213644</u>
	2424	1976	2336	53398	43932	52590
П220н-2.4+3.2	<u>11154</u>	<u>9077</u>	<u>10727</u>	<u>258107</u>	<u>212036</u>	<u>253804</u>
	2746	2235	2641	63534	52194	62475
П220н-2.4т-9.3	<u>7290</u>	<u>5978</u>	<u>7089</u>	<u>132677</u>	<u>109787</u>	<u>134104</u>
	1795	1472	1745	32659	27025	33011
П220н-2.4т	<u>10205</u>	<u>8326</u>	<u>9844</u>	<u>232986</u>	<u>191912</u>	<u>229855</u>
	2512	2050	2424	57351	47240	56580
П220н-2.4т+3.2	<u>11792</u>	<u>9604</u>	<u>11365</u>	<u>281847</u>	<u>231806</u>	<u>278215</u>
	2903	2364	2798	69378	57060	68484
П220н-2.4пг-9.3	<u>7170</u>	<u>5870</u>	<u>6918</u>	<u>128028</u>	<u>105621</u>	<u>127563</u>
	1765	1445	1703	31515	25999	31401
П220н-2.4пг	<u>10077</u>	<u>8211</u>	<u>9661</u>	<u>226840</u>	<u>186399</u>	<u>221179</u>
	2481	2021	2379	55838	45883	54444
П220н-2.4пг+3.2	<u>11406</u>	<u>9282</u>	<u>10943</u>	<u>269616</u>	<u>221371</u>	<u>263456</u>
	2808	2285	2694	66367	54492	64851

1. В числителе указаны значения нагрузок от ветрового давления в режиме максимальный ветер, в знаменателе - в режиме ветер при гололеде;
2. При проектировании ВЛ ветровая нагрузка на конструкцию опоры для районов по ветру отличных от указанных на схемах определяется проектными организациями;
3. Нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

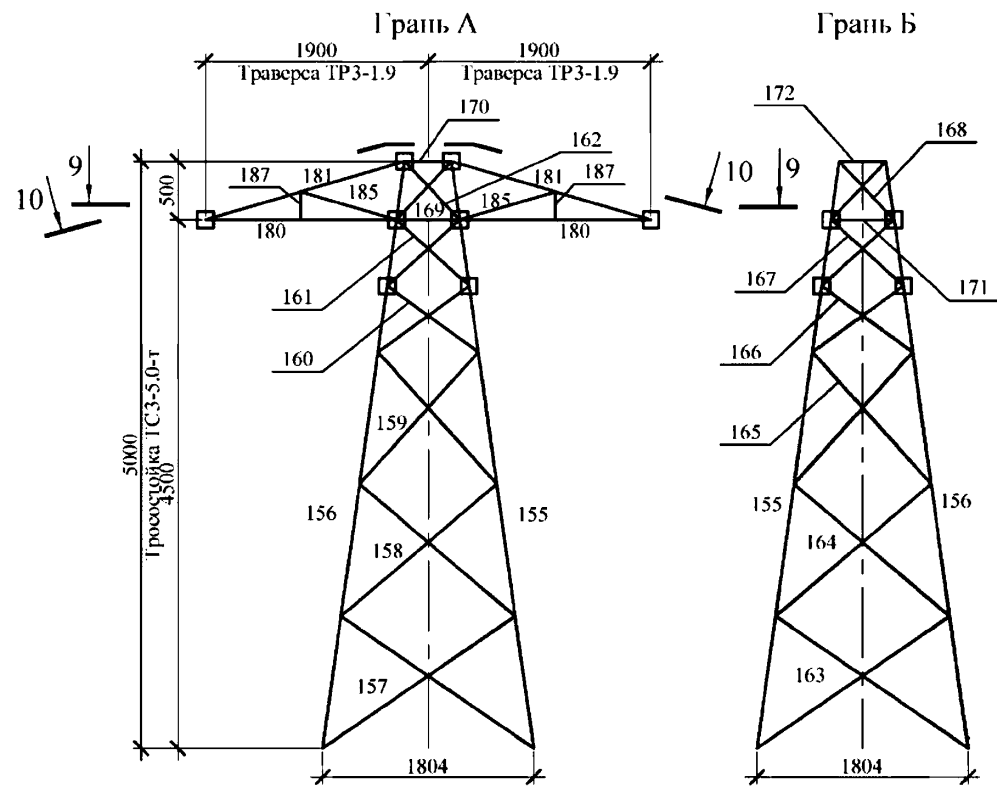


План расположения анкерных болтов

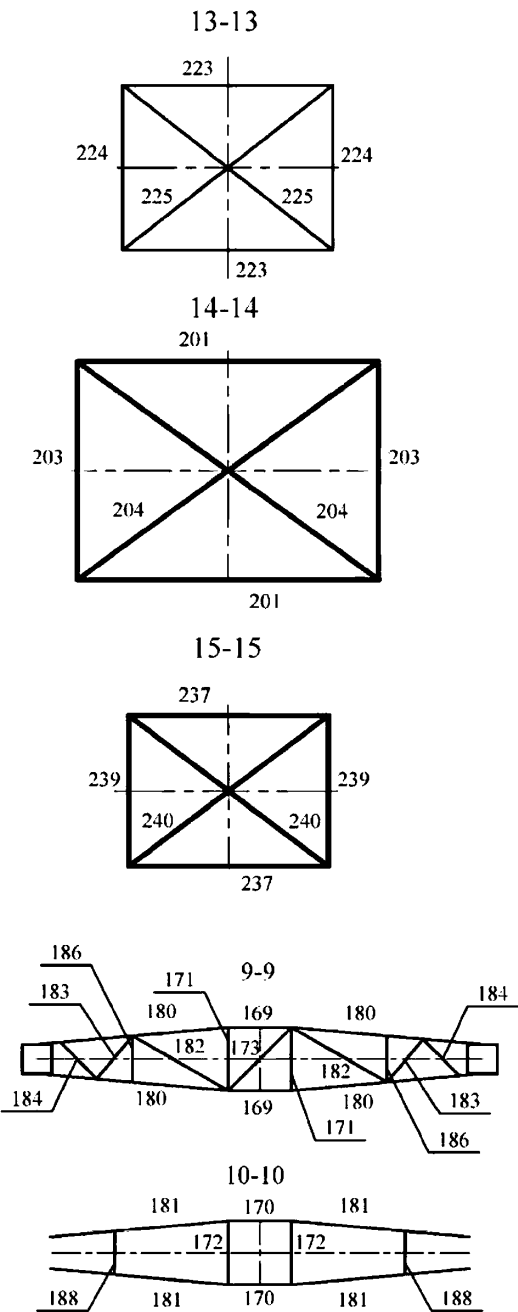
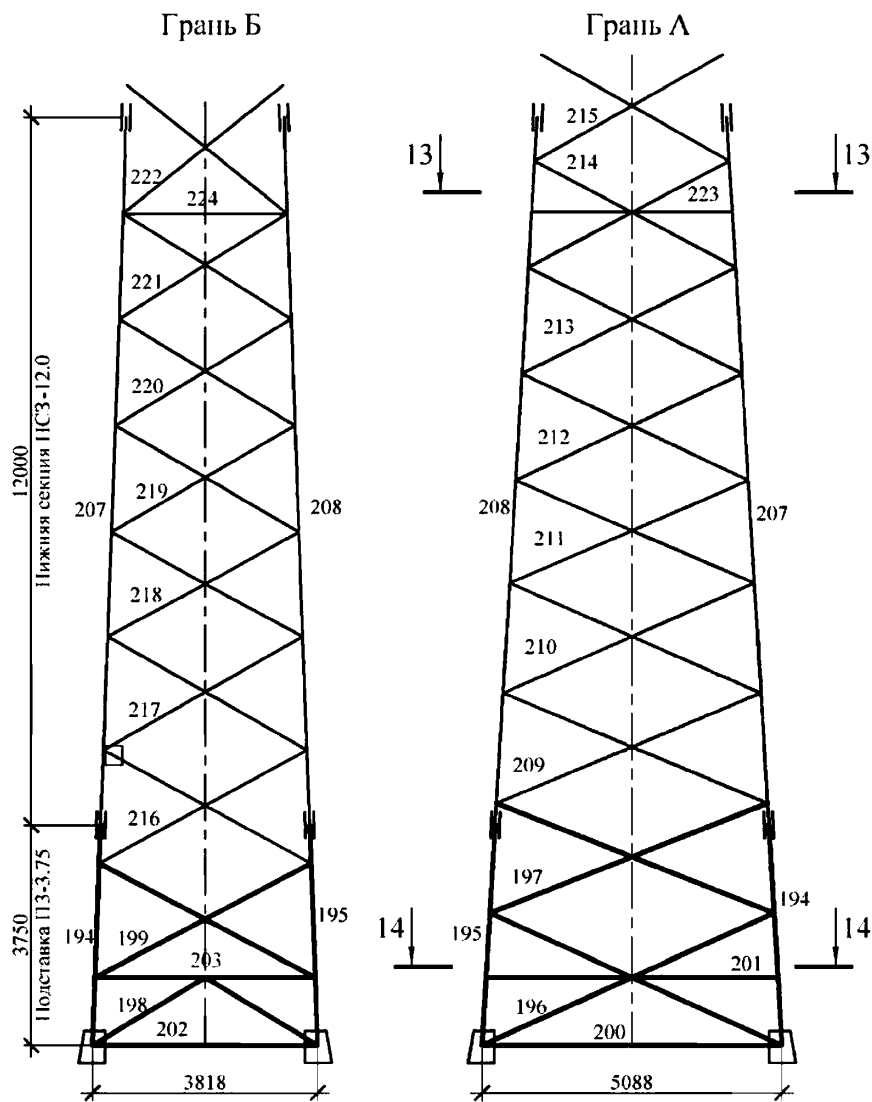


1. Основные размеры указаны в осях элементов.
2. * - размеры указаны по осям фундаментов.
3. Для всех модификаций опоры приведены расчетные листы и схемы нагрузок:
 - модификация 1 (П220н-3.1) таблица И.18,
 - модификация 2 (П220н-3.2) таблица И.19,
 - модификация 3 (П220н-3.3) таблица И.20,
 - модификация 4 (П220н-3.4) таблица И.21.
4. Сортамент для секций Гросстойка ТСЗ-3.0-т, Гросстойка ТСЗ-5.0-т, Трассера ТРЗ-1.9 принимается по модификации 4, см. таблицы И.22-И.23.

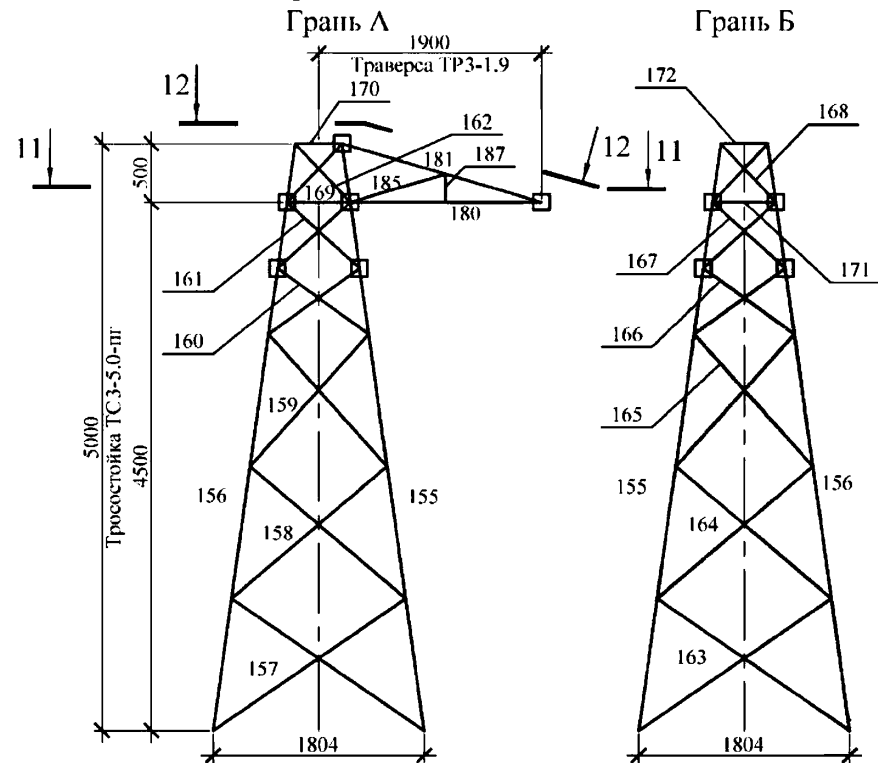
Тросостойка для подвески двух тросов ТС3-5.0-т



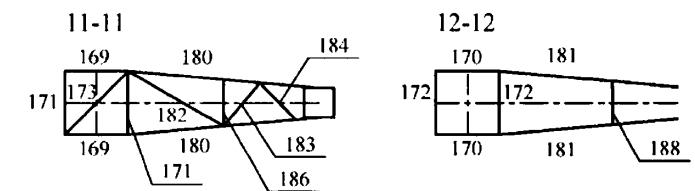
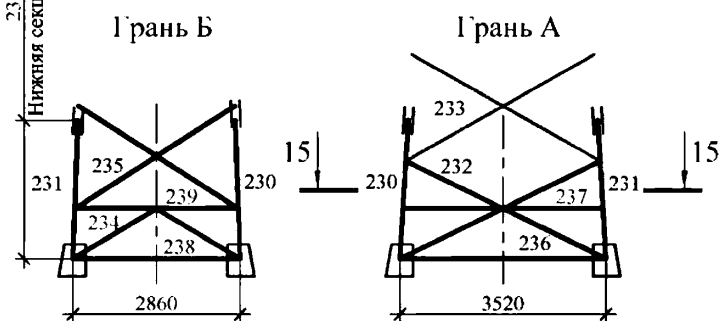
Нижняя секция НС3-12.0
Подставка ПЗ-3.75 (для опоры П220н-3+6.0)



Тросостойка для плавки гололеда ТС3-5.0-пг



Нижняя секция НС3-2.35 (для опоры П220н-3-7.4)



Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	$\frac{\alpha_m}{\alpha_d}$	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I _{min} , см ⁴	i _x , см	i _y , см	L, см	К-т. расч. длины	L _{ef} , см	λ	[λ]	φ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R _y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
	ра	б	140	-2,41	2,10	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	63	0,8	51	52	200	0,862	0,75	775	2400	1xM16_5,8	3,30
	ра	б	141	-0,13	1,16	1,00	VII / II	L50x5	4	4,6	1,53	0,98	40	0,8	32	33	350	-	1	293	2400	1xM16_5,8	3,30
	ра	б	142	-0,60	0,80	1,00	VII / II	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	63	0,8	51	52	200	0,862	0,75	192	2400	1xM16_5,8	3,30
	ра	б	143	-0,17	0,07	1,00	II / VII	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	40	0,8	32	33	200	0,937	0,75	49	2400	1xM16_5,8	3,30
	д	а	144	-1,43	1,38	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	90	1	90	91	200	0,624	0,75	635	2400	1xM16_5,8	3,30
	п	б	151	-2,59	3,29	1,00	II / VII	L63x5	6,1	9,5	1,94	1,25	82	1	82	66	120	0,79	1	534	2400	2xM16_5,8	7,10
	п	б	152	0,00	2,46	1,05	II	L50x5	4	4,6	1,53	0,98	112	1	112	114	250	-	1	653	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	б	153	-3,32	3,29	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	86	0,97	83	85	197	0,67	0,75	1377	2400	1xM16_5,8	4,00

1. Обозначения:

п - пояс;
рс - раскос;
ра - распорка;
д - диафрагма.

2. В графе комбинация загружений в числителе приведен номер комбинации при которой в элементе возникает максимальное сжимающие усилие, в знаменателе - растягивающее. Без дроби указаны номера комбинаций соответствующие максимальному усилию в элементе.

Схемы приложения расчетных нагрузок на промежуточную опору П220п-3.1 (+6.0;-7.4)

№ зар.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ зар.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ зар.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I (B)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 90° к оси ВЛ. $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=800$ Па		III (B)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 45° к оси ВЛ. $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=800$ Па		V (A)	Оборван правый провод на нижней траверсе. Ветер и гололед отсутствуют. $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
II (BГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер под углом 90° к оси ВЛ. $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=25$ мм; $W=200$ Па		IV (A)	Оборван левый провод на нижней траверсе. Ветер и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па		VI (A)	Оборван провод на верхней траверсе. Ветер и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
						VII (A)	Оборван трос. Ветер и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	

1. На схемах приведены максимальные нагрузки для наиболее неблагоприятных климатических условий, в кгс;
2. Нагрузки от проводов нового поколения (ПНП), других типов проводов и тросов не должны превышать значений приведенных на схемах в соответствующих режимах;
3. При проектировании ВЛ с подвеской ОКСН следует руководствоваться п. 4.4.4;
4. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Нагрузки от давления ветра на конструкцию промежуточной опоры
П220н-3.1 (т; пг) (+6.0;-7.4)

Ветровой район	IV					
	под углом 90° к оси ВЛ	под углом 45° к оси ВЛ		под углом 90° к оси ВЛ	под углом 45° к оси ВЛ	
Шифр опоры	Поперечная сила в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - Q			Момент в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - M		
	Qx, кгс	Qx, кгс	Qy, кгс	Mx, кгс*м	Mx, кгс*м	My, кгс*м
П220н-3.1-7.4	<u>4735</u>	<u>3853</u>	<u>4413</u>	<u>63471</u>	<u>51955</u>	<u>59801</u>
	1184	963	1103	15868	12989	14950
П220н-3.1	<u>6443</u>	<u>5230</u>	<u>6063</u>	<u>111287</u>	<u>90956</u>	<u>105091</u>
	1611	1308	1516	27822	22739	26273
П220н-3.1+6.0	<u>8525</u>	<u>6900</u>	<u>7966</u>	<u>169115</u>	<u>137806</u>	<u>156633</u>
	2131	1725	1991	42279	34451	39158
П220н-3.1т-7.4	<u>4790</u>	<u>3907</u>	<u>4732</u>	<u>65488</u>	<u>53868</u>	<u>68769</u>
	1198	977	1183	16372	13467	17192
П220н-3.1т	<u>6502</u>	<u>5288</u>	<u>6404</u>	<u>113868</u>	<u>93424</u>	<u>117198</u>
	1625	1322	1601	28467	23356	29299
П220н-3.1т+6.0	<u>8587</u>	<u>6961</u>	<u>8324</u>	<u>172185</u>	<u>140755</u>	<u>171507</u>
	2147	1740	2081	43046	35189	42877
П220н-3.1пг-7.4	<u>4764</u>	<u>3881</u>	<u>4675</u>	<u>64741</u>	<u>53121</u>	<u>67150</u>
	1191	970	1169	16185	13280	16788
П220н-3.1пг	<u>6474</u>	<u>5260</u>	<u>6343</u>	<u>112861</u>	<u>92417</u>	<u>115017</u>
	1618	1315	1586	28215	23104	28754
П220н-3.1пг+6.0	<u>8557</u>	<u>6931</u>	<u>8260</u>	<u>170952</u>	<u>139522</u>	<u>168835</u>
	2139	1733	2065	42738	34880	42209

1. В числителе указаны значения нагрузок от ветрового давления в режиме максимальный ветер, в знаменателе - в режиме ветер при гололеде;
2. При проектировании ВЛ ветровая нагрузка на конструкцию опоры для районов по ветру отличных от указанных на схемах определяется проектными организациями;
3. Нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	$\frac{\alpha_m}{\alpha_d}$	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I _{min} , см ⁴	i _x , см	i _y , см	L, см	К-т. расч. длины	L _{ef} , см	λ	[λ]	φ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R _y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
	ра	б	140	-2,40	2,10	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	63	0,8	51	52	200	0,862	0,75	774	2400	1xM16_5,8	3,30
	ра	б	141	-0,13	1,13	1,00	VII / II	L50x5	4	4,6	1,53	0,98	40	0,8	32	33	350	-	1	287	2400	1xM16_5,8	3,30
	ра	б	142	-0,60	0,79	1,00	VII / II	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	63	0,8	51	52	200	0,862	0,75	193	2400	1xM16_5,8	3,30
	ра	б	143	-0,16	0,07	1,00	II / VII	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	40	0,8	32	33	200	0,937	0,75	48	2400	1xM16_5,8	3,30
	д	а	144	-1,43	1,38	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	90	1	90	91	200	0,624	0,75	635	2400	1xM16_5,8	3,30
	п	б	151	-2,57	3,30	1,00	II / VII	L63x5	6,1	9,5	1,94	1,25	82	1	82	66	120	0,79	1	530	2400	2xM16_5,8	7,10
	п	б	152	0,00	2,40	1,049	II	L50x5	4	4,6	1,53	0,98	112	1	112	114	250	-	1	637	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	б	153	-3,32	3,29	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	86	0,97	83	85	197	0,67	0,75	1377	2400	1xM16_5,8	4,00

1. Обозначения:

п - пояс;
рс - раскос;
ра - распорка;
д - диафрагма.

2. В графе комбинация загружений в числителе приведен номер комбинации при которой в элементе возникает максимальное сжимающие усилие, в знаменателе - растягивающее. Без дроби указаны номера комбинаций соответствующие максимальному усилию в элементе.

Схемы приложения расчетных нагрузок на промежуточную опору 11220н-3.2 (+6.0;-7.4)

№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 90° к оси ВЛ. $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=1000$ Па		III (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 45° к оси ВЛ. $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=1000$ Па		V (А)	Оборван правый провод на нижней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
II (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер под углом 90° к оси ВЛ. $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=25$ мм; $W=240$ Па		IV (А)	Оборван левый провод на нижней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па		VI (А)	Оборван провод на верхней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
						VII (А)	Оборван трос. Ветр и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	

1. На схемах приведены максимальные нагрузки для наиболее неблагоприятных климатических условий , в кгс;
2. Нагрузки от проводов нового поколения (ШШ), других типов проводов и тросов не должны превышать значений приведенных на схемах в соответствующих режимах ;
3. При проектировании ВЛ с подвеской ОКСН следует руководствоваться п . 4.4.4;
4. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний .

Нагрузки от давления ветра на конструкцию промежуточной опоры
П220н-3.2 (т; пг) (+6.0;-7.4)

Ветровой район	V					
	под углом 90° к оси ВЛ	под углом 45° к оси ВЛ		под углом 90° к оси ВЛ	под углом 45° к оси ВЛ	
Направление ветра	Поперечная сила в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - Q			Момент в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - M		
	Qx, кгс	Qx, кгс	Qy, кгс	Mx, кгс*м	Mx, кгс*м	My, кгс*м
П220н-3.2-7.4	<u>6050</u>	<u>4920</u>	<u>5627</u>	<u>80239</u>	<u>65664</u>	<u>75517</u>
	1452	1181	1351	19257	15759	18124
П220н-3.2	<u>8290</u>	<u>6726</u>	<u>7778</u>	<u>141431</u>	<u>115553</u>	<u>133340</u>
	1990	1614	1867	33944	27733	32002
П220н-3.2+6.0	<u>11003</u>	<u>8902</u>	<u>10246</u>	<u>216092</u>	<u>176017</u>	<u>199656</u>
	2641	2136	2456	51862	42244	47918
П220н-3.2т-7.4	<u>6119</u>	<u>4989</u>	<u>6026</u>	<u>82760</u>	<u>68054</u>	<u>86728</u>
	1469	1197	1446	19862	16333	20815
П220н-3.2т	<u>8363</u>	<u>6799</u>	<u>8205</u>	<u>144658</u>	<u>118638</u>	<u>148473</u>
	2007	1632	1969	34718	28473	35634
П220н-3.2т+6.0	<u>11080</u>	<u>8978</u>	<u>10694</u>	<u>219930</u>	<u>179703</u>	<u>218248</u>
	2659	2155	2567	52783	43129	52380
П220н-3.2пг-7.4	<u>6086</u>	<u>4956</u>	<u>5955</u>	<u>81826</u>	<u>67120</u>	<u>84704</u>
	1461	1189	1429	19638	16109	20329
П220н-3.2пг	<u>8328</u>	<u>6764</u>	<u>8128</u>	<u>143400</u>	<u>117380</u>	<u>145747</u>
	1999	1623	1951	34416	28171	34979
П220н-3.2пг+6.0	<u>11043</u>	<u>8941</u>	<u>10614</u>	<u>218388</u>	<u>178162</u>	<u>214909</u>
	2650	2146	2547	52413	42759	51578

1. В числителе указаны значения нагрузок от ветрового давления в режиме максимальный ветер, в знаменателе - в режиме ветер при гололеде;
2. При проектировании ВЛ ветровая нагрузка на конструкцию опоры для районов по ветру отличных от указанных на схемах определяется проектными организациями;
3. Нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	$\frac{\alpha_m}{\alpha_d}$	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I _{min} , см ⁴	i _x , см	i _y , см	L, см	К-т. расч. длины	L _{ef} , см	λ	[λ]	ϕ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R _y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
	ра	б	140	-3,12	2,80	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	63	0,8	51	52	200	0,862	0,75	1004	2400	1xM16_5,8	3,30
	ра	б	141	-0,20	1,50	1,00	VII / II	L50x5	4	4,6	1,53	0,98	40	0,8	32	33	350	-	1	381	2400	1xM16_5,8	3,30
	ра	б	142	-0,81	1,03	1,00	VII / II	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	63	0,8	51	52	200	0,862	0,75	260	2400	1xM16_5,8	3,30
	ра	б	143	-0,22	0,10	1,00	II / VII	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	40	0,8	32	33	200	0,937	0,75	64	2400	1xM16_5,8	3,30
	д	а	144	-1,87	1,82	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	90	1	90	91	200	0,624	0,75	832	2400	1xM16_5,8	3,30
	п	б	151	-3,34	4,39	1,00	II / VII	L63x5	6,1	9,5	1,94	1,25	82	1	82	66	120	0,79	1	690	2400	2xM16_5,8	7,10
	п	б	152	0,00	3,20	1,05	II	L50x5	4	4,6	1,53	0,98	112	1	112	114	250	-	1	850	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	б	153	-4,36	4,33	1,00	VII	L63x5	6,1	9,5	1,94	1,25	86	1,06	91	73	199	0,75	0,75	1265	2400	1xM20_5,8	4,90

1. Обозначения:

п - пояс;
рс - раскос;
ра - распорка;
д - диафрагма.

2. В графе комбинация загружений в числителе приведен номер комбинации при которой в элементе возникает максимальное сжимающие усилие, в знаменателе - растягивающее. Без дроби указаны номера комбинаций соответствующие максимальному усилию в элементе.

Схемы приложения расчетных нагрузок на промежуточную опору 11220п-3.3 (+6.0;-7.4)

№ ш.р.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ ш.р.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ ш.р.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I (B)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 90° к оси ВЛ. $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=800$ Па		III (B)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 45° к оси ВЛ. $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=800$ Па		V (A)	Оборван правый провод на нижней траверсе. Ветер и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
II (B1')	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер под углом 90° к оси ВЛ. $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=25$ мм; $W=200$ Па		IV (A)	Оборван левый провод на нижней траверсе. Ветер и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па		VI (A)	Оборван провод на верхней траверсе. Ветер и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
						VII (A)	Оборван трос. Ветер и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	

1. На схемах приведены максимальные нагрузки для наиболее неблагоприятных климатических условий, в кгс;
2. Нагрузки от проводов нового поколения (ПНП), других типов проводов и тросов не должны превышать значений приведенных на схемах в соответствующих режимах;
3. При проектировании ВЛ с подвеской ОКСН следует руководствоваться п. 4.4.4;
4. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Нагрузки от давления ветра на конструкцию промежуточной опоры
П220н-3.3 (т; пг) (+6.0;-7.4)

Ветровой район	IV					
Направление ветра	под углом 90° к оси ВЛ	под углом 45° к оси ВЛ		под углом 90° к оси ВЛ	под углом 45° к оси ВЛ	
Шифр опоры	Поперечная сила в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - Q			Момент в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - M		
	Qx, кгс	Qx, кгс	Qy, кгс	Mx, кгс*м	Mx, кгс*м	My, кгс*м
П220н-3.3-7.4	<u>5089</u>	<u>4137</u>	<u>4649</u>	<u>67609</u>	<u>55300</u>	<u>61797</u>
	1272	1034	1162	16902	13825	15449
П220н-3.3	<u>6939</u>	<u>5629</u>	<u>6383</u>	<u>118995</u>	<u>97178</u>	<u>109236</u>
	1735	1407	1596	29749	24295	27309
П220н-3.3+6.0	<u>9066</u>	<u>7335</u>	<u>8403</u>	<u>180747</u>	<u>147185</u>	<u>164185</u>
	2267	1834	2101	45187	36796	41046
П220н-3.3т-7.4	<u>5144</u>	<u>4192</u>	<u>4968</u>	<u>69626</u>	<u>57212</u>	<u>70766</u>
	1286	1048	1242	17406	14303	17691
П220н-3.3т	<u>6998</u>	<u>5687</u>	<u>6724</u>	<u>121576</u>	<u>99646</u>	<u>121343</u>
	1749	1422	1681	30394	24912	30336
П220н-3.3т+6.0	<u>9127</u>	<u>7396</u>	<u>8762</u>	<u>183817</u>	<u>150134</u>	<u>179058</u>
	2282	1849	2190	45954	37534	44764
П220н-3.3пг-7.4	<u>5117</u>	<u>4165</u>	<u>4911</u>	<u>68879</u>	<u>56465</u>	<u>69147</u>
	1279	1041	1228	17220	14116	17287
П220н-3.3пг	<u>6970</u>	<u>5659</u>	<u>6663</u>	<u>120570</u>	<u>98640</u>	<u>119162</u>
	1742	1415	1666	30142	24660	29791
П220н-3.3пг+6.0	<u>9098</u>	<u>7366</u>	<u>8698</u>	<u>182584</u>	<u>148901</u>	<u>176387</u>
	2274	1842	2174	45646	37225	44097

1. В числителе указаны значения нагрузок от ветрового давления в режиме максимальный ветер, в знаменателе - в режиме ветер при гололеде;
2. При проектировании ВЛ ветровая нагрузка на конструкцию опоры для районов по ветру отличных от указанных на схемах определяется проектными организациями;
3. Нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	$\frac{\alpha_m}{\alpha_d}$	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I _{min} , см ⁴	i _x , см	i _y , см	L, см	К-т. расч. длины	L _{ef} , см	λ	[λ]	ϕ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R _y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
	ра	б	140	-3,13	2,81	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	63	0,8	51	52	200	0,862	0,75	1007	2400	1xM16_5,8	3,30
	ра	б	141	-0,20	1,48	1,00	VII / II	L50x5	4	4,6	1,53	0,98	40	0,8	32	33	350	-	1	373	2400	1xM16_5,8	3,30
	ра	б	142	-0,81	1,02	1,00	VII / II	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	63	0,8	51	52	200	0,862	0,75	261	2400	1xM16_5,8	3,30
	ра	б	143	-0,21	0,10	1,00	II / VII	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	40	0,8	32	33	200	0,937	0,75	63	2400	1xM16_5,8	3,30
	д	а	144	-1,88	1,83	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	90	1	90	91	200	0,624	0,75	835	2400	1xM16_5,8	3,30
	п	б	151	-3,32	4,42	1,00	II / VII	L63x5	6,1	9,5	1,94	1,25	82	1	82	66	120	0,79	1	685	2400	2xM16_5,8	7,10
	п	б	152	0,00	3,13	1,049	II	L50x5	4	4,6	1,53	0,98	112	1	112	114	250	-	1	830	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	б	153	-4,38	4,35	1,00	VII	L63x5	6,1	9,5	1,94	1,25	86	1,06	91	73	199	0,75	0,75	1271	2400	1xM20_5,8	4,90

1. Обозначения:

п - пояс;
рс - раскос;
ра - распорка;
д - диафрагма.

2. В графе комбинация загружений в числителе приведен номер комбинации при которой в элементе возникает максимальное сжимающие усилие, в знаменателе - растягивающее. Без дроби указаны номера комбинаций соответствующие максимальному усилию в элементе.

Таблица И.22

Подбор сортамента опоры П220Н-3.4т (+6.0;-7.4)

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	α_m α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I _{min} , см ⁴	ix, см	iv, см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	[λ]	ϕ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	Ry, кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
Тросостойка ТС3-5.0-т	п	а	155/156	-4,47	4,05	1,00	VIII	L70x5	6,9	13,2	2,16	1,39	115	1	115	83	120	0,578	1	1127	3400	4xM16_5,8	15,50
	рс	а	157	-1,28	1,35	1,00	VIII	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	109	0,9	98	100	200	0,564	0,75	629	2400	1xM16_5,8	3,20
	рс	а	158	-1,80	1,74	1,00	VIII	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	98	0,93	91	93	200	0,616	0,75	811	2400	1xM16_5,8	3,20
	рс	а	159	-2,68	2,77	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	88	0,96	84	86	200	0,66	0,75	1127	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	а	160	-3,16	3,15	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	56	1,12	62	64	200	0,802	0,75	1095	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	а	161	-4,17	4,32	1,00	VIII	L63x5	6,1	9,5	1,94	1,25	44	1	44	35	200	0,929	0,75	977	2400	1xM20_5,8	4,90
	рс	а	162	-1,01	0,91	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	40	1,12	44	45	200	0,89	0,75	314	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	а	163	-1,58	1,56	1,00	VIII	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	109	0,9	98	100	200	0,564	0,75	776	2400	1xM16_5,8	3,20
	рс	а	164	-2,10	2,12	1,00	VIII / VII	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	98	0,93	91	93	200	0,616	0,75	948	2400	1xM16_5,8	3,20
	рс	а	165	-3,20	3,19	1,00	VIII	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	88	0,96	84	86	198	0,66	0,75	1347	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	а	166	-3,62	3,66	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	56	1,12	62	64	199	0,802	0,75	1254	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	а	167	-4,52	4,62	1,00	VIII	L63x5	6,1	9,5	1,94	1,25	44	1	44	35	200	0,929	0,75	1057	2400	1xM20_5,8	4,90
	рс	а	168	-0,69	0,71	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	40	1,12	44	45	200	0,89	0,75	216	2400	1xM16_5,8	4,00
	ра	б	169	-5,41	4,83	1,00	VII	L70x5	6,9	13,2	2,16	1,39	54	0,8	43	31	200	0,922	0,75	1140	3400	1xM20_5,8	6,60
	ра	б	170	0,00	3,58	1,00	II	L50x5	4	4,6	1,53	0,98	40	0,8	32	33	350	-	1	906	2400	1xM16_5,8	4,00
	ра	б	171	-2,03	2,05	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	54	0,8	43	44	200	0,895	0,75	629	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	172	-0,24	0,18	1,00	VIII	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	40	0,8	32	33	200	0,937	0,75	70	2400	1xM16_5,8	3,20
Траверса ТР3-1.9	д	а	173	-4,92	4,89	1,00	VII	L70x5	6,9	13,2	2,16	1,39	76	1	76	55	200	0,793	0,75	1206	3400	1xM20_5,8	6,60
	п	б	180	-9,45	8,97	1,00	VII	L70x5	6,9	13,2	2,16	1,39	82	1	82	59	120	0,764	0,75	2403	3400	2xM20_5,8	11,80
	п	б	181	-0,60	3,86	1,00	VIII / II	L50x5	4	4,6	1,53	0,98	85	1	85	86	250	-	1	977	2400	2xM16_5,8	7,10
	рс	б	182	-3,39	3,38	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	94	0,94	88	90	195	0,632	0,75	1490	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	б	183	-3,09	3,07	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	48	1,12	54	55	200	0,848	0,75	1011	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	б	184	-4,43	4,40	1,00	VII	L63x5	6,1	9,5	1,94	1,25	44	1,12	49	39	200	0,914	0,75	1053	2400	1xM20_5,8	4,90
	рс	б	185	-0,50	0,48	1,00	VIII	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	86	0,98	85	86	200	0,66	0,75	210	2400	1xM16_5,8	4,00
	ра	б	186	-0,09	0,13	1,00	VIII / II	L50x5	4	4,6	1,53	0,98	39	0,8	32	32	350	-	1	34	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	187	-0,15	0,16	1,00	VIII	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	24	0,8	19	20	200	0,98	0,75	43	2400	1xM16_5,8	3,20
ра	б	188	-0,05	0,05	1,00	VII	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	32	0,8	26	26	200	0,959	0,75	15	2400	1xM16_5,8	4,00	

1. Обозначения:

- п - пояс;
рс - раскос;
ра - распорка;
д - диафрагма.

2. В графе комбинация нагружений в числителе приведен номер комбинации при которой в элементе возникает максимальное сжимающие усилие, в знаменателе - растягивающее. Без дроби указаны номера комбинаций соответствующие максимальному усилию в элементе;
3. Подбор сортамента для остальных секций (таблица И.21).

Схемы приложения расчетных нагрузок на промежуточную опору 11220п-3.4 (16.0;-7.4)

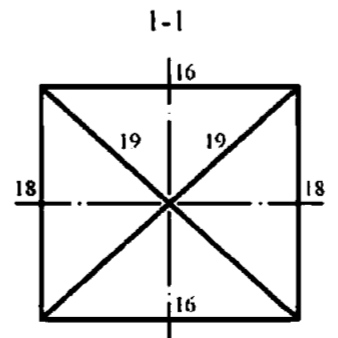
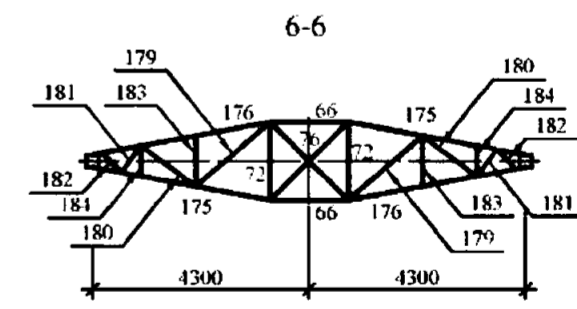
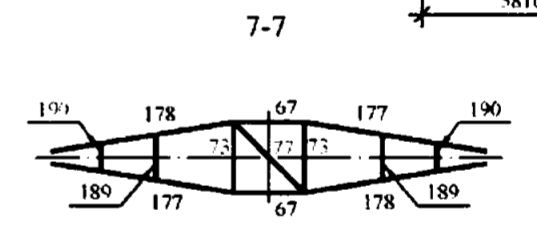
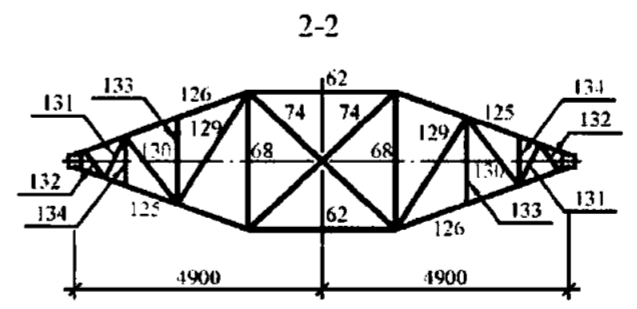
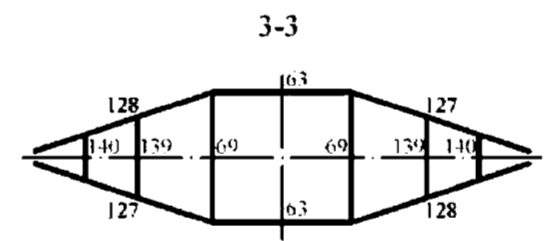
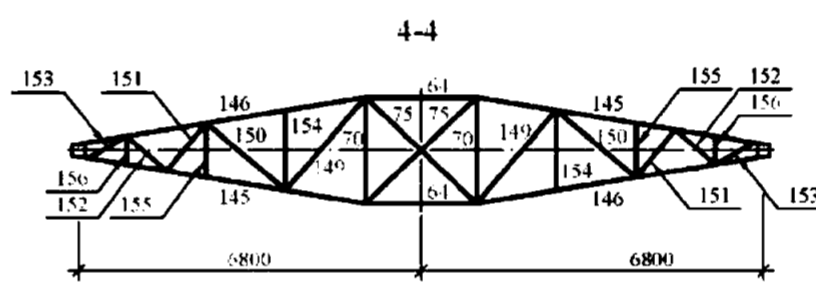
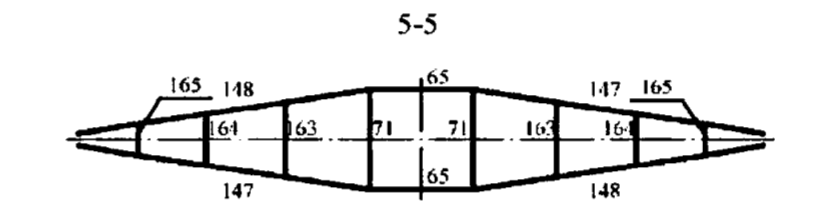
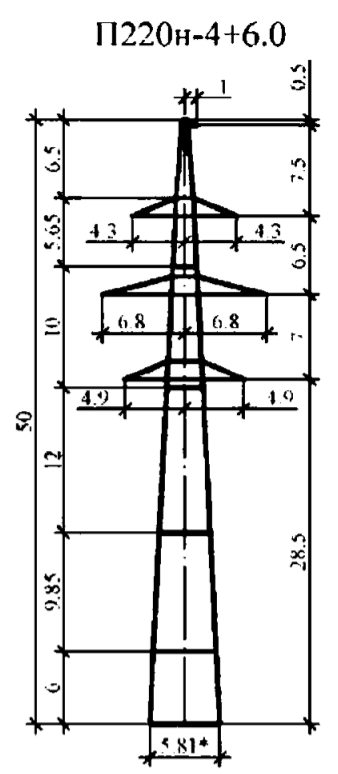
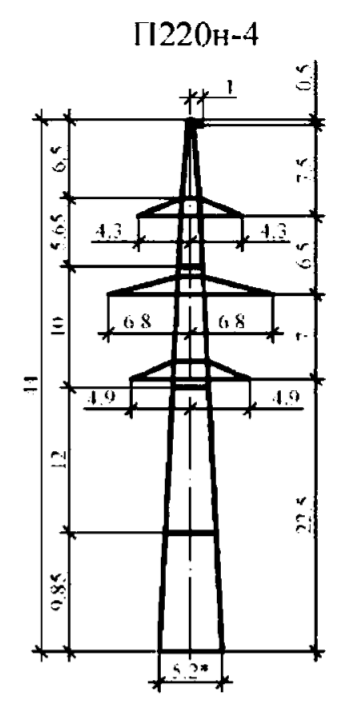
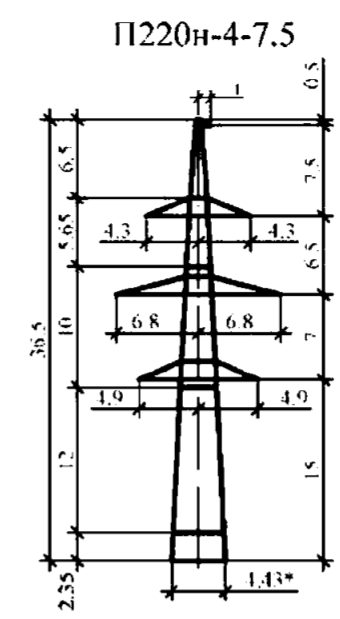
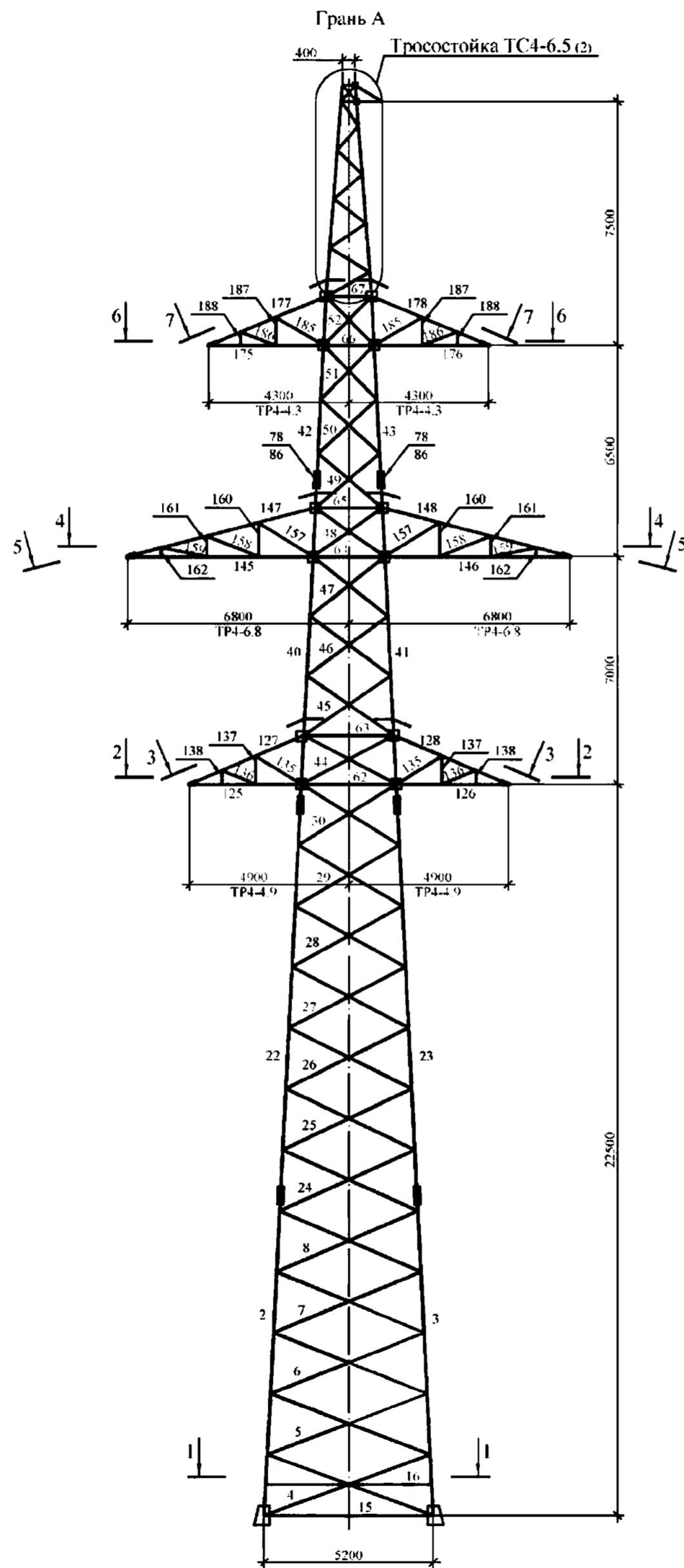
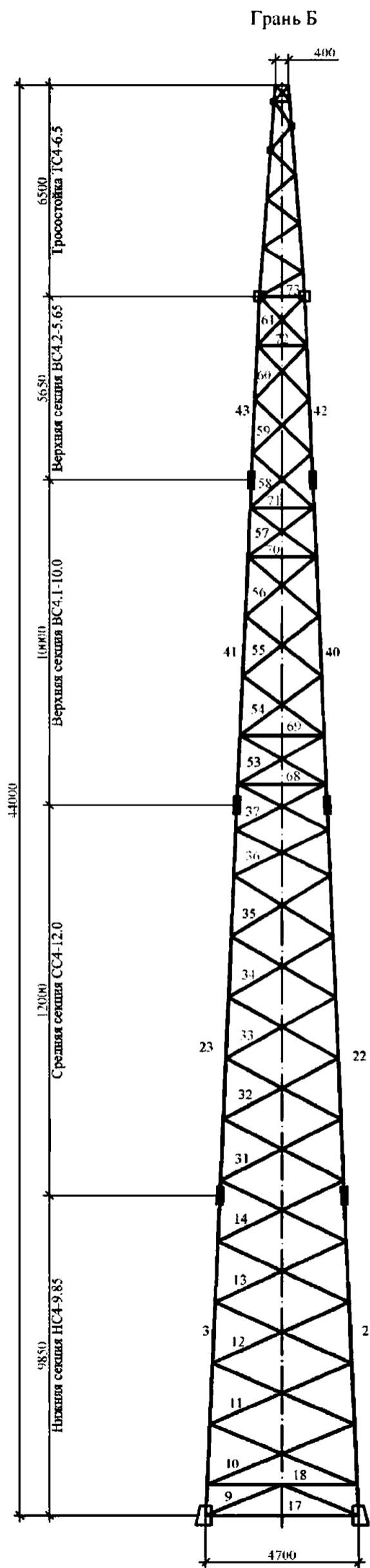
№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I (B)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм, $W=1000$ Па		III (B)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 45° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм, $W=1000$ Па		V (A)	Оборван правый провод на нижней траверсе. Ветер и гололед отсутствуют $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм, $W=0$ Па	
II (BI')	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=25$ мм, $W=240$ Па		IV (A)	Оборван левый провод на нижней траверсе. Ветер и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм, $W=0$ Па		VI (A)	Оборван провод на верхней траверсе. Ветер и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм, $W=0$ Па	
						VII (A)	Оборван трос. Ветер и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм, $W=0$ Па	

1. На схемах приведены максимальные нагрузки для наиболее неблагоприятных климатических условий, в кгс;
2. Нагрузки от проводов нового поколения (ПНП), других типов проводов и тросов не должны превышать значений приведенных на схемах в соответствующих режимах;
3. При проектировании ВЛ с подвеской ОКСН следует руководствоваться п. 4.4.4;
4. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Нагрузки от давления ветра на конструкцию промежуточной опоры
П220н-3.4 (т; пг) (+6.0;-7.4)

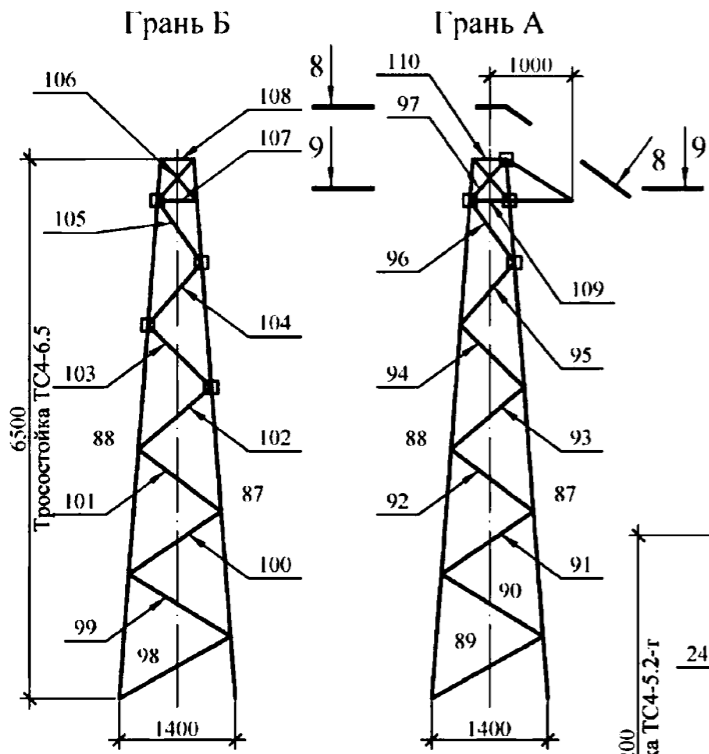
Ветровой район	V					
	под углом 90° к оси ВЛ	под углом 45° к оси ВЛ		под углом 90° к оси ВЛ	под углом 45° к оси ВЛ	
Шифр опоры	Поперечная сила в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - Q			Момент в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - M		
	Qx, кгс	Qx, кгс	Qy, кгс	Mx, кгс*м	Mx, кгс*м	My, кгс*м
П220н-3.4-7.4	<u>6570</u>	<u>5339</u>	<u>6034</u>	<u>86982</u>	<u>71101</u>	<u>80039</u>
	1577	1281	1448	20876	17064	19209
П220н-3.4	<u>8995</u>	<u>7293</u>	<u>8301</u>	<u>153455</u>	<u>125242</u>	<u>141672</u>
	2159	1750	1992	36829	30058	34001
П220н-3.4+6.0	<u>11616</u>	<u>9396</u>	<u>10789</u>	<u>232204</u>	<u>188997</u>	<u>211931</u>
	2788	2255	2589	55729	45359	50864
П220н-3.4т-7.4	<u>6639</u>	<u>5408</u>	<u>6433</u>	<u>89503</u>	<u>73492</u>	<u>91249</u>
	1593	1298	1544	21481	17638	21900
П220н-3.4т	<u>9068</u>	<u>7366</u>	<u>8727</u>	<u>156682</u>	<u>128327</u>	<u>156806</u>
	2176	1768	2095	37604	30798	37633
П220н-3.4т+6.0	<u>11693</u>	<u>9472</u>	<u>11237</u>	<u>236042</u>	<u>192684</u>	<u>230523</u>
	2806	2273	2697	56650	46244	55325
П220н-3.4пг-7.4	<u>6606</u>	<u>5375</u>	<u>6362</u>	<u>88569</u>	<u>72558</u>	<u>89225</u>
	1586	1290	1527	21257	17414	21414
П220н-3.4пг	<u>9033</u>	<u>7330</u>	<u>8651</u>	<u>155423</u>	<u>127068</u>	<u>154079</u>
	2168	1759	2076	37302	30496	36979
П220н-3.4пг+6.0	<u>11656</u>	<u>9435</u>	<u>11157</u>	<u>234500</u>	<u>191143</u>	<u>227183</u>
	2797	2264	2678	56280	45874	54524

1. В числителе указаны значения нагрузок от ветрового давления в режиме максимальный ветер, в знаменателе - в режиме ветер при гололеде;
2. При проектировании ВЛ ветровая нагрузка на конструкцию опоры для районов по ветру отличных от указанных на схемах определяется проектными организациями;
3. Нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

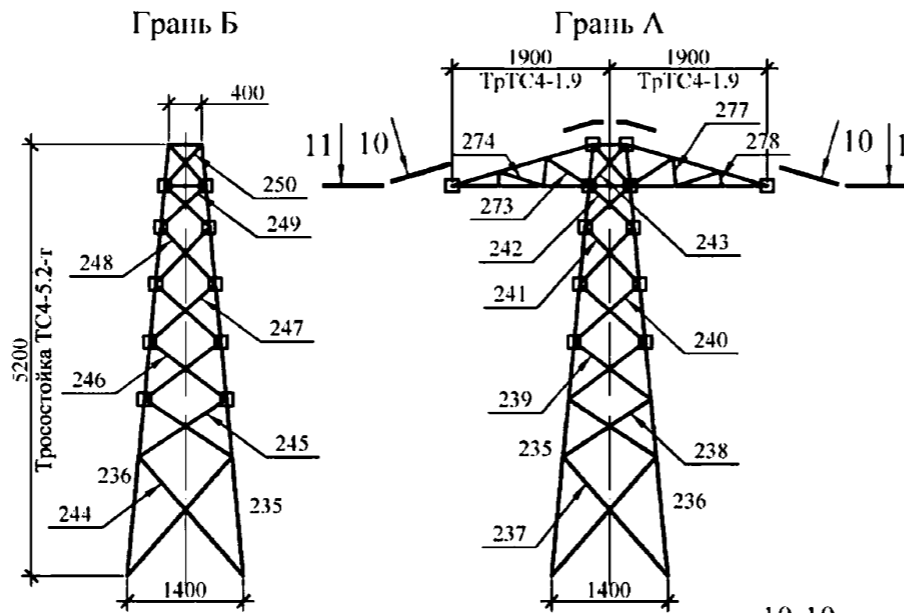


1. Основные размеры указаны в осях элементов ;
2. * - размеры указаны по осям фундаментов ;
3. Для всех модификаций опоры приведены расчетные листы и схемы нагрузок :
 - модификация 1 (П220н-4.1) таблица И.24, И.25;
 - модификация 2 (П220н-4.2) таблица И.26, И.27;
 - модификация 3 (П220н-4.3) таблица И.28, И.29;
 - модификация 4 (П220н-4.4) таблица И.30, И.31;
4. Сортовой материал для секций Тросостойка ТС 4-5.3-пг принимается по модификации 4. см. таблица И.32.

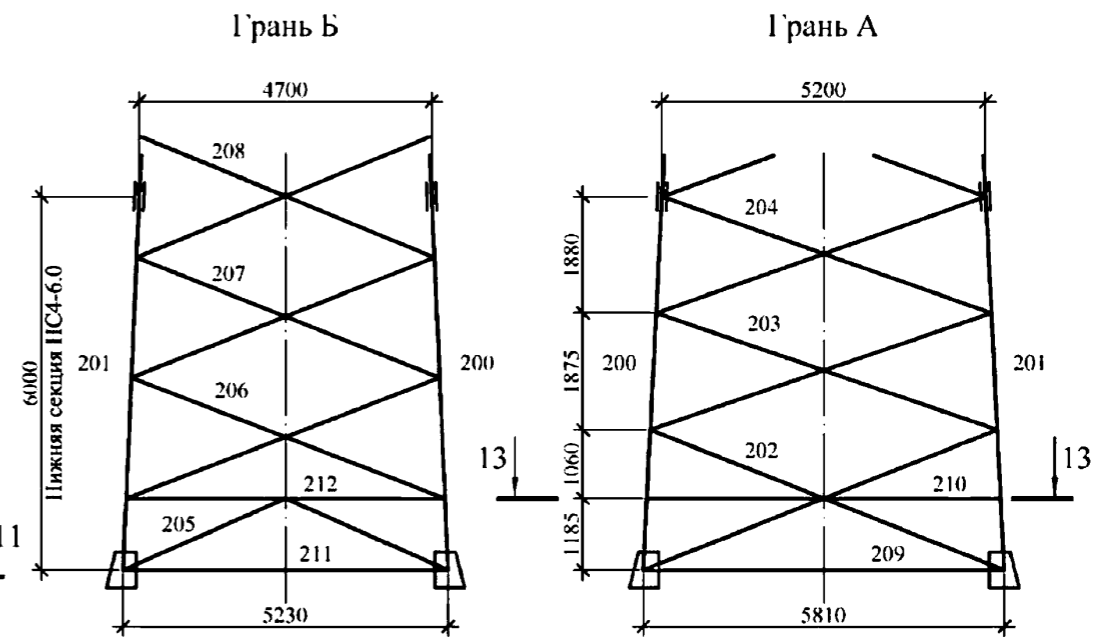
Тросостойка ТС4-6.5



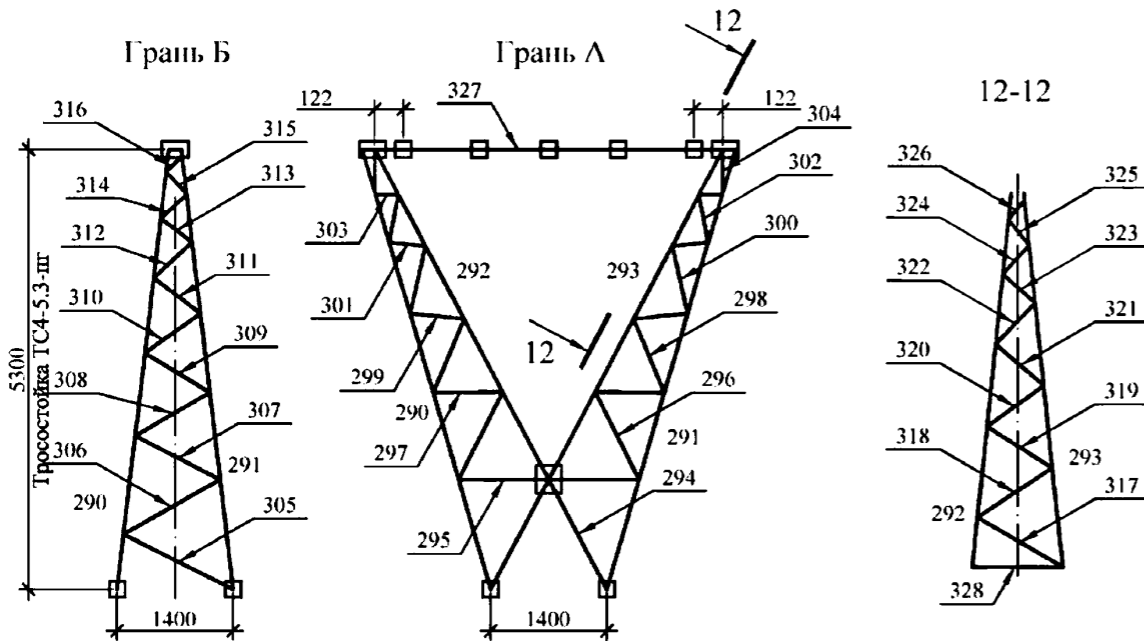
Тросостойка ТС4-5.2-г



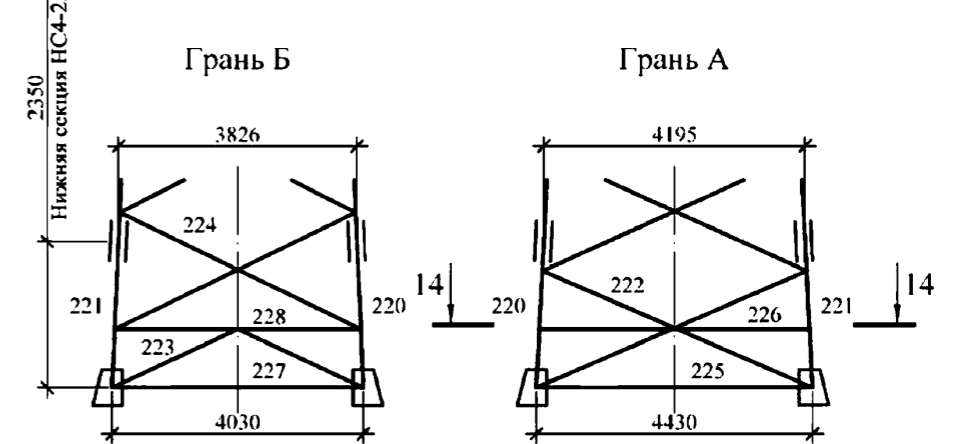
Нижняя секция НС4-6.0 (для опоры П220н-4+6.0)



Тросостойка ТС4-5.3-ш



Нижняя секция НС4-2.35 (для опоры П220н-4-7.5)



Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	α_m α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I_{min} , см ⁴	i_x , см	i_y , см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	[λ]	ϕ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R_y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
	рс	г	100	-2,77	2,76	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	134	0,85	114	116	192	0,464	0,75	1660	2400	1xM16_5,8	3,60
	рс	г	101	-3,20	3,21	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	125	0,86	108	110	190	0,5	0,75	1778	2400	1xM16_5,8	3,60
	рс	г	102	-3,81	3,80	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	116	0,88	102	104	187	0,537	0,75	1971	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	г	103	-4,67	4,68	1,00	XIV / VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	107	0,98	105	84	195	0,677	0,75	1500	2400	1xM20_5,8	4,90
	рс	г	104	-5,99	5,98	1,00	VII / XIV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	99	1,00	99	80	189	0,705	0,75	1849	2400	2xM16_5,8	7,10
	рс	г	105	-7,83	7,84	1,00	XIV / VII	L70x5	6,86	13,22	2,16	1,39	92	1,00	92	66	195	0,709	0,75	2148	3400	2xM20_5,8	11,80
	рс	а	106	-1,01	0,92	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	36	1,14	41	41	200	0,905	0,75	309	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	107	-3,20	3,30	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	48	0,79	38	39	200	0,915	0,75	972	2400	1xM16_5,8	3,60
	ра	б	108	-0,31	0,27	1,00	IX / XIV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	40	0,80	32	33	200	0,937	0,75	91	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	109	-4,47	4,33	1,00	VII / XIV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	48	0,79	38	31	200	0,944	0,75	1030	2400	1xM20_5,8	4,90
	ра	б	110	-0,07	1,79	1,00	XIV / II	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	40	0,80	32	33	350	-	0,9	413	2400	1xM16_5,8	3,20
	д	а	111	-1,93	1,95	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	67	1,00	67	69	200	0,773	0,75	694	2400	1xM16_5,8	3,20
	п	б	112/113	-5,08	4,81	1,00	XIV / VII	L70x5	6,86	13,22	2,16	1,39	70	1,00	70	50	120	0,822	1	901	3400	2xM16_5,8	7,70
	п	б	114	-0,43	4,16	1,041	VII / II	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	95	1,00	95	76	250	-	0,9	785	2400	1xM20_5,8	4,90
	рс	б	115	-3,89	3,84	1,00	VII / XIV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	66	1,12	74	59	200	0,826	0,75	1023	2400	1xM20_5,8	4,90

1. Обозначения:

п - пояс;
рс - раскос;
ра - распорка;
д - диафрагма.

2. В графе комбинация загружений в числителе приведен номер комбинации при которой в элементе возникает максимальное сжимающие усилие, в знаменателе - растягивающее. Без дроби указаны номера комбинаций соответствующие максимальному усилию в элементе.

Схемы приложения расчетных нагрузок на промежуточную опору П220н-4.1 (16.0;-7.5)

№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I (B)	2 цепи Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=800$ Па		IV (A)	2 цепи Оборван провод на нижней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па		VIII (B)	1 цепь Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=800$ Па		XI (A)	1 цепь Оборван провод на нижней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
II (BI')	2 цепи Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=25$ мм; $W=200$ Па		V (A)	2 цепи Оборван провод на средней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па		IX (BI')	1 цепь Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=25$ мм; $W=200$ Па		XII (A)	1 цепь Оборван провод на средней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
III (B)	2 цепи Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 45° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=800$ Па		VI (A)	2 цепи Оборван провод на верхней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па		X (B)	1 цепь Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 45° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=800$ Па		XIII (A)	1 цепь Оборван провод на верхней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
			VII (A)	2 цепи Оборван трос. Ветр и гололед отсутствуют. $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па					XIV (A)	1 цепь Оборван трос. Ветр и гололед отсутствуют. $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	

1. На схемах приведены максимальные нагрузки для наиболее неблагоприятных климатических условий, в кгс;
2. Нагрузки от проводов нового поколения (ПНП), других типов проводов и тросов не должны превышать значений приведенных на схемах в соответствующих режимах;
3. При проектировании ВЛ с подвеской ОКСН следует руководствоваться п. 4.4.4;
4. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Нагрузки от давления ветра на конструкцию промежуточной опоры
П220н-4.1 (т; пг) (+6.0;-7.5)

Ветровой район	IV					
	под углом 90° к оси ВЛ	под углом 45° к оси ВЛ		под углом 90° к оси ВЛ	под углом 45° к оси ВЛ	
Шифр опоры	Поперечная сила в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - Q			Момент в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - M		
	Qx, кгс	Qx, кгс	Qy, кгс	Mx, кгс*м	Mx, кгс*м	My, кгс*м
П220н-4.1-7.5	<u>8749</u>	<u>7167</u>	<u>8538</u>	<u>147025</u>	<u>121444</u>	<u>149273</u>
	2188	1792	2135	36757	30361	37319
П220н-4.1	<u>11521</u>	<u>9403</u>	<u>11083</u>	<u>235325</u>	<u>193862</u>	<u>236459</u>
	2881	2351	2771	58832	48466	59115
П220н-4.1+6.0	<u>14636</u>	<u>11906</u>	<u>13940</u>	<u>332667</u>	<u>273210</u>	<u>330899</u>
	3659	2977	3485	83167	68303	82725
П220н-4.1т-7.5	<u>8819</u>	<u>7240</u>	<u>8672</u>	<u>148902</u>	<u>123538</u>	<u>153575</u>
	2205	1810	2168	37226	30885	38394
П220н-4.1т	<u>11597</u>	<u>9482</u>	<u>11227</u>	<u>237921</u>	<u>196704</u>	<u>242127</u>
	2900	2371	2807	59481	49176	60532
П220н-4.1т+6.0	<u>14715</u>	<u>11987</u>	<u>14089</u>	<u>335843</u>	<u>276657</u>	<u>337689</u>
	3679	2997	3523	83961	69165	84423
П220н-4.1пг-7.5	<u>9191</u>	<u>7521</u>	<u>8990</u>	<u>179432</u>	<u>147370</u>	<u>179966</u>
	2298	1881	2248	44858	36843	44992
П220н-4.1пг	<u>11852</u>	<u>9668</u>	<u>11439</u>	<u>248227</u>	<u>204184</u>	<u>250245</u>
	2963	2417	2860	62057	51046	62562
П220н-4.1пг+6.0	<u>14636</u>	<u>11906</u>	<u>13940</u>	<u>332667</u>	<u>273210</u>	<u>330899</u>
	3659	2977	3485	83167	68303	82725

1. В числителе указаны значения нагрузок от ветрового давления в режиме максимальный ветер, в знаменателе - в режиме ветер при гололеде;
2. При проектировании ВЛ ветровая нагрузка на конструкцию опоры для районов по ветру отличных от указанных на схемах определяется проектными организациями;
3. Нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	α_m α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I_{min} , см ⁴	i_x , см	i_y , см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	[λ]	ϕ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R_y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
	рс	г	100	-2,80	2,79	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	134	0,85	114	116	192	0,464	0,75	1675	2400	1xM16_5,8	3,60
	рс	г	101	-3,23	3,23	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	125	0,86	108	110	190	0,5	0,75	1794	2400	1xM16_5,8	3,60
	рс	г	102	-3,84	3,83	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	116	0,88	102	104	187	0,537	0,75	1988	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	г	103	-4,71	4,72	1,00	XIV / VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	107	0,98	105	84	195	0,677	0,75	1513	2400	1xM20_5,8	4,90
	рс	г	104	-6,05	6,03	1,00	VII / XIV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	99	1,00	99	80	189	0,705	0,75	1865	2400	2xM16_5,8	7,10
	рс	г	105	-7,90	7,91	1,00	XIV / VII	L70x5	6,86	13,22	2,16	1,39	92	1,00	92	66	195	0,709	0,75	2167	3400	2xM20_5,8	11,80
	рс	а	106	-1,02	0,93	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	36	1,14	41	41	200	0,905	0,75	311	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	107	-3,23	3,33	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	48	0,79	38	39	200	0,915	0,75	980	2400	1xM16_5,8	3,60
	ра	б	108	-0,31	0,27	1,00	IX / XIV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	40	0,80	32	33	200	0,937	0,75	90	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	109	-4,51	4,36	1,00	XIV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	48	0,79	38	31	200	0,944	0,75	1038	2400	1xM20_5,8	4,90
	ра	б	110	-0,07	1,77	1,00	XIV / II	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	40	0,80	32	33	350	-	0,9	410	2400	1xM16_5,8	3,20
	д	а	111	-1,95	1,97	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	67	1,00	67	69	200	0,773	0,75	701	2400	1xM16_5,8	3,20
	п	б	112/113	-5,13	4,86	1,00	XIV / VII	L70x5	6,86	13,22	2,16	1,39	70	1,00	70	50	120	0,822	1	909	3400	2xM20_5,8	11,80
	п	б	114	-0,44	4,12	1,041	VII / II	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	95	1,00	95	76	250	-	0,9	778	2400	1xM20_5,8	4,90
	рс	б	115	-3,92	3,87	1,00	VII / XIV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	66	1,12	74	59	200	0,826	0,75	1032	2400	1xM20_5,8	4,90

1. Обозначения:

п - пояс;
рс - раскос;
ра - распорка;
д - диафрагма.

2. В графе комбинация загружений в числителе приведен номер комбинации при которой в элементе возникает максимальное сжимающие усилие, в знаменателе - растягивающее. Без дроби указаны номера комбинаций соответствующие максимальному усилию в элементе.

Схемы приложения расчетных нагрузок на промежуточную опору П220н-4.2 (16.0;-7.5)

№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I (B)	2 цепи Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=1000$ Па		IV (A)	2 цепи Оборван провод на нижней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па		VIII (B)	1 цепь Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=1000$ Па		XI (A)	1 цепь Оборван провод на нижней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
II (B1')	2 цепи Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=25$ мм; $W=240$ Па		V (A)	2 цепи Оборван провод на средней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па		IX (B1')	1 цепь Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=25$ мм; $W=240$ Па		XII (A)	1 цепь Оборван провод на средней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
III (B)	2 цепи Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 45° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=1000$ Па		VI (A)	2 цепи Оборван провод на верхней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па		X (B)	1 цепь Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 45° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=1000$ Па		XIII (A)	1 цепь Оборван провод на верхней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
			VII (A)	2 цепи Оборван трос. Ветр и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па					XIV (A)	1 цепь Оборван трос. Ветр и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	

1. На схемах приведены максимальные нагрузки для наиболее неблагоприятных климатических условий, в кгс;
2. Нагрузки от проводов нового поколения (ППП), других типов проводов и тросов не должны превышать значений приведенных на схемах в соответствующих режимах;
3. При проектировании ВЛ с подвеской ОКСП следует руководствоваться п. 4.4.4;
4. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Нагрузки от давления ветра на конструкцию промежуточной опоры
П220н-4.2 (т; пг) (+6.0;-7.5)

Ветровой район	V					
	под углом 90° к оси ВЛ	под углом 45° к оси ВЛ		под углом 90° к оси ВЛ	под углом 45° к оси ВЛ	
Шифр опоры	Поперечная сила в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - Q			Момент в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - M		
	Qx, кгс	Qx, кгс	Qy, кгс	Mx, кгс*м	Mx, кгс*м	My, кгс*м
П220н-4.2-7.5	<u>11304</u>	<u>9253</u>	<u>10895</u>	<u>186656</u>	<u>154105</u>	<u>188051</u>
	2713	2221	2615	44798	36985	45133
П220н-4.2	<u>15000</u>	<u>12233</u>	<u>14272</u>	<u>300933</u>	<u>247750</u>	<u>299537</u>
	3600	2936	3426	72224	59460	71889
П220н-4.2+6.0	<u>19185</u>	<u>15594</u>	<u>18017</u>	<u>428577</u>	<u>351708</u>	<u>421397</u>
	4605	3743	4324	102859	84410	101136
П220н-4.2т-7.5	<u>11388</u>	<u>9341</u>	<u>11063</u>	<u>188884</u>	<u>156628</u>	<u>193430</u>
	2734	2242	2655	45332	37591	46423
П220н-4.2т	<u>15090</u>	<u>12328</u>	<u>14452</u>	<u>304027</u>	<u>251180</u>	<u>306622</u>
	3622	2959	3469	72967	60284	73590
П220н-4.2т+6.0	<u>19279</u>	<u>15692</u>	<u>18203</u>	<u>432365</u>	<u>355871</u>	<u>429885</u>
	4627	3767	4369	103768	85409	103173
П220н-4.2пг-7.5	<u>11687</u>	<u>9559</u>	<u>11310</u>	<u>198725</u>	<u>163760</u>	<u>201045</u>
	2805	2295	2715	47694	39303	48251
П220н-4.2пг	<u>15409</u>	<u>12560</u>	<u>14717</u>	<u>316909</u>	<u>260530</u>	<u>316770</u>
	3699	3015	3532	76058	62528	76025
П220н-4.2пг+6.0	<u>19611</u>	<u>15934</u>	<u>18479</u>	<u>447752</u>	<u>367047</u>	<u>442099</u>
	4707	3825	4435	107461	88092	106104

1. В числителе указаны значения нагрузок от ветрового давления в режиме максимальный ветер, в знаменателе - в режиме ветер при гололеде;
2. При проектировании ВЛ ветровая нагрузка на конструкцию опоры для районов по ветру отличных от указанных на схемах определяется проектными организациями;
3. Нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	α_m α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I_{min} , см ⁴	i_x , см	i_y , см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	[λ]	ϕ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R_y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
	рс	г	100	-3,40	3,39	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	134	0,85	114	116	186	0,464	0,75	2036	2400	1xM16_5,8	3,60
	рс	г	101	-3,92	3,93	1,00	XIV / VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	125	0,93	116	93	197	0,615	0,75	1386	2400	1xM20_5,8	4,40
	рс	г	102	-4,67	4,66	1,00	VII / XIV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	116	0,95	110	88	194	0,647	0,75	1569	2400	1xM20_5,8	4,90
	рс	г	103	-5,73	5,74	1,00	XIV / VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	107	0,98	105	84	189	0,677	0,75	1839	2400	2xM16_5,8	7,10
	рс	г	104	-7,35	7,33	1,00	VII / XIV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	99	1,00	99	80	182	0,705	0,75	2266	2400	2xM20_5,8	8,90
	рс	г	105	-9,60	9,61	1,00	XIV / VII	L70x5	6,86	13,22	2,16	1,39	92	1,00	92	66	189	0,709	0,75	2634	3400	2xM20_5,8	11,80
	рс	а	106	-1,23	1,14	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	36	1,14	41	41	200	0,905	0,75	377	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	107	-3,93	4,04	1,00	VII / XIV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	48	0,79	38	31	200	0,944	0,75	905	2400	1xM20_5,8	4,40
	ра	б	108	-0,35	0,33	1,00	IX / XIV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	40	0,80	32	33	200	0,937	0,75	105	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	109	-5,47	5,31	1,00	XIV	L70x5	6,86	13,22	2,16	1,39	48	0,79	38	27	200	0,937	0,75	1135	3400	1xM20_5,8	6,20
	ра	б	110	-0,10	2,06	1,00	XIV / II	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	40	0,80	32	33	350	-	0,9	477	2400	1xM16_5,8	3,20
	д	а	111	-2,37	2,39	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	67	1,00	67	69	200	0,773	0,75	852	2400	1xM16_5,8	3,20
	п	б	112/113	-6,22	5,92	1,00	XIV / VII	L70x5	6,86	13,22	2,16	1,39	70	1,00	70	50	120	0,822	1	1102	3400	2xM20_5,8	11,80
	п	б	114	-0,55	4,80	1,041	VII / II	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	95	1,00	95	76	250	-	0,9	905	2400	1xM20_5,8	4,90
	рс	б	115	-4,76	4,71	1,00	VII / XIV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	66	1,12	74	59	199	0,826	0,75	1254	2400	1xM20_5,8	4,90

1. Обозначения:

п - пояс;
рс - раскос;
ра - распорка;
д - диафрагма.

2. В графе комбинация загружений в числителе приведен номер комбинации при которой в элементе возникает максимальное сжимающие усилие, в знаменателе - растягивающее. Без дроби указаны номера комбинаций соответствующие максимальному усилию в элементе.

Схемы приложения расчетных нагрузок на промежуточную опору П220н-4.3 (16.0;-7.5)

№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I (B)	2 цепи Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=800$ Па		IV (A)	2 цепи Оборван провод на нижней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па		VIII (B)	1 цепь Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=800$ Па		XI (A)	1 цепь Оборван провод на нижней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
II (B1')	2 цепи Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=25$ мм; $W=200$ Па		V (A)	2 цепи Оборван провод на средней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па		IX (B1')	1 цепь Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=25$ мм; $W=200$ Па		XII (A)	1 цепь Оборван провод на средней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
III (B)	2 цепи Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 45° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=800$ Па		VI (A)	2 цепи Оборван провод на верхней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па		X (B)	1 цепь Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 45° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=800$ Па		XIII (A)	1 цепь Оборван провод на верхней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
			VII (A)	2 цепи Оборван трос. Ветр и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па					XIV (A)	1 цепь Оборван трос. Ветр и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	

1. На схемах приведены максимальные нагрузки для наиболее неблагоприятных климатических условий, в кгс;
2. Нагрузки от проводов нового поколения (НШП), других типов проводов и тросов не должны превышать значений приведенных на схемах в соответствующих режимах;
3. При проектировании ВЛ с подвеской ОКСП следует руководствоваться п. 4.4.4;
4. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Нагрузки от давления ветра на конструкцию промежуточной опоры
П220н-4.3 (т; пг) (+6.0;-7.5)

Ветровой район	IV					
	под углом 90° к оси ВЛ	под углом 45° к оси ВЛ		под углом 90° к оси ВЛ	под углом 45° к оси ВЛ	
Шифр опоры	Поперечная сила в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - Q			Момент в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - M		
	Qx, кгс	Qx, кгс	Qy, кгс	Mx, кгс*м	Mx, кгс*м	My, кгс*м
П220н-4.3-7.5	<u>9211</u>	<u>7538</u>	<u>8749</u>	<u>155645</u>	<u>128396</u>	<u>154145</u>
	2303	1885	2188	38912	32099	38537
П220н-4.3	<u>12015</u>	<u>9800</u>	<u>11318</u>	<u>248292</u>	<u>204311</u>	<u>243479</u>
	3004	2450	2830	62073	51078	60870
П220н-4.3+6.0	<u>15182</u>	<u>12344</u>	<u>14170</u>	<u>350005</u>	<u>287172</u>	<u>339723</u>
	3796	3086	3543	87502	71793	84931
П220н-4.3т-7.5	<u>9270</u>	<u>7602</u>	<u>8878</u>	<u>157166</u>	<u>130205</u>	<u>158271</u>
	2318	1901	2220	39292	32552	39568
П220н-4.3т	<u>12079</u>	<u>9869</u>	<u>11456</u>	<u>250425</u>	<u>206781</u>	<u>248917</u>
	3020	2468	2864	62607	51696	62230
П220н-4.3т+6.0	<u>15249</u>	<u>12416</u>	<u>14313</u>	<u>352628</u>	<u>290177</u>	<u>346238</u>
	3813	3104	3579	88157	72545	86560
П220н-4.3пг-7.5	<u>9509</u>	<u>7777</u>	<u>9076</u>	<u>165039</u>	<u>135911</u>	<u>164363</u>
	2378	1945	2269	41260	33978	41091
П220н-4.3пг	<u>12334</u>	<u>10056</u>	<u>11668</u>	<u>260730</u>	<u>214262</u>	<u>257035</u>
	3084	2514	2917	65183	53566	64259
П220н-4.3пг+6.0	<u>15514</u>	<u>12610</u>	<u>14534</u>	<u>364937</u>	<u>299117</u>	<u>356010</u>
	3879	3153	3634	91235	74780	89003

1. В числителе указаны значения нагрузок от ветрового давления в режиме максимальный ветер, в знаменателе - в режиме ветер при гололеде;
2. При проектировании ВЛ ветровая нагрузка на конструкцию опоры для районов по ветру отличных от указанных на схемах определяется проектными организациями;
3. Нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	α_m α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I_{min} , см ⁴	i_x , см	i_y , см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	[λ]	ϕ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R_y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
	рс	г	100	-3,43	3,42	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	134	0,85	114	116	186	0,464	0,75	2055	2400	1xM16_5,8	3,60
	рс	г	101	-3,96	3,97	1,00	XIV / VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	125	0,93	116	93	197	0,615	0,75	1400	2400	1xM20_5,8	4,40
	рс	г	102	-4,71	4,70	1,00	VII / XIV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	116	0,95	110	88	194	0,647	0,75	1584	2400	1xM20_5,8	4,90
	рс	г	103	-5,78	5,79	1,00	XIV / VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	107	0,98	105	84	189	0,677	0,75	1857	2400	2xM16_5,8	7,10
	рс	г	104	-7,42	7,40	1,00	VII / XIV	L70x5	6,86	13,22	2,16	1,39	99	1,00	99	72	195	0,668	0,75	2159	3400	2xM20_5,8	11,80
	рс	г	105	-9,69	9,70	1,00	XIV / VII	L70x5	6,86	13,22	2,16	1,39	92	1,00	92	66	189	0,709	0,75	2658	3400	2xM20_5,8	11,80
	рс	а	106	-1,24	1,15	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	36	1,14	41	41	200	0,905	0,75	381	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	107	-3,97	4,08	1,00	VII / XIV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	48	0,79	38	31	200	0,944	0,75	914	2400	1xM20_5,8	4,70
	ра	б	108	-0,35	0,33	1,00	IX / XIV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	40	0,80	32	33	200	0,937	0,75	105	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	109	-5,52	5,36	1,00	XIV	L70x5	6,86	13,22	2,16	1,39	48	0,79	38	27	200	0,937	0,75	1146	3400	1xM20_5,8	6,60
	ра	б	110	-0,10	2,05	1,00	XIV / II	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	40	0,80	32	33	350	-	0,9	475	2400	1xM16_5,8	3,20
	д	а	111	-2,39	2,41	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	67	1,00	67	69	200	0,773	0,75	859	2400	1xM16_5,8	3,20
	п	б	112/113	-6,27	5,98	1,00	XIV / VII	L70x5	6,86	13,22	2,16	1,39	70	1,00	70	50	120	0,822	1	1112	3400	2xM20_5,8	11,80
	п	б	114	-0,55	4,77	1,041	VII / II	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	95	1,00	95	76	250	-	0,9	900	2400	1xM20_5,8	4,90
	рс	б	115	-4,81	4,76	1,00	VII / XIV	L70x5	6,86	13,22	2,16	1,39	66	1,12	74	53	200	0,804	0,75	1162	3400	1xM20_5,8	6,60

1. Обозначения:

п - пояс;
рс - раскос;
ра - распорка;
д - диафрагма.

2. В графе комбинация загружений в числителе приведен номер комбинации при которой в элементе возникает максимальное сжимающие усилие, в знаменателе - растягивающее. Без дроби указаны номера комбинаций соответствующие максимальному усилию в элементе.

Таблица И.31

Подбор сортамента опоры П220н-4.4т (+6.0;-7.5)

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	α_m α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I_{min} , см ⁴	ix, см	iv, см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	$[\lambda]$	ϕ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R_y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
Тросостойка ТС4-5,2-т	п	а	235/236	-6,84	5,98	1,00	VII	L70x5	6,86	13,22	2,16	1,39	145	1	145	104	120	0,423	1	2356	3400	4xM16_5,8	15,50
	рс	а	237	-3,17	3,29	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	106	0,95	101	103	193	0,544	0,75	1620	2400	1xM16_5,8	3,60
	рс	а	238	-2,92	2,79	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	67	1,06	71	73	200	0,749	0,75	1081	2400	1xM16_5,8	3,60
	рс	а	239	-3,10	3,19	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	62	1,05	65	66	200	0,787	0,75	1095	2400	1xM16_5,8	3,60
	рс	а	240	-3,60	3,47	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	57	1	57	58	200	0,83	0,75	1205	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	а	241	-4,53	4,58	1,00	XIV / VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	53	1	53	42	200	0,902	0,75	1093	2400	1xM20_5,8	4,90
	рс	а	242	-5,46	5,51	1,00	VII / XIV	L70x5	6,86	13,22	2,16	1,39	40	1	40	29	200	0,931	0,75	1139	3400	1xM20_5,8	6,60
	рс	а	243	-1,64	1,02	1,00	XIV / VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	37	1,11	41	33	200	0,935	0,75	381	2400	1xM20_5,8	3,50
	рс	а	244	-3,12	3,07	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	106	0,91	96	98	195	0,578	0,75	1500	2400	1xM16_5,8	3,60
	рс	а	245	-2,89	2,92	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	67	1,03	69	71	200	0,761	0,75	1053	2400	1xM16_5,8	3,60
	рс	а	246	-3,46	3,44	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	62	1	62	63	200	0,804	0,75	1194	2400	1xM16_5,8	3,60
	рс	а	247	-4,32	4,33	1,00	XIV / VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	57	1	57	46	200	0,888	0,75	1057	2400	1xM20_5,8	4,90
	рс	а	248	-5,68	5,67	1,00	VII / XIV	L70x5	6,86	13,22	2,16	1,39	53	1	53	38	200	0,89	0,75	1241	3400	1xM20_5,8	6,60
	рс	а	249	-6,34	6,41	1,00	XIV / VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	40	1	40	32	196	0,939	0,75	1469	2400	2xM16_5,8	7,10
	рс	а	250	-0,57	0,65	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	37	1,11	41	42	200	0,902	0,75	174	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	251	-5,50	4,76	1,00	XIV / VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	50	0,8	40	32	199	0,94	0,75	1272	2400	2xM20_5,8	8,20
	ра	б	252	0,00	6,93	1,00	I / IX	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	40	0,8	32	26	350	-	0,9	1256	2400	2xM20_5,8	8,90
ра	б	253	-0,60	1,69	1,00	VII / IX	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	50	0,8	40	25	350	-	0,9	201	3400	1xM16_5,8	4,30	
ра	б	254	-0,27	0,04	1,00	IX / VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	40	0,8	32	33	200	0,937	0,75	80	2400	1xM16_5,8	3,60	
д	а	255	-4,11	3,87	1,00	XIV / VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	35	1	35	28	200	0,953	0,75	937	2400	1xM20_5,8	4,40	
ТрТС4-1,9	п	б	265/266	-12,87	12,24	1,00	VII / XIV	L70x5	6,86	13,22	2,16	1,39	55	1	55	40	120	0,881	0,75	2837	3400	3xM20_5,8	17,80
	п	б	267/268	-1,15	7,44	1,00	VII / II	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	59	1	59	47	250	-	0,9	1348	2400	2xM20_5,8	8,90
	рс	б	269	-3,42	3,40	1,00	XIV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	71	1,04	74	75	198	0,732	0,75	1298	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	б	270	-3,06	3,05	1,00	XIV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	48	1,13	54	55	200	0,847	0,75	1004	2400	1xM16_5,8	3,60
	рс	б	271	-3,49	3,45	1,00	XIV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	45	1,11	50	51	200	0,865	0,75	1121	2400	1xM16_5,8	3,60
	рс	б	272	-4,63	4,62	1,00	XIV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	46	1,13	52	42	200	0,904	0,75	1114	2400	1xM20_5,8	4,90
	рс	б	273	-0,41	0,36	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	62	1,05	65	66	200	0,788	0,75	144	2400	1xM16_5,8	4,00
	рс	б	274	-0,91	0,84	1,00	XIV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	56	1,13	63	64	200	0,799	0,75	316	2400	1xM16_5,8	4,00
	ра	б	275	-0,03	0,39	1,00	XIV / IX	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	41	0,80	33	34	350	-	0,9	90	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	276	-0,12	0,42	1,00	XIV / IX	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	33	0,82	27	27	350	-	0,9	97	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	277	-0,17	0,20	1,00	XIV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	33	0,82	27	27	200	0,955	0,75	50	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	278	-0,34	0,43	1,00	XIV / IX	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	17	0,76	13	14	350	-	0,9	100	2400	1xM16_5,8	3,20
	ра	б	279	-0,02	0,02	1,00	XIV / IX	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	35	0,8	28	29	350	-	0,9	5	2400	1xM16_5,8	4,00
ра	б	280	-0,10	0,05	1,00	IX / XIV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	30	0,8	24	24	200	0,964	0,75	29	2400	1xM16_5,8	4,00	

1. Обозначения:

п - пояс;

рс - раскос;

ра - распорка;

д - диафрагма.

2. В графе комбинация загружений в числителе приведен номер комбинации при которой в элементе возникает максимальное сжимающие усилие, в знаменателе - растягивающее. Без дроби указаны номера комбинаций соответствующие максимальному усилию в элементе;

3. Подбор сортамента для остальных секций (таблицу И.30).

Таблица И.32

Подбор сортамента опоры П220н-4.4пг (+6.0;-7.5)

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	α_m α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I _{min} , см ⁴	ix, см	iv, см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	[λ]	ϕ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R _y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс	
Тросостойка ТС4-5.3-пг	п	г	290/291	-5,17	5,12	1,00	VII / XIV	L70x5	6,86	13,22	2,16	1,39	139	0,73	101	73	120	0,574	1	1313	3400	4xM16_5,8	15,50	
	п	г	292/293	-3,49	3,38	1,00	XIV / VII	L70x5	6,86	13,22	2,16	1,39	151	0,73	110	79	120	0,528	1	962	3400	1xM16_5,8	4,30	
	рс	г	294	-3,66	3,36	1,00	XIV / VII	L70x5	6,86	13,22	2,16	1,39	151	1	151	108	199	0,398	0,75	1786	3400	1xM16_5,8	4,30	
	рс	г	295	-0,25	0,30	1,00	X / III	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	109	0,90	98	100	200	0,567	0,75	120	2400	1xM16_5,8	3,20	
	рс	г	296	-0,33	0,27	1,112	III / X	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	119	0,87	104	106	200	0,525	0,75	193	2400	1xM16_5,8	3,20	
	рс	г	297	-0,20	0,23	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	84	0,98	82	83	200	0,679	0,75	80	2400	1xM16_5,8	3,20	
	рс	г	298	-0,33	0,29	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	97	0,93	90	92	200	0,621	0,75	149	2400	1xM16_5,8	3,20	
	рс	г	299	-0,24	0,25	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	65	1,08	70	72	200	0,756	0,75	86	2400	1xM16_5,8	3,20	
	рс	г	300	-0,47	0,43	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	84	0,98	82	84	200	0,678	0,75	190	2400	1xM16_5,8	3,20	
	рс	г	301	-0,29	0,29	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	44	1,11	49	50	200	0,868	0,75	91	2400	1xM16_5,8	3,20	
	рс	г	302	-0,57	0,56	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	58	1,12	65	67	200	0,785	0,75	201	2400	1xM16_5,8	3,20	
	рс	г	303	-0,29	0,33	1,00	XIV / II	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	28	1,11	31	32	200	0,939	0,75	86	2400	1xM16_5,8	3,20	
	рс	г	304	-0,93	0,85	1,00	II / XIV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	52	1,12	58	59	200	0,827	0,75	311	2400	1xM16_5,8	3,20	
	рс	г	305	-0,31	0,31	1,00	III / X	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	149	0,83	124	126	200	0,412	0,75	210	2400	1xM16_5,8	3,60	
	рс	г	306	-0,32	0,31	1,00	X	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	135	0,85	115	117	200	0,459	0,75	192	2400	1xM16_5,8	3,60	
	рс	г	307/317	-0,26	0,27	1,00	X / III	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	116	0,89	103	105	200	0,535	0,75	135	2400	1xM16_5,8	3,60	
	рс	г	308/318	-0,24	0,23	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	105	0,91	96	98	200	0,582	0,75	116	2400	1xM16_5,8	3,60	
	рс	г	309/319	-0,26	0,26	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	93	0,95	88	89	200	0,638	0,75	112	2400	1xM16_5,8	3,60	
	рс	г	310/320	-0,29	0,29	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	84	0,98	82	84	200	0,675	0,75	121	2400	1xM16_5,8	3,60	
	рс	г	311/321	-0,41	0,41	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	76	1,01	77	79	200	0,711	0,75	160	2400	1xM16_5,8	3,60	
	рс	г	312/322	-0,60	0,59	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	69	1,04	72	74	200	0,743	0,75	224	2400	1xM16_5,8	3,60	
	рс	г	313/323	-0,72	0,72	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	52	1,12	58	60	200	0,824	0,75	243	2400	1xM16_5,8	3,60	
	рс	г	314/324	-1,05	1,05	1,00	VII / XIV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	47	1,13	53	54	200	0,853	0,75	343	2400	1xM16_5,8	3,60	
	рс	г	315/325	-1,64	1,65	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	39	1,13	44	45	200	0,89	0,75	513	2400	1xM16_5,8	3,60	
	рс	г	316/326	-1,90	1,90	1,00	XIV / VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	30	1,1	33	34	200	0,932	0,75	565	2400	1xM16_5,8	3,60	
	ра	б		327	-3,76	0,10	1,00	VII / VIII	L90x6	21,2	33,97	2,78	1,79	420	0,8	336	188	199	0,133	0,75	1776	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б		328	-0,02	0,01	1,00	II / X	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	109	0,80	87	89	200	0,643	0,75	10	2400	1xM16_5,8	3,20

1. Обозначения:

п - пояс;
рс - раскос;
ра - распорка;
д - диафрагма.

2. В графе комбинация загружений в числителе приведен номер комбинации при которой в элементе возникает максимальное сжимающие усилие, в знаменателе - растягивающее. Без дроби указаны номера комбинаций соответствующие максимальному усилию в элементе

3. Подбор сортамента для остальных секций (таблицу И.30).

Схемы приложения расчетных нагрузок на промежуточную опору П220н-4.4 (+6.0;-7.5)

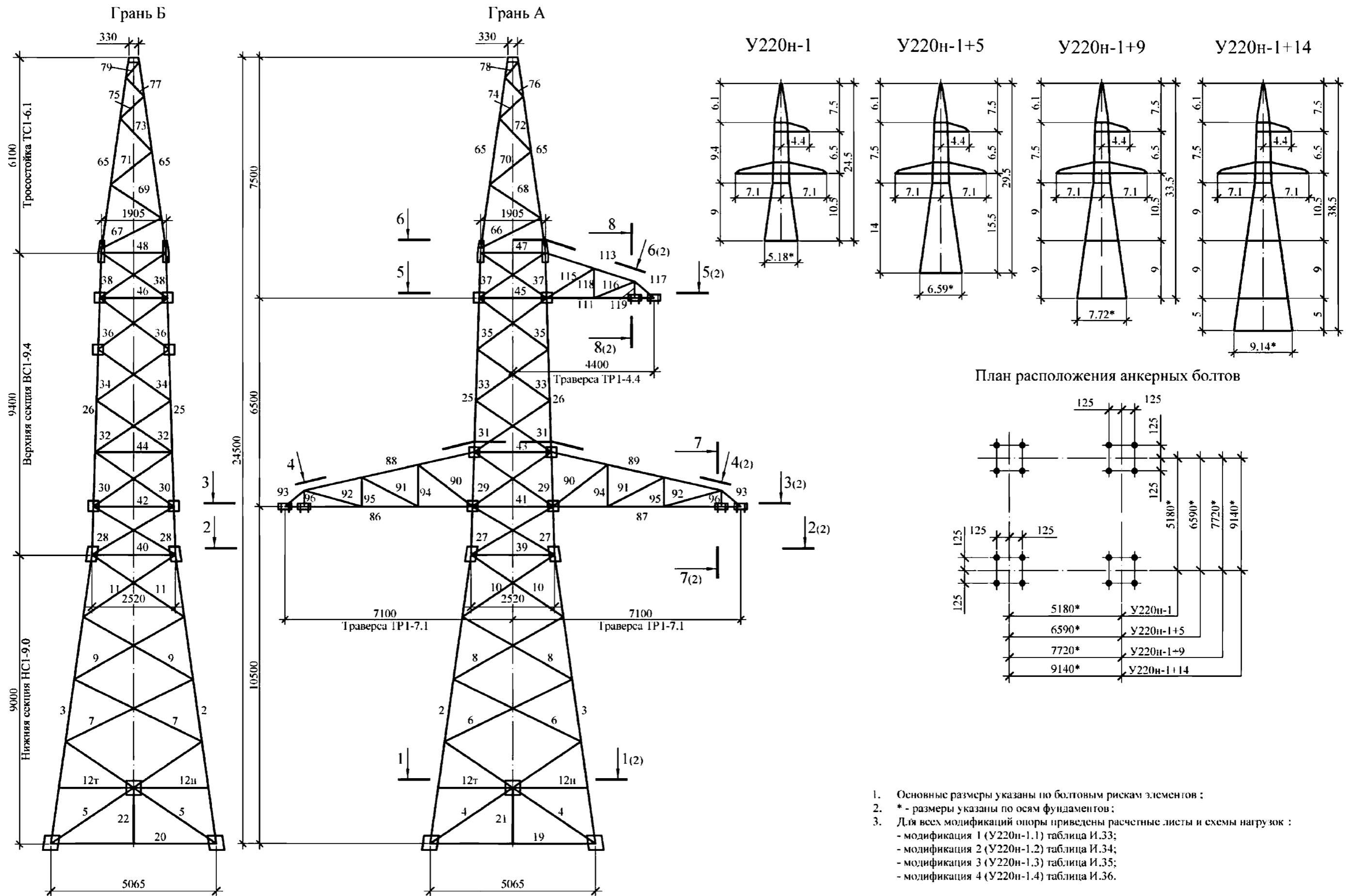
№ зар.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ зар.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ зар.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ зар.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I (B)	2 цепи Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=1000$ Па		IV (A)	2 цепи Оборван провод на нижней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па		VIII (B)	1 цепь Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=1000$ Па		XI (A)	1 цепь Оборван провод на нижней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
II (BI')	2 цепи Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=25$ мм; $W=240$ Па		V (A)	2 цепи Оборван провод на средней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па		IX (BI')	1 цепь Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер под углом 90° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=25$ мм; $W=240$ Па		XII (A)	1 цепь Оборван провод на средней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
III (B)	2 цепи Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 45° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=1000$ Па		VI (A)	2 цепи Оборван провод на верхней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па		X (B)	1 цепь Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 45° к оси ВЛ $t=-5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=1000$ Па		XIII (A)	1 цепь Оборван провод на верхней траверсе. Ветр и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	
			VII (A)	2 цепи Оборван трос. Ветр и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па					XIV (A)	1 цепь Оборван трос. Ветр и гололед отсутствуют. $t=5^{\circ}\text{C}$; $b=0$ мм; $W=0$ Па	

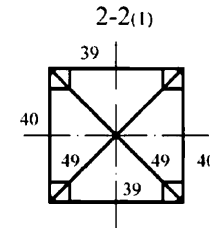
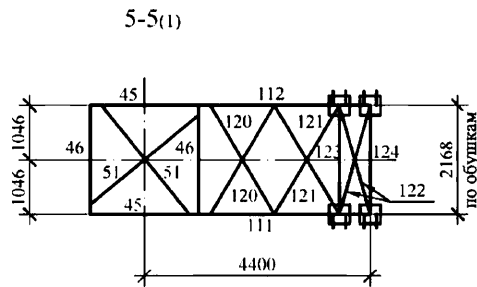
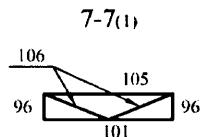
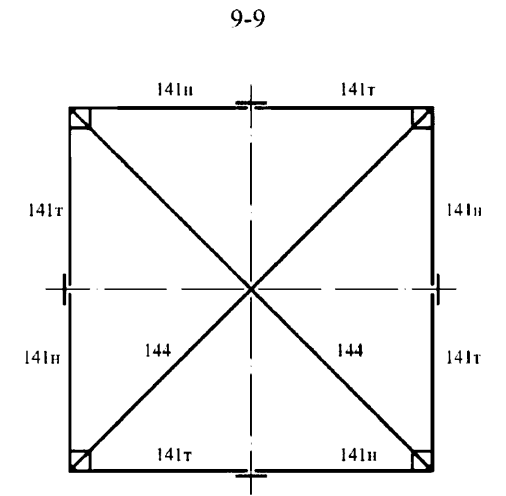
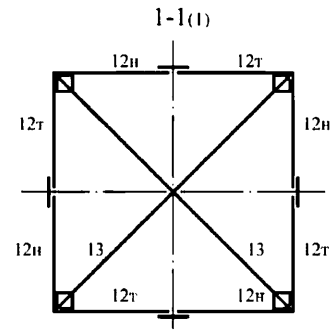
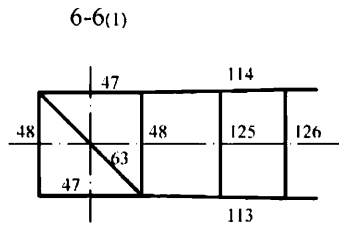
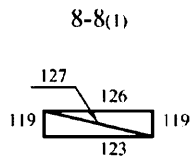
1. На схемах приведены максимальные нагрузки для наиболее неблагоприятных климатических условий, в кгс;
2. Нагрузки от проводов нового поколения (ППШ), других типов проводов и тросов не должны превышать значений приведенных на схемах в соответствующих режимах;
3. При проектировании ВЛ с подвеской ОКСП следует руководствоваться п. 4.4.4;
4. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Нагрузки от давления ветра на конструкцию промежуточной опоры
П220н-4.4 (т; пг) (+6.0;-7.5)

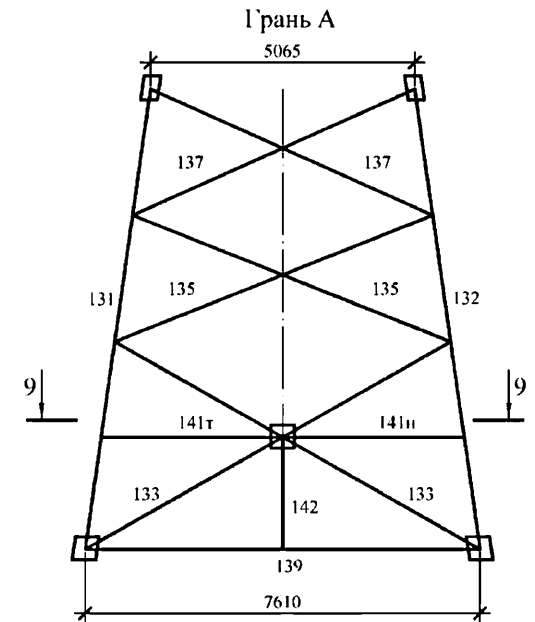
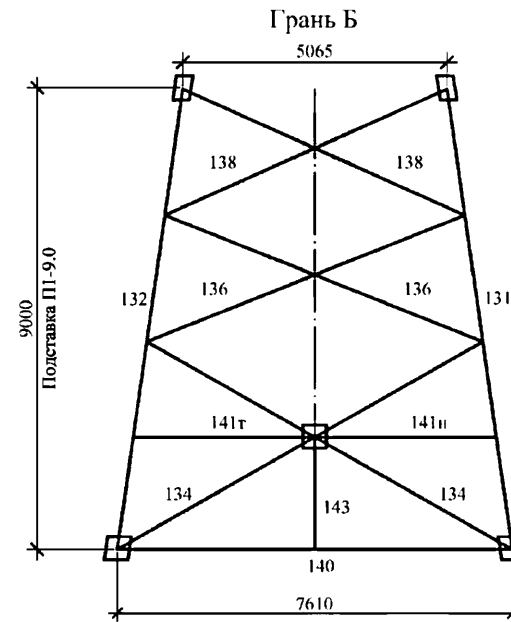
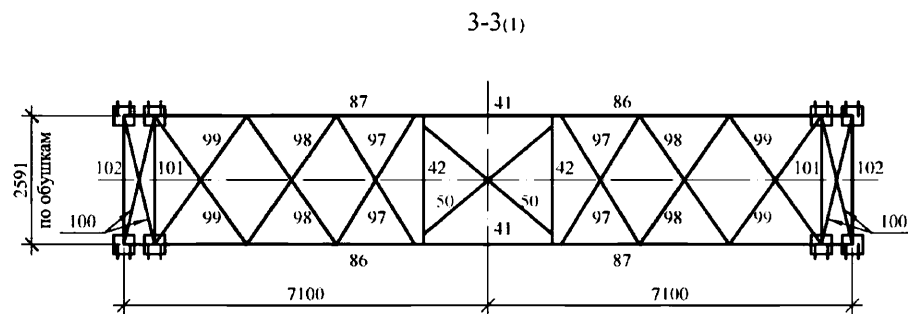
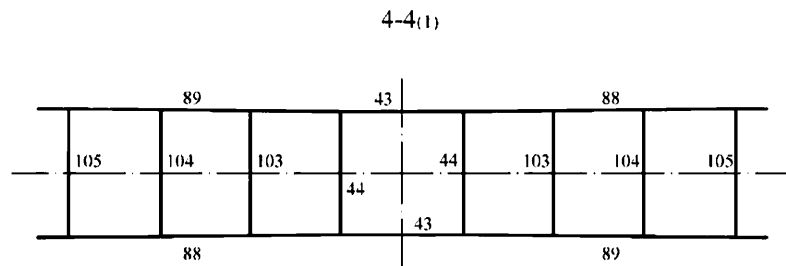
Ветровой район	V					
	под углом 90° к оси ВЛ	под углом 45° к оси ВЛ		под углом 90° к оси ВЛ	под углом 45° к оси ВЛ	
Шифр опоры	Поперечная сила в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - Q			Момент в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - M		
	Qx, кгс	Qx, кгс	Qy, кгс	Mx, кгс*м	Mx, кгс*м	My, кгс*м
П220н-4.4-7.5	<u>11732</u> 2816	<u>9597</u> 2304	<u>11159</u> 2679	<u>196098</u> 47064	<u>161728</u> 38815	<u>194141</u> 46594
П220н-4.4	<u>15461</u> 3711	<u>12605</u> 3025	<u>14597</u> 3504	<u>314586</u> 75501	<u>258766</u> 62104	<u>308466</u> 74032
П220н-4.4+6.0	<u>19678</u> 4723	<u>15991</u> 3838	<u>18358</u> 4406	<u>446021</u> 107046	<u>365777</u> 87787	<u>432840</u> 103882
П220н-4.4т-7.5	<u>11806</u> 2834	<u>9678</u> 2323	<u>11320</u> 2717	<u>198000</u> 47520	<u>163990</u> 39358	<u>199299</u> 47832
П220н-4.4т	<u>15541</u> 3730	<u>12691</u> 3046	<u>14769</u> 3545	<u>317252</u> 76141	<u>261854</u> 62845	<u>315264</u> 75664
П220н-4.4т+6.0	<u>19761</u> 4743	<u>16081</u> 3860	<u>18537</u> 4449	<u>449300</u> 107832	<u>369533</u> 88688	<u>440984</u> 105837
П220н-4.4пг-7.5	<u>12105</u> 2906	<u>9896</u> 2375	<u>11568</u> 2777	<u>207841</u> 49882	<u>171122</u> 41070	<u>206914</u> 49660
П220н-4.4пг	<u>15860</u> 3807	<u>12924</u> 3102	<u>15034</u> 3609	<u>330134</u> 79233	<u>271204</u> 65089	<u>325411</u> 78099
П220н-4.4пг+6.0	<u>19754</u> 4741	<u>16045</u> 3851	<u>18483</u> 4436	<u>456794</u> 109631	<u>374161</u> 89799	<u>445212</u> 106851

1. В числителе указаны значения нагрузок от ветрового давления в режиме максимальный ветер, в знаменателе - в режиме ветер при гололеде;
2. При проектировании ВЛ ветровая нагрузка на конструкцию опоры для районов по ветру отличных от указанных на схемах определяется проектными организациями;
3. Нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

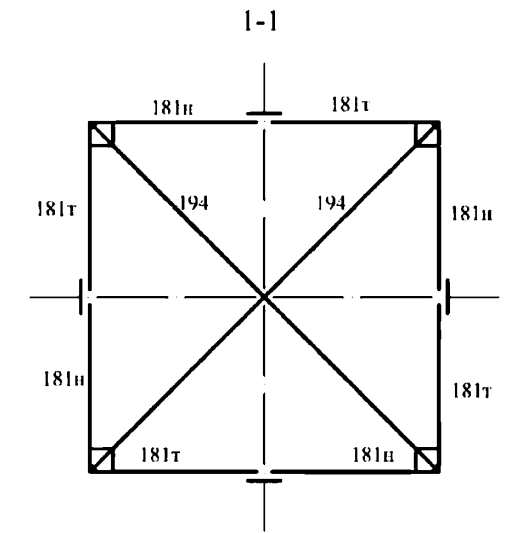
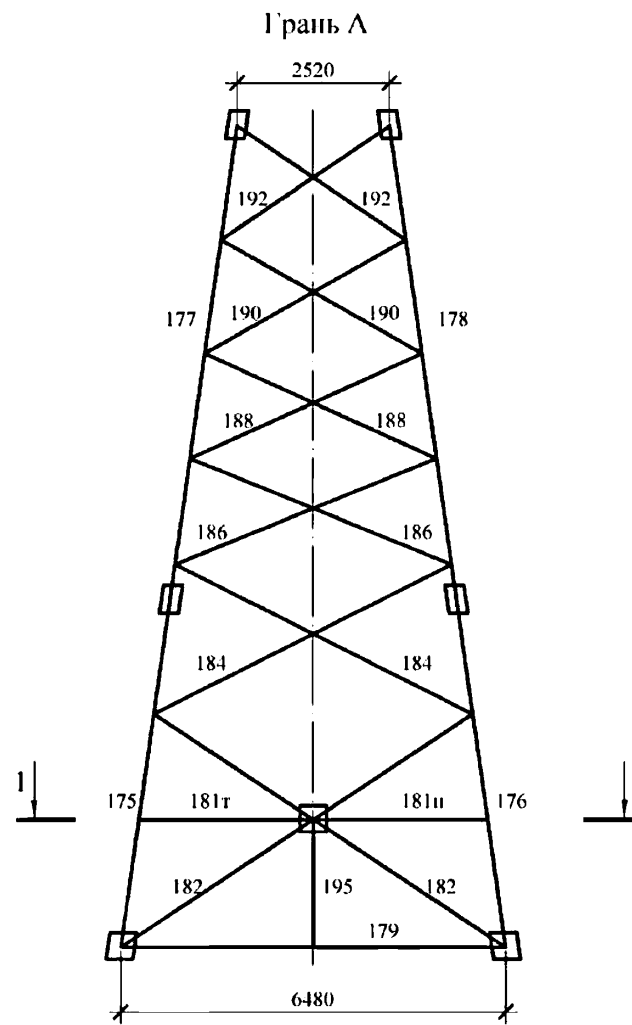
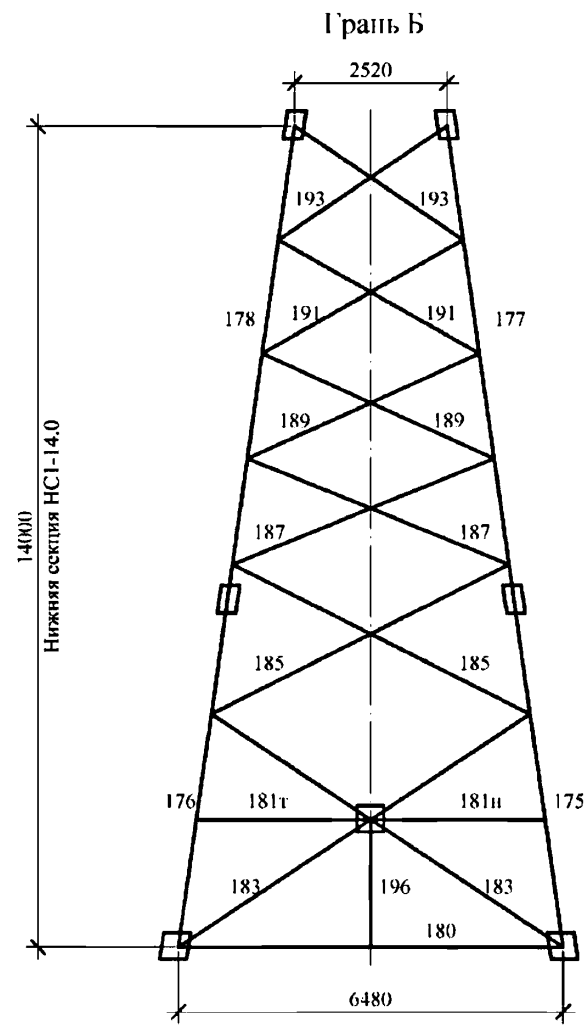




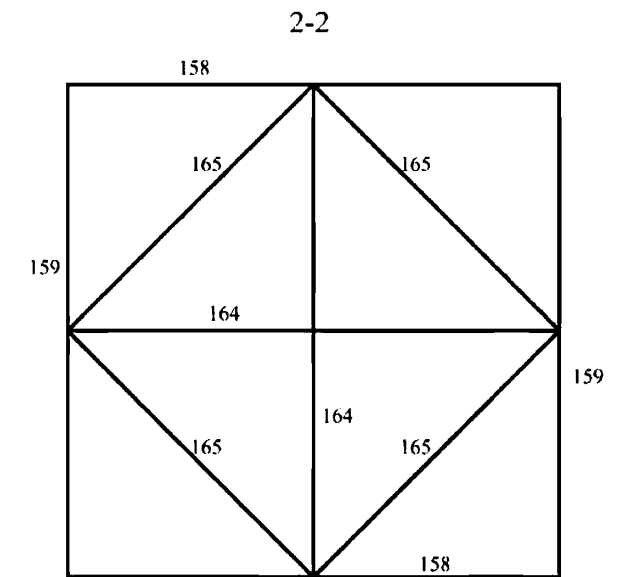
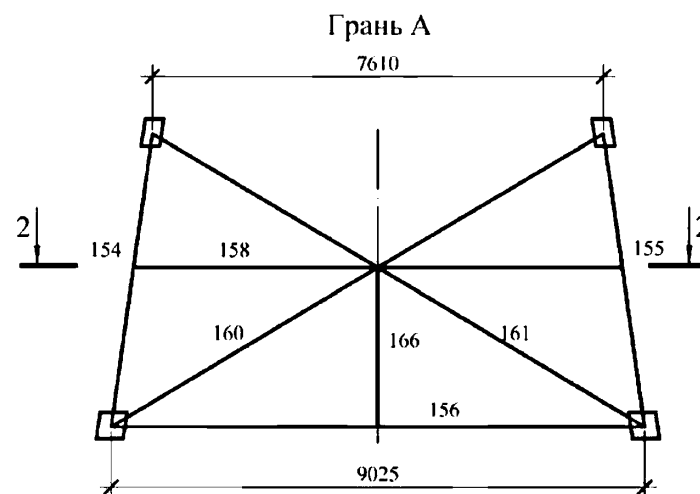
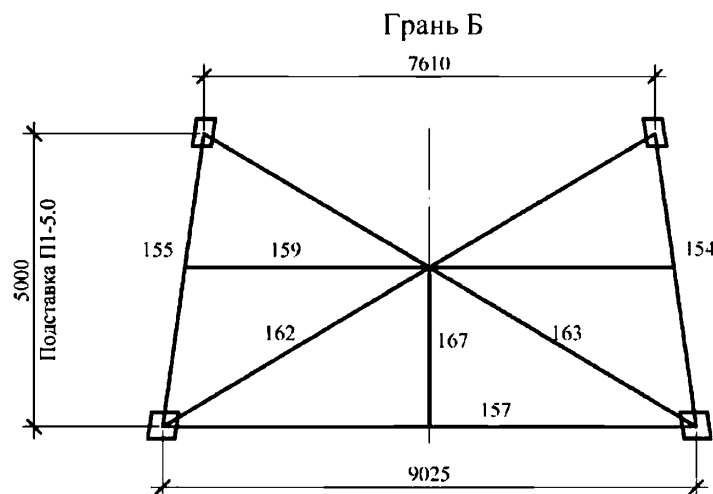
Подставка П11-9.0
(для У220н-1+9 и У220н-1+14)



Нижняя секция НС1-14.0 (для опоры У220н-1+5)



Подставка П1-5.0 (для опоры У220н-1+14)



Схемы приложения расчетных нагрузок на анкерно-угловую опору У220н-1.1 (-5;+9;+14)

№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I.1 (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=650Па.		II.2 (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=160Па.		IV (ГА)	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		VIIк (ГКА)	Опора концевая. Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па.	
I.2 (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=650Па.		IIIк.1 (ВГК)	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. t=-5°C; b=25мм; W=160Па.		V (ГА)	Оборван один провод на верхней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		VIIIк (ГКА)	Опора концевая. Оборван один провод на верхней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па.	
II.1 (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=160Па.		IIIк.2 (ВГК)	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. t=-5°C; b=25мм; W=160Па.		VI (ГА)	Оборван один трос. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		IX (Г)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер отсутствует. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.	

Схемы приложения нагрузок от ОКСН-16.5-110 на анкерно-угловую опору У220н-1.1 (+5;+9;+14) в уровне нижних траверс

№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I (В)	Оптический кабель не оборван и свободен от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=650Па. T=0.75*Tmax		IIIк (ВГК)	Опора концевая. Оптический кабель не оборван и покрыт гололедом, ветер вдоль оси траверс. t=-5°C; b=25мм; W=160Па. T=0.8*Tmax		VIIк-VIIIк (ГК)	Опора концевая. Оптический кабель не оборван. Ветер отсутствует. Кабель покрыт гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па. T=0.8*Tmax	
II (ВГ)	Оптический кабель не оборван и покрыт гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=160Па. T=0.75*Tmax		IV-VI (Г)	Оптический кабель не оборван. Ветер отсутствует. Кабель покрыт гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па. T=0.75*Tmax		IX (ГА)	Оптический кабель оборван. Ветер отсутствует. Кабель покрыт гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па. T=0.75*Tmax	

1. На схемах приведены максимальные нагрузки для наиболее неблагоприятных климатических условий, в кгс;
2. Нагрузки от проводов нового поколения (ПНП), других типов проводов и тросов не должны превышать значений приведенных на схемах в соответствующих режимах;
3. Нагрузки от проводов приложены к внешнему узлу крепления гирлянд изоляторов;
4. Схема загрузки IX приведена для расчета опоры при обрыве ОКСН. Нагрузки от проводов и троса на схеме IX приведены не сниженными;
5. При проектировании ВЛ с полвеской ОКСН нагрузки от проводов и тросов должны быть снижены в соответствии с требованиями п. 4.5.7;
6. Нагрузки от ОКСН приведены сниженными с учетом требований п. 4.5.7;
7. При максимальных тяжениях в проводах, тросах и ОКСН максимальный угол поворота ВЛ - 40°;
8. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний;
9. В схемах I-III после точки обозначается комбинация проводов и тросов разных марок.

Нагрузки от давления ветра на конструкцию анкерно-угловой опоры
У220н-1.1 (+5;+9;+14)

Шифр опоры	Район по ветру
	II-III
Поперечная сила в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - Q, кгс	
У220н-1.1	<u>5385</u> 1325
У220н-1.1+5	<u>7510</u> 1850
У220н-1.1+9	<u>9205</u> 2265
У220н-1.1+14	<u>12125</u> 2985
Момент в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - М, кгс*м	
У220н-1.1	<u>60405</u> 14870
У220н-1.1+5	<u>102385</u> 25205
У220н-1.1+9	<u>140430</u> 34570
У220н-1.1+14	<u>204485</u> 50335

1. В числителе указаны значения нагрузок от ветрового давления в режиме максимальный ветер, в знаменателе - в режиме ветер при гололеде;
2. При проектировании ВЛ ветровая нагрузка на конструкцию опоры для районов по ветру отличных от указанных на схемах определяется проектными организациями;
3. Нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Схемы приложения расчетных нагрузок на анкерно-угловую опору У220н-1.2 (+5;-9;+14)

№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I.1 (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=1000Па.		II.2 (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=240Па.		IV (ГА)	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		VIIк (ГКА)	Опора концевая. Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па.	
I.2 (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=1000Па.		IIIк.1 (ВГК)	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. t=-5°C; b=25мм; W=240Па.		V (ГА)	Оборван один провод на верхней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		VIIIк (ГКА)	Опора концевая. Оборван один провод на верхней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па.	
II.1 (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=240Па.		IIIк.2 (ВГК)	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. t=-5°C; b=25мм; W=240Па.		VI (ГА)	Оборван один трос. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		IX (Г)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер отсутствует. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.	

Схемы приложения нагрузок от ОКСН-16.5-110 на анкерно-угловую опору У220н-1.2 (+5;+9;+14) в уровне нижних траверс

№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I (В)	Оптический кабель не оборван и свободен от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=1000Па. T=0.75*Tmax		IIIк (ВГК)	Опора концевая. Оптический кабель не оборван и покрыт гололедом, ветер вдоль оси траверс. t=-5°C; b=25мм; W=240Па. T=0.8*Tmax		VIIк-VIIIк (ГК)	Опора концевая. Оптический кабель не оборван. Ветер отсутствует. Кабель покрыт гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па. T=0.8*Tmax	
II (ВГ)	Оптический кабель не оборван и покрыт гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=240Па. T=0.75*Tmax		IV-VI (Г)	Оптический кабель не оборван. Ветер отсутствует. Кабель покрыт гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па. T=0.75*Tmax		IX (ГА)	Оптический кабель оборван. Ветер отсутствует. Кабель покрыт гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па. T=0.75*Tmax	

1. На схемах приведены максимальные нагрузки для наиболее неблагоприятных климатических условий, в кгс;
2. Нагрузки от проводов нового поколения (ПНП), других типов проводов и тросов не должны превышать значений приведенных на схемах в соответствующих режимах;
3. Нагрузки от проводов приложены к внешнему узлу крепления гирлянд изоляторов;
4. Схема загрузки IX приведена для расчета опоры при обрыве ОКСН. Нагрузки от проводов и троса на схеме IX приведены не сниженными;
5. При проектировании ВЛ с подвеской ОКСН нагрузки от проводов и тросов должны быть снижены в соответствии с требованиями п. 4.5.7;
6. Нагрузки от ОКСН приведены сниженными с учетом требований п. 4.5.7;
7. При максимальных гужениях в проводах, тросах и ОКСН максимальный угол поворота ВЛ - 40°;
8. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний;
9. В схемах I-III после точки обозначается комбинация проводов и тросов разных марок.

Нагрузки от давления ветра на конструкцию анкерно-угловой опоры
У220н-1.2 (+5;+9;+14)

Шифр опоры	Район по ветру		
	II-III	IV	V
Поперечная сила в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - Q, кгс			
У220н-1.2	<u>5505</u> 1355	<u>6775</u> 1695	<u>8470</u> 2035
У220н-1.2+5	<u>7600</u> 1875	<u>9355</u> 2340	<u>11695</u> 2810
У220н-1.2+9	<u>9430</u> 2325	<u>11605</u> 2905	<u>14505</u> 3485
У220н-1.2+14	<u>12375</u> 3045	<u>15225</u> 3810	<u>19035</u> 4570
Момент в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - М, кгс*м			
У220н-1.2	<u>60950</u> 15005	<u>75010</u> 18755	<u>93765</u> 22505
У220н-1.2+5	<u>103025</u> 25360	<u>126800</u> 31700	<u>158500</u> 38040
У220н-1.2+9	<u>142530</u> 35085	<u>175425</u> 43855	<u>219280</u> 52630
У220н-1.2+14	<u>208105</u> 51230	<u>256130</u> 64035	<u>320165</u> 76840

1. В числителе указаны значения нагрузок от ветрового давления в режиме максимальный ветер, в знаменателе - в режиме ветер при гололеде;
2. При проектировании ВЛ ветровая нагрузка на конструкцию опоры для районов по ветру отличных от указанных на схемах определяется проектными организациями;
3. Нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Схемы приложения расчетных нагрузок на анкерно-угловую опору У220н-1.3 (-5;-9;+14)

№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I.1 (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=650Па.		II.2 (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=160Па.		IV (ГА)	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		VIIк (ГКА)	Опора концевая. Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па.	
I.2 (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=650Па.		IIIк.1 (ВГК)	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. t=-5°C; b=25мм; W=160Па.		V (ГА)	Оборван один провод на верхней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		VIIIк (ГКА)	Опора концевая. Оборван один провод на верхней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па.	
II.1 (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=160Па.		IIIк.2 (ВГК)	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. t=-5°C; b=25мм; W=160Па.		VI (ГА)	Оборван один трос. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		IX (Г)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер отсутствует. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.	

Схемы приложения нагрузок от ОКСН-16.5-110 на анкерно-угловую опору У220н-1.3 (+5;+9;+14) в уровне нижних траверс

№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I (В)	Оптический кабель не оборван и свободен от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=650Па. T=0.85*Tmax		IIIк (ВГК)	Опора концевая. Оптический кабель не оборван и покрыт гололедом, ветер вдоль оси траверс. t=-5°C; b=25мм; W=160Па. T=0.85*Tmax		VIIк-VIIIк (ГК)	Опора концевая. Оптический кабель не оборван. Ветер отсутствует. Кабель покрыт гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па. T=0.85*Tmax	
II (ВГ)	Оптический кабель не оборван и покрыт гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=160Па. T=0.85*Tmax		IV-VI (Г)	Оптический кабель не оборван. Ветер отсутствует. Кабель покрыт гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па. T=0.85*Tmax		IX (ГА)	Оптический кабель оборван. Ветер отсутствует. Кабель покрыт гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па. T=0.85*Tmax	

1. На схемах приведены максимальные нагрузки для наиболее неблагоприятных климатических условий, в кгс;
2. Нагрузки от проводов нового поколения (ПНП), других типов проводов и тросов не должны превышать значений приведенных на схемах в соответствующих режимах;
3. Нагрузки от проводов приложены к внешнему узлу крепления гирлянд изоляторов;
4. Схема загрузки IX приведена для расчета опоры при обрыве ОКСН. Нагрузки от проводов и троса на схеме IX приведены не сниженными;
5. При проектировании ВЛ с подвеской ОКСН нагрузки от проводов и тросов должны быть снижены в соответствии с требованиями п. 4.5.7;
6. Нагрузки от ОКСН приведены сниженными с учетом требований п. 4.5.7;
7. При максимальных тяжениях в проводах, тросах и ОКСН максимальный угол поворота ВЛ - 45°;
8. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний;
9. В схемах I-III после точки обозначается комбинация проводов и тросов разных марок.

Нагрузки от давления ветра на конструкцию анкерно-угловой опоры
У220н-1.3 (+5;+9;+14)

Шифр опоры	Район по ветру
	II-III
Поперечная сила в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - Q, кгс	
У220н-1.3	<u>5750</u> 1415
У220н-1.3+5	<u>7980</u> 1965
У220н-1.3+9	<u>9790</u> 2410
У220н-1.3+14	<u>12810</u> 3155
Момент в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - М, кгс*м	
У220н-1.3	<u>64140</u> 15790
У220н-1.3+5	<u>108550</u> 26720
У220н-1.3+9	<u>149225</u> 36735
У220н-1.3+14	<u>217230</u> 53475

1. В числителе указаны значения нагрузок от ветрового давления в режиме максимальный ветер, в знаменателе - в режиме ветер при гололеде;
2. При проектировании ВЛ ветровая нагрузка на конструкцию опоры для районов по ветру отличных от указанных на схемах определяется проектными организациями;
3. Нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Схемы приложения расчетных нагрузок на анкерно-угловую опору У220п-1.4 (-5;-9;-14)

№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I.1 (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=1000Па.		II.2 (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=240Па.		IV (ГА)	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		VIIк (ГКА)	Опора концевая. Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па.	
I.2 (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=1000Па.		IIIк.1 (ВГК)	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. t=-5°C; b=25мм; W=240Па.		V (ГА)	Оборван один провод на верхней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		VIIIк (ГКА)	Опора концевая. Оборван один провод на верхней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па.	
II.1 (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=240Па.		IIIк.2 (ВГК)	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. t=-5°C; b=25мм; W=240Па.		VI (ГА)	Оборван один трос. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		IX (Г)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер отсутствует. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.	

Схемы приложения нагрузок от ОКСН-16.5-110 на анкерно-угловую опору У220п-1.4 (+5;+9;+14) в уровне нижних траверс

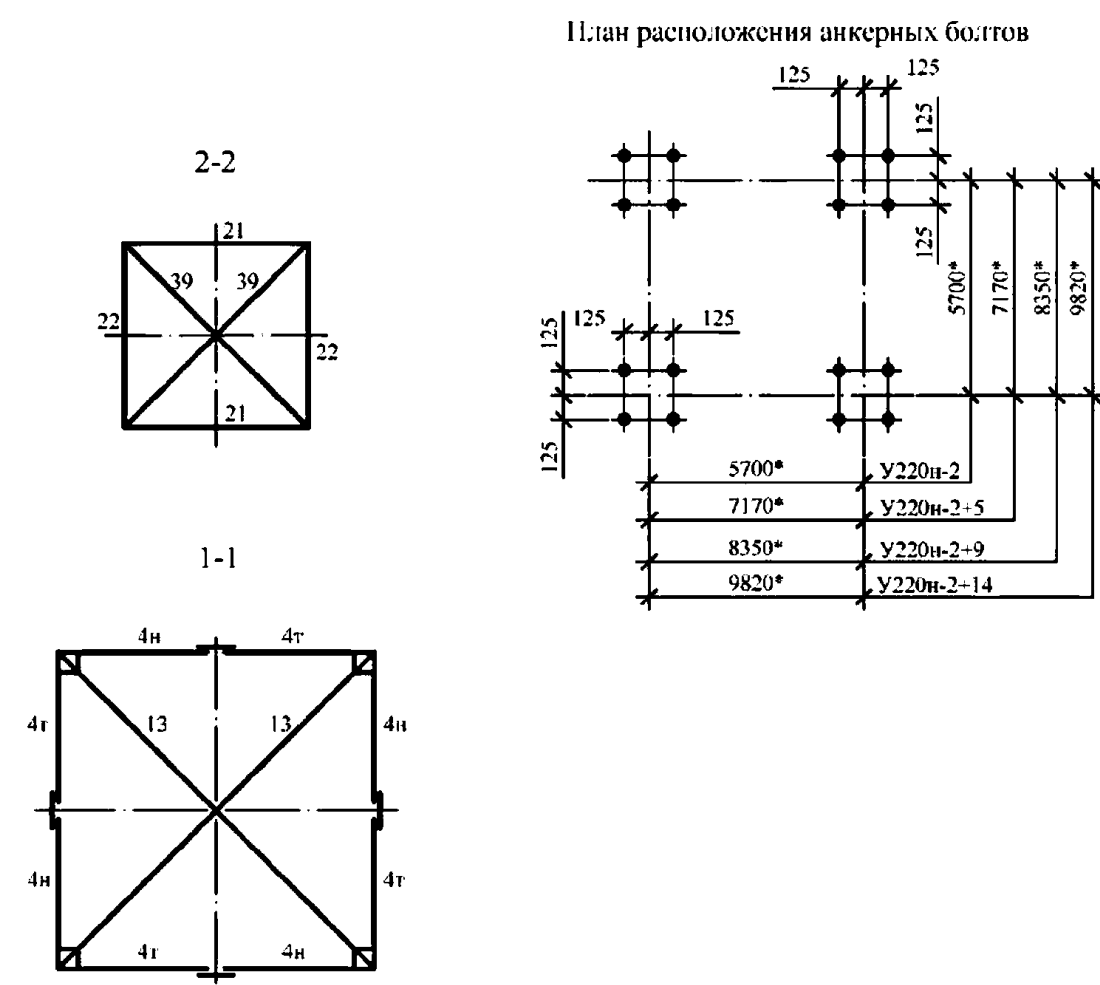
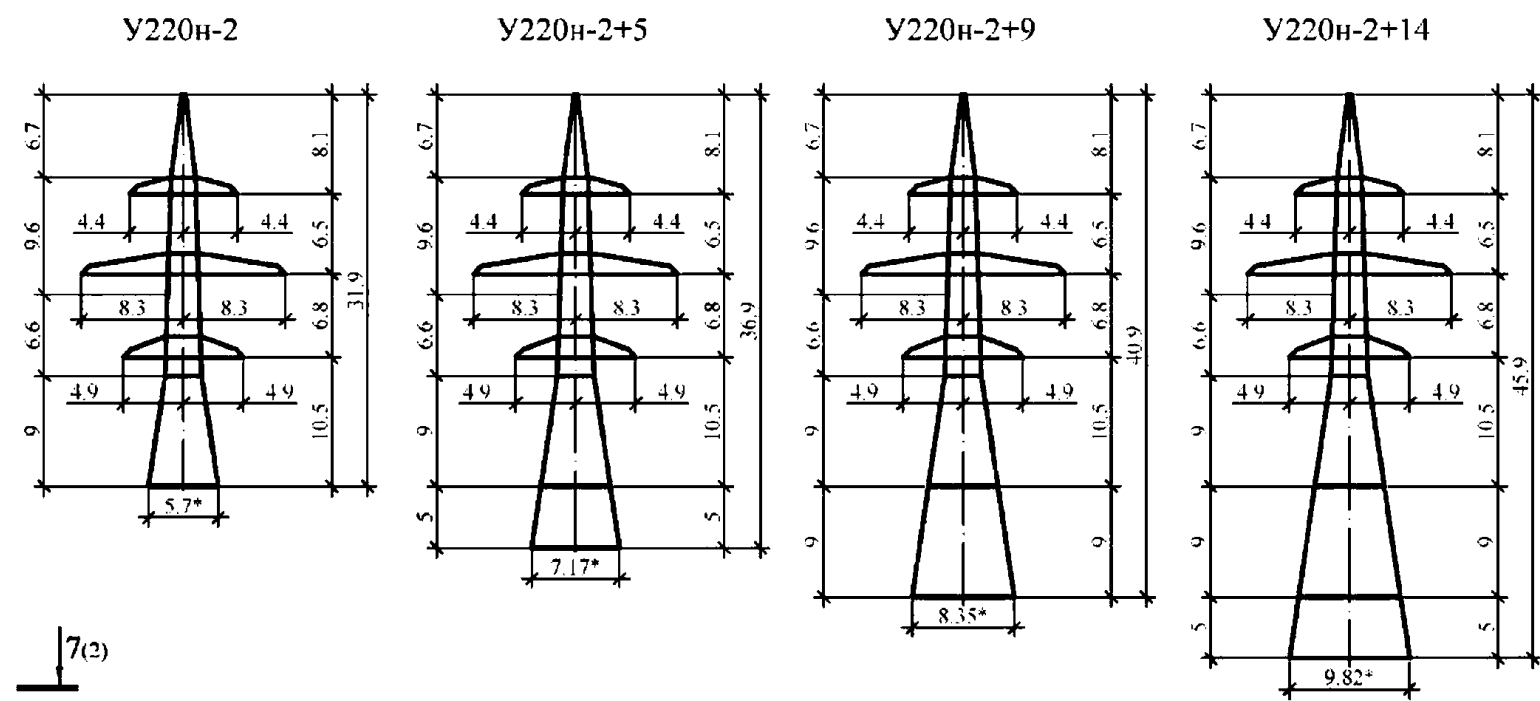
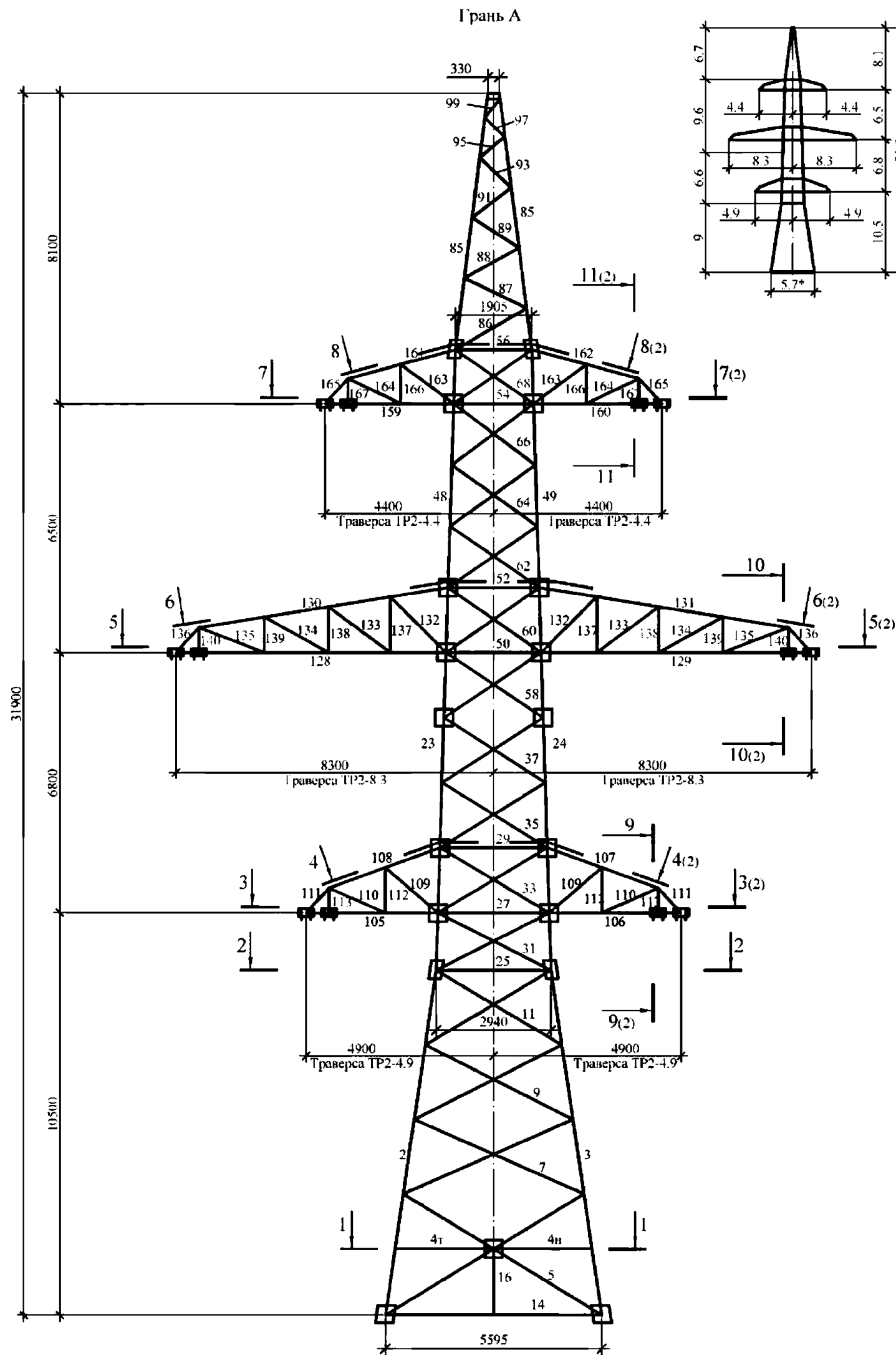
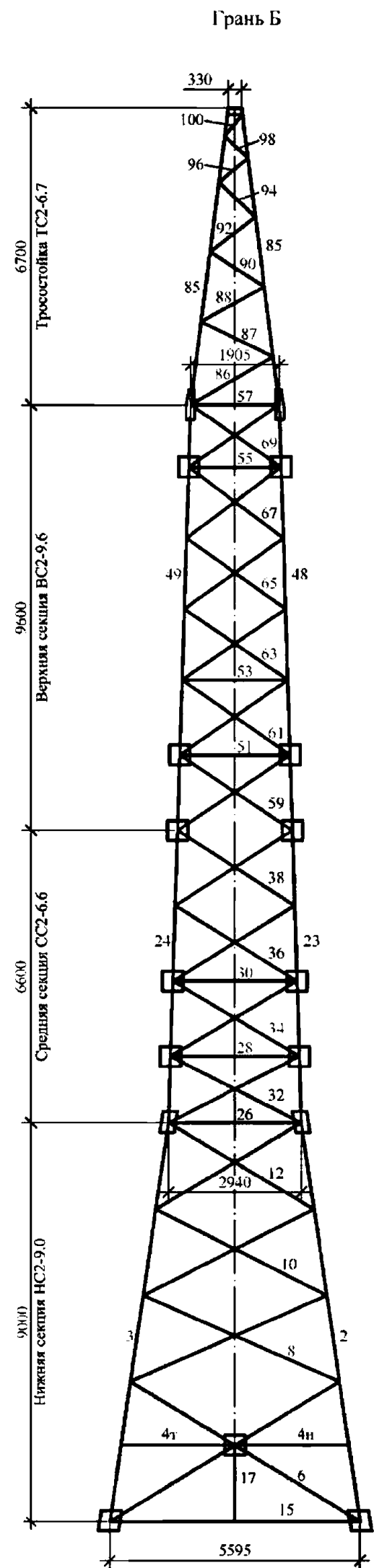
№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I (В)	Оптический кабель не оборван и свободен от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=1000Па. T=0.85*Tmax		IIIк (ВГК)	Опора концевая. Оптический кабель не оборван и покрыт гололедом, ветер вдоль оси траверс. t=-5°C; b=25мм; W=240Па. T=0.85*Tmax		VIIк-VIIIк (ГК)	Опора концевая. Оптический кабель не оборван. Ветер отсутствует. Кабель покрыт гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па. T=0.85*Tmax	
II (ВГ)	Оптический кабель не оборван и покрыт гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=240Па. T=0.85*Tmax		IV-VI (Г)	Оптический кабель не оборван. Ветер отсутствует. Кабель покрыт гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па. T=0.85*Tmax		IX (ГА)	Оптический кабель оборван. Ветер отсутствует. Кабель покрыт гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па. T=0.85*Tmax	

1. На схемах приведены максимальные нагрузки для наиболее неблагоприятных климатических условий, в кгс;
2. Нагрузки от проводов нового поколения (ПНП), других типов проводов и тросов не должны превышать значений приведенных на схемах в соответствующих режимах;
3. Нагрузки от проводов приложены к внешнему узлу крепления гирлянд изоляторов;
4. Схема загрузки IX приведена для расчета опоры при обрыве ОКСН. Нагрузки от проводов и троса на схеме IX приведены не сниженными;
5. При проектировании ВЛ с подвеской ОКСН нагрузки от проводов и тросов должны быть снижены в соответствии с требованиями п. 4.5.7;
6. Нагрузки от ОКСН приведены сниженными с учетом требований п. 4.5.7;
7. При максимальных тяжениях в проводах, тросах и ОКСН максимальный угол поворота ВЛ - 45°;
8. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний;
9. В схемах I-III после точки обозначается комбинация проводов и тросов разных марок.

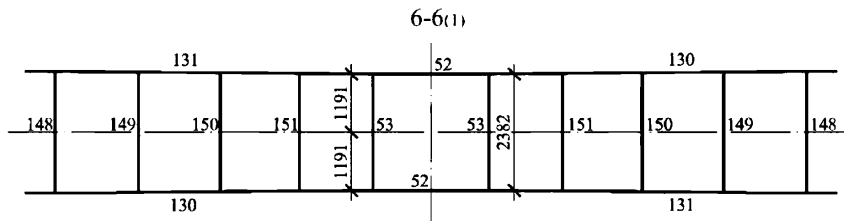
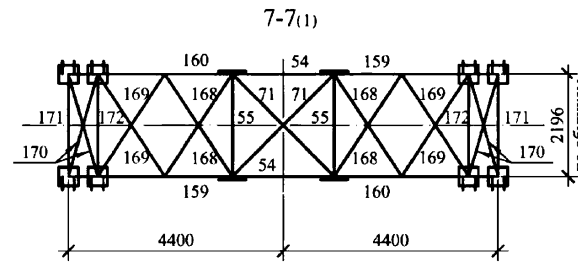
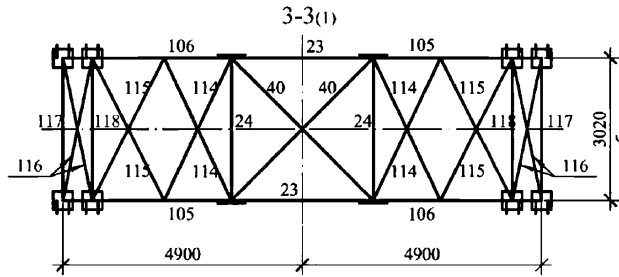
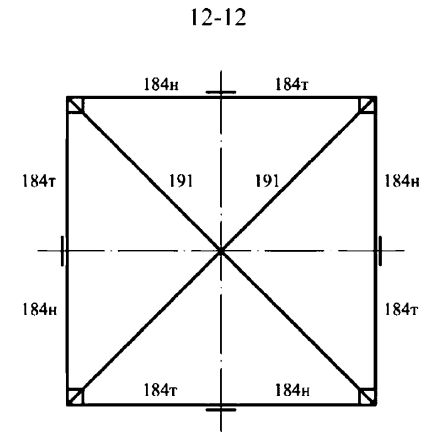
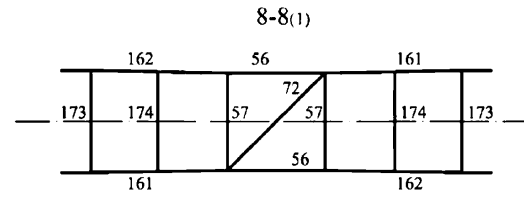
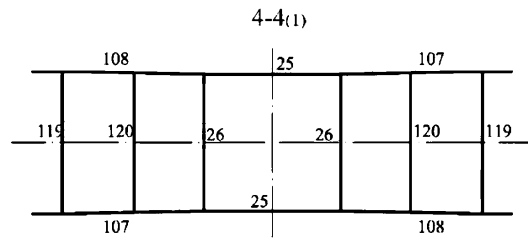
**Нагрузки от давления ветра на конструкцию анкерно-угловой опоры
У220н-1.4 (+5;+9;+14)**

Шифр опоры	Район по ветру		
	II-III	IV	V
Поперечная сила в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - Q, кгс			
У220н-1.4	5860	7210	9015
	1445	1805	2165
У220н-1.4+5	8080	9945	12430
	1990	2490	2985
У220н-1.4+9	9905	12185	15235
	2440	3050	3660
У220н-1.4+14	12940	15925	19905
	3185	3985	4780
Момент в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - М, кгс*м			
У220н-1.4	64740	79675	99595
	15935	19920	23905
У220н-1.4+5	109405	134650	168315
	26930	33665	40395
У220н-1.4+9	150890	185710	232135
	37145	46430	55715
У220н-1.4+14	219810	270535	338165
	54110	67635	81160

1. В числителе указаны значения нагрузок от ветрового давления в режиме максимальный ветер, в знаменателе - в режиме ветер при гололеде;
2. При проектировании ВЛ ветровая нагрузка на конструкцию опоры для районов по ветру отличных от указанных на схемах определяется проектными организациями;
3. Нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.



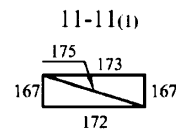
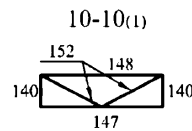
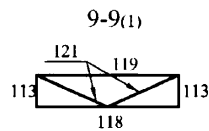
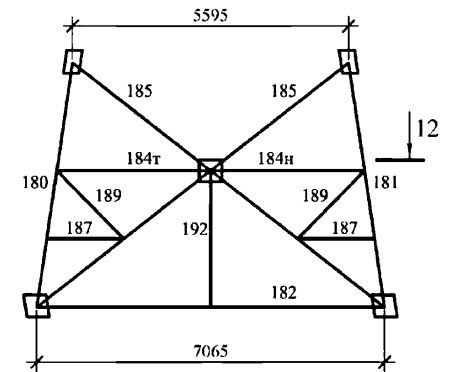
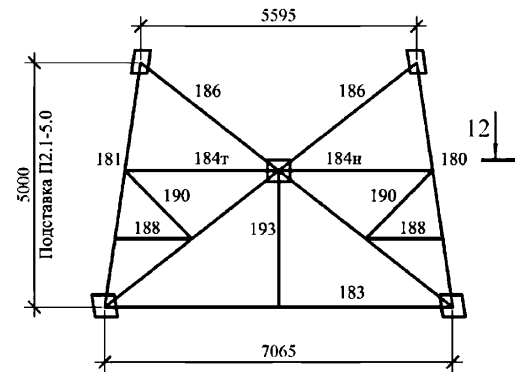
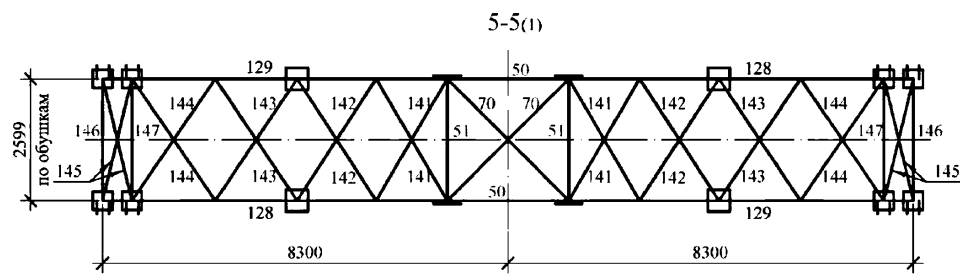
1. Основные размеры указаны по болтовым рискам элементов;
2. * - размеры указаны до осей фундаментов;
3. Для всех модификаций опоры приведены расчетные листы и схемы нагрузок:
 - модификация 1 (У220н-2.1, У220н-2.1г) таблицы И.37, И.38;
 - модификация 2 (У220н-2.2, У220н-2.2г) таблицы И.39, И.40;
 - модификация 3 (У220н-2.3, У220н-2.3г) таблицы И.41, И.42;
 - модификация 4 (У220н-2.4, У220н-2.4г) таблицы И.43, И.44.



Подставка П2.1-5.0
(для У220н-2+5)

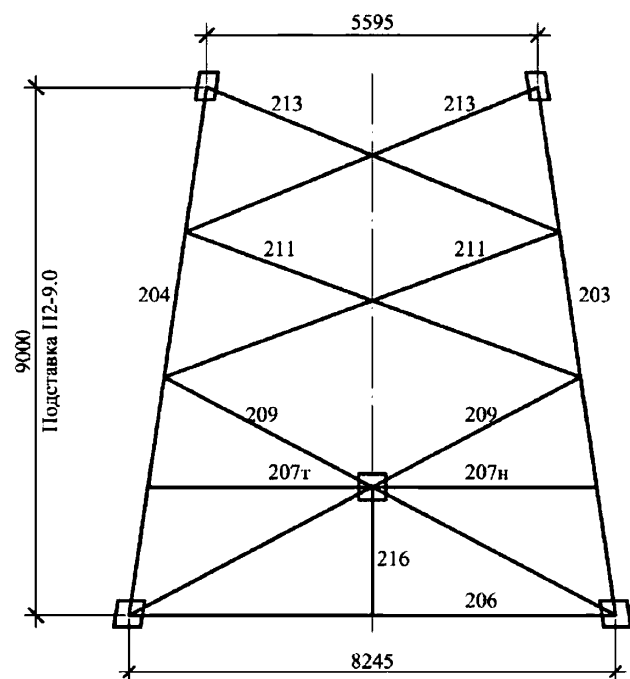
Грань Б

Грань А

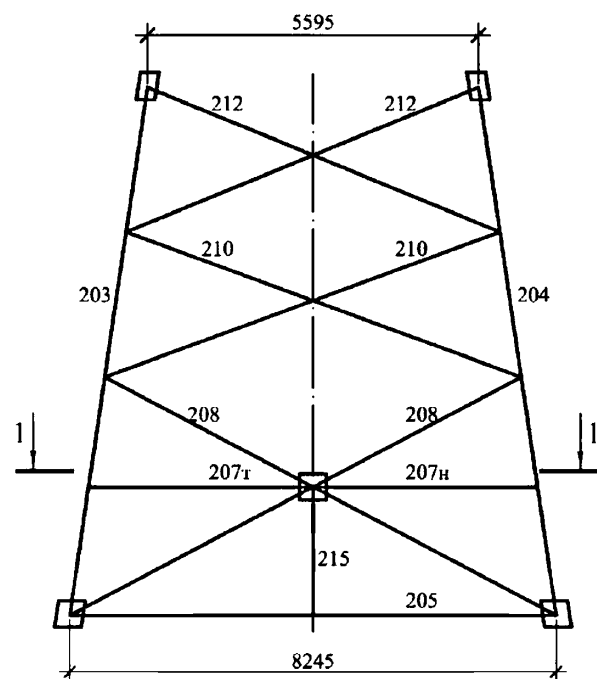


Подставка П2-9.0
(для У220н-2+9 и У220н-2+14)

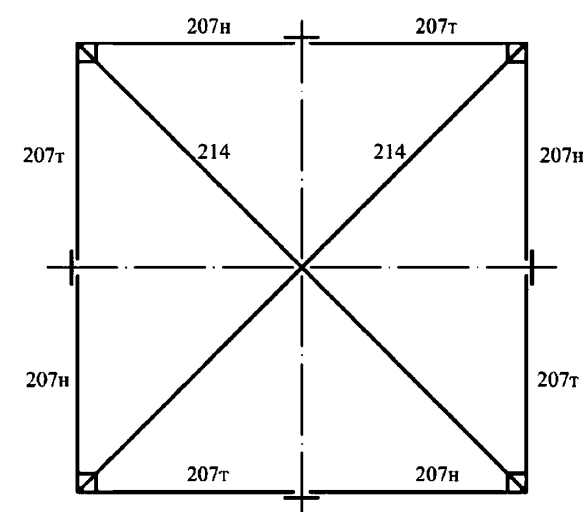
Грань Б



Грань А

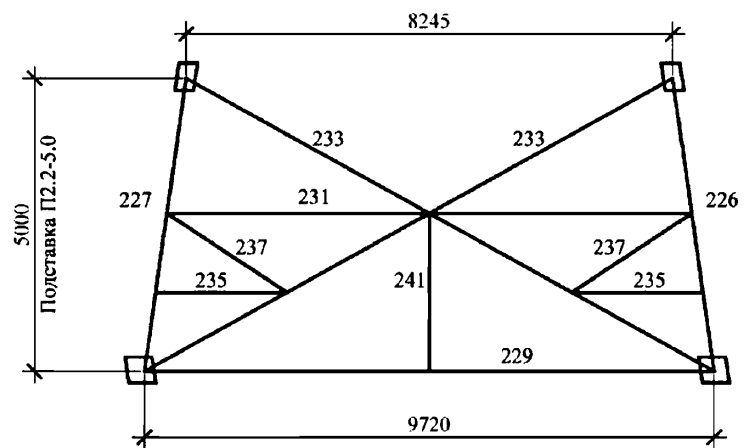


1-1

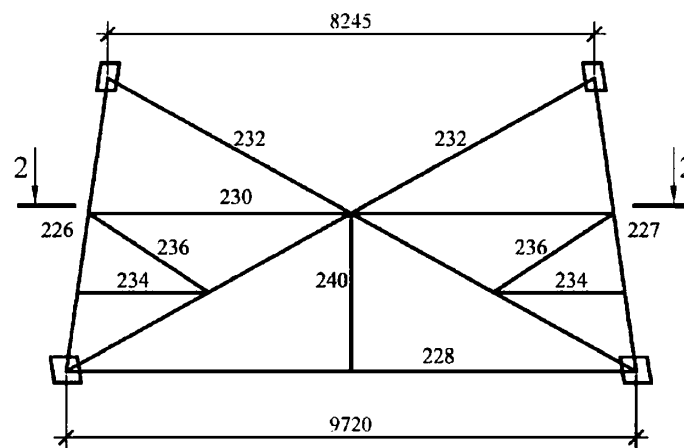


Подставка П2.2-5.0
(для У220н-2+14)

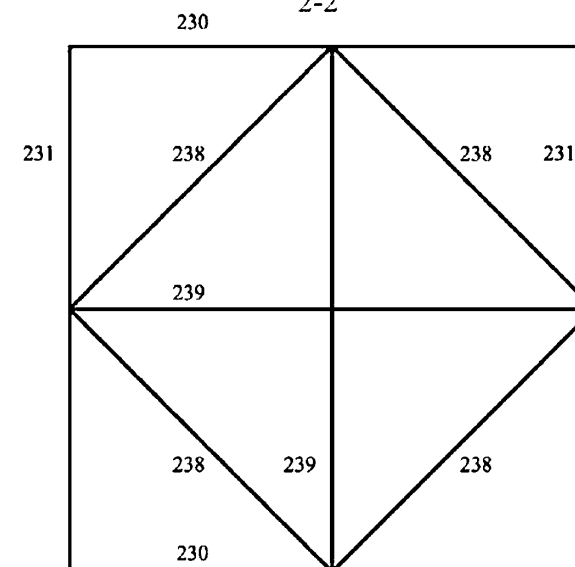
Грань Б



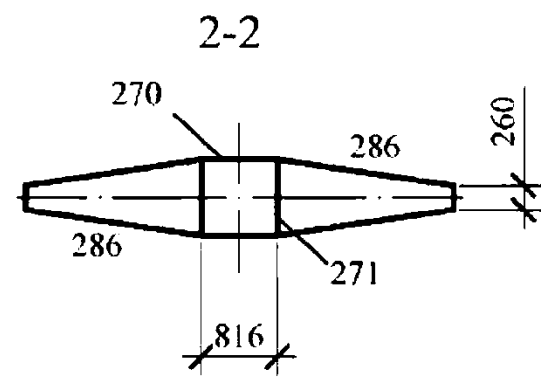
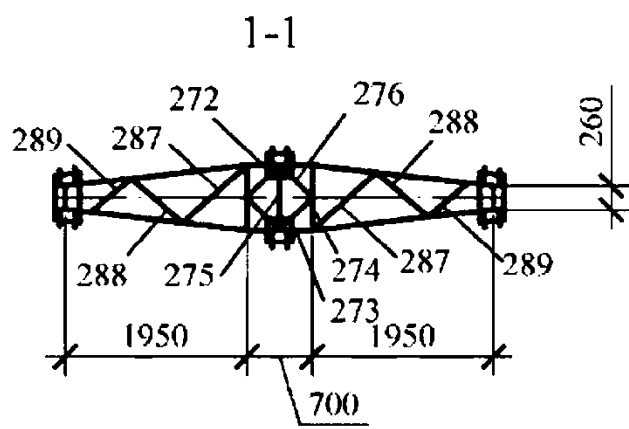
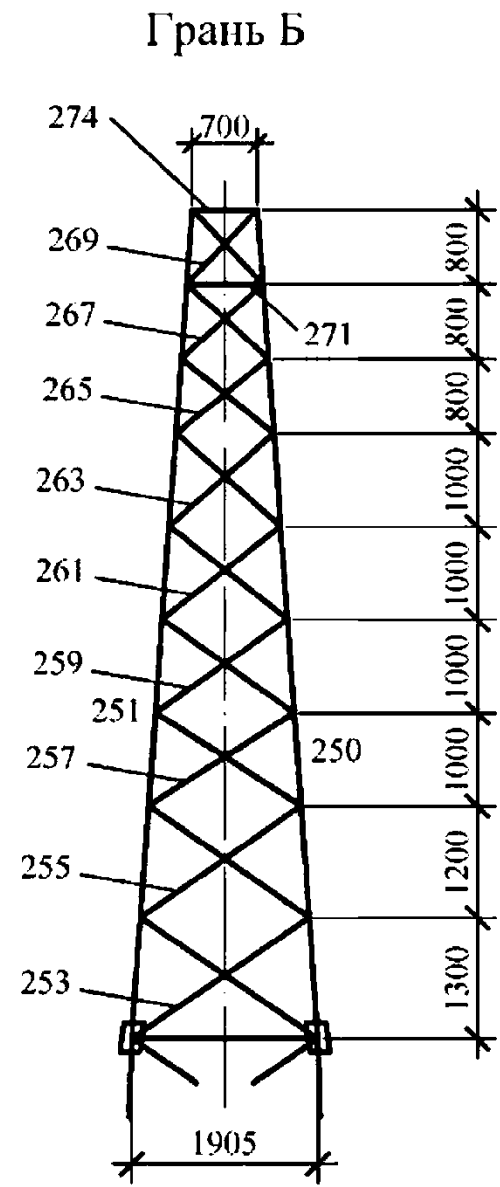
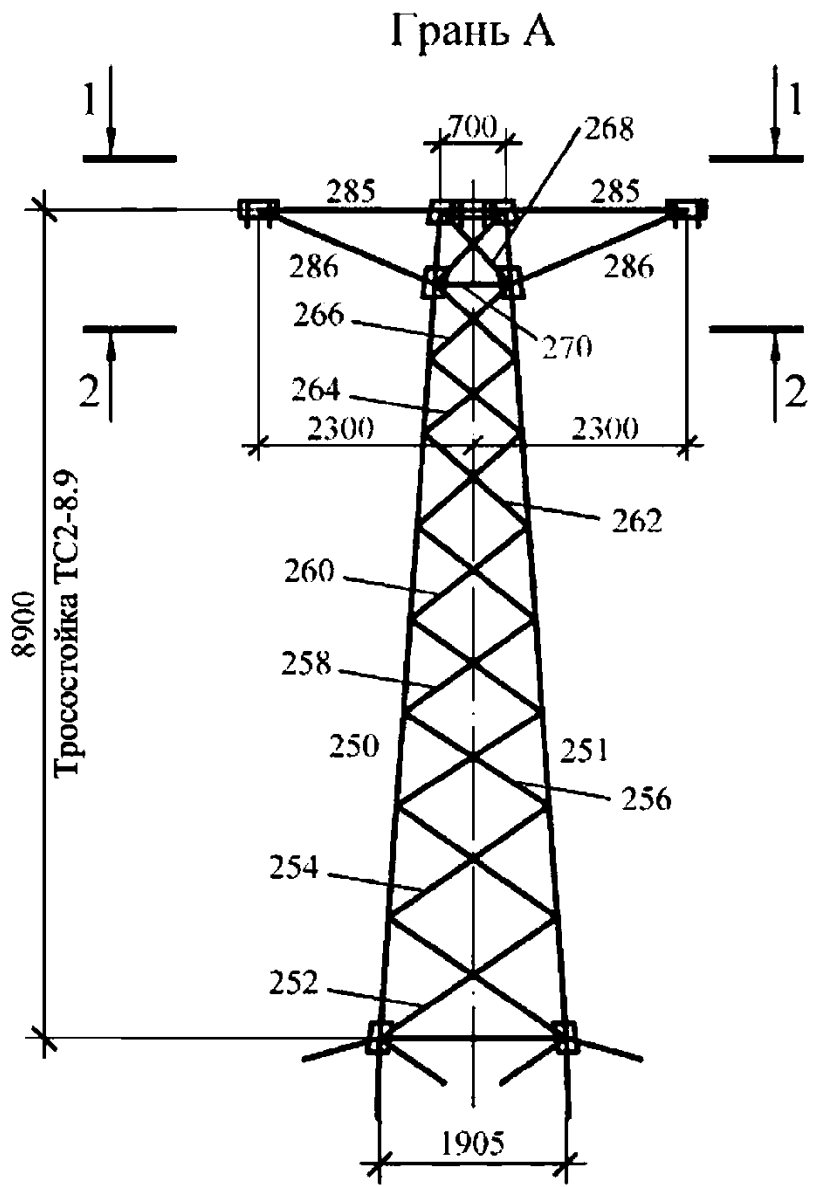
Грань А



2-2



Тросостойка ТС2-8.9



Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	α_n α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I _{min} , см ⁴	i _x , см	i _y , см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	[λ]	φ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R _y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
	ра	б	150	-0,01	0,00	1,00	VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	243	0,8	195	199	200	0,169	0,75	20	2400	1xM16_5,8	3,96
	ра	б	151	-0,02	0,01	1,00	X / VIII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	241	0,8	193	196	200	0,172	0,75	31	2400	1xM16_5,8	3,96
	д	в	152	-0,16	0,21	1,00	XIV / XV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	134	1	134	137	200	0,355	0,75	91	2400	1xM16_5,8	3,16
Траверса ТР2 - 4.4	п	а	159/160	-14,92	8,63	1,00	III.1 / XV	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	138	1	138	77	120	0,621	0,75	3019	3400	2xM24_8,8	17,04
	п	а	161/162	0,00	7,00	1,00	IV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	144	1	144	115	250	-	0,9	1269	3400	2xM16_5,8	7,74
	рс	б	163	-1,15	0,00	1,00	IV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	167	0,82	137	140	200	0,34	0,75	944	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	б	164	-2,77	0,00	1,00	V	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	146	0,89	130	104	200	0,426	0,75	1416	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	б	165	0,00	4,24	1,00	IV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	78	1,1	86	69	350	-	0,9	769	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	166	0,00	0,94	1,00	IV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	94	0,8	75	77	350	-	0,9	217	2400	1xM16_5,8	3,16
	ра	б	167	-0,03	0,21	1,00	I.1 / III.1	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	50	0,8	40	41	350	-	0,9	50	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	а	168	-4,09	4,21	1,00	III.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	125	0,93	116	93	199	0,498	0,75	1789	3400	1xM20_8,8	5,92
	рс	а	169	-4,31	4,08	1,00	V / XVI	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	125	0,93	116	93	198	0,499	0,75	1875	3400	1xM20_8,8	5,92
	рс	а	170	-2,69	4,45	1,00	V / III.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	109	0,97	105	84	200	0,563	0,75	1039	3400	1xM20_8,8	5,92
	ра	б	171	-0,01	5,21	1,00	XV / XIV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	209	0,8	167	134	350	-	0,9	945	3400	1xM20_8,8	5,92
	ра	б	172	-1,19	0,05	1,00	II.1 / XV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	209	0,8	167	134	200	0,263	0,75	987	3400	1xM20_8,8	5,92
	ра	б	173	-0,10	0,05	1,00	IV / III.1	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	209	0,8	167	170	200	0,229	0,75	126	2400	1xM16_5,8	3,96
	ра	б	174	-0,02	0,00	1,00	VIII / IX	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	204	0,8	164	167	200	0,239	0,75	20	2400	1xM16_5,8	3,96
д	б	175	-0,16	0,09	1,00	III.1 / V	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	215	1	215	172	200	0,159	1	161	3400	1xM16_5,8	4,30	

1. Обозначения:

п - пояс;
рс - раскос;
ра - распорка;
д - диафрагма.

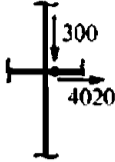
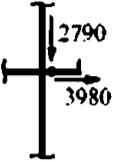
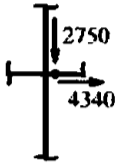
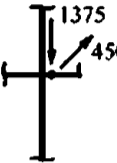
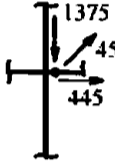
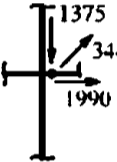
2. В графе комбинация загружений в числителе приведен номер комбинации при которой в элементе возникает максимальное сжимающие усилие, в знаменателе - растягивающее. Без дроби указаны номера комбинаций соответствующие максимальному усилию в элементе.

Схемы приложения расчетных нагрузок на анкерно-угловую опору У220п-2.1 (+5,+9,-14)

№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I.1 (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C, b=0мм, W=650Па.		IIIк.1 (ВГК)	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. t=-5°C, b=25мм, W=160Па.		VI (ГА)	Оборван один провод на нижней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C, b=25мм, W=0Па.		Xк (ГКА)	Опора концевая. Оборван один провод на нижней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°C, b=25мм, W=0Па.		XIV (ГА)	Оборван один провод на средней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C, b=25мм, W=0Па.	
I.2 (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C, b=0мм, W=650Па.		IIIк.2 (ВГК)	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. t=-5°C, b=25мм, W=160Па.		VII (ГА)	Оборван один трос. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C, b=25мм, W=0Па.		XI (Г)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер отсутствует. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C, b=25мм, W=0Па.		XVк (ВГК)	Опора концевая. Подвеска одной цепи. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. t=-5°C, b=25мм, W=160Па.	
II.1 (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C, b=25мм, W=160Па.		IV (ГА)	Оборван один провод на средней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C, b=25мм, W=0Па.		VIIIк (ГКА)	Опора концевая. Оборван один провод на средней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°C, b=25мм, W=0Па.		XII (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C, b=0мм, W=650Па.		XVIк (ГКА)	Опора концевая. Подвеска одной цепи. Оборван один провод на средней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°C, b=25мм, W=0Па.	
II.2 (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C, b=25мм, W=160Па.		V (ГА)	Оборван один провод на верхней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C, b=25мм, W=0Па.		IXк (ГКА)	Опора концевая. Оборван один провод на верхней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°C, b=25мм, W=0Па.		XIII (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C, b=25мм, W=160Па.				

1. На схемах приведены максимальные нагрузки для наиболее неблагоприятных климатических условий, в кгс;
2. Нагрузки от проводов нового поколения (ПНП), других типов проводов и тросов не должны превышать значений приведенных на схемах в соответствующих режимах;
3. Схема загрузки XI приведена для расчета опоры при обрыве ОКСН. Нагрузки от проводов и троса на схеме XI приведены не сниженными;
4. Схемы XII-XVIк носят рекомендательный характер и приведены для случая подвески 1 цепи на опору;
5. Нагрузки от проводов приложены к внешнему узлу крепления гирлянд изоляторов;
6. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний;
7. В схемах I-III после точки обозначается комбинация проводов и тросов разных марок.

Схемы приложения нагрузок от ОКСН-16.5-110 на анкерно-угловую опору У220н-2.1 (+5,+9,+14)

№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I (В)	Оптический кабель не оборван и свободен от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° $t=-5^{\circ}\text{C}; b=0\text{мм}; W=650\text{Па}.$ $T=0.75 \cdot T_{\text{max}}$		IV-VII (Г)	Оптический кабель не оборван. Ветер отсутствует. Кабель покрыт гололедом. Угол поворота ВЛ 60° $t=-5^{\circ}\text{C}; b=25\text{мм}; W=0\text{Па}.$ $T=0.75 \cdot T_{\text{max}}$	
II (ВГ)	Оптический кабель не оборван и покрыт гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° $t=-5^{\circ}\text{C}; b=25\text{мм}; W=160\text{Па}.$ $T=0.75 \cdot T_{\text{max}}$		VIIIк-Хк, XIIIк (ГК)	Опора концевая. Оптический кабель не оборван. Ветер отсутствует. Кабель покрыт гололедом. $t=-5^{\circ}\text{C}; b=25\text{мм}; W=0\text{Па}.$ $T=0.85 \cdot T_{\text{max}}$	
IIIк, XIIIк (ВГК)	Опора концевая. Оптический кабель не оборван и покрыт гололедом, ветер вдоль оси траверс. $t=-5^{\circ}\text{C}; b=25\text{мм}; W=160\text{Па}.$ $T=0.85 \cdot T_{\text{max}}$		XI (ГА)	Оптический кабель оборван. Ветер отсутствует. Кабель покрыт гололедом. Угол поворота ВЛ 60° $t=-5^{\circ}\text{C}; b=25\text{мм}; W=0\text{Па}.$ $T=0.75 \cdot T_{\text{max}}$	

1. Нагрузки от ОКСН приведены сниженными с учетом требований п.4.5.7, в кгс;
2. При максимальных тяжениях в проводах, тросах и ОКСН предельный угол поворота ВЛ - 40°;
3. При проектировании ВЛ с подвеской ОКСН нагрузки от проводов и тросов должны быть снижены в соответствии с требованиями п.4.5.7;
4. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Таблица И.38

Подбор сортамента опоры У220н-2.1т (+5;+9;+14)

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	α_m α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I_{min} , см ⁴	ix, см	iv, см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	[λ]	ϕ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R_y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
Тросостойка ТС2-8,9	п	а	250/251	-35,56	32,22	1,00	VII	L110x8	17,2	81,83	3,39	2,18	131	1	131	60	120	0,758	1	2729	3400	6xM20_8,8	56,81
	рс	а	252	-3,06	3,79	1,00	VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	121	0,87	106	108	192	0,515	0,75	1650	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	а	253	-3,41	3,38	1,00	VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	121	0,87	106	108	189	0,515	0,75	1839	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	а	254	-4,06	3,48	1,00	VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	110	0,97	107	85	200	0,556	0,75	1590	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	а	255	-3,72	3,69	1,00	VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	110	0,9	99	101	189	0,56	0,75	1844	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	а	256	-3,81	4,21	1,00	VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	97	1,01	98	79	200	0,61	0,75	1357	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	257	-3,92	3,93	1,00	VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	97	1,01	98	79	200	0,61	0,75	1398	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	а	258	-4,70	4,41	1,00	VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	91	1,03	95	76	200	0,634	0,75	1612	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	259	-4,45	4,49	1,00	VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	91	1,03	94	75	200	0,635	0,75	1522	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	260	-5,16	5,39	1,00	VII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	86	1,1	95	69	200	0,692	0,75	1220	3400	1xM20_8,8	7,89
	рс	а	261	-5,21	5,08	1,00	VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	86	1,06	91	73	200	0,658	0,75	1722	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	262	-6,40	6,20	1,00	VII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	80	1,12	90	65	200	0,72	0,75	1455	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	263	-5,99	6,26	1,00	VII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	80	1,12	90	65	200	0,72	0,75	1362	3400	1xM20_8,8	7,89
	рс	а	264	-6,72	7,23	1,00	VII	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	67	1,12	75	42	200	0,869	0,75	972	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	265	-6,71	6,33	1,00	VII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	68	1,12	76	55	200	0,793	0,75	1383	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	266	-9,39	7,90	1,00	VII	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	64	1,06	67	38	200	0,892	0,75	1324	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	267	-7,50	8,02	1,00	VII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	64	1,12	71	52	200	0,815	0,75	1506	3400	1xM24_8,8	9,47
	ра	б	270	-6,02	0,77	1,00	II.2 / XIII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	82	0,8	65	52	200	0,81	0,75	1615	3400	1xM20_8,8	6,57
	ра	б	271	-0,28	1,32	1,00	XIII / VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	82	0,8	65	67	350	-	0,9	305	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	а	268	-9,09	6,36	1,00	VII	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	59	1	59	30	200	0,926	0,75	951	3400	1xM24_8,8	11,05
	рс	а	269	-7,60	7,94	1,00	VII	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	59	1,12	67	37	200	0,894	0,75	1069	3400	1xM24_8,8	9,47
ра	в	272/273	-8,46	15,52	1,00	XII	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	70	1	70	25	350	-	0,9	1625	3400	2xM24_8,8	17,04	
ра	в	274	-4,59	3,46	1,00	VII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	70	1	70	33	200	0,915	0,75	821	3400	1xM20_8,8	7,89	
ра	б	275	-0,23	5,76	1,00	VII / II.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	70	0,8	56	45	350	-	0,9	1044	3400	1xM20_8,8	6,57	
д	б	276	-6,37	6,53	1,00	III.2	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	49	1	49	36	200	0,9	0,75	1158	3400	1xM20_8,8	7,89	
Траверса ТР2 - 2.3	п	г	285	-11,53	18,02	1,00	XII	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	64	0,73	47	26	250	-	0,9	1887	3400	3xM24_8,8	25,56
	п	а	286	-9,87	2,09	1,00	VII	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	207	1	207	105	120	0,42	0,75	2280	3400	1xM24_8,8	11,05
	рс	б	287	-4,67	4,37	1,00	XII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	90	1,04	93	75	200	0,642	0,75	1583	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	б	288	-5,29	5,39	1,00	XII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	66	1,12	74	60	200	0,761	0,75	1512	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	б	289	-7,50	7,27	1,00	XII / VII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	52	1,12	58	42	200	0,87	0,75	1410	3400	1xM24_8,8	9,47

1. Обозначения:

- п - пояс;
- рс - раскос;
- ра - распорка;
- д - диафрагма.

- В графе комбинация загружений в числителе приведен номер комбинации при которой в элементе возникает максимальное сжимающие усилие, в знаменателе - растягивающее. Без дроби указаны номера комбинаций соответствующие максимальному усилию в элементе;
- Подбор сортамента для остальных секций (таблица И.37).

Схемы приложения расчетных нагрузок на анкерно-угловую опору У220и-2.1т (+5,+9,+14)

№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I.1 (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверсы. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°С; b=0мм; W=650Па. T=0.45*Tmax		IIIк.1 (ВГК)	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверсы. t=-5°С; b=25мм; W=160Па. T=0.6*Tmax		VI (ГА)	Оборван один провод на нижней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°С; b=25мм; W=0Па. T=0.45*Tmax		Xк (ГКА)	Опора концевая. Оборван один провод на нижней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°С; b=25мм; W=0Па. T=0.6*Tmax	
I.2 (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверсы. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°С; b=0мм; W=650Па. T=0.45*Tmax		IIIк.2 (ВГК)	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверсы. t=-5°С; b=25мм; W=160Па. T=0.6*Tmax		VII (ГА)	Оборван один трос (правый). Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°С; b=25мм; W=0Па. T=0.45*Tmax		XI (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверсы. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°С; b=0мм; W=650Па. T=0.45*Tmax	
II.1 (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверсы. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°С; b=25мм; W=160Па. T=0.45*Tmax		IV (ГА)	Оборван один провод на средней траверсе. Ветер отсутствует. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°С; b=25мм; W=0Па. T=0.45*Tmax		VIIIк (ГКА)	Опора концевая. Оборван один провод на средней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°С; b=25мм; W=0Па. T=0.6*Tmax		XII (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверсы. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°С; b=25мм; W=160Па. T=0.45*Tmax	
II.2 (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверсы. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°С; b=25мм; W=160Па. T=0.45*Tmax		V (ГА)	Оборван один провод на верхней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°С; b=25мм; W=0Па. T=0.45*Tmax		IXк (ГКА)	Опора концевая. Оборван один провод на верхней траверсе. Ветер отсутствует. t=-5°С; b=25мм; W=0Па. T=0.6*Tmax		XIII (ГА)	Оборван один трос (правый). Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°С; b=25мм; W=0Па. T=0.45*Tmax	

1. Нагрузки на схемах приведены сниженными с учетом п. 4.5.4, в кгс;
2. Нагрузки от проводов нового поколения (ПНП), других типов проводов и тросов не должны превышать значений приведенных на схемах в соответствующих режимах ;
3. Нагрузки от проводов приложены к внешнему узлу крепления гирлянд изоляторов ;
4. Для схем I-III, IV-VII максимальный угол поворота ВЛ при T=Tmax равен 25°;
5. Для схем XI-XIII максимальный угол поворота ВЛ при T=Tmax равен 10°.
6. Схемы загрузки XI-XIII приведены для случая перехода с одностросового крепления на двухстросовое ;
7. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний ;
8. В схемах I-III после точки обозначается комбинация проводов и тросов разных марок .

**Нагрузки от давления ветра на конструкцию анкерно-угловой опоры
У220н-2.1(т) (+5,+9,+14)**

Шифр опоры	Район по ветру	Шифр опоры	Район по ветру
	II-III		II-III
Поперечная сила в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - Q, кгс			
У220н-2.1	<u>8245</u> 2030	У220н-2.1т	<u>9195</u> 2265
У220н-2.1+5	<u>10650</u> 2625	У220н-2.1т+5	<u>11645</u> 2870
У220н-2.1+9	<u>12185</u> 3000	У220н-2.1т+9	<u>13215</u> 3255
У220н-2.1+14	<u>15255</u> 3755	У220н-2.1т+14	<u>16315</u> 4020
Момент в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - М, кгс*м			
У220н-2.1	<u>133545</u> 32875	У220н-2.1т	<u>162535</u> 40010
У220н-2.1+5	<u>186485</u> 45905	У220н-2.1т+5	<u>221760</u> 54590
У220н-2.1+9	<u>237685</u> 58510	У220н-2.1т+9	<u>278295</u> 68505
У220н-2.1+14	<u>326525</u> 80375	У220н-2.1т+14	<u>373855</u> 92030

1. В числителе указаны значения нагрузок от ветрового давления в режиме максимальный ветер, в знаменателе - в режиме ветер при гололеде;
2. При проектировании ВЛ ветровая нагрузка на конструкцию опоры для районов по ветру отличных от указанных на схемах определяется проектными организациями;
3. Нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	α_n α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., $см^2$	I_{min} , $см^4$	ix, см	iv, см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	$[\lambda]$	ϕ	К-т. усл. работы	σ , кг/ $см^2$	R_y , кг/ $см^2$	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
	рс	а	7	-6,22	5,86	1,00	XVI / XIV	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	258	0,84	217	121	191	0,32	0,75	2442	3400	1xM20_8,8	7,89
	рс	а	8	-7,41	7,48	1,00	XVI	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	258	0,84	217	121	186	0,32	0,75	2907	3400	1xM20_8,8	7,89
	рс	а	9	-7,17	8,11	1,00	XIV / XVI	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	233	0,86	200	112	192	0,374	0,75	2409	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	10	-9,07	8,97	1,00	XVI	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	233	0,86	200	112	184	0,374	0,75	3045	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	11	-10,15	8,52	1,00	XVI	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	208	0,96	199	101	194	0,445	0,75	2210	3400	2xM20_8,8	12,43
	рс	а	12	-10,68	10,55	1,00	XVI	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	208	0,96	199	101	193	0,445	0,75	2325	3400	2xM20_8,8	12,43
	д	а	13	-0,17	0,22	1,00	XVI	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	364	1	364	203	350	-	0,9	23	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	в	14	-7,26	7,98	1,00	III.1	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	565	1	565	146	194	0,22	0,75	2233	3400	2xM20_8,8	18,94
	ра	в	15	-6,79	8,78	1,00	II.1	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	565	1	565	146	195	0,22	0,75	2087	3400	2xM20_8,8	18,94
	ра	б	16/17	0,00	0,06	1,00	II.1	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	174	0,8	139	142	350	-	0,9	13	2400	1xM16_5,8	3,96
Средняя секция СС2 - 6.6	п	а	23/24	-106,39	98,83	1,031	I.1	L200x12	47,1	749,4	6,22	3,99	150	1	150	38	120	0,897	1	2595	3200	10xM24_8,8	136,84
	ра	б	25	-2,28	2,22	1,00	XV / X	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	300	0,8	240	174	192	0,155	0,75	2402	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	26	-4,23	3,94	1,00	I.1	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	300	0,8	240	152	185	0,203	0,75	2957	3400	1xM20_8,8	7,89
	ра	б	27	-5,14	3,20	1,00	VI / XV	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	291	0,8	233	130	193	0,278	0,75	2322	3400	2xM24_8,8	17,04
	ра	б	28	-4,57	5,08	1,00	I.1 / II.1	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	291	0,8	233	147	185	0,217	0,75	2997	3400	1xM24_8,8	9,47
	ра	б	29	-3,09	6,90	1,00	III.1 / III.1	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	280	0,8	224	162	187	0,178	0,75	2845	3400	1xM20_8,8	7,89
	ра	б	30	-2,85	3,13	1,00	I.1 / II.1	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	280	0,8	224	162	189	0,178	0,75	2624	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	а	31	-16,24	14,95	1,051	I.1	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	168	1	168	85	185	0,558	0,75	2962	3400	2xM24_8,8	19,88
	рс	а	32	-14,72	13,96	1,00	VIII	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	168	1	168	85	190	0,558	0,75	2556	3400	2xM24_8,8	19,88
	рс	а	33	-11,65	12,09	1,00	I.1 / IV	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	169	1	169	95	185	0,487	0,75	3009	3400	2xM24_8,8	17,04
	рс	а	34	-13,29	12,92	1,00	XVI	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	169	1	169	85	193	0,555	0,75	2324	3400	2xM24_8,8	19,88
	рс	а	35	-12,02	13,67	1,00	XIV / IV	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	165	0,98	161	90	186	0,521	0,75	2901	3400	2xM24_8,8	17,04
	рс	а	36	-13,95	13,64	1,00	XVI	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	165	0,99	164	83	192	0,577	0,75	2345	3400	2xM24_8,8	19,88
	рс	а	37	-13,38	13,53	1,00	IV / XIV	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	160	0,98	157	88	183	0,536	0,75	3138	3400	2xM24_8,8	17,04
рс	а	38	-14,33	14,60	1,00	XVI	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	160	1	160	81	192	0,592	0,75	2349	3400	2xM24_8,8	19,88	
д	а	39	-0,70	0,59	1,00	VI / X	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	212	1	212	170	200	0,163	0,75	932	3400	1xM16_5,8	3,94	
д	а	40	-1,56	0,95	1,00	VI / VI	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	206	1	206	164	197	0,174	0,75	1954	3400	1xM16_5,8	3,94	
Верхняя ВС2 - 9.6	п	а	48/49	-59,86	50,26	1,009	II.1 / I.1	L140x9	24,72	192,03	4,34	2,79	170	1	170	61	120	0,75	1	3258	3400	6xM24_8,8	76,69
	ра	б	50	-23,81	14,16	1,00	XVI / XV	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	249	0,8	199	80	188	0,599	0,75	2692	3400	3xM24_8,8	34,08
	ра	б	51	-2,15	3,58	1,00	I.2 / II.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	249	0,8	199	159	190	0,185	0,75	2528	3400	1xM20_8,8	6,57
	ра	б	52	-3,02	11,91	1,00	III.1 / III.1	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	238	0,8	191	138	196	0,246	0,75	2006	3400	2xM20_8,8	14,20
	ра	б	53	-1,87	2,25	1,00	I.2 / II.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	238	0,8	191	152	196	0,202	0,75	2010	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	54	-14,28	8,69	1,00	X / III.1	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	209	0,8	167	84	191	0,564	0,75	2456	3400	2xM24_8,8	19,88
	ра	б	55	-0,42	0,95	1,00	I.2 / II.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	209	0,8	167	134	200	0,263	0,75	346	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	56	-1,81	7,29	1,00	III.2 / X	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	200	0,8	160	128	200	0,286	0,75	1377	3400	2xM16_5,8	7,74
	ра	б	57	-1,63	1,73	1,00	II.2 / II.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	200	0,8	160	163	190	0,249	0,75	1814	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	а	58	-14,68	13,74	1,00	XIV / IV	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	156	1	156	79	192	0,608	0,75	2341	3400	2xM24_8,8	19,88
	рс	а	59	-15,36	15,02	1,00	XVI	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	156	1	156	79	191	0,608	0,75	2450	3400	2xM24_8,8	19,88
	рс	а	60	-12,54	12,75	1,00	XVI / V	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	148	1	148	83	188	0,577	0,75	2733	3400	2xM20_8,8	14,20
	рс	а	61	-7,36	7,24	1,00	XV	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	148	0,95	141	102	187	0,434	0,75	2771	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	62	-6,73	9,10	1,072	I.1 / V	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	140	0,96	135	98	190	0,465	0,75	2535	3400	2xM20_8,8	14,20
	рс	а	63	-7,35	7,32	1,00	XV	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	140	0,92	129	94	191	0,492	0,75	2442	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	64	-8,82	7,16	1,00	V	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	140	0,82	116	84	195	0,568	0,9	2117	3400	2xM20_8,8	14,20
	рс	а	65	-7,65	7,67	1,00	XV	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	140	0,82	116	84	198	0,568	0,9	1837	3400	2xM20_8,8	14,20
	рс	а	66	-7,88	8,90	1,00	V	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	137	0,97	132	96	188	0,48	0,75	2687	3400	2xM20_8,8	14,20
	рс	а	67	-7,95	7,79	1,00	XV / XV	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	137	0,97	132	96	188	0,48	0,75	2712	3400	2xM20_8,8	14,20
	рс	а	68	-5,26	6,12	1,00	XIII / II.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	126	1	126	101	190	0,442	0,75	2591	3400	2xM20_8,8	11,83
	рс	а	69	-1,89	1,96	1,00	III.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	126	0,96	122	97	200	0,467	0,75	880	3400	1xM20_8,8	6,57
	д	а	70	-6,56	5,58	1,00	XIV / XVI	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	176	1	176	111	191	0,379	0,75	2462	3400	1xM24_8,8	9,47
д	а	71	-3,44	2,23	1,00	V / V	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	148	1	148	118	194	0,337	0,75	2223	3400	1xM16_5,8	4,30	
д	б	72	-0,03	1,10	1,00	XVI / V	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	283	1	283	205	350	-	0,9	150	3400	1xM16_5,8	4,30	

Секция	Тип эл-га	Схема по СП	Номер эл-га	Нсж, т	Нраст, т	α_n α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I _{min} , см ⁴	i _x , см	i _y , см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	$[\lambda]$	ϕ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R _y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
ТС2 - 6.7	п	г	85	-17,35	15,47	1,00	VII / VII	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	110	0,73	81	45	120	0,776	1	2107	3400	6xM16_5,8	23,23
	рс	г	86	-1,00	1,06	1,043	I.2 / II.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	216	0,82	177	181	196	0,203	0,75	1422	2400	1xM16_5,8	3,16
Тросостройка ТС2 - 6.7	рс	г	87	-1,01	1,05	1,044	XII / II.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	181	0,82	148	151	200	0,291	0,75	1003	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	г	88	-1,20	1,11	1,048	II.2 / II.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	163	0,82	134	136	200	0,357	0,75	974	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	г	89	-1,36	1,37	1,057	XIII / II.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	146	0,83	122	124	200	0,422	0,75	946	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	г	90	-1,12	1,09	1,00	XV / III.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	146	0,83	122	124	200	0,422	0,75	739	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	г	91	-1,72	1,69	1,079	II.2 / XIII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	130	0,86	111	113	200	0,481	0,75	1073	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	г	92	-1,37	1,41	1,00	III.2 / XV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	130	0,86	111	113	200	0,481	0,75	792	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	г	93	-2,31	2,35	1,108	XIII / II.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	114	0,89	101	104	198	0,543	0,75	1309	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	г	94	-1,91	1,85	1,00	XV / III.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	114	0,89	101	104	200	0,543	0,75	980	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	г	95	-2,76	2,70	1,00	II.2 / XIII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	85	1,06	91	73	200	0,66	0,75	911	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	г	96	-2,18	2,23	1,00	III.2 / XV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	85	1,06	91	73	200	0,66	0,75	717	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	г	97	-3,38	3,44	1,00	XIII / II.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	72	1,12	81	65	200	0,722	0,75	1018	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	г	98	-4,84	4,65	1,00	II.2 / XIII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	64	1,12	72	57	200	0,777	0,75	1354	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	г	99	-2,86	2,78	1,00	XV / III.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	72	1,12	81	65	200	0,722	0,75	861	3400	1xM20_8,8	6,57
рс	г	100	-3,94	3,98	1,00	III.2 / XV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	64	1,12	72	57	200	0,777	0,75	1102	3400	1xM20_8,8	6,57	
Траверса TP2 - 4.9	п	а	105/106	-12,19	6,47	1,00	III.1 / III.1	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	137	1	137	77	120	0,625	0,75	2452	3400	2xM24_8,8	17,04
	п	а	107/108	0,00	6,06	1,00	VI	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	159	1	159	128	250	-	0,9	1098	3400	2xM16_5,8	7,74
	рс	б	109	-0,77	0,02	1,00	III.1 / III.1	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	177	0,82	145	148	200	0,304	0,75	699	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	б	110	-2,09	0,00	1,00	IV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	156	0,82	128	130	195	0,391	0,75	1484	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	б	111	0,00	4,13	1,00	V	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	78	1,1	86	69	350	-	0,9	749	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	112	0,00	0,71	1,00	II.1	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	111	0,8	89	91	350	-	0,9	165	2400	1xM16_5,8	3,16
	ра	б	113	-0,03	0,18	1,00	VIII / III.1	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	50	0,8	40	41	350	-	0,9	42	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	а	114	-4,06	4,34	1,00	III.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	161	0,86	139	111	193	0,38	0,75	2325	3400	1xM20_8,8	5,75
	рс	а	115	-4,36	4,00	1,00	III.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	163	0,86	140	112	190	0,373	0,75	2542	3400	1xM20_8,8	5,75
	рс	а	116	-2,62	4,43	1,00	III.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	148	0,88	131	105	200	0,419	0,75	1359	3400	1xM20_8,8	5,92
	ра	б	117	-0,06	5,14	1,00	XIII / II.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	291	0,8	233	186	350	-	0,9	931	3400	1xM20_8,8	5,75
	ра	в	118	-1,33	0,28	1,00	I.1 / XIII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	291	1	291	150	200	0,209	0,75	1384	3400	1xM20_8,8	5,92
	ра	б	119	-0,15	0,00	1,00	V	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	291	0,8	233	186	200	0,136	0,75	234	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	120	-0,02	0,01	1,00	III.1 / III.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	285	0,8	228	183	200	0,141	0,75	37	3400	1xM16_5,8	4,30
д	в	121	-0,10	0,15	1,00	XV / XV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	154	1	154	157	200	0,27	1	76	2400	1xM16_5,8	3,16	
Траверса TP2 - 8.3	п	а	128/129	-29,07	18,21	1,00	XIV / XV	L110x8	17,2	81,83	3,39	2,18	145	1	145	67	120	0,706	0,75	3192	3400	3xM24_8,8	34,08
	п	а	130/131	0,00	11,72	1,00	V	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	166	1	166	133	250	-	0,9	2125	3400	3xM20_8,8	17,75
	рс	б	132	-1,11	0,03	1,00	XV / III.1	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	203	0,82	167	170	198	0,229	0,75	1343	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	б	133	-1,47	0,00	1,00	III.1	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	197	0,82	162	165	192	0,244	0,75	1669	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	б	134	-2,37	0,00	1,00	XIV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	192	0,83	159	127	199	0,291	0,75	1766	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	б	135	-4,52	0,00	1,00	V	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	171	0,85	146	116	187	0,346	0,75	2841	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	б	136	0,00	4,13	1,00	V	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	78	1,1	86	69	350	-	0,9	748	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	137	0,00	0,89	1,00	XIV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	142	0,8	114	116	350	-	0,9	205	2400	1xM16_5,8	3,16
	ра	б	138	0,00	1,03	1,00	X	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	112	0,8	90	92	350	-	0,9	239	2400	1xM16_5,8	3,16
	ра	б	139	0,00	1,35	1,00	XVI	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	80	0,8	64	51	350	-	0,9	245	3400	1xM16_5,8	3,94
	ра	б	140	-0,05	0,13	1,00	XIV / XV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	50	0,8	40	32	350	-	0,9	23	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	а	141	-4,13	4,11	1,00	XV / III.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	144	0,89	128	103	196	0,433	0,75	2076	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	142	-4,22	4,22	1,00	III.1 / XV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	148	0,88	131	105	194	0,419	0,75	2190	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	143	-4,29	4,32	1,00	XV / XV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	152	0,88	133	107	193	0,409	0,75	2285	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	144	-4,22	4,16	1,00	XV / IX	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	149	0,88	131	105	194	0,418	0,75	2195	3400	1xM20_8,8	5,92
	рс	а	145	-2,77	4,44	1,00	XIV / III.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	128	0,92	118	94	200	0,488	0,75	1234	3400	1xM20_8,8	5,92
	ра	б	146	0,00	5,36	1,00	V / XIII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	249	0,8	199	159	350	-	0,9	972	3400	1xM20_8,8	5,92
	ра	в	147	-1,48	0,02	1,00	I.1 / XVI	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	249	1	249	128	200	0,285	0,75	1131	3400	1xM20_8,8	5,92
	ра	б	148	-0,10	0,00	1,00	IV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	249	0,8	199	159	200	0,185	0,75	121	3400	1xM16_5,8	4,30
ра	б	149	-0,03	0,00	1,00	XIV / XV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	246	0,8	197	158	200	0,189	0,75	32	3400	1xM16_5,8	4,30	

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	α_n α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I _{min} , см ⁴	i _x , см	i _y , см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	[λ]	φ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R _y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
	ра	б	150	-0,01	0,00	1,00	VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	243	0,8	195	199	200	0,169	0,75	20	2400	1xM16_5,8	3,96
	ра	б	151	-0,02	0,01	1,00	X / VIII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	241	0,8	193	196	200	0,172	0,75	31	2400	1xM16_5,8	3,96
	д	в	152	-0,15	0,22	1,00	XIV / XV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	134	1	134	137	200	0,355	1	90	2400	1xM16_5,8	3,16
Траверса ТР2 - 4.4	п	а	159/160	-14,95	8,76	1,00	III.1 / XV	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	138	1	138	77	120	0,621	0,75	3025	3400	2xM24_8,8	17,04
	п	а	161/162	0,00	6,85	1,00	IV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	144	1	144	115	250	-	0,9	1241	3400	2xM16_5,8	7,74
	рс	б	163	-1,13	0,00	1,00	IV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	167	0,82	137	140	200	0,34	0,75	925	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	б	164	-2,72	0,00	1,00	V	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	146	0,89	130	104	200	0,426	0,75	1387	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	б	165	0,00	4,15	1,00	IV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	78	1,1	86	69	350	-	0,9	752	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	166	0,00	0,92	1,00	IV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	94	0,8	75	77	350	-	0,9	213	2400	1xM16_5,8	3,16
	ра	б	167	-0,04	0,22	1,00	I.1 / III.1	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	50	0,8	40	41	350	-	0,9	50	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	а	168	-4,14	4,30	1,00	III.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	125	0,93	116	93	199	0,498	0,75	1809	3400	1xM20_8,8	5,92
	рс	а	169	-4,36	4,09	1,00	XV / III.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	125	0,93	116	93	198	0,499	0,75	1901	3400	1xM20_8,8	5,92
	рс	а	170	-2,69	4,46	1,00	V / III.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	109	0,97	105	84	200	0,563	0,75	1039	3400	1xM20_8,8	5,92
	ра	б	171	-0,02	5,21	1,00	XV / II.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	209	0,8	167	134	350	-	0,9	945	3400	1xM20_8,8	5,92
	ра	б	172	-1,23	0,07	1,00	XII / XV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	209	0,8	167	134	200	0,263	0,75	1020	3400	1xM20_8,8	5,92
	ра	б	173	-0,10	0,08	1,00	IV / III.1	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	209	0,8	167	170	200	0,229	0,75	124	2400	1xM16_5,8	3,96
	ра	б	174	-0,02	0,00	1,00	VIII / IX	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	204	0,8	164	167	200	0,239	0,75	19	2400	1xM16_5,8	3,96
	д	б	175	-0,21	0,08	1,00	III.1 / V	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	215	1	215	172	200	0,159	1	217	3400	1xM16_5,8	4,30

1. Обозначения:

- п - пояс;
- рс - раскос;
- ра - распорка;
- д - диафрагма.

2. В графе комбинация загружений в числителе приведен номер комбинации при которой в элементе возникает максимальное сжимающие усилие, в знаменателе - растягивающее. Без дроби указаны номера комбинаций соответствующие максимальному усилию в элементе.

Схемы приложения расчетных нагрузок на анкерно-угловую опору У220н-2.2 (+5,+9,-14)

№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I.1 (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=1000Па.		IIIк.1 (ВГК)	Опора коцевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. t=-5°C; b=25мм; W=240Па.		VI (ГЛ)	Оборван один провод на нижней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		Xк (ГКА)	Опора коцевая. Оборван один провод на нижней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		XIV (ГЛ)	Оборван один провод на средней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.	
I.2 (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=1000Па.		IIIк.2 (ВГК)	Опора коцевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. t=-5°C; b=25мм; W=240Па.		VII (ГЛ)	Оборван один трос. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		XI (Г)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер отсутствует. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		XVк (ВГК)	Опора коцевая. Подвеска одной цепи. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. t=-5°C; b=25мм; W=240Па.	
II.1 (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=240Па.		IV (ГЛ)	Оборван один провод на средней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		VIIIк (ГКА)	Опора коцевая. Оборван один провод на средней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		XII (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=1000Па.		XVIк (ГКА)	Опора коцевая. Подвеска одной цепи. Оборван один провод на средней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па.	
II.2 (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=240Па.		V (ГЛ)	Оборван один провод на верхней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		IXк (ГКА)	Опора коцевая. Оборван один провод на верхней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		XIII (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=240Па.				

1. На схемах приведены максимальные нагрузки для наиболее неблагоприятных климатических условий, в кгс;
2. Нагрузки от проводов нового поколения (ПНП), других типов проводов и тросов не должны превышать значений приведенных на схемах в соответствующих режимах;
3. Схема загрузки XI приведена для расчета опоры при обрыве ОКСП. Нагрузки от проводов и троса на схеме XI приведены не сниженными;
4. Схемы XII-XVIк носят рекомендательный характер и приведены для случая подвески 1 цепи на опору;
5. Нагрузки от проводов приложены к внешнему узлу крепления гирлянд изоляторов;
6. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний;
7. В схемах I-III после точки обозначается комбинация проводов и тросов разных марок.

Схемы приложения нагрузок от ОКСН-16.5-110 на анкерно-угловую опору У220н-2.2 (+5,+9,+14)

№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I (В)	Оптический кабель не оборван и свободен от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° $t=-5^{\circ}\text{C}; b=0\text{мм}; W=1000\text{Па.}$ $T=0.75 \cdot T_{\text{max}}$		IV-VII (Г)	Оптический кабель не оборван. Ветер отсутствует. Кабель покрыт гололедом. Угол поворота ВЛ 60° $t=-5^{\circ}\text{C}; b=25\text{мм}; W=0\text{Па.}$ $T=0.75 \cdot T_{\text{max}}$	
II (ВГ)	Оптический кабель не оборван и покрыт гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° $t=-5^{\circ}\text{C}; b=25\text{мм}; W=240\text{Па.}$ $T=0.75 \cdot T_{\text{max}}$		VIIIк-Хк, XIIIк (ГК)	Опора конечная. Оптический кабель не оборван. Ветер отсутствует. Кабель покрыт гололедом. $t=-5^{\circ}\text{C}; b=25\text{мм}; W=0\text{Па.}$ $T=0.85 \cdot T_{\text{max}}$	
IIIк, XIIIк (ВГК)	Опора конечная. Оптический кабель не оборван и покрыт гололедом, ветер вдоль оси траверс. $t=-5^{\circ}\text{C}; b=25\text{мм}; W=240\text{Па.}$ $T=0.85 \cdot T_{\text{max}}$		XI (ГА)	Оптический кабель оборван. Ветер отсутствует. Кабель покрыт гололедом. Угол поворота ВЛ 60° $t=-5^{\circ}\text{C}; b=25\text{мм}; W=0\text{Па.}$ $T=0.75 \cdot T_{\text{max}}$	

1. Нагрузки от ОКСН приведены сниженными с учетом требований п.4.5.7, в кгс;
2. При максимальных тяжениях в проводах, тросах и ОКСН предельный угол поворота ВЛ - 40°;
3. При проектировании ВЛ с подвеской ОКСН нагрузки от проводов и тросов должны быть снижены в соответствии с требованиями п.4.5.7;
4. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Таблица И.40

Подбор сортамента опоры У220н-2.2т (+5;+9;+14)

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	α_m α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I_{min} , см ⁴	i_x , см	i_y , см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	[λ]	φ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R_y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
Тросостойка ТС2-8,9	п	а	250/251	-35,56	32,29	1,00	VII	L110x8	17,2	81,83	3,39	2,18	131	1	131	60	120	0,758	1	2729	3400	6xM20_8,8	56,81
	рс	а	252	-3,07	3,79	1,00	VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	121	0,87	106	108	192	0,515	0,75	1658	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	а	253	-3,42	3,39	1,00	VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	121	0,87	106	108	189	0,515	0,75	1844	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	а	254	-4,06	3,49	1,00	VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	110	0,97	107	85	200	0,556	0,75	1588	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	а	255	-3,73	3,70	1,00	VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	110	0,9	99	101	189	0,56	0,75	1850	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	а	256	-3,81	4,21	1,00	VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	97	1,01	98	79	200	0,61	0,75	1358	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	257	-3,93	3,94	1,00	VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	97	1,01	98	79	200	0,61	0,75	1402	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	а	258	-4,70	4,42	1,00	VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	91	1,03	95	76	200	0,634	0,75	1611	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	259	-4,46	4,51	1,00	VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	91	1,03	94	75	200	0,635	0,75	1527	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	260	-5,17	5,39	1,00	VII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	86	1,1	95	69	200	0,692	0,75	1222	3400	1xM20_8,8	7,89
	рс	а	261	-5,23	5,10	1,00	VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	86	1,06	91	73	200	0,658	0,75	1727	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	262	-6,40	6,21	1,00	VII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	80	1,12	90	65	200	0,72	0,75	1454	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	263	-6,02	6,28	1,00	VII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	80	1,12	90	65	200	0,72	0,75	1367	3400	1xM20_8,8	7,89
	рс	а	264	-6,73	7,22	1,00	VII	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	67	1,12	75	42	200	0,869	0,75	974	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	265	-6,73	6,35	1,00	VII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	68	1,12	76	55	200	0,793	0,75	1387	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	266	-9,38	7,92	1,00	VII	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	64	1,06	67	38	200	0,892	0,75	1322	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	267	-7,53	8,05	1,00	VII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	64	1,12	71	52	200	0,815	0,75	1513	3400	1xM24_8,8	9,47
	ра	б	270	-5,89	0,75	1,00	II.2 / XIII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	82	0,8	65	52	200	0,81	0,75	1580	3400	1xM20_8,8	6,57
	ра	б	271	-0,28	1,29	1,00	XIII / VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	82	0,8	65	67	350	-	0,9	298	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	а	268	-9,08	6,33	1,00	VII	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	59	1	59	30	200	0,926	0,75	950	3400	1xM24_8,8	11,05
рс	а	269	-7,64	7,98	1,00	VII	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	59	1,12	67	37	200	0,894	0,75	1075	3400	1xM24_8,8	9,47	
ра	в	272/273	-8,92	15,72	1,00	XI / XII	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	70	1	70	25	350	-	0,9	1646	3400	2xM24_8,8	17,04	
ра	в	274	-4,59	3,49	1,00	VII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	70	1	70	33	200	0,915	0,75	820	3400	1xM20_8,8	7,89	
ра	б	275	-0,23	5,83	1,00	VII / II.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	70	0,8	56	45	350	-	0,9	1057	3400	1xM20_8,8	6,57	
д	б	276	-6,40	6,56	1,00	III.2	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	49	1	49	36	200	0,9	0,75	1163	3400	1xM20_8,8	7,89	
Траверса ТР2 - 2.3	п	г	285	-11,94	18,22	1,00	XII	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	64	0,73	47	26	250	-	0,9	1908	3400	3xM24_8,8	25,56
	п	а	286	-9,72	2,14	1,00	VII	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	207	1	207	105	120	0,42	0,75	2245	3400	1xM24_8,8	11,05
	рс	б	287	-4,73	4,40	1,00	XII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	90	1,04	93	75	200	0,642	0,75	1601	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	б	288	-5,32	5,46	1,00	XII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	66	1,12	74	60	200	0,761	0,75	1521	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	б	289	-7,59	7,29	1,00	XII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	52	1,12	58	42	200	0,87	0,75	1427	3400	1xM24_8,8	9,47

1. Обозначения:

п - пояс;

рс - раскос;

ра - распорка;

д - диафрагма.

2. В графе комбинация загружений в числителе приведен номер комбинации при которой в элементе возникает максимальное сжимающее усилие, в знаменателе - растягивающее. Без дроби указаны номера комбинаций соответствующие максимальному усилию в элементе;
3. Подбор сортамента для остальных секций (таблица И.39).

Схемы приложения расчетных нагрузок на анкерно-угловую опору У220н-2.2т (+5,+9,+14)

№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I.1 (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° $t=-5^{\circ}C; b=0мм; W=1000Па.$ $T=0.45 \cdot T_{max}$		IIIк.1 (ВГК)	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. $t=-5^{\circ}C; b=25мм; W=240Па.$ $T=0.6 \cdot T_{max}$		VI (ГЛ)	Оборван один провод на нижней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° $t=-5^{\circ}C; b=25мм; W=0Па.$ $T=0.45 \cdot T_{max}$		Xк (ГКА)	Опора концевая. Оборван один провод на нижней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. $t=-5^{\circ}C; b=25мм; W=0Па.$ $T=0.6 \cdot T_{max}$	
I.2 (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° $t=-5^{\circ}C; b=0мм; W=1000Па.$ $T=0.45 \cdot T_{max}$		IIIк.2 (ВГК)	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. $t=-5^{\circ}C; b=25мм; W=240Па.$ $T=0.6 \cdot T_{max}$		VII (ГЛ)	Оборван один трос (правый). Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° $t=-5^{\circ}C; b=25мм; W=0Па.$ $T=0.45 \cdot T_{max}$		XI (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° $t=-5^{\circ}C; b=0мм; W=1000Па.$ $T=0.45 \cdot T_{max}$	
II.1 (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° $t=-5^{\circ}C; b=25мм; W=240Па.$ $T=0.45 \cdot T_{max}$		IV (ГЛ)	Оборван один провод на средней траверсе. Ветер отсутствует. Угол поворота ВЛ 60° $t=-5^{\circ}C; b=25мм; W=0Па.$ $T=0.45 \cdot T_{max}$		VIIIк (ГКА)	Опора концевая. Оборван один провод на средней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. $t=-5^{\circ}C; b=25мм; W=0Па.$ $T=0.6 \cdot T_{max}$		XII (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° $t=-5^{\circ}C; b=25мм; W=240Па.$ $T=0.45 \cdot T_{max}$	
II.2 (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° $t=-5^{\circ}C; b=25мм; W=240Па.$ $T=0.45 \cdot T_{max}$		V (ГЛ)	Оборван один провод на верхней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° $t=-5^{\circ}C; b=25мм; W=0Па.$ $T=0.45 \cdot T_{max}$		IXк (ГКА)	Опора концевая. Оборван один провод на верхней траверсе. Ветер отсутствует. $t=-5^{\circ}C; b=25мм; W=0Па.$ $T=0.6 \cdot T_{max}$		XIII (ГЛ)	Оборван один трос (правый). Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° $t=-5^{\circ}C; b=25мм; W=0Па.$ $T=0.45 \cdot T_{max}$	

1. Нагрузки на схемах приведены сниженными с учетом п. 4.5.4, в кгс;
2. Нагрузки от проводов нового поколения (ПНП), других типов проводов и тросов не должны превышать значений приведенных на схемах в соответствующих режимах ;
3. Нагрузки от проводов приложены к внешнему узлу крепления гирлянд изоляторов ;
4. Для схем I-II, IV-VII максимальный угол поворота ВЛ при $T=T_{max}$ равен 30°;
5. Для схем XI-XIII максимальный угол поворота ВЛ при $T=T_{max}$ равен 15°.
6. Схемы загрузки XI-XIII приведены для случая перехода с одностросового крепления на двухстросовое ;
7. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний ;
8. В схемах I-III после точки обозначается комбинация проводов и тросов разных марок .

Нагрузки от давления ветра на конструкцию анкерно-угловой опоры
У220н-2.2 (+5,+9,+14)

Шифр опоры	Район по ветру		
	II-III	IV	V
Поперечная сила в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - Q, кгс			
У220н-2.2	<u>8320</u>	<u>10240</u>	<u>12800</u>
	2050	2565	3080
У220н-2.2+5	<u>10730</u>	<u>13210</u>	<u>16515</u>
	2645	3310	3975
У220н-2.2+9	<u>12265</u>	<u>15100</u>	<u>18875</u>
	3020	3775	4530
У220н-2.2+14	<u>15340</u>	<u>18880</u>	<u>23600</u>
	3775	4720	5665
Момент в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - M, кгс*м			
У220н-2.2	<u>135200</u>	<u>166400</u>	<u>208000</u>
	33280	41600	49920
У220н-2.2+5	<u>188615</u>	<u>232145</u>	<u>290185</u>
	46430	58040	69650
У220н-2.2+9	<u>240215</u>	<u>295650</u>	<u>369565</u>
	59130	73915	88700
У220н-2.2+14	<u>329595</u>	<u>405660</u>	<u>507075</u>
	81135	101420	121705

Нагрузки от давления ветра на конструкцию анкерно-угловой опоры
У220н-2.2т (+5,+9,+14)

Шифр опоры	Район по ветру		
	II-III	IV	V
Поперечная сила в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - Q, кгс			
У220н-2.2т	<u>9270</u>	<u>11410</u>	<u>14265</u>
	2285	2860	3435
У220н-2.2т+5	<u>11725</u>	<u>14435</u>	<u>18045</u>
	2890	3615	4340
У220н-2.2т+9	<u>13295</u>	<u>16365</u>	<u>20460</u>
	3275	4095	4915
У220н-2.2т+14	<u>16400</u>	<u>20185</u>	<u>25235</u>
	4040	5050	6060
Момент в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - M, кгс*м			
У220н-2.2т	<u>164190</u>	<u>202080</u>	<u>252600</u>
	40420	50525	60630
У220н-2.2т+5	<u>223890</u>	<u>275560</u>	<u>344450</u>
	55115	68895	82675
У220н-2.2т+9	<u>280825</u>	<u>345635</u>	<u>432045</u>
	69130	86415	103700
У220н-2.2т+14	<u>376925</u>	<u>463910</u>	<u>579890</u>
	92785	115985	139185

1. В числителе указаны значения нагрузок от ветрового давления в режиме максимальный ветер, в знаменателе - в режиме ветер при гололеде;
2. При проектировании ВЛ ветровая нагрузка на конструкцию опоры для районов по ветру отличных от указанных на схемах определяется проектными организациями;
3. Нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Таблица И.41

Подбор сортамента опоры У220н-2.3 (+5;+9;+14)

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	α_m α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I min, см ⁴	ix, см	iv, см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	[λ]	ϕ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	Ry, кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
Подставка П2.2 -5.0	п	а	226/227_1	-139,45	117,88	1,00	II.1 / I.2	L200x16	61,98	969,74	6,17	3,96	138	1	138	35	120	0,91	0,9	2748	3200	12xM27_8,8	207,81
	п	а	226/227_2	-139,71	118,58	1,001	II.1 / I.2	L200x16	61,98	969,74	6,17	3,96	235	1	235	59	120	0,775	1	2914	3200	10xM27_8,8	173,17
	ра	в	228	-6,06	7,69	1,00	III.1	L180x11	38,8	499,78	5,6	3,59	972	1	972	174	200	0,221	0,75	943	2400	2xM20_8,8	19,01
	ра	в	229	-7,45	9,15	1,00	I.2 / II.1	L180x11	38,8	499,78	5,6	3,59	972	1	972	174	200	0,221	0,75	1161	2400	2xM20_8,8	19,01
	ра	б	230	-0,79	1,12	1,00	III.2	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	448	0,8	358	181	200	0,143	0,75	535	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	231	-0,83	1,11	1,00	I.2 / II.1	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	448	0,8	358	181	200	0,143	0,75	560	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	б	232	-4,01	4,13	1,00	XVI	L140x9	24,72	192,03	4,34	2,79	476	0,91	433	155	160	0,276	0,75	783	2400	1xM24_8,8	10,68
	рс	б	233	-4,51	4,88	1,00	XVI	L140x9	24,72	192,03	4,34	2,79	476	0,91	433	155	160	0,276	0,75	880	2400	1xM24_8,8	10,68
	ра	б	234	-0,46	0,94	1,00	I.2 / II.1	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	224	0,8	179	183	200	0,199	0,75	643	2400	1xM16_5,8	3,96
	ра	б	235	-0,95	0,91	1,00	I.2 / III.1	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	224	0,8	179	183	198	0,199	0,75	1323	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	б	236	-0,47	0,31	1,00	II.1 / I.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	246	0,82	202	161	200	0,18	0,75	561	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	б	237	-0,47	0,60	1,00	II.1 / I.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	246	0,82	202	161	200	0,18	0,75	561	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	238	-0,06	0,03	1,00	XVI / V	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	607	0,8	486	195	200	0,123	0,75	33	3400	1xM16_5,8	4,30
	д	а	239	-0,05	0,00	1,00	II.1 / II.2	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	448	1	448	180	200	0,145	0,75	21	3400	1xM16_5,8	4,30
ра	б	240/241	0,00	0,08	1,00	II.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	272	0,8	218	174	350	-	0,9	15	3400	1xM20_8,8	6,57	
Подставка П2 - 9.0	п	а	203/204_1	-138,07	116,87	1,002	II.1 / I.2	L200x16	61,98	969,74	6,17	3,96	220	1	220	56	120	0,8	0,9	3103	3200	10xM27_8,8	173,17
	п	а	203/204_2	-137,85	117,32	1,001	II.1 / I.2	L200x16	61,98	969,74	6,17	3,96	252	1	252	64	120	0,744	1	2992	3200	10xM27_8,8	173,17
	ра	б	207_1	-1,15	1,44	1,00	III.1	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	383	0,8	306	194	200	0,125	0,75	1306	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	207_2	-1,26	1,60	1,00	I.2 / II.1	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	383	0,8	306	194	200	0,125	0,75	1431	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	б	208	-5,15	4,57	1,00	XVI / XIV	L140x9	24,72	192,03	4,34	2,79	470	0,91	428	153	160	0,283	0,75	983	2400	1xM24_8,8	10,68
	рс	б	209	-5,78	5,69	1,00	XVI	L140x9	24,72	192,03	4,34	2,79	470	0,91	428	153	160	0,283	0,75	1103	2400	1xM24_8,8	10,68
	рс	а	210	-4,98	4,75	1,00	XVI	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	379	0,82	311	157	190	0,191	0,75	2531	3400	1xM24_8,8	11,05
	рс	а	211	-5,96	5,81	1,00	XVI	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	379	0,82	311	157	184	0,191	0,75	3031	3400	1xM24_8,8	11,05
	рс	а	212	-5,39	6,07	1,00	XVI	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	345	0,91	314	159	187	0,186	0,75	2804	3400	1xM24_8,8	11,05
	рс	а	213	-6,82	6,95	1,00	XVI	L110x7	15,15	72,68	3,4	2,19	345	0,91	315	144	189	0,227	0,75	2637	3400	1xM24_8,8	11,05
	д	а	214	-0,04	0,13	1,00	XIV / XVI	L140x9	24,72	192,03	4,34	2,79	541	1	541	194	200	0,177	0,75	13	2400	1xM16_5,8	4,30
	ра	в	205	-9,10	10,21	1,00	III.2	L160x10	31,43	319,38	4,96	3,19	830	1	830	167	193	0,168	0,75	2303	3400	2xM20_8,8	19,01
	ра	в	206	-8,22	10,84	1,00	II.1	L160x10	31,43	319,38	4,96	3,19	830	1	830	167	196	0,168	0,75	2080	3400	2xM20_8,8	19,01
	ра	б	215/216	0,00	0,11	1,00	III.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	221	0,8	177	181	350	-	0,9	24	2400	1xM16_5,8	3,96
Подставка П2.1 - 5.0	п	а	180/181_1	-135,58	112,92	1,001	II.1 / I.2	L200x14	54,6	861	6,2	3,97	142	1	142	36	120	0,905	0,9	3051	3200	10xM27_8,8	173,17
	п	а	180/181_2	-136,13	113,88	1,003	II.1 / I.2	L200x14	54,6	861	6,2	3,97	223	1	223	56	120	0,796	1	3143	3200	10xM27_8,8	173,17
	ра	в	182	-8,83	10,53	1,00	III.1	L140x9	24,72	192,03	4,34	2,79	712	1	712	164	188	0,247	0,75	1928	2400	2xM20_8,8	16,02
	ра	в	183	-10,30	12,48	1,00	I.2 / II.1	L140x9	24,72	192,03	4,34	2,79	712	1	712	164	183	0,247	0,75	2249	2400	2xM20_8,8	16,02
	ра	б	184_1	-1,14	1,12	1,00	III.2	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	315	0,8	252	183	200	0,141	0,75	1323	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	184_2	-1,00	1,07	1,00	I.2 / II.1	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	315	0,8	252	183	200	0,141	0,75	1157	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	б	185	-7,14	6,24	1,00	XVI / XIV	L110x7	15,15	72,68	3,4	2,19	360	0,82	295	135	160	0,258	0,75	2436	3400	1xM24_8,8	11,05
	рс	б	186	-7,73	7,66	1,00	XVI	L110x7	15,15	72,68	3,4	2,19	360	0,82	295	135	160	0,258	0,75	2636	3400	1xM24_8,8	11,05
	ра	б	187	-1,07	1,28	1,00	II.2 / II.1	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	158	0,8	126	129	200	0,4	0,75	740	2400	1xM16_5,8	3,96
	ра	б	188	-1,19	1,20	1,00	VIII / XVI	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	158	0,8	126	129	200	0,4	0,75	824	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	б	189	-0,79	0,71	1,03	II.1 / II.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	197	0,82	161	164	200	0,246	0,75	916	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	б	190	-0,73	0,78	1,00	XVI / VIII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	197	0,82	161	164	200	0,246	0,75	822	2400	1xM16_5,8	3,96
	д	а	191	-0,14	0,06	1,00	XVI / VI	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	446	1	446	179	200	0,147	0,75	65	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	192/193	0,00	0,09	1,00	II.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	282	0,8	225	230	350	-	0,9	20	2400	1xM16_5,8	3,96
	Нижняя секция НС2 - 9.0	п	б	2/3_1	-132,10	109,67	1,002	II.1 / I.2	L200x14	54,6	861	6,2	3,97	176	1	176	44	120	0,864	0,9	3118	3200	10xM27_8,8
п		а	2/3_2	-132,91	110,82	1,004	II.1 / I.2	L200x14	54,6	861	6,2	3,97	199	1	199	50	120	0,833	1	2935	3200	10xM27_8,8	173,17
ра		б	4_1	-1,70	1,85	1,00	III.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	257	0,8	206	165	195	0,173	0,75	2130	3400	1xM16_5,8	4,30
ра		б	4_2	-1,79	2,06	1,00	I.2 / II.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	257	0,8	206	165	194	0,173	0,75	2245	3400	1xM16_5,8	4,30
рс		а	5	-7,99	6,89	1,00	XVI / XIV	L110x7	15,15	72,68	3,4	2,19	329	0,92	301	138	160	0,248	0,75	2837	3400	1xM24_8,8	11,05
рс		а	6	-8,47	8,75	1,00	XVI	L110x7	15,15	72,68	3,4	2,19	329	0,92	301	138	160	0,248	0,75	3007	3400	1xM24_8,8	11,05

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	α_m α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I _{min} , см ⁴	i _x , см	i _y , см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	[λ]	φ	К-т. усл. работы	σ, кг/см ²	R _y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс	
	рс	а	7	-7,75	7,18	1,00	XVI / XIV	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	258	0,84	217	121	184	0,32	0,75	3043	3400	1xM24_8,8	9,47	
	рс	а	8	-9,22	9,31	1,00	XVI	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	258	0,86	222	112	192	0,373	0,75	2399	3400	1xM24_8,8	11,05	
	рс	а	9	-8,79	10,10	1,00	XIV / XVI	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	233	0,86	200	112	185	0,374	0,75	2951	3400	1xM27_8,8	10,65	
	рс	а	10	-11,29	11,17	1,00	XVI	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	233	0,89	206	104	190	0,424	0,75	2581	3400	1xM27_8,8	12,43	
	рс	а	11	-12,62	10,83	1,00	XVI	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	208	0,96	199	101	188	0,445	0,75	2748	3400	2xM24_8,8	14,91	
	рс	а	12	-13,30	13,15	1,00	XVI	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	208	0,96	199	101	186	0,445	0,75	2896	3400	2xM24_8,8	14,91	
	д	а	13	-0,21	0,28	1,00	XVI	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	364	1	364	203	350	-	0,9	29	3400	1xM16_5,8	4,30	
	ра	в	14	-8,45	9,64	1,00	III.2 / III.1	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	565	1	565	146	189	0,22	0,75	2599	3400	2xM20_8,8	18,94	
	ра	в	15	-8,18	10,36	1,00	II.1	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	565	1	565	146	190	0,22	0,75	2516	3400	2xM20_8,8	18,94	
	ра	б	16/17	0,00	0,06	1,00	II.1	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	174	0,8	139	142	350	-	0,9	13	2400	1xM16_5,8	3,96	
Средняя секция СС2 - 6.6	п	а	23/24	-121,69	100,04	1,032	II.1	L200x12	47,1	749,4	6,22	3,99	150	1	150	38	120	0,897	1	2971	3200	10xM27_8,8	173,17	
	ра	б	25	-2,77	2,75	1,00	XV / X	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	300	0,8	240	174	186	0,155	0,75	2917	3400	1xM16_5,8	4,30	
	ра	б	26	-4,64	3,68	1,00	II.1	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	300	0,8	240	152	182	0,203	0,75	3241	3400	1xM20_8,8	7,89	
	ра	б	27	-6,07	3,92	1,00	VI / XV	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	291	0,8	233	130	188	0,278	0,75	2743	3400	2xM24_8,8	17,04	
	ра	б	28	-4,62	5,84	1,00	I.2 / II.1	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	291	0,8	233	147	184	0,217	0,75	3029	3400	1xM27_8,8	10,65	
	ра	б	29	-3,76	8,07	1,00	III.1	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	280	0,8	224	142	193	0,233	0,75	2291	3400	1xM24_8,8	9,47	
	ра	б	30	-2,95	3,61	1,00	II.2 / II.1	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	280	0,8	224	162	188	0,178	0,75	2714	3400	1xM16_5,8	4,30	
	рс	а	31	-19,65	16,62	1,00	IV	L110x7	15,15	72,68	3,4	2,19	168	1	168	77	187	0,624	0,75	2771	3400	2xM27_8,8	22,37	
	рс	а	32	-18,47	17,64	1,00	VIII	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	168	1	168	85	182	0,558	0,75	3208	3400	2xM27_8,8	22,37	
	рс	а	33	-14,38	15,15	1,00	IV	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	169	1	169	85	190	0,555	0,75	2513	3400	2xM27_8,8	22,37	
	рс	а	34	-16,70	16,29	1,00	XVI	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	169	1	169	85	186	0,555	0,75	2919	3400	2xM27_8,8	22,37	
	рс	а	35	-15,08	17,00	1,00	XIV / IV	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	165	0,99	164	83	190	0,577	0,75	2534	3400	2xM27_8,8	22,37	
	рс	а	36	-17,53	17,19	1,00	XVI	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	165	0,99	164	83	185	0,577	0,75	2946	3400	2xM27_8,8	22,37	
	рс	а	37	-16,81	16,89	1,00	IV / XIV	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	160	1	160	81	188	0,592	0,75	2754	3400	2xM27_8,8	22,37	
	рс	а	38	-18,06	18,35	1,00	XVI	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	160	1	160	81	185	0,592	0,75	2959	3400	2xM27_8,8	22,37	
	д	а	39	-0,85	0,74	1,00	VI / X	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	212	1	212	170	200	0,163	0,75	1134	3400	1xM16_5,8	3,94	
	д	а	40	-1,89	1,20	1,00	VI / VI	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	206	1	206	164	192	0,174	0,75	2374	3400	1xM16_5,8	3,94	
	Верхняя ВС2 - 9.6	п	а	48/49	-69,07	57,63	1,007	II.2 / VII	L160x10	31,43	319,38	4,96	3,19	170	1	170	53	120	0,803	1	2754	3400	6xM27_8,8	95,86
		ра	б	50	-28,74	17,60	1,00	XVI	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	249	0,8	199	80	182	0,599	0,75	3249	3400	3xM27_8,8	38,34
		ра	б	51	-2,47	4,07	1,00	II.2 / II.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	249	0,8	199	159	186	0,185	0,75	2904	3400	1xM20_8,8	6,57
ра		б	52	-3,72	13,64	1,00	III.1	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	238	0,8	191	138	191	0,246	0,75	2472	3400	2xM24_8,8	17,04	
ра		б	53	-2,13	2,61	1,00	II.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	238	0,8	191	152	193	0,202	0,75	2296	3400	1xM16_5,8	4,30	
ра		б	54	-17,22	10,75	1,00	X / III.1	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	209	0,8	167	84	185	0,564	0,75	2962	3400	2xM27_8,8	22,37	
ра		б	55	-0,48	1,05	1,00	II.2 / II.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	209	0,8	167	134	200	0,263	0,75	397	3400	1xM16_5,8	4,30	
ра		б	56	-2,26	8,33	1,00	III.2 / X	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	200	0,8	160	128	200	0,286	0,75	1717	3400	2xM20_8,8	11,83	
ра		б	57	-1,84	1,96	1,00	II.2 / II.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	200	0,8	160	128	200	0,286	0,75	1399	3400	1xM20_8,8	6,57	
рс		а	58	-18,28	17,33	1,00	XIV / IV	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	156	1	156	79	186	0,608	0,75	2915	3400	2xM27_8,8	22,37	
рс		а	59	-19,31	18,93	1,00	XVI	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	156	1	156	79	184	0,608	0,75	3079	3400	2xM27_8,8	22,37	
рс		а	60	-14,94	15,02	1,00	XVI / V	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	148	1	148	83	182	0,577	0,75	3257	3400	2xM24_8,8	17,04	
рс		а	61	-8,81	8,51	1,00	XV	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	148	0,97	144	91	191	0,511	0,75	2452	3400	1xM27_8,8	10,65	
рс		а	62	-7,89	11,15	1,00	V	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	140	0,96	135	98	187	0,465	0,75	2773	3400	2xM24_8,8	12,78	
рс		а	63	-8,96	8,81	1,00	XV	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	140	0,92	129	94	185	0,492	0,75	2977	3400	1xM24_8,8	9,47	
рс		а	64	-10,93	9,02	1,00	V	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	140	0,82	116	84	189	0,568	0,9	2624	3400	2xM24_8,8	12,78	
рс		а	65	-9,35	9,46	1,00	XV	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	140	0,82	116	84	194	0,568	0,9	2244	3400	2xM24_8,8	12,78	
рс		а	66	-9,82	11,09	1,00	V	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	137	0,99	135	85	190	0,556	0,75	2510	3400	2xM24_8,8	12,78	
рс		а	67	-9,90	9,64	1,00	XV	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	137	0,99	135	85	190	0,556	0,75	2531	3400	2xM24_8,8	12,78	
рс		а	68	-5,63	6,64	1,00	XIII / II.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	126	1	126	101	187	0,442	0,75	2772	3400	2xM20_8,8	11,83	
рс		а	69	-2,24	2,31	1,00	III.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	126	0,96	122	97	200	0,467	0,75	1042	3400	1xM20_8,8	6,57	
д		а	70	-8,10	7,06	1,00	XIV / XVI	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	176	1	176	111	184	0,379	0,75	3039	3400	1xM27_8,8	10,65	
д		а	71	-4,15	2,78	1,00	V / V	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	148	1	148	118	188	0,337	0,75	2680	3400	1xM16_5,8	4,30	
д		б	72	0,00	1,16	1,00	V	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	283	1	283	205	350	-	0,9	158	3400	1xM16_5,8	4,30	

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	α_n α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I _{min} , см ⁴	i _x , см	i _y , см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	[λ]	ϕ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R _y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
ТС2 - 6.7	п	г	85	-20,76	18,61	1,00	VII / VII	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	110	0,73	81	41	120	0,805	1	1876	3400	6xM16_5,8	23,23
	рс	г	86	-1,03	1,17	1,04	II.2 / II.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	216	0,82	177	181	196	0,203	0,75	1459	2400	1xM16_5,8	3,16
Тросостройка ТС2 - 6.7	рс	г	87	-1,07	1,15	1,042	XIII / II.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	181	0,82	148	151	200	0,291	0,75	1065	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	г	88	-1,33	1,23	1,047	II.2 / XIII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	163	0,82	134	136	200	0,357	0,75	1082	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	г	89	-1,52	1,53	1,057	XIII / II.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	146	0,83	122	124	200	0,422	0,75	1056	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	г	90	-1,33	1,29	1,00	XV / III.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	146	0,83	122	124	200	0,422	0,75	871	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	г	91	-1,94	1,91	1,078	II.2 / XIII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	130	0,86	111	113	200	0,481	0,75	1205	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	г	92	-1,63	1,66	1,00	III.2 / XV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	130	0,86	111	113	200	0,481	0,75	938	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	г	93	-2,61	2,66	1,107	XIII / II.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	114	0,89	101	104	195	0,543	0,75	1478	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	г	94	-2,26	2,20	1,00	XV / III.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	114	0,89	101	104	200	0,543	0,75	1158	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	г	95	-3,13	3,06	1,00	II.2 / XIII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	85	1,06	91	73	200	0,66	0,75	1033	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	г	96	-2,58	2,64	1,00	III.2 / XV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	85	1,06	91	73	200	0,66	0,75	851	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	г	97	-3,84	3,91	1,00	XIII / II.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	72	1,12	81	65	200	0,722	0,75	1157	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	г	98	-5,51	5,29	1,00	II.2 / XIII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	64	1,12	72	57	200	0,777	0,75	1542	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	г	99	-3,38	3,30	1,00	XV / III.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	72	1,12	81	65	200	0,722	0,75	1020	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	г	100	-4,67	4,72	1,00	III.2 / XV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	64	1,12	72	57	200	0,777	0,75	1308	3400	1xM20_8,8	6,57
Траверса TP2 - 4.9	п	а	105/106	-14,42	8,12	1,00	III.1	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	137	1	137	69	120	0,685	0,75	2042	3400	2xM24_8,8	19,88
	п	а	107/108	0,00	6,76	1,00	VI	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	159	1	159	128	250	-	0,9	1225	3400	2xM20_8,8	11,83
	рс	б	109	-0,85	0,03	1,00	III.1 / III.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	177	0,82	145	148	200	0,304	0,75	775	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	б	110	-2,35	0,00	1,00	IV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	156	0,82	128	130	192	0,391	0,75	1666	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	б	111	0,00	4,63	1,00	V	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	78	1,1	86	69	350	-	0,9	840	3400	1xM20_8,8	6,57
	ра	б	112	0,00	0,79	1,00	VI	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	111	0,8	89	91	350	-	0,9	183	2400	1xM16_5,8	3,16
	ра	б	113	-0,05	0,21	1,00	VIII / III.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	50	0,8	40	32	350	-	0,9	39	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	114	-4,77	5,11	1,00	III.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	161	0,86	139	111	188	0,38	0,75	2729	3400	1xM20_8,8	5,75
	рс	а	115	-5,26	4,80	1,00	III.1	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	163	0,88	144	104	196	0,422	0,75	2040	3400	1xM20_8,8	6,90
	рс	а	116	-3,28	5,56	1,00	III.1	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	148	0,91	135	98	200	0,465	0,75	1155	3400	1xM24_8,8	7,10
	ра	б	117	-0,08	6,48	1,00	XIII / II.1	L70x6	6,65	15,52	2,15	1,38	291	0,8	233	169	350	-	1,1	886	3400	1xM24_8,8	7,10
	ра	в	118	-1,57	0,32	1,00	II.1 / XIII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	291	1	291	135	200	0,257	0,75	1003	3400	1xM24_8,8	7,10
	ра	б	119	-0,16	0,00	1,00	V	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	291	0,8	233	186	200	0,136	0,75	252	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	120	-0,03	0,01	1,00	III.1 / III.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	285	0,8	228	183	200	0,141	0,75	42	3400	1xM16_5,8	4,30
	д	в	121	-0,10	0,16	1,00	XV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	154	1	154	157	200	0,27	1	80	2400	1xM16_5,8	3,16
	Траверса TP2 - 8.3	п	а	128/129	-35,22	21,83	1,00	XIV / III.1	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	145	1	145	58	120	0,769	0,75	3103	3400	3xM27_8,8
п		а	130/131	0,00	13,07	1,00	V	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	166	1	166	133	250	-	0,9	2368	3400	3xM20_8,8	17,75
рс		б	132	-1,23	0,05	1,00	XV / III.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	203	0,82	167	170	195	0,229	0,75	1484	2400	1xM16_5,8	3,96
рс		б	133	-1,62	0,00	1,00	III.1	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	197	0,82	162	165	189	0,244	0,75	1846	2400	1xM16_5,8	3,96
рс		б	134	-2,64	0,00	1,00	XIV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	192	0,83	159	127	197	0,291	0,75	1967	3400	1xM16_5,8	4,30
рс		б	135	-5,06	0,00	1,00	V	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	171	0,85	146	116	183	0,346	0,75	3177	3400	1xM20_8,8	6,57
рс		б	136	0,00	4,62	1,00	V	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	78	1,1	86	69	350	-	0,9	838	3400	1xM20_8,8	6,57
ра		б	137	0,00	0,99	1,00	XIV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	142	0,8	114	116	350	-	0,9	228	2400	1xM16_5,8	3,16
ра		б	138	0,00	1,15	1,00	XVI	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	112	0,8	90	92	350	-	0,9	266	2400	1xM16_5,8	3,16
ра		б	139	0,00	1,51	1,00	XVI	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	80	0,8	64	51	350	-	0,9	274	3400	1xM16_5,8	3,94
ра		б	140	-0,06	0,15	1,00	XIV / XV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	50	0,8	40	32	350	-	0,9	27	3400	1xM20_8,8	6,57
рс		а	141	-5,19	5,02	1,00	XV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	144	0,89	128	103	189	0,433	0,75	2610	3400	1xM20_8,8	6,57
рс		а	142	-5,18	5,31	1,00	XIV / XV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	148	0,88	131	105	188	0,419	0,75	2689	3400	1xM20_8,8	6,57
рс		а	143	-5,41	5,30	1,00	XV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	152	0,88	133	107	186	0,409	0,75	2877	3400	1xM20_8,8	6,57
рс		а	144	-5,21	5,24	1,00	XIV / IX	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	149	0,91	135	98	198	0,464	0,75	1837	3400	1xM20_8,8	7,10
рс		а	145	-3,49	5,58	1,00	XIV	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	128	0,95	122	88	200	0,534	0,75	1068	3400	1xM24_8,8	7,10
ра		б	146	0,00	6,75	1,00	V / XIII	L70x6	6,65	15,52	2,15	1,38	249	0,8	199	144	350	-	1,1	922	3400	1xM24_8,8	7,10
ра	в	147	-1,86	0,02	1,00	II.1 / XVI	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	249	1	249	116	200	0,351	0,75	868	3400	1xM24_8,8	7,10	
ра	б	148	-0,11	0,00	1,00	IV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	249	0,8	199	159	200	0,185	0,75	130	3400	1xM16_5,8	4,30	
ра	б	149	-0,03	0,00	1,00	XIV / III.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	246	0,8	197	158	200	0,189	0,75	37	3400	1xM16_5,8	4,30	

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	α_n α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I _{min} , см ⁴	i _x , см	i _y , см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	[λ]	φ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R _y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
	ра	б	150	-0,01	0,00	1,00	VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	243	0,8	195	199	200	0,169	0,75	21	2400	1xM16_5,8	3,96
	ра	б	151	-0,02	0,01	1,00	X / VIII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	241	0,8	193	196	200	0,172	0,75	35	2400	1xM16_5,8	3,96
	д	в	152	-0,19	0,24	1,00	XIV / XV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	134	1	134	137	200	0,355	1	108	2400	1xM16_5,8	3,16
Траверса ТР2 - 4.4	п	а	159/160	-17,83	10,95	1,00	III.1 / XV	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	138	1	138	70	120	0,682	0,75	2537	3400	2xM24_8,8	19,88
	п	а	161/162	0,00	7,65	1,00	IV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	144	1	144	115	250	-	0,9	1386	3400	2xM20_8,8	11,83
	рс	б	163	-1,26	0,00	1,00	IV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	167	0,82	137	140	200	0,34	0,75	1029	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	б	164	-3,05	0,00	1,00	V	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	146	0,89	130	104	200	0,426	0,75	1556	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	б	165	0,00	4,66	1,00	IV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	78	1,1	86	69	350	-	0,9	844	3400	1xM20_8,8	6,57
	ра	б	166	0,00	1,02	1,00	IV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	94	0,8	75	60	350	-	0,9	185	3400	1xM16_5,8	3,94
	ра	б	167	-0,05	0,25	1,00	I.2 / III.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	50	0,8	40	32	350	-	0,9	46	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	168	-5,17	5,33	1,00	III.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	125	0,93	116	93	193	0,498	0,75	2261	3400	1xM20_8,8	5,92
	рс	а	169	-5,45	5,15	1,00	V / XVI	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	125	0,96	120	87	200	0,545	0,75	1636	3400	1xM20_8,8	7,10
	рс	а	170	-3,39	5,62	1,00	V / III.1	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	109	1,01	109	79	200	0,605	0,75	917	3400	1xM24_8,8	7,10
	ра	б	171	-0,02	6,58	1,00	XV / IV	L70x6	6,65	15,52	2,15	1,38	209	0,8	167	121	350	-	1,1	899	3400	1xM24_8,8	7,10
	ра	б	172	-1,52	0,06	1,00	V / XV	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	209	0,8	167	121	200	0,321	0,75	773	3400	1xM24_8,8	7,10
	ра	б	173	-0,11	0,05	1,00	IV / III.1	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	209	0,8	167	170	200	0,229	0,75	135	2400	1xM16_5,8	3,96
	ра	б	174	-0,02	0,01	1,00	VIII / IX	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	204	0,8	164	167	200	0,239	0,75	22	2400	1xM16_5,8	3,96
	д	б	175	-0,18	0,09	1,00	XV / V	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	215	1	215	172	200	0,159	1	179	3400	1xM16_5,8	4,30

1. Обозначения:

п - пояс;
рс - раскос;
ра - распорка;
д - диафрагма.

2. В графе комбинация загружений в числителе приведен номер комбинации при которой в элементе возникает максимальное сжимающие усилие, в знаменателе - растягивающее. Без дроби указаны номера комбинаций соответствующие максимальному усилию в элементе.

Схемы приложения расчетных нагрузок на анкерно-угловую опору У220н-2.3 (+5,-9,-14)

№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I.1 (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=650Па.		IIIк.1 (ВГК)	Опора коцевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. t=-5°C; b=25мм; W=160Па.		VI (ГЛ)	Оборван один провод на нижней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		Xк (ГКА)	Опора коцевая. Оборван один провод на нижней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		XIV (ГЛ)	Оборван один провод на средней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.	
I.2 (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=650Па.		IIIк.2 (ВГК)	Опора коцевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. t=-5°C; b=25мм; W=160Па.		VII (ГЛ)	Оборван один трос. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		XI (Г)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер отсутствует. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		XVк (ВГК)	Опора коцевая. Подвеска одной цепи. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. t=-5°C; b=25мм; W=160Па.	
II.1 (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=160Па.		IV (ГЛ)	Оборван один провод на средней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		VIIIк (ГКА)	Опора коцевая. Оборван один провод на средней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		XII (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=650Па.		XVIк (ГКА)	Опора коцевая. Подвеска одной цепи. Оборван один провод на средней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па.	
II.2 (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=160Па.		V (ГЛ)	Оборван один провод на верхней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		IXк (ГКА)	Опора коцевая. Оборван один провод на верхней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		XIII (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=160Па.				

1. На схемах приведены максимальные нагрузки для наиболее неблагоприятных климатических условий, в кгс;
2. Нагрузки от проводов нового поколения (ПНП), других типов проводов и тросов не должны превышать значений приведенных на схемах в соответствующих режимах;
3. Схема загрузки XI приведена для расчета опоры при обрыве ОКШ. Нагрузки от проводов и троса на схеме XI приведены не сниженными;
4. Схемы XII-XVIк носят рекомендательный характер и приведены для случая подвески 1 цепи на опору;
5. Нагрузки от проводов приложены к внешнему узлу крепления гирлянд изоляторов;
6. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний;
7. В схемах I-III после точки обозначается комбинация проводов и тросов разных марок.

Схемы приложения нагрузок от ОКСН-16.5-110 на анкерно-угловую опору У220н-2.3 (+5,+9,+14)

№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I (В)	Оптический кабель не оборван и свободен от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° $t=-5^{\circ}\text{C}; b=0\text{мм}; W=650\text{Па.}$ $T=0.85 \cdot T_{\text{max}}$		IV-VII (Г)	Оптический кабель не оборван. Ветер отсутствует. Кабель покрыт гололедом. Угол поворота ВЛ 60° $t=-5^{\circ}\text{C}; b=25\text{мм}; W=0\text{Па.}$ $T=0.85 \cdot T_{\text{max}}$	
II (В1')	Оптический кабель не оборван и покрыт гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° $t=-5^{\circ}\text{C}; b=25\text{мм}; W=160\text{Па.}$ $T=0.85 \cdot T_{\text{max}}$		VIIIк-Хк, XIIIк (ГК)	Опора конечная. Оптический кабель не оборван. Ветер отсутствует. Кабель покрыт гололедом. $t=-5^{\circ}\text{C}; b=25\text{мм}; W=0\text{Па.}$ $T=0.9 \cdot T_{\text{max}}$	
IIIк, XIIк (В1'К)	Опора конечная. Оптический кабель не оборван и покрыт гололедом, ветер вдоль оси траверс. $t=-5^{\circ}\text{C}; b=25\text{мм}; W=160\text{Па.}$ $T=0.9 \cdot T_{\text{max}}$		XI (Г'А)	Оптический кабель оборван. Ветер отсутствует. Кабель покрыт гололедом. Угол поворота ВЛ 60° $t=-5^{\circ}\text{C}; b=25\text{мм}; W=0\text{Па.}$ $T=0.85 \cdot T_{\text{max}}$	

1. Нагрузки от ОКСН приведены сниженными с учетом требований п.4.5.7, в кгс;
2. При максимальных тяжениях в проводах, тросах и ОКСН предельный угол поворота ВЛ - 45°;
3. При проектировании ВЛ с подвеской ОКСН нагрузки от проводов и тросов должны быть снижены в соответствии с требованиями п.4.5.7;
4. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Таблица И.42

Подбор сортамента опоры У220Н-2.3т (+5;+9;+14)

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	α_m α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I _{min} , см ⁴	i _x , см	i _y , см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	[λ]	ϕ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R _y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
Тросостойка ТС2-8,9	п	а	250/251	-43,20	39,50	1,00	VII	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	131	1	131	52	120	0,809	1	2713	3400	6xM20_8,8	56,81
	рс	а	252	-3,72	4,53	1,00	VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	121	0,94	114	91	200	0,513	0,75	1577	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	253	-4,00	3,99	1,00	VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	121	0,94	114	91	200	0,513	0,75	1695	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	254	-4,86	4,20	1,00	VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	110	0,97	107	85	198	0,556	0,75	1901	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	255	-4,37	4,32	1,00	VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	110	0,97	107	85	200	0,556	0,75	1711	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	256	-4,58	5,05	1,00	VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	97	1,01	98	79	200	0,61	0,75	1633	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	257	-4,58	4,61	1,00	VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	97	1,01	98	79	200	0,61	0,75	1633	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	258	-5,63	5,31	1,00	VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	91	1,03	95	76	197	0,634	0,75	1932	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	259	-5,21	5,26	1,00	VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	91	1,03	94	75	199	0,635	0,75	1783	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	260	-6,21	6,47	1,00	VII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	86	1,1	95	69	200	0,692	0,75	1468	3400	1xM20_8,8	7,89
	рс	а	261	-6,11	5,94	1,00	VII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	86	1,1	95	69	200	0,692	0,75	1444	3400	1xM20_8,8	7,89
	рс	а	262	-7,67	7,45	1,00	VII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	80	1,12	90	65	199	0,72	0,75	1743	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	263	-7,01	7,35	1,00	VII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	80	1,12	90	65	200	0,72	0,75	1593	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	264	-8,09	8,65	1,00	VII	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	67	1,12	75	42	200	0,869	0,75	1170	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	265	-7,87	7,41	1,00	VII	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	68	1,12	76	42	200	0,868	0,75	1139	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	266	-11,25	9,53	1,00	VII	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	64	1,12	71	36	200	0,9	0,75	1213	3400	1xM27_8,8	12,43
	рс	а	267	-8,80	9,43	1,00	VII	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	64	1,12	71	40	200	0,881	0,75	1255	3400	1xM27_8,8	10,65
	ра	б	270	-6,72	0,88	1,00	II.2 / XIII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	82	0,8	65	47	200	0,84	0,75	1309	3400	1xM24_8,8	9,47
	ра	б	271	-0,33	1,52	1,00	XIII / VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	82	0,8	65	67	350	-	0,9	351	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	а	268	-10,94	7,76	1,00	VII	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	59	1,12	67	34	200	0,911	0,75	1165	3400	1xM27_8,8	12,43
рс	а	269	-8,92	9,32	1,00	VII	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	59	1,12	67	37	200	0,894	0,75	1254	3400	1xM27_8,8	10,65	
ра	в	272/273	-10,17	18,25	1,00	XII	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	70	1	70	23	350	-	0,9	1474	3400	2xM27_8,8	22,37	
ра	в	274	-5,34	4,08	1,00	VII	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	70	1	70	28	200	0,933	0,75	813	3400	1xM24_8,8	9,47	
ра	б	275	-0,27	6,73	1,00	VII / II.2	L70x6	6,65	15,52	2,15	1,38	70	0,8	56	41	350	-	1,1	920	3400	1xM24_8,8	9,47	
д	б	276	-7,49	7,67	1,00	III.2	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	49	1	49	36	200	0,9	0,75	1361	3400	1xM24_8,8	8,90	
Траверса ТР2 - 2,3	п	г	285	-14,01	21,12	1,00	XII	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	64	0,73	47	26	250	-	0,9	2212	3400	3xM27_8,8	28,76
	п	а	286	-11,27	2,52	1,00	VII	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	207	1	207	105	120	0,42	0,75	2602	3400	1xM27_8,8	12,43
	рс	б	287	-5,48	5,07	1,00	XII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	90	1,04	93	75	198	0,642	0,75	1856	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	б	288	-6,14	6,33	1,00	XII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	66	1,12	74	54	200	0,799	0,75	1257	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	б	289	-8,80	8,46	1,00	XII / VII	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	52	1,12	58	32	200	0,916	0,75	1207	3400	1xM27_8,8	10,65

1. Обозначения:

п - пояс;

рс - раскос;

ра - распорка;

д - диафрагма.

2. В графе комбинация загружений в числителе приведен номер комбинации при которой в элементе возникает максимальное сжимающее усилие, в знаменателе - растягивающее. Без дроби указаны номера комбинаций соответствующие максимальному усилию в элементе;

3. Подбор сортамента для остальных секций (таблица И.41).

Схемы приложения расчетных нагрузок на анкерно-угловую опору У220н-2.3т (+5,+9,+14)

№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I.1 (Б)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=650Па. T=0.5*Tmax		IIIк.1 (ВГК)	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. t=-5°C; b=25мм; W=160Па. T=0.65*Tmax		VI (ГЛ)	Оборван один провод на нижней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па. T=0.5*Tmax		Xк (ГКА)	Опора концевая. Оборван один провод на нижней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па. T=0.65*Tmax	
I.2 (Б)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=650Па. T=0.5*Tmax		IIIк.2 (ВЛК)	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. t=-5°C; b=25мм; W=160Па. T=0.65*Tmax		VII (ГЛ)	Оборван один трос (правый). Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па. T=0.5*Tmax		XI (Б)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=650Па. T=0.5*Tmax	
II.1 (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=160Па. T=0.5*Tmax		IV (ГЛ)	Оборван один провод на средней траверсе. Ветер отсутствует. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па. T=0.5*Tmax		VIIIк (ГКА)	Опора концевая. Оборван один провод на средней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па. T=0.65*Tmax		XII (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=160Па. T=0.5*Tmax	
II.2 (ВЛ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=160Па. T=0.5*Tmax		V (ГЛ)	Оборван один провод на верхней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па. T=0.5*Tmax		IXк (ГКА)	Опора концевая. Оборван один провод на верхней траверсе. Ветер отсутствует. t=-5°C; b=25мм; W=0Па. T=0.65*Tmax		XIII (ГЛ)	Оборван один трос (правый). Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па. T=0.5*Tmax	

1. Нагрузки на схемах приведены сниженными с учетом п. 4.5.4, в кгс;
2. Нагрузки от проводов нового поколения (ППП), других типов проводов и тросов не должны превышать значений приведенных на схемах в соответствующих режимах ;
3. Нагрузки от проводов приложены к внешнему узлу крепления гирлянд изоляторов ;
4. Для схем I-II, IV-VII максимальный угол поворота ВЛ при T=Tmax равен 30°;
5. Для схем XI-XIII максимальный угол поворота ВЛ при T=Tmax равен 15°.
6. Схемы загрузки XI-XIII приведены для случая перехода с одностросового крепления на двухстросовое ;
7. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний ;
8. В схемах I-III после точки обозначается комбинация проводов и тросов разных марок .

Нагрузки от давления ветра на конструкцию анкерно-угловой опоры
У220н-2.3(т) (+5,+9,+14)

Шифр опоры	Район по ветру	Шифр опоры	Район по ветру
	II-III		II-III
Поперечная сила в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - Q, кгс			
У220н-2.3	$\frac{8625}{2125}$	У220н-2.3т	$\frac{9640}{2375}$
У220н-2.3+5	$\frac{11090}{2730}$	У220н-2.3т+5	$\frac{12145}{2990}$
У220н-2.3+9	$\frac{12630}{3110}$	У220н-2.3т+9	$\frac{13725}{3380}$
У220н-2.3+14	$\frac{15745}{3880}$	У220н-2.3т+14	$\frac{16880}{4155}$
Момент в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - М, кгс*м			
У220н-2.3	$\frac{140475}{34580}$	У220н-2.3т	$\frac{171300}{42170}$
У220н-2.3+5	$\frac{195850}{48210}$	У220н-2.3т+5	$\frac{233360}{57445}$
У220н-2.3+9	$\frac{249105}{61320}$	У220н-2.3т+9	$\frac{292285}{71950}$
У220н-2.3+14	$\frac{341520}{84070}$	У220н-2.3т+14	$\frac{391850}{96455}$

1. В числителе указаны значения нагрузок от ветрового давления в режиме максимальный ветер, в знаменателе - в режиме ветер при гололеде;
2. При проектировании ВЛ ветровая нагрузка на конструкцию опоры для районов по ветру отличных от указанных на схемах определяется проектными организациями;
3. Нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Таблица И.43

Подбор сортамента опоры У220н-2.4 (+5;+9;+14)

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	α_m α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	Imin, см ⁴	ix, см	iv, см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	[λ]	ϕ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	Ry, кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
Подставка П2.2 -5.0	п	а	226/227_1	-159,53	145,26	1,00	I.2	L200x20	76,54	1181,92	6,12	3,93	138	1	138	35	120	0,909	0,9	2549	3200	12xM27_8,8	207,81
	п	а	226/227_2	-159,84	146,07	1,002	I.2	L200x20	76,54	1181,92	6,12	3,93	235	1	235	60	120	0,772	1	2712	3200	10xM27_8,8	173,17
	ра	в	228	-6,28	7,89	1,00	III.2	L180x11	38,8	499,78	5,6	3,59	972	1	972	174	200	0,221	0,75	978	2400	2xM20_8,8	19,01
	ра	в	229	-9,22	10,50	1,00	I.2	L180x11	38,8	499,78	5,6	3,59	972	1	972	174	196	0,221	0,75	1436	2400	2xM20_8,8	19,01
	ра	б	230	-0,96	1,33	1,00	III.2	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	448	0,8	358	181	200	0,143	0,75	649	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	231	-0,96	1,17	1,00	I.2	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	448	0,8	358	181	200	0,143	0,75	651	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	б	232	-3,87	4,32	1,00	XVI	L140x9	24,72	192,03	4,34	2,79	476	0,91	433	155	160	0,276	0,75	756	2400	1xM24_8,8	10,68
	рс	б	233	-4,64	5,05	1,00	XVI	L140x9	24,72	192,03	4,34	2,79	476	0,91	433	155	160	0,276	0,75	906	2400	1xM24_8,8	10,68
	ра	б	234	-0,58	1,01	1,00	I.2 / II.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	224	0,8	179	183	200	0,199	0,75	804	2400	1xM16_5,8	3,96
	ра	б	235	-1,20	1,04	1,00	I.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	224	0,8	179	183	192	0,199	0,75	1678	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	б	236	-0,51	0,38	1,00	II.2 / I.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	246	0,82	202	161	200	0,18	0,75	611	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	б	237	-0,56	0,74	1,00	I.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	246	0,82	202	161	200	0,18	0,75	671	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	238	-0,07	0,03	1,00	XVI / IV	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	607	0,8	486	195	200	0,123	0,75	36	3400	1xM16_5,8	4,30
	д	а	239	-0,05	0,00	1,00	II.2 / I.2	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	448	1	448	180	200	0,145	0,75	21	3400	1xM16_5,8	4,30
ра	б	240/241	0,00	0,08	1,00	III.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	272	0,8	218	174	350	-	0,9	15	3400	1xM20_8,8	6,57	
Подставка П2 - 9.0	п	а	203/204_1	-155,94	143,44	1,005	I.2	L200x20	76,54	1181,92	6,12	3,93	220	1	220	56	120	0,797	0,9	2856	3200	10xM27_8,8	173,17
	п	а	203/204_2	-154,61	143,91	1,001	I.2	L200x20	76,54	1181,92	6,12	3,93	252	1	252	64	120	0,741	1	2730	3200	10xM27_8,8	173,17
	ра	б	207_1	-1,34	1,52	1,00	III.2	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	383	0,8	306	194	200	0,125	0,75	1521	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	207_2	-1,50	1,77	1,00	I.2	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	383	0,8	306	194	200	0,125	0,75	1711	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	б	208	-5,06	4,70	1,00	XVI / XIV	L140x9	24,72	192,03	4,34	2,79	470	0,91	428	153	160	0,283	0,75	966	2400	1xM24_8,8	10,68
	рс	б	209	-5,95	5,89	1,00	XVI	L140x9	24,72	192,03	4,34	2,79	470	0,91	428	153	160	0,283	0,75	1136	2400	1xM24_8,8	10,68
	рс	а	210	-5,03	4,78	1,00	XVI	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	379	0,82	311	157	190	0,191	0,75	2557	3400	1xM24_8,8	11,05
	рс	а	211	-6,16	5,99	1,00	XVI	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	379	0,82	311	157	183	0,191	0,75	3130	3400	1xM24_8,8	11,05
	рс	а	212	-5,52	6,12	1,00	XIV / XVI	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	345	0,91	314	159	186	0,186	0,75	2871	3400	1xM24_8,8	11,05
	рс	а	213	-7,03	7,17	1,00	XVI	L110x7	15,15	72,68	3,4	2,19	345	0,91	315	144	188	0,227	0,75	2722	3400	1xM24_8,8	11,05
	д	а	214	-0,05	0,13	1,00	XIV / XVI	L140x9	24,72	192,03	4,34	2,79	541	1	541	194	200	0,177	0,75	15	2400	1xM16_5,8	4,30
	ра	в	205	-8,26	9,99	1,00	III.2	L160x10	31,43	319,38	4,96	3,19	830	1	830	167	195	0,168	0,75	2091	3400	2xM20_8,8	19,01
	ра	в	206	-11,72	13,04	1,00	I.2	L160x10	31,43	319,38	4,96	3,19	830	1	830	167	185	0,168	0,75	2967	3400	2xM20_8,8	19,01
	ра	б	215/216	0,00	0,11	1,00	I.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	221	0,8	177	181	350	-	0,9	26	2400	1xM16_5,8	3,96
Подставка П2.1 - 5.0	п	а	180/181_1	-150,24	138,76	1,001	I.2	L200x16	61,98	969,74	6,17	3,96	142	1	142	36	120	0,905	0,9	2979	3200	10xM27_8,8	173,17
	п	а	180/181_2	-150,88	139,87	1,003	I.2	L200x16	61,98	969,74	6,17	3,96	223	1	223	56	120	0,795	1	3072	3200	10xM27_8,8	173,17
	ра	в	182	-9,16	10,83	1,00	III.2	L140x9	24,72	192,03	4,34	2,79	712	1	712	164	187	0,247	0,75	2000	2400	2xM20_8,8	16,02
	ра	в	183	-11,90	13,89	1,00	I.2	L160x10	31,43	319,38	4,96	3,19	712	1	712	144	194	0,228	0,75	2217	3400	2xM20_8,8	19,01
	ра	б	184_1	-1,29	1,26	1,00	III.2	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	315	0,8	252	183	200	0,141	0,75	1501	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	184_2	-1,17	1,17	1,00	I.2	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	315	0,8	252	183	200	0,141	0,75	1364	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	б	185	-7,13	6,41	1,00	XVI / XIV	L110x7	15,15	72,68	3,4	2,19	360	0,82	295	135	160	0,258	0,75	2431	3400	1xM24_8,8	11,05
	рс	б	186	-7,98	7,92	1,00	XVI	L110x7	15,15	72,68	3,4	2,19	360	0,82	295	135	160	0,258	0,75	2721	3400	1xM24_8,8	11,05
	ра	б	187	-1,30	1,40	1,00	I.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	158	0,8	126	129	200	0,4	0,75	903	2400	1xM16_5,8	3,96
	ра	б	188	-1,23	1,24	1,00	VIII / XVI	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	158	0,8	126	129	200	0,4	0,75	856	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	б	189	-0,86	0,86	1,03	I.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	197	0,82	161	164	200	0,246	0,75	1005	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	б	190	-0,76	0,81	1,00	XVI / VIII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	197	0,82	161	164	200	0,246	0,75	857	2400	1xM16_5,8	3,96
	д	а	191	-0,16	0,08	1,00	XVI	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	446	1	446	179	200	0,147	0,75	73	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	192/193	0,00	0,09	1,00	I.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	282	0,8	225	230	350	-	0,9	20	2400	1xM16_5,8	3,96
Нижняя секция НС2 - 9.0	п	б	2/3_1	-147,96	137,47	1,001	I.2	L200x16	61,98	969,74	6,17	3,96	176	1	176	44	120	0,864	0,9	3075	3200	10xM27_8,8	173,17
	п	а	2/3_2	-147,47	137,79	1,001	I.2	L200x16	61,98	969,74	6,17	3,96	199	1	199	50	120	0,832	1	2862	3200	10xM27_8,8	173,17
	ра	б	4_1	-1,84	1,92	1,00	III.2 / III.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	257	0,8	206	165	193	0,173	0,75	2304	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	4_2	-2,16	2,25	1,00	I.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	257	0,8	206	165	188	0,173	0,75	2704	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	а	5	-8,10	7,09	1,00	XVI / XIV	L110x7	15,15	72,68	3,4	2,19	329	0,92	301	138	160	0,248	0,75	2874	3400	1xM24_8,8	11,05
рс	а	6	-8,75	9,03	1,00	XVI	L110x7	15,15	72,68	3,4	2,19	329	0,92	301	138	160	0,248	0,75	3104	3400	1xM24_8,8	11,05	

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нпрст, т	α_m α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I _{min} , см ⁴	i _x , см	i _y , см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	[λ]	φ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	Ry, кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
	рс	а	7	-7,77	7,39	1,00	XVI / XIV	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	258	0,86	222	112	196	0,373	0,75	2021	3400	1xM24_8,8	11,05
	рс	а	8	-9,51	9,60	1,00	XVI	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	258	0,86	222	112	191	0,373	0,75	2474	3400	1xM24_8,8	11,05
	рс	а	9	-9,05	10,21	1,00	XIV / XVI	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	233	0,89	206	104	196	0,424	0,75	2069	3400	1xM27_8,8	12,43
	рс	а	10	-11,64	11,53	1,00	XVI	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	233	0,89	206	104	189	0,424	0,75	2662	3400	1xM27_8,8	12,43
	рс	а	11	-12,78	11,12	1,00	XVI	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	208	0,96	199	101	187	0,445	0,75	2784	3400	2xM24_8,8	14,91
	рс	а	12	-13,72	13,54	1,00	XVI	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	208	0,96	199	101	185	0,445	0,75	2987	3400	2xM24_8,8	14,91
	д	а	13	-0,22	0,28	1,00	XVI	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	364	1	364	203	350	-	0,9	29	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	в	14	-8,24	9,57	1,00	III.2	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	565	1	565	146	190	0,22	0,75	2533	3400	2xM20_8,8	18,94
	ра	в	15	-10,81	11,94	1,00	I.2	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	565	1	565	146	181	0,22	0,75	3325	3400	2xM20_8,8	18,94
	ра	б	16/17	0,00	0,06	1,00	I.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	174	0,8	139	142	350	-	0,9	15	2400	1xM16_5,8	3,96
Средняя секция СС2 - 6.6	п	а	23/24	-131,05	122,99	1,031	II.2 / I.2	L200x14	54,6	861	6,2	3,97	150	1	150	38	120	0,896	1	2762	3200	10xM27_8,8	173,17
	ра	б	25	-2,82	2,89	1,00	X	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	300	0,8	240	174	185	0,155	0,75	2971	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	26	-5,23	4,90	1,00	II.2 / I.2	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	300	0,8	240	134	190	0,261	0,75	2517	3400	1xM20_8,8	7,89
	ра	б	27	-5,95	4,00	1,00	VI / XV	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	291	0,8	233	130	188	0,278	0,75	2689	3400	2xM24_8,8	17,04
	ра	б	28	-5,70	6,26	1,00	I.2 / II.2	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	291	0,8	233	130	190	0,278	0,75	2578	3400	1xM27_8,8	10,65
	ра	б	29	-3,80	7,96	1,00	III.2	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	280	0,8	224	142	193	0,233	0,75	2318	3400	1xM24_8,8	9,47
	ра	б	30	-3,57	3,90	1,00	I.2 / II.2	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	280	0,8	224	142	194	0,233	0,75	2176	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	а	31	-19,87	17,82	1,00	IV / I.2	L110x7	15,15	72,68	3,4	2,19	168	1	168	77	187	0,624	0,75	2802	3400	2xM27_8,8	22,37
	рс	а	32	-18,81	18,01	1,00	VIII	L110x7	15,15	72,68	3,4	2,19	168	1	168	77	189	0,624	0,75	2652	3400	2xM27_8,8	22,37
	рс	а	33	-14,71	15,44	1,00	IV	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	169	1	169	85	190	0,555	0,75	2572	3400	2xM27_8,8	22,37
	рс	а	34	-17,04	16,66	1,00	XVI	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	169	1	169	85	185	0,555	0,75	2980	3400	2xM27_8,8	22,37
	рс	а	35	-15,39	17,26	1,00	XIV / IV	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	165	0,99	164	83	190	0,577	0,75	2587	3400	2xM27_8,8	22,37
	рс	а	36	-17,91	17,57	1,00	XVI	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	165	0,99	164	83	185	0,577	0,75	3009	3400	2xM27_8,8	22,37
	рс	а	37	-17,14	17,20	1,00	IV / XIV	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	160	1	160	81	187	0,592	0,75	2810	3400	2xM27_8,8	22,37
	рс	а	38	-18,46	18,74	1,00	XVI	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	160	1	160	81	184	0,592	0,75	3025	3400	2xM27_8,8	22,37
	д	а	39	-0,85	0,74	1,00	VI / X	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	212	1	212	170	200	0,163	0,75	1137	3400	1xM16_5,8	3,94
	д	а	40	-1,88	1,22	1,00	VI / VI	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	206	1	206	164	192	0,174	0,75	2356	3400	1xM16_5,8	3,94
Верхняя ВС2 - 9.6	п	а	48/49	-74,62	63,93	1,006	II.2 / I.2	L160x10	31,43	319,38	4,96	3,19	170	1	170	53	120	0,803	1	2975	3400	6xM27_8,8	95,86
	ра	б	50	-28,29	17,65	1,00	XVI	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	249	0,8	199	80	182	0,599	0,75	3198	3400	3xM27_8,8	38,34
	ра	б	51	-2,79	4,33	1,00	I.2 / II.2	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	249	0,8	199	144	196	0,226	0,75	2024	3400	1xM20_8,8	7,89
	ра	б	52	-3,80	13,40	1,00	III.2 / III.1	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	238	0,8	191	138	190	0,246	0,75	2527	3400	2xM24_8,8	17,04
	ра	б	53	-2,39	2,83	1,00	I.2 / II.2	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	238	0,8	191	138	200	0,246	0,75	1589	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	54	-17,02	10,89	1,00	III.1 / III.2	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	209	0,8	167	84	186	0,564	0,75	2928	3400	2xM27_8,8	22,37
	ра	б	55	-0,54	1,09	1,00	I.2 / II.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	209	0,8	167	134	200	0,263	0,75	445	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	56	-2,37	8,24	1,00	VIII / X	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	200	0,8	160	128	199	0,286	0,75	1799	3400	2xM20_8,8	11,83
	ра	б	57	-2,00	2,12	1,00	II.2 / II.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	200	0,8	160	128	200	0,286	0,75	1515	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	58	-18,59	17,70	1,00	XIV / IV	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	156	1	156	79	185	0,608	0,75	2965	3400	2xM27_8,8	22,37
	рс	а	59	-19,72	19,36	1,00	XVI	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	156	1	156	79	183	0,608	0,75	3145	3400	2xM27_8,8	22,37
	рс	а	60	-14,91	14,90	1,00	XVI / V	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	148	1	148	83	182	0,577	0,75	3249	3400	2xM24_8,8	17,04
	рс	а	61	-8,94	8,52	1,00	XV / IX	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	148	0,97	144	91	191	0,511	0,75	2489	3400	1xM27_8,8	10,65
	рс	а	62	-8,34	11,33	1,07	I.2 / V	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	140	0,96	135	98	183	0,465	0,75	3139	3400	2xM24_8,8	12,78
	рс	а	63	-9,17	9,02	1,00	XVI	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	140	0,92	129	94	184	0,492	0,75	3046	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	64	-11,19	9,34	1,00	V	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	140	0,82	116	84	188	0,568	0,9	2686	3400	2xM24_8,8	12,78
	рс	а	65	-9,58	9,66	1,00	XVI	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	140	0,82	116	84	193	0,568	0,9	2299	3400	2xM24_8,8	12,78
	рс	а	66	-10,13	11,38	1,00	V	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	137	0,99	135	85	190	0,556	0,75	2588	3400	2xM24_8,8	12,78
	рс	а	67	-10,16	9,94	1,00	XVI / IX	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	137	0,99	135	85	189	0,556	0,75	2598	3400	2xM24_8,8	12,78
	рс	а	68	-6,05	7,02	1,00	XIII / II.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	126	1	126	101	185	0,442	0,75	2978	3400	2xM20_8,8	11,83
	рс	а	69	-2,31	2,37	1,00	VIII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	126	0,96	122	97	200	0,467	0,75	1078	3400	1xM20_8,8	6,57
	д	а	70	-8,12	7,16	1,00	XIV / XVI	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	176	1	176	98	194	0,461	0,75	2213	3400	1xM27_8,8	10,65
д	а	71	-4,12	2,80	1,00	V / V	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	148	1	148	118	189	0,337	0,75	2657	3400	1xM16_5,8	4,30	
д	б	72	0,00	1,07	1,00	V	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	283	1	283	205	350	-	0,9	146	3400	1xM16_5,8	4,30	

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	$\alpha_{н}$ $\alpha_{д}$	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I _{min} , см ⁴	ix, см	iv, см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	[λ]	ϕ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	Ry, кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
ТС2-6.7	п	г	85	-21,50	19,34	1,00	VII / VII	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	110	0,73	81	41	120	0,805	1	1943	3400	6xM16_5,8	23,23
	рс	г	86	-1,18	1,28	1,043	XII / II.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	216	0,82	177	181	192	0,203	0,75	1686	2400	1xM16_5,8	3,16
Тросостройка ТС2 - 6.7	рс	г	87	-1,20	1,27	1,044	XII / II.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	181	0,82	148	151	200	0,291	0,75	1198	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	г	88	-1,46	1,35	1,047	II.2 / XIII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	163	0,82	134	136	200	0,357	0,75	1185	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	г	89	-1,66	1,68	1,057	XIII / II.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	146	0,83	122	124	200	0,422	0,75	1156	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	г	90	-1,34	1,31	1,00	XV / IX	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	146	0,83	122	124	200	0,422	0,75	883	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	г	91	-2,11	2,08	1,078	II.2 / XIII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	130	0,86	111	113	198	0,481	0,75	1312	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	г	92	-1,68	1,70	1,00	IX / XV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	130	0,86	111	113	200	0,481	0,75	967	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	г	93	-2,83	2,89	1,107	XIII / II.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	114	0,89	101	104	193	0,543	0,75	1605	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	г	94	-2,33	2,29	1,00	XV / IX	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	114	0,89	101	104	200	0,543	0,75	1195	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	г	95	-3,39	3,32	1,00	II.2 / XIII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	85	1,06	91	73	200	0,66	0,75	1118	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	г	96	-2,70	2,75	1,00	IX / XV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	85	1,06	91	73	200	0,66	0,75	890	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	г	97	-4,15	4,23	1,00	XIII / II.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	72	1,12	81	65	200	0,722	0,75	1252	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	г	98	-5,95	5,73	1,00	II.2 / XIII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	64	1,12	72	57	200	0,777	0,75	1664	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	г	99	-3,53	3,46	1,00	XV / IX	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	72	1,12	81	65	200	0,722	0,75	1064	3400	1xM20_8,8	6,57
рс	г	100	-4,91	4,95	1,00	III.2 / XV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	64	1,12	72	57	200	0,777	0,75	1374	3400	1xM20_8,8	6,57	
Траверса ТР2 - 4.9	п	а	105/106	-14,47	8,33	1,00	III.1 / III.2	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	137	1	137	69	120	0,685	0,75	2049	3400	2xM24_8,8	19,88
	п	а	107/108	0,00	6,58	1,00	II.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	159	1	159	128	250	-	0,9	1192	3400	2xM20_8,8	11,83
	рс	б	109	-0,84	0,00	1,00	II.1	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	177	0,82	145	148	200	0,304	0,75	765	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	б	110	-2,30	0,00	1,07	II.1	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	156	0,82	128	130	191	0,391	0,75	1746	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	б	111	0,00	4,51	1,00	XIII / II.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	78	1,1	86	69	350	-	0,9	817	3400	1xM20_8,8	6,57
	ра	б	112	0,00	0,79	1,00	II.1	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	111	0,8	89	91	350	-	0,9	182	2400	1xM16_5,8	3,16
	ра	б	113	-0,05	0,21	1,00	VIII / III.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	50	0,8	40	32	350	-	0,9	39	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	114	-4,96	5,30	1,00	III.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	161	0,86	139	111	187	0,38	0,75	2839	3400	1xM20_8,8	5,75
	рс	а	115	-5,45	5,01	1,00	III.2	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	163	0,88	144	104	195	0,422	0,75	2114	3400	1xM20_8,8	6,90
	рс	а	116	-3,34	5,67	1,00	III.2	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	148	0,91	135	98	200	0,465	0,75	1176	3400	1xM24_8,8	7,10
	ра	б	117	-0,09	6,58	1,00	XIII / II.2	L70x6	6,65	15,52	2,15	1,38	291	0,8	233	169	350	-	1,1	899	3400	1xM24_8,8	7,10
	ра	в	118	-1,69	0,35	1,00	I.2 / XIII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	291	1	291	135	200	0,257	0,75	1079	3400	1xM24_8,8	7,10
	ра	б	119	-0,16	0,00	1,00	II.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	291	0,8	233	186	200	0,136	0,75	249	3400	1xM16_5,8	4,30
ра	б	120	-0,03	0,01	1,00	VIII / X	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	285	0,8	228	183	200	0,141	0,75	40	3400	1xM16_5,8	4,30	
д	в	121	-0,10	0,15	1,00	III.1	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	154	1	154	157	200	0,27	1	73	2400	1xM16_5,8	3,16	
Траверса ТР2 - 8.3	п	а	128/129	-35,00	22,20	1,00	XIV / XV	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	145	1	145	58	120	0,769	0,75	3084	3400	3xM27_8,8	38,34
	п	а	130/131	0,00	12,68	1,00	II.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	166	1	166	133	250	-	0,9	2299	3400	3xM20_8,8	17,75
	рс	б	132	-1,18	0,00	1,00	XV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	203	0,82	167	170	196	0,229	0,75	1423	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	б	133	-1,58	0,00	1,00	III.1	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	197	0,82	162	165	190	0,244	0,75	1800	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	б	134	-2,56	0,00	1,01	II.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	192	0,83	159	127	197	0,291	0,75	1927	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	б	135	-4,93	0,00	1,00	II.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	171	0,85	146	116	184	0,346	0,75	3094	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	б	136	0,00	4,49	1,00	II.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	78	1,1	86	69	350	-	0,9	815	3400	1xM20_8,8	6,57
	ра	б	137	0,00	0,95	1,00	XIV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	142	0,8	114	116	350	-	0,9	220	2400	1xM16_5,8	3,16
	ра	б	138	0,00	1,12	1,00	XV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	112	0,8	90	92	350	-	0,9	258	2400	1xM16_5,8	3,16
	ра	б	139	0,00	1,47	1,00	II.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	80	0,8	64	51	350	-	0,9	266	3400	1xM16_5,8	3,94
	ра	б	140	-0,06	0,15	1,00	XIV / XV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	50	0,8	40	32	350	-	0,9	27	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	141	-5,27	5,26	1,00	XV / III.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	144	0,89	128	103	189	0,433	0,75	2647	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	142	-5,41	5,38	1,00	XV / XV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	148	0,88	131	105	187	0,419	0,75	2805	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	143	-5,48	5,53	1,00	XV / XV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	152	0,88	133	107	186	0,409	0,75	2917	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	144	-5,40	5,31	1,00	XV / IX	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	149	0,91	135	98	198	0,464	0,75	1905	3400	1xM20_8,8	6,90
	рс	а	145	-3,53	5,68	1,00	XIV / III.2	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	128	0,95	122	88	200	0,534	0,75	1081	3400	1xM24_8,8	7,10
	ра	б	146	0,00	6,84	1,00	V / XIII	L70x6	6,65	15,52	2,15	1,38	249	0,8	199	144	350	-	1,1	934	3400	1xM24_8,8	7,10
ра	в	147	-1,89	0,02	1,00	I.2 / XVI	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	249	1	249	116	200	0,351	0,75	883	3400	1xM24_8,8	7,10	
ра	б	148	-0,11	0,00	1,00	II.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	249	0,8	199	159	200	0,185	0,75	129	3400	1xM16_5,8	4,30	
ра	б	149	-0,03	0,00	1,00	XIV / III.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	246	0,8	197	158	200	0,189	0,75	36	3400	1xM16_5,8	4,30	

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	α_n α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I _{min} , см ⁴	i _x , см	i _y , см	L, см	К-т. расч. длины	L _{ef} , см	λ	[λ]	ϕ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R _y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
	ра	б	150	-0,01	0,00	1,00	VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	243	0,8	195	199	200	0,169	0,75	21	2400	1xM16_5,8	3,96
	ра	б	151	-0,02	0,01	1,00	X / VIII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	241	0,8	193	196	200	0,172	0,75	37	2400	1xM16_5,8	3,96
	д	в	152	-0,18	0,25	1,00	XIV / XV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	134	1	134	137	200	0,355	1	107	2400	1xM16_5,8	3,16
Транверса ТР2 - 4.4	п	а	159/160	-17,89	11,24	1,00	III.2 / XV	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	138	1	138	70	120	0,682	0,75	2545	3400	2xM24_8,8	19,88
	п	а	161/162	0,00	7,43	1,00	II.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	144	1	144	115	250	-	0,9	1347	3400	2xM20_8,8	11,83
	рс	б	163	-1,24	0,00	1,00	II.1	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	167	0,82	137	140	200	0,34	0,75	1011	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	б	164	-2,98	0,00	1,085	II.1	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	146	0,83	122	124	184	0,421	0,75	2130	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	б	165	0,00	4,53	1,00	II.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	78	1,1	86	69	350	-	0,9	822	3400	1xM20_8,8	6,57
	ра	б	166	0,00	1,00	1,00	II.1	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	94	0,8	75	77	350	-	0,9	232	2400	1xM16_5,8	3,16
	ра	б	167	-0,06	0,26	1,00	I.2 / III.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	50	0,8	40	32	350	-	0,9	46	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	168	-5,29	5,51	1,00	III.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	125	0,93	116	93	193	0,498	0,75	2313	3400	1xM20_8,8	5,75
	рс	а	169	-5,59	5,23	1,00	XV / III.2	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	125	0,96	120	87	200	0,545	0,75	1679	3400	1xM20_8,8	6,90
	рс	а	170	-3,44	5,71	1,00	V / III.2	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	109	1,01	109	79	200	0,605	0,75	929	3400	1xM24_8,8	7,10
	ра	б	171	-0,02	6,66	1,00	XV / VII	L70x6	6,65	15,52	2,15	1,38	209	0,8	167	121	350	-	1,1	911	3400	1xM24_8,8	7,10
	ра	б	172	-1,58	0,08	1,00	I.2 / XV	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	209	0,8	167	121	200	0,321	0,75	805	3400	1xM24_8,8	7,10
	ра	б	173	-0,11	0,08	1,00	II.1 / III.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	209	0,8	167	170	200	0,229	0,75	132	2400	1xM16_5,8	3,96
	ра	б	174	-0,02	0,01	1,00	VIII / IX	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	204	0,8	164	167	200	0,239	0,75	22	2400	1xM16_5,8	3,96
	д	б	175	-0,23	0,09	1,00	III.1 / V	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	215	1	215	172	200	0,159	1	235	3400	1xM16_5,8	4,30

1. Обозначения:

п - пояс;

рс - раскос;

ра - распорка;

д - диафрагма.

2. В графе комбинация загружений в числителе приведен номер комбинации при которой в элементе возникает максимальное сжимающие усилие, в знаменателе - растягивающее. Без дроби указаны номера комбинаций соответствующие максимальному усилию в элементе.

Схемы приложения расчетных нагрузок на анкерно-угловую опору У220п-2.4 (+5,+9,+14)

№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки			
I.1 (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=1000Па.		IIIк.1 (ВГК)	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. t=-5°C; b=25мм; W=240Па.		VI (ГЛ)	Оборван один провод на нижней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		Xк (ГКА)	Опора концевая. Оборван один провод на нижней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		XIV (ГЛ)	Оборван один провод на средней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.	
I.2 (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=1000Па.		IIIк.2 (ВГК)	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. t=-5°C; b=25мм; W=240Па.		VII (ГЛ)	Оборван один трос. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		XI (Г)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер отсутствует. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		XVк (ВГК)	Опора концевая. Подвеска одной цепи. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. t=-5°C; b=25мм; W=240Па.	
II.1 (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=240Па.		IV (ГЛ)	Оборван один провод на средней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		VIIIк (ГКА)	Опора концевая. Оборван один провод на средней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		XII (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=1000Па.		XVIк (ГКА)	Опора концевая. Подвеска одной цепи. Оборван один провод на средней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па.	
II.2 (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=240Па.		V (ГЛ)	Оборван один провод на верхней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		IXк (ГКА)	Опора концевая. Оборван один провод на верхней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		XIII (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=240Па.				

1. На схемах приведены максимальные нагрузки для наиболее неблагоприятных климатических условий, в кгс;
2. Нагрузки от проводов нового поколения (ПНП), других типов проводов и тросов не должны превышать значений приведенных на схемах в соответствующих режимах;
3. Схема загрузки XI приведена для расчета опоры при обрыве ОКЩ. Нагрузки от проводов и троса на схеме XI приведены не сниженными;
4. Схемы XII-XVIк носят рекомендательный характер и приведены для случая подвески 1 цепи на опору;
5. Нагрузки от проводов приложены к внешнему узлу крепления гирлянд изоляторов;
6. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний;
7. В схемах I-III после точки обозначается комбинация проводов и тросов разных марок.

Схемы приложения нагрузок от ОКСН-16.5-110 на анкерно-угловую опору У220н-2.4 (+5,+9,+14)

№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I (В)	Оптический кабель не оборван и свободен от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=1000Па. T=0.85*Tmax		IV-VII (Г)	Оптический кабель не оборван. Ветер отсутствует. Кабель покрыт гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па. T=0.85*Tmax	
II (ВГ)	Оптический кабель не оборван и покрыт гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=240Па. T=0.85*Tmax		VIIIк-Хк, XIIIк (ГК)	Опора концевая. Оптический кабель не оборван. Ветер отсутствует. Кабель покрыт гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па. T=0.9*Tmax	
IIIк, XIIIк (ВГК)	Опора концевая. Оптический кабель не оборван и покрыт гололедом, ветер вдоль оси траверс. t=-5°C; b=25мм; W=240Па. T=0.9*Tmax		XI (ГА)	Оптический кабель оборван. Ветер отсутствует. Кабель покрыт гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па. T=0.85*Tmax	

1. Нагрузки от ОКСН приведены сниженными с учетом требований п.4.5.7, в кгс;
2. При максимальных тяжениях в проводах, тросах и ОКСН предельный угол поворота ВЛ - 45°;
3. При проектировании ВЛ с подвеской ОКСН нагрузки от проводов и тросов должны быть снижены в соответствии с требованиями п.4.5.7;
4. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Таблица И.44

Подбор сортамента опоры У220н-2.4т (+5;+9;+14)

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	α_m α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I_{min} , см ⁴	i_x , см	i_y , см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	[λ]	ϕ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R_y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
Тросостойка ТС2-8,9	п	а	250/251	-45,54	41,83	1,00	VII	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	131	1	131	52	120	0,809	1	2860	3400	6xM20_8,8	56,81
	рс	а	252	-3,95	4,75	1,00	VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	121	0,94	114	91	200	0,513	0,75	1673	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	253	-4,23	4,21	1,00	VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	121	0,94	114	91	199	0,513	0,75	1790	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	254	-5,10	4,42	1,00	VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	110	0,97	107	85	197	0,556	0,75	1996	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	255	-4,62	4,56	1,00	VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	110	0,97	107	85	199	0,556	0,75	1809	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	256	-4,83	5,30	1,00	VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	97	1,01	98	79	200	0,61	0,75	1722	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	257	-4,84	4,87	1,00	VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	97	1,01	98	79	200	0,61	0,75	1725	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	258	-5,92	5,60	1,00	VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	91	1,03	95	76	196	0,634	0,75	2030	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	259	-5,50	5,56	1,00	VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	91	1,03	94	75	198	0,635	0,75	1884	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	260	-6,54	6,80	1,00	VII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	86	1,1	95	69	200	0,692	0,75	1547	3400	1xM20_8,8	7,89
	рс	а	261	-6,45	6,28	1,00	VII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	86	1,1	95	69	200	0,692	0,75	1525	3400	1xM20_8,8	7,89
	рс	а	262	-8,06	7,86	1,00	VII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	80	1,12	90	65	198	0,72	0,75	1832	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	263	-7,42	7,76	1,00	VII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	80	1,12	90	65	200	0,72	0,75	1685	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	264	-8,53	9,08	1,00	VII	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	67	1,12	75	42	200	0,869	0,75	1234	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	265	-8,31	7,84	1,00	VII	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	68	1,12	76	42	200	0,868	0,75	1203	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	266	-11,82	10,07	1,00	VII	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	64	1,12	71	36	200	0,9	0,75	1273	3400	1xM27_8,8	12,43
	рс	а	267	-9,32	9,96	1,00	VII	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	64	1,12	71	40	200	0,881	0,75	1329	3400	1xM27_8,8	10,65
	ра	б	270	-6,90	0,90	1,00	IV / XIII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	82	0,8	65	47	200	0,84	0,75	1343	3400	1xM24_8,8	9,47
	ра	б	271	-0,36	1,54	1,00	I.2 / VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	82	0,8	65	67	350	-	0,9	357	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	а	268	-11,50	8,11	1,00	VII	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	59	1,12	67	34	200	0,911	0,75	1224	3400	1xM27_8,8	12,43
рс	а	269	-9,46	9,86	1,00	VII	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	59	1,12	67	37	200	0,894	0,75	1330	3400	1xM27_8,8	10,65	
ра	в	272/273	-11,21	19,54	1,00	XII	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	70	1	70	23	350	-	0,9	1579	3400	2xM27_8,8	22,37	
ра	в	274	-5,61	4,34	1,00	VII	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	70	1	70	28	200	0,933	0,75	854	3400	1xM24_8,8	9,47	
ра	б	275	-0,27	7,22	1,00	VII / II.2	L70x6	6,65	15,52	2,15	1,38	70	0,8	56	41	350	-	1,1	987	3400	1xM24_8,8	9,47	
д	б	276	-7,95	8,15	1,00	III.2	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	49	1	49	36	200	0,9	0,75	1445	3400	1xM24_8,8	8,90	
Траверса ТР2 - 2.3	п	г	285	-15,45	22,59	1,00	XII	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	64	0,73	47	26	250	-	0,9	2365	3400	3xM27_8,8	28,76
	п	а	286	-11,55	2,75	1,00	VII	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	207	1	207	105	120	0,42	0,75	2668	3400	1xM27_8,8	12,43
	рс	б	287	-5,86	5,48	1,00	XII / VI	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	90	1,04	93	75	197	0,642	0,75	1985	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	б	288	-6,62	6,78	1,00	VI / XII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	66	1,12	74	54	200	0,799	0,75	1356	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	б	289	-9,43	9,10	1,00	XII / VI	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	52	1,12	58	32	200	0,916	0,75	1293	3400	1xM27_8,8	10,65

1. Обозначения:

п - пояс;

рс - раскос;

ра - распорка;

д - диафрагма.

2. В графе комбинация загружений в числителе приведен номер комбинации при которой в элементе возникает максимальное сжимающие усилие, в знаменателе - растягивающее. Без дроби указаны номера комбинаций соответствующие максимальному усилию в элементе;

3. Подбор сортамента для остальных секций (таблица И.43).

Схемы приложения расчетных нагрузок на анкерно-угловую опору У220н-2.4т (+5,+9,+14)

№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I.1 (Б)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=1000Па. T=0.5*Tmax		IIIк.1 (ВГК)	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. t=-5°C; b=25мм; W=240Па. T=0.65*Tmax		VI (ГА)	Оборван один провод на нижней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60°. t=-5°C; b=25мм; W=0Па. T=0.5*Tmax		Xк (ГКА)	Опора концевая. Оборван один провод на нижней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па. T=0.65*Tmax	
I.2 (Б)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=1000Па. T=0.5*Tmax		IIIк.2 (ВГК)	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. t=-5°C; b=25мм; W=240Па. T=0.65*Tmax		VII (ГА)	Оборван один трос (правый). Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60°. t=-5°C; b=25мм; W=0Па. T=0.5*Tmax		XI (Б)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60°. t=-5°C; b=0мм; W=1000Па. T=0.5*Tmax	
II.1 (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=240Па. T=0.5*Tmax		IV (ГА)	Оборван один провод на средней траверсе. Ветер отсутствует. Угол поворота ВЛ 60°. t=-5°C; b=25мм; W=0Па. T=0.5*Tmax		VIIIк (ГКА)	Опора концевая. Оборван один провод на средней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па. T=0.65*Tmax		XII (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60°. t=-5°C; b=25мм; W=240Па. T=0.5*Tmax	
II.2 (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=240Па. T=0.5*Tmax		V (ГА)	Оборван один провод на верхней траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60°. t=-5°C; b=25мм; W=0Па. T=0.5*Tmax		IXк (ГКА)	Опора концевая. Оборван один провод на верхней траверсе. Ветер отсутствует. t=-5°C; b=25мм; W=0Па. T=0.65*Tmax		XIII (ГА)	Оборван один трос (правый). Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60°. t=-5°C; b=25мм; W=0Па. T=0.5*Tmax	

1. Нагрузки на схемах приведены сниженными с учетом п. 4.5.4, в кгс;
2. Нагрузки от проводов нового поколения (ПНП), других типов проводов и тросов не должны превышать значений приведенных на схемах в соответствующих режимах ;
3. Нагрузки от проводов приложены к внешнему узлу крепления гирлянд изоляторов ;
4. Для схем I-II, IV-VII максимальный угол поворота ВЛ при T=Tmax равен 25°;
5. Для схем XI-XIII максимальный угол поворота ВЛ при T=Tmax равен 10°.
6. Схемы загрузки XI-XIII приведены для случая перехода с одностросового крепления на двухстросовое ;
7. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний ;
8. В схемах I-III после точки обозначается комбинация проводов и тросов разных марок .

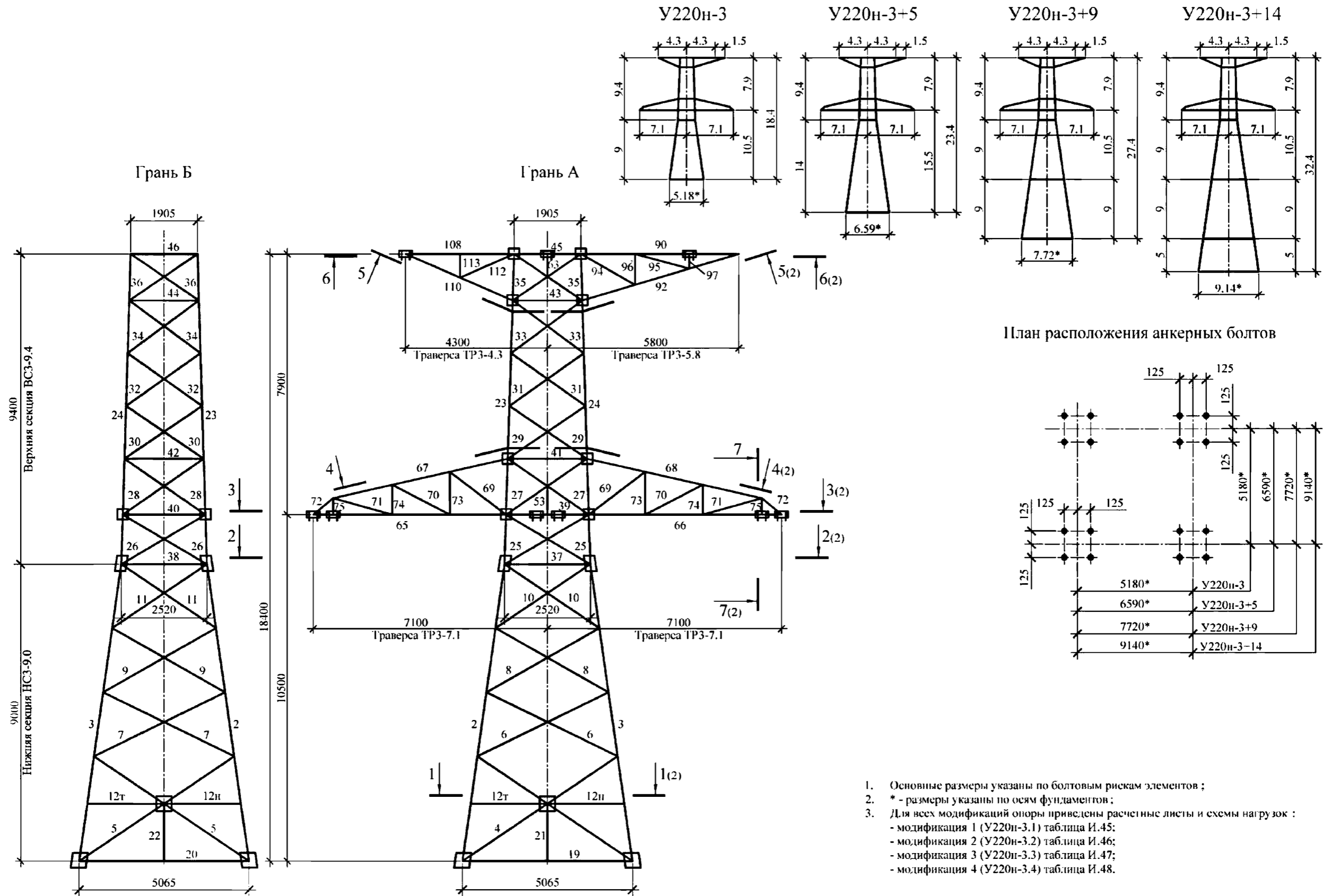
**Нагрузки от давления ветра на конструкцию анкерно-угловой опоры
У220н-2.4 (+5,+9,+14)**

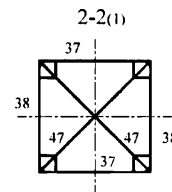
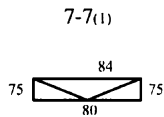
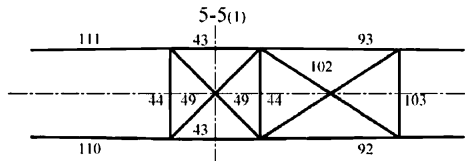
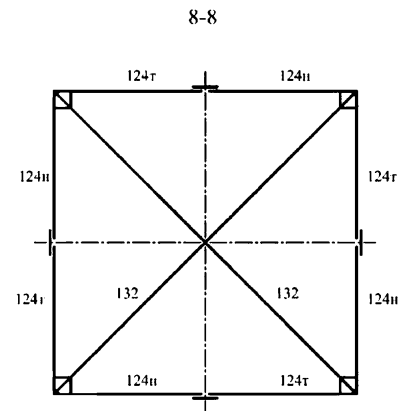
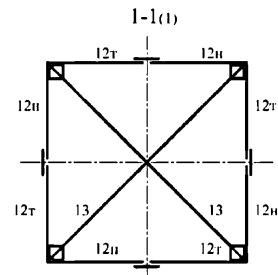
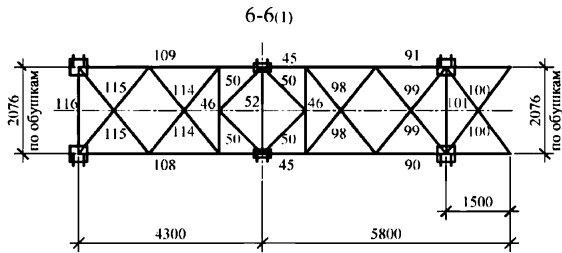
Шифр опоры	Район по ветру		
	II-III	IV	V
Поперечная сила в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - Q, кгс			
У220н-2.4	<u>8665</u> 2135	<u>10665</u> 2670	<u>13335</u> 3205
У220н-2.4+5	<u>11125</u> 2740	<u>13695</u> 3425	<u>17120</u> 4110
У220н-2.4+9	<u>12675</u> 3120	<u>15600</u> 3900	<u>19500</u> 4680
У220н-2.4+14	<u>15790</u> 3890	<u>19435</u> 4865	<u>24295</u> 5840
Момент в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - M, кгс*м			
У220н-2.4	<u>141290</u> 34780	<u>173900</u> 43475	<u>217375</u> 52170
У220н-2.4+5	<u>196900</u> 48470	<u>242340</u> 60590	<u>302925</u> 72710
У220н-2.4+9	<u>250355</u> 61630	<u>308130</u> 77040	<u>385165</u> 92450
У220н-2.4+14	<u>343040</u> 84445	<u>422205</u> 105560	<u>527760</u> 126675

**Нагрузки от давления ветра на конструкцию анкерно-угловой опоры У220н-2.4т
(+5,+9,+14)**

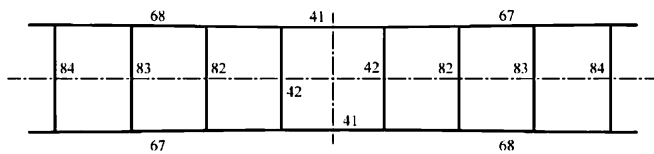
Шифр опоры	Район по ветру		
	II-III	IV	V
Поперечная сила в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - Q, кгс			
У220н-2.4т	<u>9675</u> 2385	<u>11910</u> 2985	<u>14890</u> 3585
У220н-2.4т+5	<u>12185</u> 3000	<u>15000</u> 3750	<u>18750</u> 4500
У220н-2.4т+9	<u>13765</u> 3390	<u>16945</u> 4240	<u>21185</u> 5090
У220н-2.4т+14	<u>16920</u> 4165	<u>20825</u> 5210	<u>26035</u> 6255
Момент в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - M, кгс*м			
У220н-2.4т	<u>172110</u> 42370	<u>211830</u> 52965	<u>264790</u> 63560
У220н-2.4т+5	<u>234410</u> 57700	<u>288505</u> 72125	<u>360635</u> 86550
У220н-2.4т+9	<u>293540</u> 72260	<u>361280</u> 90325	<u>451600</u> 108390
У220н-2.4т+14	<u>393370</u> 96830	<u>484150</u> 121040	<u>605190</u> 145250

1. В числителе указаны значения нагрузок от ветрового давления в режиме максимальный ветер, в знаменателе - в режиме ветер при гололеде;
2. При проектировании ВЛ ветровая нагрузка на конструкцию опоры для районов по ветру отличных от указанных на схемах определяется проектными организациями;
3. Нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.



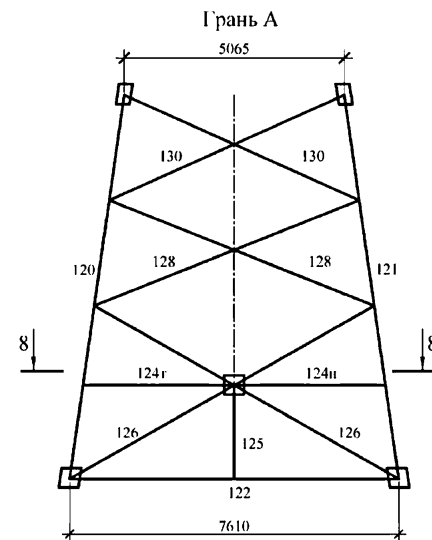
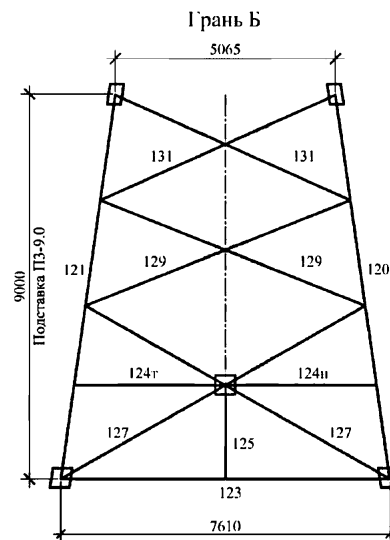
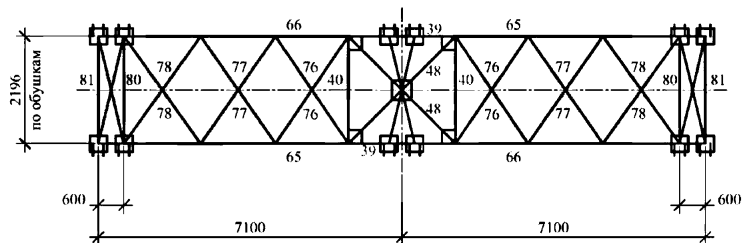


4-4(1)

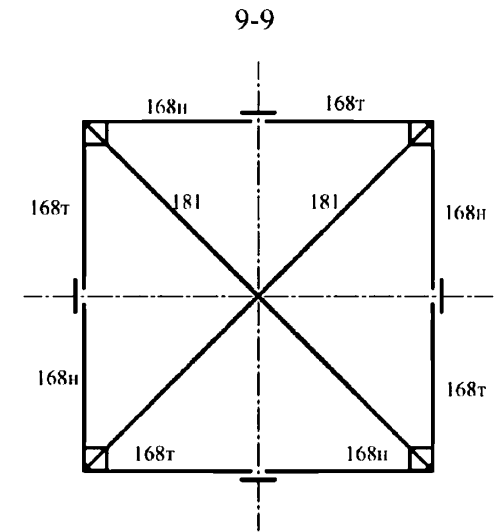
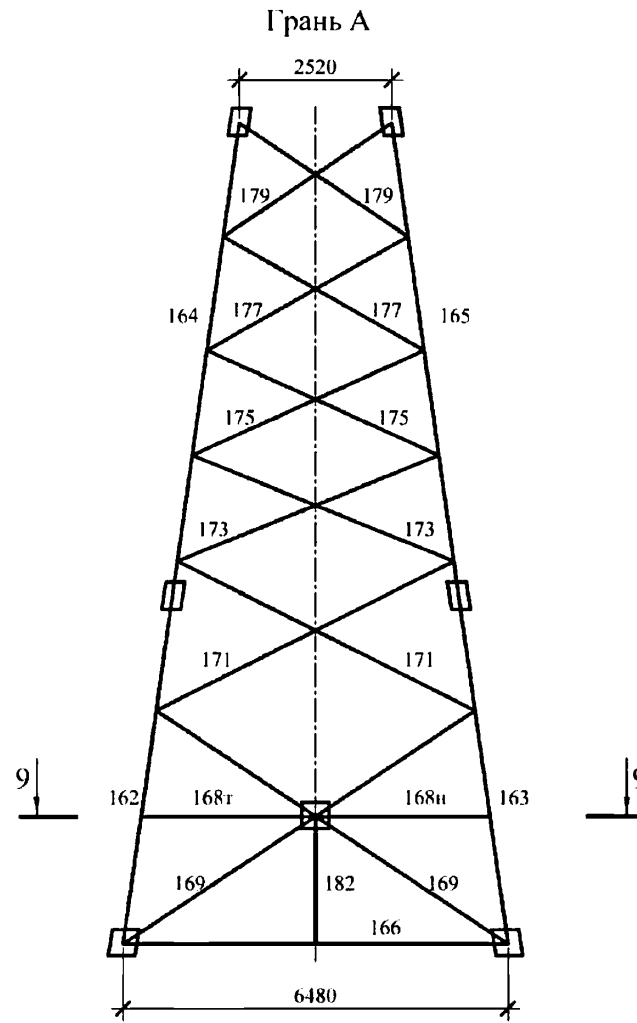
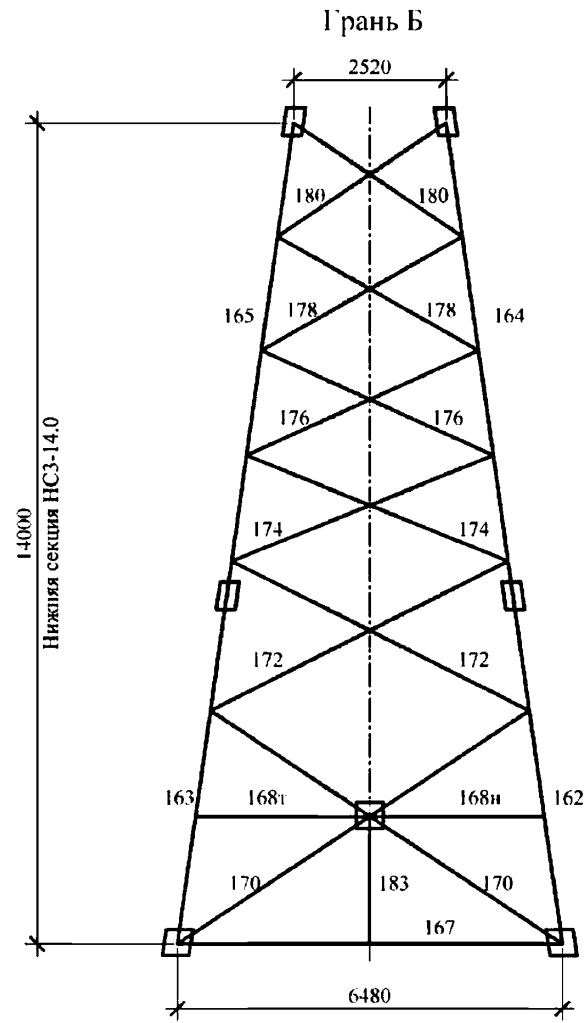


Подставка ПЗ-9.0
(для У220п-3+9 и У220п-3+14)

3-3(1)



Нижня секція НС3-14.0 (для У220п-3+5)



Подставка ПЗ-5.0 (для У220п-3+14)

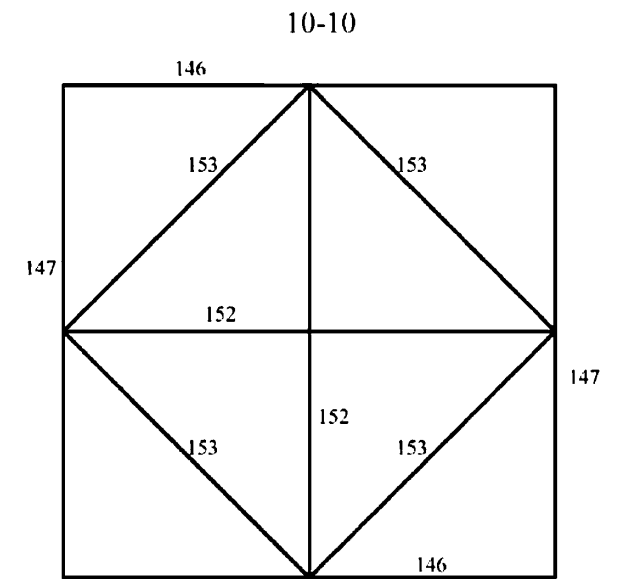
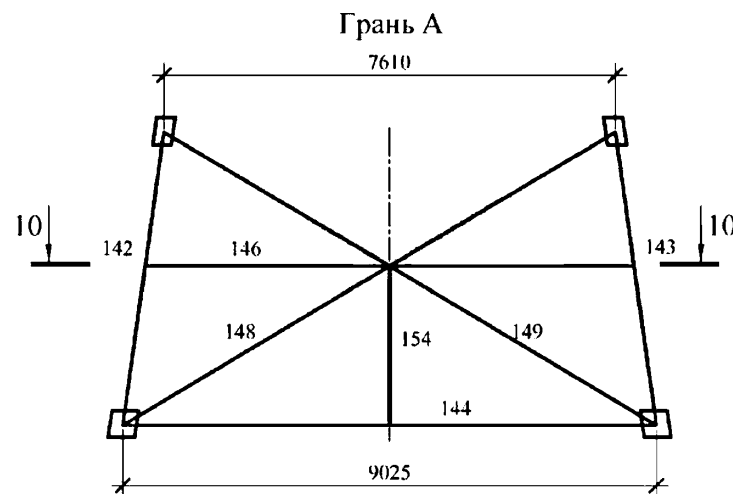
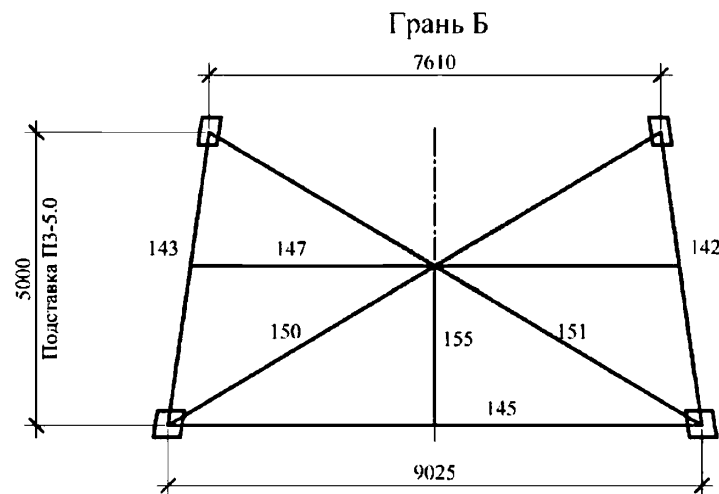


Таблица И.45

Подбор сортамента опоры У220н-3.1 (+5;+9;+14)

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	α_m α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	Imin, см ⁴	ix, см	iv, см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	[λ]	ϕ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	Ry, кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
Подставка ПЗ-5.0	п	а	142/143_1	-65,91	50,58	1,016	XIII.2	L180x11	38,8	499,78	5,6	3,59	276	1	276	77	120	0,642	0,9	2989	3200	6xM24_8,8	82,11
	п	а	142/143_2	-66,25	51,12	1,008	XIII.2	L180x11	38,8	499,78	5,6	3,59	233	1	233	65	120	0,735	1	2343	3200	6xM24_8,8	82,11
	ра	в	144	-4,28	6,04	1,00	IIIк.1 / IIIк.1	L160x10	31,43	319,38	4,96	3,19	910	1	910	183	200	0,139	0,75	1301	3400	2xM20_8,8	19,01
	ра	в	145	-4,99	7,26	1,00	I.1 / II.1	L160x10	31,43	319,38	4,96	3,19	910	1	910	183	200	0,139	0,75	1518	3400	2xM20_8,8	19,01
	ра	б	146	-1,75	1,88	1,00	IIIк.1 / XIII.2	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	420	0,8	336	188	200	0,133	0,75	1648	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	147	-1,61	1,97	1,00	XIII.2	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	420	0,8	336	188	200	0,133	0,75	1521	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	б	148/149	-4,77	3,75	1,041	XII.1 / I.1	L160x10	31,43	319,38	4,96	3,19	531	0,91	483	152	160	0,204	0,75	1030	3400	1xM20_8,8	10,56
	рс	б	150/151	-3,88	2,94	1,00	IXк / V	L160x10	31,43	319,38	4,96	3,19	531	0,91	483	152	160	0,204	0,75	806	3400	1xM20_8,8	10,56
	д	б	152	-0,03	0,00	1,00	IIIк.1	L110x8	17,2	81,83	3,39	2,18	420	1	420	193	200	0,126	0,75	16	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	153	-0,08	0,02	1,00	IXк / IXк	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	594	0,8	475	191	200	0,129	0,75	43	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	154/155	0,00	0,13	1,00	I.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	274	0,8	219	176	350	-	0,9	24	3400	1xM20_8,8	4,93
Подставка ПЗ-9.0	п	а	120/121_1	-64,52	50,20	1,008	XIII.2	L180x11	38,8	499,78	5,6	3,59	223	1	223	62	120	0,755	0,9	2468	3200	6xM24_8,8	82,11
	п	а	120/121_2	-62,38	50,00	1,005	XIII.2	L180x11	38,8	499,78	5,6	3,59	251	1	251	70	120	0,697	1	2316	3200	6xM24_8,8	82,11
	ра	в	122	-4,25	5,62	1,00	IIIк.2 / IIIк.1	L140x10	27,33	210,96	4,33	2,78	770	1	770	178	200	0,148	0,75	1398	3400	2xM20_8,8	19,01
	ра	в	123	-4,82	6,76	1,00	II.2 / II.1	L140x10	27,33	210,96	4,33	2,78	770	1	770	178	200	0,148	0,75	1585	3400	2xM20_8,8	19,01
	ра	б	124_1	-0,51	0,51	1,00	IIIк.1 / IIIк.2	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	354	0,8	283	179	200	0,146	0,75	492	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	124_2	-0,51	0,57	1,00	II.2	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	354	0,8	283	179	200	0,146	0,75	495	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	а	126	-3,77	3,40	1,00	V / V	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,51	440	0,91	400	160	160	0,184	0,75	1385	3400	1xM20_8,8	10,52
	рс	а	127	-3,61	3,31	1,00	IXк / IXк	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,51	440	0,91	400	160	160	0,184	0,75	1323	3400	1xM20_8,8	10,52
	рс	а	128	-3,65	3,65	1,00	V	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	353	0,82	289	161	190	0,180	0,75	2546	3400	1xM20_8,8	7,89
	рс	а	129	-3,56	3,56	1,00	IXк	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	353	0,82	289	161	191	0,180	0,75	2486	3400	1xM20_8,8	7,89
	рс	а	130	-4,15	4,13	1,00	VI / V	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	321	0,91	292	163	185	0,177	0,75	2950	3400	1xM20_8,8	7,89
	рс	а	131	-4,04	4,05	1,00	IXк	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	321	0,91	292	163	186	0,177	0,75	2874	3400	1xM20_8,8	7,89
	д	а	132	-0,07	0,08	1,00	IXк / VI	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	501	1	501	201	350	-	0,9	5	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	125	0,00	0,08	1,00	I.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	221	0,8	177	181	350	-	0,9	18	2400	1xM16_5,8	3,96
	Нижняя секция НС3-14.0	п	а	162/163_1	-60,79	47,27	1,022	XIII.2	L160x10	31,43	319,38	4,96	3,19	222	1	222	70	120	0,683	0,9	3214	3400	6xM24_8,8
п		а	162/163_2	-58,96	47,49	1,004	XIII.2	L160x10	31,43	319,38	4,96	3,19	260	1	260	82	120	0,586	1	3214	3400	6xM24_8,8	82,11
п		а	164/165	-55,97	43,24	1,008	XIII.2	L140x10	27,33	210,96	4,33	2,78	184	1	184	66	120	0,710	1	2907	3400	6xM24_8,8	82,11
ра		в	166	-4,64	6,01	1,00	IIIк.2	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	655	1	655	169	197	0,164	0,75	1917	3400	2xM20_8,8	18,94
ра		в	167	-5,20	7,19	1,00	II.2	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	655	1	655	169	195	0,164	0,75	2149	3400	2xM20_8,8	18,94
ра		б	168_1	-0,54	0,53	1,00	IIIк.1 / IIIк.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	297	0,8	237	190	200	0,130	0,75	899	3400	1xM16_5,8	4,30
ра		б	168_2	-0,50	0,56	1,00	II.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	297	0,8	237	190	200	0,130	0,75	835	3400	1xM16_5,8	4,30
рс		б	169	-4,68	4,20	1,00	V / VI	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	395	0,91	359	144	160	0,225	0,75	1405	3400	1xM20_8,8	10,52
рс		б	170	-4,41	3,92	1,00	IXк	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	395	0,91	359	144	160	0,225	0,75	1324	3400	1xM20_8,8	10,52
рс		б	171	-4,71	4,82	1,00	V	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	304	0,82	249	139	191	0,242	0,75	2448	3400	1xM20_8,8	7,89
рс		б	172	-4,45	4,51	1,00	IXк	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	304	0,82	249	139	193	0,242	0,75	2315	3400	1xM20_8,8	7,89
рс		б	173	-5,19	5,18	1,00	V / VI	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	254	0,82	208	132	188	0,270	0,75	2731	3400	1xM20_8,8	7,89
рс		б	174	-4,90	4,85	1,00	IXк	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	254	0,82	208	132	190	0,270	0,75	2574	3400	1xM20_8,8	7,89
рс		б	175	-6,05	5,94	1,00	V	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	230	0,84	193	122	188	0,315	0,75	2728	3400	1xM20_8,8	7,89
рс		б	176	-5,68	5,61	1,00	IXк	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	230	0,84	193	122	190	0,315	0,75	2564	3400	1xM20_8,8	7,89
рс		б	177	-7,05	7,35	1,00	V / VI	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	212	0,85	181	115	187	0,356	0,75	2815	3400	1xM24_8,8	9,47
рс		б	178	-6,63	6,84	1,00	IXк	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	212	0,85	181	115	189	0,356	0,75	2647	3400	1xM24_8,8	9,47
рс		б	179	-9,49	9,27	1,00	V / VI	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	187	0,97	182	92	199	0,506	0,75	1819	3400	1xM24_8,8	11,05
рс		б	180	-8,84	8,19	1,00	IXк	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	187	0,97	182	92	200	0,506	0,75	1694	3400	1xM24_8,8	11,05
д		а	181	-0,07	0,06	1,00	IXк / VI	L110x8	17,2	81,83	3,39	2,18	420	1	420	192	200	0,127	0,75	40	3400	1xM16_5,8	4,30
ра		б	182/183	0,00	0,08	1,00	VI	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	220	0,8	176	179	350	-	0,9	18	2400	1xM16_5,8	3,96
Нижняя секция НС3-9.0	п	а	2/3_1	-56,67	44,01	1,013	XIII.2	L140x10	27,33	210,96	4,33	2,78	175	1	175	63	120	0,734	0,9	3178	3400	6xM24_8,8	82,11
	п	а	2/3_2	-53,85	44,03	1,009	XIII.2	L140x10	27,33	210,96	4,33	2,78	198	1	198	71	120	0,670	1	2965	3400	6xM24_8,8	82,11
	ра	б	12_1	-0,52	0,57	1,00	IIIк.2 / IIIк.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	233	0,8	186	190	200	0,184	0,75	785	2400	1xM16_5,8	3,96

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	α_n α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I _{min} , см ⁴	i _x , см	i _y , см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	[λ]	ϕ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R _y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
	ра	б	12_2	-0,58	0,72	1,00	II.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	233	0,8	186	190	200	0,184	0,75	873	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	а	4	-5,66	5,54	1,00	V / VI	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	311	0,91	283	143	160	0,229	0,75	2393	3400	1xM20_8,8	9,20
	рс	а	5	-5,56	5,21	1,00	IXк	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	311	0,91	283	143	160	0,229	0,75	2351	3400	1xM20_8,8	9,20
	рс	а	6	-5,98	6,02	1,00	V	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	237	0,83	197	125	187	0,302	0,75	2820	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	7	-5,61	5,65	1,00	IXк	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	237	0,83	197	125	189	0,302	0,75	2645	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	8	-7,01	7,25	1,00	VI / VI	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	212	0,85	181	115	187	0,356	0,75	2799	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	9	-6,56	6,76	1,00	IXк	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	212	0,85	181	115	189	0,356	0,75	2621	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	10	-9,46	9,17	1,00	V / VI	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	190	0,97	184	93	198	0,497	0,75	1844	3400	1xM24_8,8	11,05
	рс	а	11	-8,77	8,26	1,00	IXк	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	190	0,97	184	93	200	0,497	0,75	1710	3400	1xM24_8,8	11,05
	д	а	13	-0,22	0,20	1,00	IXк / VI	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	330	1	330	184	200	0,138	0,75	199	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	в	19	-4,29	5,37	1,00	IIIк.2	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	515	1	515	167	191	0,168	0,75	2479	3400	2xM20_8,8	16,57
	ра	в	20	-4,74	6,42	1,00	II.2	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	515	1	515	167	188	0,168	0,75	2738	3400	2xM20_8,8	16,57
ра	б	21/22	0,00	0,05	1,00	VI	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	174	0,8	139	142	350	-	0,9	11	2400	1xM16_5,8	3,96	
Верхняя секция ВС3-9.4	п	а	23/24	-33,55	24,67	1,054	XIII.2 / XV	L110x8	17,2	81,83	3,39	2,18	150	1	150	69	120	0,689	1	2983	3400	6xM24_8,8	68,17
	ра	б	37	-1,50	2,35	1,00	IXк	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	260	0,8	208	166	197	0,170	0,75	1925	3400	2xM16_5,8	7,74
	ра	б	38	-0,58	0,21	1,00	II.1 / I.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	260	0,8	208	166	200	0,170	0,75	747	3400	2xM16_5,8	7,74
	рс	а	25	-17,57	12,29	1,00	VI / V	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	148	1	148	75	189	0,641	0,75	2656	3400	2xM24_8,8	19,88
	рс	а	26	-11,16	10,41	1,00	IXк	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	148	1	148	94	182	0,493	0,75	3220	3400	2xM20_8,8	14,20
	ра	б	39	-16,18	9,44	1,00	IXк	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	125	0,8	100	56	190	0,786	0,75	2586	3400	3xM20_8,8	21,30
	ра	б	40	-2,04	3,85	1,00	II.2 / II.2	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	251	0,8	201	145	200	0,314	0,75	1060	2400	2xM20_8,8	10,68
	ра	б	41	-2,37	9,41	1,00	IXк	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	241	0,8	192	154	189	0,198	0,75	2599	3400	2xM20_8,8	11,83
	ра	б	42	-1,13	1,54	1,00	II.2 / II.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	241	0,8	192	154	200	0,198	0,75	1240	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	27	-7,74	10,02	1,00	IXк / V	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	153	1	153	97	193	0,473	0,75	2330	3400	2xM20_8,8	14,20
	рс	а	28	-4,72	4,99	1,00	Xк / VIII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	153	0,94	143	114	186	0,358	0,75	2868	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	29	-4,92	5,78	1,00	VII / VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	146	0,89	129	103	191	0,428	0,75	2501	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	30	-4,71	4,70	1,00	Xк / VIII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	146	0,89	129	103	192	0,428	0,75	2391	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	31	-5,77	5,69	1,00	VII / VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	142	0,89	127	102	186	0,439	0,75	2857	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	32	-4,98	4,93	1,00	VIII / Xк	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	142	0,89	127	102	191	0,439	0,75	2469	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	33	-6,37	5,73	1,00	VII / VIII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	134	0,95	128	102	182	0,435	0,75	3190	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	34	-5,32	5,34	1,00	Xк / VIII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	134	0,91	122	97	191	0,467	0,75	2482	3400	1xM20_8,8	6,57
	ра	б	43	-4,80	0,75	1,00	VII / XVI	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	211	0,8	169	122	190	0,431	0,75	1824	2400	1xM20_8,8	5,93
	ра	б	44	-0,11	0,98	1,00	II.2 / II.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	211	0,8	169	172	200	0,224	0,75	137	2400	1xM16_5,8	3,96
	ра	б	45	-3,50	7,30	1,00	XII.2 / XIII.2	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	101	0,8	81	59	200	0,828	0,75	691	2400	2xM20_8,8	10,68
	ра	б	46	-1,91	1,82	1,00	XIV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	101	0,8	81	83	200	0,684	0,75	777	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	а	35	-7,37	7,08	1,00	VIII / XIV	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	127	1	127	92	188	0,621	0,75	1941	2400	2xM20_8,8	10,68
	рс	а	36	-3,74	4,00	1,00	Xк / VIII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	127	0,92	117	94	200	0,493	0,75	1650	3400	1xM20_8,8	6,57
	д	а	47	-1,42	1,63	1,00	IXк / V	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	184	1	184	147	200	0,217	0,75	1419	3400	1xM16_5,8	4,30
	д	а	48	-6,44	5,70	1,00	IXк / IXк	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	177	1	177	112	191	0,372	0,75	2459	3400	1xM24_8,8	9,47
	д	а	49	-2,45	1,51	1,00	VII / XVI	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	149	1	149	120	200	0,329	0,75	1623	3400	1xM16_5,8	4,30
	д	б	50	-2,62	2,66	1,00	XIV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	143	1	143	115	200	0,357	0,75	1596	3400	1xM16_5,8	4,30
	д	б	51	-0,46	7,50	1,00	VI / V	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	129	1	129	103	350	-	0,9	1360	3400	2xM20_8,8	11,83
д	б	52	-0,02	5,69	1,00	VIII / II.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	203	1	203	162	350	-	0,9	1032	3400	2xM20_8,8	11,83	
ра	б	53	-0,08	2,27	1,00	IIIк.1 / IIIк.1	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	87	0,8	69	71	350	-	0,9	525	2400	1xM16_5,8	3,96	
ра	б	63	-2,03	0,00	1,00	XVI	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	70	0,8	56	57	200	0,836	0,75	673	2400	1xM16_5,8	3,96	
Транверса нижняя ТР3-7.1	п	а	65/66	-23,17	13,48	1,00	VI / V	L110x8	17,2	81,83	3,39	2,18	175	1	175	80	120	0,598	0,75	3006	3400	4xM20_8,8	37,87
	п	а	67/68	0,00	9,09	1,00	VI	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	180	1	180	144	250	-	0,9	1648	3400	3xM16_5,8	11,62
	рс	б	69	-1,48	0,00	1,00	VI	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	218	0,91	198	158	200	0,187	0,75	1727	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	б	70	-2,35	0,00	1,00	IV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	197	0,82	162	130	198	0,280	0,75	1831	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	б	71	-4,94	0,00	1,00	IV	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	182	0,86	156	113	192	0,483	0,75	1675	2400	1xM20_8,8	5,93
	п	а	72	-0,04	3,93	1,00	I.1 / V	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	78	1	78	62	250	-	0,9	712	3400	1xM20_8,8	6,57
ра	б	73	0,00	1,09	1,00	VI	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	130	0,8	104	106	350	-	0,9	252	2400	1xM16_5,8	2,57	

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	α_n α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I _{min} , см ⁴	i _x , см	i _y , см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	[λ]	φ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R _y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
	ра	б	74	0,00	1,53	1,00	IV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	90	0,8	72	58	350	-	0,9	277	3400	1xM16_5,8	3,44
	ра	б	75	-0,10	2,38	1,00	II.1 / IV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	50	0,8	40	32	350	-	0,9	431	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	76	-4,37	4,51	1,00	V / IIIк.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	154	0,87	135	108	192	0,402	0,75	2363	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	77	-4,58	4,41	1,00	IIIк.1 / V	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	153	0,88	134	107	191	0,406	0,75	2448	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	78	-4,47	4,65	1,00	IXк / IIIк.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	153	0,88	134	107	192	0,406	0,75	2389	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	79	-2,55	4,61	1,00	IXк / IXк	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	129	0,92	118	95	200	0,486	0,75	1141	3400	1xM20_8,8	5,92
	ра	б	80	-1,43	4,37	1,00	II.1 / II.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	250	0,8	200	103	350	-	0,9	792	3400	1xM20_8,8	5,92
	ра	б	81	-1,49	4,82	1,00	II.1 / V	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	250	0,8	200	160	199	0,183	0,75	1764	3400	1xM20_8,8	5,92
	ра	б	82	-0,02	0,01	1,00	IXк / XV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	244	0,8	195	156	200	0,193	0,75	25	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	83	-0,03	0,00	1,00	V	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	247	0,8	197	158	200	0,188	0,75	37	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	84	-0,11	0,00	1,00	V	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	250	0,8	200	160	200	0,183	0,75	135	3400	1xM16_5,8	4,30
д	б	85	-0,10	0,14	1,00	VI / IIIк.1	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	135	1	135	137	200	0,352	1	58	2400	1xM16_5,8	3,96	
Тросовая траверса ТР3-5.8	п	а	90/91	-4,80	7,11	1,00	XIII.2 / II.2	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	165	1	165	104	120	0,421	0,75	1618	3400	2xM20_8,8	14,20
	п	е	92/93	-6,37	1,74	1,00	VII	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	335	0,64	214	120	120	0,306	0,75	2617	3400	2xM20_8,8	14,20
	рс	б	94	-0,05	1,56	1,00	XIк / VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	188	0,91	171	175	350	-	0,9	362	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	б	95	-0,34	4,16	1,00	VII / XIк	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	171	0,85	145	116	350	-	0,9	753	3400	1xM20_8,8	6,57
	ра	б	96	-1,12	0,07	1,00	VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	93	0,8	74	76	200	0,729	0,75	426	2400	1xM16_5,8	3,16
	ра	б	97	-2,20	0,13	1,00	VII / VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	44	0,8	35	36	200	0,925	0,75	660	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	а	98	-3,21	3,18	1,00	XIII.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	130	0,92	119	95	200	0,480	0,75	1454	3400	1xM20_8,8	4,93
	рс	а	99	-3,16	3,31	1,00	XIII.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	131	0,96	125	100	200	0,448	0,75	1534	3400	1xM20_8,8	4,93
	рс	а	100	-0,06	0,12	1,00	VII / VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	126	0,93	118	120	200	0,444	0,75	36	2400	1xM16_5,8	3,16
	ра	б	101	-0,02	5,43	1,00	VII / II.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	203	0,8	162	130	350	-	0,9	984	3400	2xM20_8,8	11,83
	рс	б	102	-1,65	0,76	1,00	VII / VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	201	0,82	165	132	200	0,269	0,75	1334	3400	1xM16_5,8	4,30
ра	б	103	0,00	0,52	1,00	VIII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	205	0,8	164	168	350	-	0,9	119	2400	1xM16_5,8	3,96	
Тросовая траверса ТР3-4.3	п	а	108/109	-5,47	8,32	1,108	XII.2 / II.2	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	164	1	164	104	120	0,427	0,75	2017	3400	2xM20_8,8	14,20
	п	е	110/111	-5,25	0,05	1,00	VIII / VIII	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	335	0,64	214	120	120	0,306	0,75	2154	3400	1xM20_8,8	7,89
	рс	б	112	-0,04	0,24	1,039	XII.2 / II.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	178	0,91	162	166	200	0,242	0,75	50	2400	1xM16_5,8	3,96
	ра	б	113	-0,08	0,00	1,00	VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	71	0,8	57	58	200	0,831	0,75	27	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	а	114	-4,03	3,33	1,00	XIII.2 / XIII.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	130	0,92	119	95	199	0,480	0,75	1826	3400	1xM20_8,8	5,75
	рс	а	115	-3,31	4,10	1,00	XIII.2 / IIIк.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	131	0,96	125	100	200	0,448	0,75	1607	3400	1xM20_8,8	5,75
ра	б	116	0,00	5,11	1,00	IIIк.2 / II.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	203	0,8	162	130	350	-	0,9	927	3400	2xM20_8,8	11,83	

1. Обозначения:

- п - пояс;
- рс - раскос;
- ра - распорка;
- д - диафрагма.

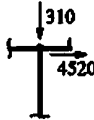
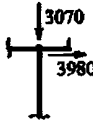
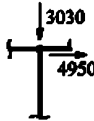
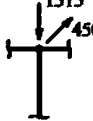
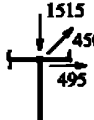
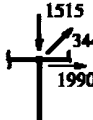
2. В графе комбинация загружений в числителе приведен номер комбинации при которой в элементе возникает максимальное сжимающие усилие, в знаменателе - растягивающее. Без дроби указаны номера комбинаций соответствующие максимальному усилию в элементе.

Схемы приложения расчетных нагрузок на анкерно-угловую опору У220п-3.1 (-5,-9,-14)

№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I.1 (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=650Па.		III.2 (ВГК)	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. t=-5°C; b=25мм; W=160Па.		VIII (ГА)	Оборван один левый трос. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		XII.2 (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=1000Па.	
I.2 (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=650Па.		IV (ГА)	Оборван один провод средней фазы. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		IXк (ГКА)	Опора концевая. Оборван один провод крайней фазы. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		XIII.1 (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=160Па.	
II.1 (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=160Па.		V (ГА)	Оборван один провод на правой траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		Xк (ГКА)	Опора концевая. Оборван один правый трос. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		XIII.2 (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=160Па.	
II.2 (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=160Па.		VI (ГА)	Оборван один провод на левой траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		XIк (ГКА)	Опора концевая. Оборван один левый трос. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		XIV (ГА)	Оборван один правый трос. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.	
III.1 (ВГК)	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. t=-5°C; b=25мм; W=160Па.		VII (ГА)	Оборван один правый трос. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		XII.1 (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=1000Па.		XV (Г)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер отсутствует. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.	

1. На схемах приведены максимальные нагрузки для наиболее неблагоприятных климатических условий, в кгс;
2. Нагрузки от проводов современной конструкции, других типов проводов и тросов не должны превышать значений приведенных на схемах в соответствующих режимах;
3. Нагрузки от проводов приложены к внешнему узлу крепления гирлянд изоляторов;
4. Схемы загрузки XII, XIII, XIV приведены для случая перехода с одностросового крепления на двухстросовое;
5. Схема загрузки XV приведена для расчета опоры при обрыве ОКН. Нагрузки от проводов и троса на схеме XV приведены не сниженными;
6. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний;
7. В схемах I-III после точки обозначается комбинация проводов и тросов разных марок.

Схемы приложения нагрузок от ОКСН-16.5-110 на анкерно-угловую опору У220н-3.1 (+5,+9,+14) в уровне верха опоры

№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I (В)	Оптический кабель не оборван и свободен от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=650Па. T=0.75*Tmax		IV-VIII (Г)	Оптический кабель не оборван. Ветер отсутствует. Кабель покрыт гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па. T=0.75*Tmax	
II (ВГ)	Оптический кабель не оборван и покрыт гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=160Па. T=0.75*Tmax		IXк-ХIк (ГК)	Опора концевая. Оптический кабель не оборван. Ветер отсутствует. Кабель покрыт гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па. T=0.85*Tmax	
IIIк (ВГК)	Опора концевая. Оптический кабель не оборван и покрыт гололедом, ветер вдоль оси траверс. t=-5°C; b=25мм; W=160Па. T=0.85*Tmax		XV (ГА)	Оптический кабель оборван. Ветер отсутствует. Кабель покрыт гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па. T=0.75*Tmax	

1. Нагрузки от ОКСН приведены сниженными с учетом требований п. 4.5.7, в кгс;
2. При максимальных тяжениях в проводах, тросах и ОКСН максимальный угол поворота ВЛ - 35°;
3. При проектировании ВЛ с подвеской ОКСН нагрузки от проводов и тросов должны быть снижены в соответствии с требованиями п. 4.5.7;
4. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Нагрузки от давления ветра на конструкцию анкерно-угловой опоры
У220н-3.1 (+5,+9,+14)

Шифр опоры	Район по ветру
	II-III
Поперечная сила в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - Q, кгс	
У220н-3.1	<u>5190</u> 1280
У220н-3.1+5	<u>7125</u> 1755
У220н-3.1+9	<u>9050</u> 2230
У220н-3.1+14	<u>11720</u> 2885
Момент в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - М, кгс*м	
У220н-3.1	<u>52625</u> 12955
У220н-3.1+5	<u>92140</u> 22680
У220н-3.1+9	<u>130875</u> 32215
У220н-3.1+14	<u>192930</u> 47000

1. В числителе указаны значения нагрузок от ветрового давления в режиме максимальный ветер, в знаменателе - в режиме ветер при гололеде;
2. При проектировании ВЛ ветровая нагрузка на конструкцию опоры для районов по ветру отличных от указанных на схемах определяется проектными организациями;
3. Нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Таблица И.46

Подбор сортамента опоры У220н-3.2 (+5;+9;+14)

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	α_m α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	Imin, см ⁴	ix, см	iv, см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	[λ]	ϕ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	Ry, кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
Подставка ПЗ-5.0	п	а	142/143_1	-72,33	63,68	1,016	XII.1	L180x12	42,19	540,45	5,59	3,58	276	1	276	77	120	0,640	0,9	3024	3200	6xM24_8,8	82,11
	п	а	142/143_2	-72,71	64,32	1,008	XII.1	L180x12	42,19	540,45	5,59	3,58	233	1	233	65	120	0,733	1	2369	3200	6xM24_8,8	82,11
	ра	в	144	-4,31	6,05	1,00	IIIк.1 / IIIк.1	L160x11	34,42	347,77	4,95	3,18	910	1	910	184	200	0,148	0,75	1130	3200	2xM20_8,8	19,01
	ра	в	145	-6,61	8,11	1,00	I.1	L160x11	34,42	347,77	4,95	3,18	910	1	910	184	198	0,148	0,75	1736	3200	2xM20_8,8	19,01
	ра	б	146	-2,31	2,44	1,00	XII.2 / XII.1	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	420	0,8	336	188	194	0,133	0,75	2174	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	147	-2,03	2,17	1,00	XII.1	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	420	0,8	336	188	197	0,133	0,75	1913	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	б	148/149	-6,23	5,18	1,041	XII.1 / I.1	L160x11	34,42	347,77	4,95	3,18	531	0,91	483	152	160	0,216	0,75	1164	3200	1xM20_8,8	10,56
	рс	б	150/151	-3,89	2,95	1,00	IXк / V	L160x11	34,42	347,77	4,95	3,18	531	0,91	483	152	160	0,216	0,75	698	3200	1xM20_8,8	10,56
	д	б	152	-0,03	0,00	1,00	IIIк.2	L110x8	17,2	81,83	3,39	2,18	420	1	420	193	200	0,126	0,75	16	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	153	-0,09	0,03	1,00	XII.2	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	594	0,8	475	191	200	0,129	0,75	45	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	154/155	0,00	0,13	1,00	I.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	274	0,8	219	176	350	-	0,9	24	3400	1xM20_8,8	4,93
Подставка ПЗ-9.0	п	а	120/121_1	-69,15	61,72	1,008	XII.1 / XII.2	L180x12	42,19	540,45	5,59	3,58	223	1	223	62	120	0,753	0,9	2437	3200	6xM24_8,8	82,11
	п	а	120/121_2	-65,44	61,93	1,004	XII.2	L180x12	42,19	540,45	5,59	3,58	251	1	251	70	120	0,696	1	2238	3200	6xM24_8,8	82,11
	ра	в	122	-4,27	5,63	1,00	IIIк.1	L140x10	27,33	210,96	4,33	2,78	770	1	770	178	200	0,148	0,75	1403	3400	2xM20_8,8	19,01
	ра	в	123	-6,22	7,34	1,00	I.1	L140x10	27,33	210,96	4,33	2,78	770	1	770	178	196	0,148	0,75	2046	3400	2xM20_8,8	19,01
	ра	б	124_1	-0,65	0,65	1,00	IIIк.2	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	354	0,8	283	179	200	0,146	0,75	634	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	124_2	-0,62	0,63	1,00	I.1	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	354	0,8	283	179	200	0,146	0,75	605	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	а	126	-4,69	4,01	1,00	XII.1 / XII.1	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,51	440	0,91	400	160	160	0,184	0,75	1720	3400	1xM20_8,8	10,52
	рс	а	127	-3,61	3,32	1,00	IXк / IXк	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,51	440	0,91	400	160	160	0,184	0,75	1324	3400	1xM20_8,8	10,52
	рс	а	128	-3,94	3,89	1,00	XII.1 / XII.1	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	353	0,82	289	161	188	0,180	0,75	2749	3400	1xM20_8,8	7,89
	рс	а	129	-3,56	3,57	1,00	IXк	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	353	0,82	289	161	191	0,180	0,75	2487	3400	1xM20_8,8	7,89
	рс	а	130	-4,15	4,13	1,00	VI / V	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	321	0,91	292	163	185	0,177	0,75	2948	3400	1xM20_8,8	7,89
	рс	а	131	-4,04	4,05	1,00	IXк	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	321	0,91	292	163	186	0,177	0,75	2876	3400	1xM20_8,8	7,89
	д	а	132	-0,07	0,08	1,00	IXк / VI	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	501	1	501	201	350	-	0,9	5	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	125	0,00	0,08	1,00	I.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	221	0,8	177	181	350	-	0,9	19	2400	1xM16_5,8	3,96
	Нижняя секция НС3-14.0	п	а	162/163_1	-63,16	56,49	1,021	XIII.2 / XII.2	L160x11	34,42	347,77	4,95	3,18	222	1	222	70	120	0,698	0,9	2983	3200	6xM24_8,8
п		а	162/163_2	-61,16	56,72	1,004	XIII.2 / XII.2	L160x11	34,42	347,77	4,95	3,18	260	1	260	82	120	0,604	1	2955	3200	6xM24_8,8	82,11
п		а	164/165	-60,89	53,02	1,008	XIII.2 / XII.2	L160x11	34,42	347,77	4,95	3,18	184	1	184	58	120	0,785	1	2273	3200	6xM24_8,8	82,11
ра		в	166	-4,65	6,02	1,00	IIIк.2 / IIIк.1	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	655	1	655	169	197	0,164	0,75	1924	3400	2xM20_8,8	18,94
ра		в	167	-6,53	7,63	1,00	I.1	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	655	1	655	169	188	0,164	0,75	2701	3400	2xM20_8,8	18,94
ра		б	168_1	-0,70	0,67	1,00	IIIк.2 / IIIк.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	297	0,8	237	190	200	0,130	0,75	1161	3400	1xM16_5,8	4,30
ра		б	168_2	-0,60	0,60	1,00	I.2 / I.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	297	0,8	237	190	200	0,130	0,75	994	3400	1xM16_5,8	4,30
рс		б	169	-4,98	4,21	1,00	XII.1 / I.1	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	395	0,91	359	144	160	0,225	0,75	1498	3400	1xM20_8,8	10,52
рс		б	170	-4,41	3,92	1,00	IXк	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	395	0,91	359	144	160	0,225	0,75	1325	3400	1xM20_8,8	10,52
рс		б	171	-4,71	4,82	1,00	V	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	304	0,82	249	139	191	0,242	0,75	2446	3400	1xM20_8,8	7,89
рс		б	172	-4,46	4,52	1,00	IXк	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	304	0,82	249	139	193	0,242	0,75	2317	3400	1xM20_8,8	7,89
рс		б	173	-5,19	5,17	1,00	V / VI	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	254	0,82	208	132	188	0,270	0,75	2729	3400	1xM20_8,8	7,89
рс		б	174	-4,90	4,85	1,00	IXк	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	254	0,82	208	132	190	0,270	0,75	2576	3400	1xM20_8,8	7,89
рс		б	175	-6,04	5,93	1,00	V	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	230	0,84	193	122	188	0,315	0,75	2726	3400	1xM20_8,8	7,89
рс		б	176	-5,69	5,61	1,00	IXк	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	230	0,84	193	122	190	0,315	0,75	2566	3400	1xM20_8,8	7,89
рс		б	177	-7,06	7,35	1,00	V / VI	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	212	0,85	181	115	187	0,356	0,75	2817	3400	1xM24_8,8	9,47
рс		б	178	-6,64	6,84	1,00	IXк	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	212	0,85	181	115	189	0,356	0,75	2650	3400	1xM24_8,8	9,47
рс		б	179	-9,49	9,27	1,00	V / VI	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	187	0,97	182	92	199	0,506	0,75	1820	3400	1xM24_8,8	11,05
рс		б	180	-8,84	8,20	1,00	IXк	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	187	0,97	182	92	200	0,506	0,75	1695	3400	1xM24_8,8	11,05
д		а	181	-0,07	0,06	1,00	IXк / VI	L110x8	17,2	81,83	3,39	2,18	420	1	420	192	200	0,127	0,75	40	3400	1xM16_5,8	4,30
ра	б	182/183	0,00	0,08	1,00	VI	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	220	0,8	176	179	350	-	0,9	18	2400	1xM16_5,8	3,96	
Нижняя секция НС3-9.0	п	а	2/3_1	-64,63	56,87	1,013	XIII.2 / XII.2	L160x11	34,42	347,77	4,95	3,18	175	1	175	55	120	0,802	0,9	2634	3200	6xM24_8,8	82,11
	п	а	2/3_2	-61,36	52,01	1,009	XIII.2 / XII.2	L160x11	34,42	347,77	4,95	3,18	198	1	198	62	120	0,754	1	2383	3200	6xM24_8,8	82,11
	ра	б	12_1	-0,59	0,61	1,00	IIIк.2 / IIIк.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	233	0,8	186	149	200	0,211	0,75	606	3400	1xM16_5,8	4,30

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	α_n α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I _{min} , см ⁴	i _x , см	i _y , см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	[λ]	ϕ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R _y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
	ра	б	12_2	-0,69	0,75	1,00	I.2 / II.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	233	0,8	186	149	200	0,211	0,75	707	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	а	4	-5,66	5,54	1,00	V / VI	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	311	0,91	283	143	160	0,229	0,75	2393	3400	1xM20_8,8	9,20
	рс	а	5	-5,57	5,21	1,00	IXк	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	311	0,91	283	143	160	0,229	0,75	2352	3400	1xM20_8,8	9,20
	рс	а	6	-5,98	6,01	1,00	V	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	237	0,83	197	125	187	0,302	0,75	2818	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	7	-5,62	5,66	1,00	IXк	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	237	0,83	197	125	189	0,302	0,75	2647	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	8	-7,01	7,25	1,00	VI / VI	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	212	0,85	181	115	187	0,356	0,75	2800	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	9	-6,57	6,77	1,00	IXк	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	212	0,85	181	115	189	0,356	0,75	2624	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	10	-9,46	9,17	1,00	V / VI	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	190	0,97	184	93	198	0,497	0,75	1844	3400	1xM24_8,8	11,05
	рс	а	11	-8,77	8,27	1,00	IXк	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	190	0,97	184	93	200	0,497	0,75	1711	3400	1xM24_8,8	11,05
	д	а	13	-0,22	0,20	1,00	IXк / VI	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	330	1	330	184	200	0,138	0,75	198	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	в	19	-4,31	5,37	1,00	IIIк.2	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	515	1	515	167	191	0,168	0,75	2487	3400	2xM20_8,8	16,57
	ра	в	20	-5,73	6,68	1,00	I.2 / II.2	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	515	1	515	167	181	0,168	0,75	3309	3400	2xM20_8,8	16,57
ра	б	21/22	0,00	0,05	1,00	I.1	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	174	0,8	139	142	350	-	0,9	11	2400	1xM16_5,8	3,96	
Верхняя секция ВС3-9.4	п	а	23/24	-34,53	27,52	1,053	XIII.2 / XII.2	L110x8	17,2	81,83	3,39	2,18	150	1	150	69	120	0,689	1	3069	3400	6xM24_8,8	68,17
	ра	б	37	-1,50	2,34	1,00	IXк	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	260	0,8	208	166	197	0,170	0,75	1927	3400	2xM16_5,8	7,74
	ра	б	38	-0,59	0,28	1,00	II.1 / I.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	260	0,8	208	166	200	0,170	0,75	754	3400	2xM16_5,8	7,74
	рс	а	25	-17,59	12,38	1,00	VI / V	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	148	1	148	75	189	0,641	0,75	2660	3400	2xM24_8,8	19,88
	рс	а	26	-11,23	10,50	1,00	IXк	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	148	1	148	94	182	0,493	0,75	3239	3400	2xM20_8,8	14,20
	ра	б	39	-16,00	9,40	1,00	IXк	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	125	0,8	100	56	190	0,786	0,75	2557	3400	3xM20_8,8	21,30
	ра	б	40	-2,71	3,94	1,00	I.2 / II.2	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	251	0,8	201	145	196	0,222	0,75	1999	3400	2xM20_8,8	14,20
	ра	б	41	-2,41	9,31	1,00	IXк	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	241	0,8	192	154	189	0,198	0,75	2642	3400	2xM20_8,8	11,83
	ра	б	42	-1,28	1,59	1,00	I.2 / II.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	241	0,8	192	154	200	0,198	0,75	1406	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	27	-7,67	9,96	1,00	IXк / V	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	153	1	153	97	193	0,473	0,75	2307	3400	2xM20_8,8	14,20
	рс	а	28	-4,78	5,06	1,00	Xк / VIII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	153	0,94	143	114	186	0,358	0,75	2901	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	29	-5,00	5,83	1,00	VII / VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	146	0,89	129	103	190	0,428	0,75	2540	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	30	-4,77	4,76	1,00	Xк / VIII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	146	0,89	129	103	192	0,428	0,75	2422	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	31	-5,84	5,76	1,00	VII / VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	142	0,89	127	102	186	0,439	0,75	2890	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	32	-5,05	5,00	1,00	VIII / Xк	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	142	0,89	127	102	191	0,439	0,75	2501	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	33	-6,44	5,82	1,00	VII / VIII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	134	0,95	128	102	182	0,435	0,75	3224	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	34	-5,39	5,41	1,00	Xк / VIII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	134	0,91	122	97	190	0,467	0,75	2514	3400	1xM20_8,8	6,57
	ра	б	43	-4,70	0,75	1,00	VII / XVI	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	211	0,8	169	122	190	0,431	0,75	1783	2400	1xM20_8,8	5,93
	ра	б	44	-0,17	0,96	1,00	I.2 / II.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	211	0,8	169	172	200	0,224	0,75	205	2400	1xM16_5,8	3,96
	ра	б	45	-4,71	7,42	1,00	XII.2 / XIII.2	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	101	0,8	81	59	200	0,828	0,75	930	2400	2xM20_8,8	10,68
	ра	б	46	-1,95	1,86	1,00	XIV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	101	0,8	81	83	200	0,684	0,75	792	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	а	35	-7,47	7,11	1,00	VIII / XIV	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	127	1	127	92	187	0,621	0,75	1967	2400	2xM20_8,8	10,68
	рс	а	36	-3,80	4,06	1,00	Xк / VIII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	127	0,92	117	94	200	0,493	0,75	1678	3400	1xM20_8,8	6,57
	д	а	47	-1,41	1,62	1,00	IXк / V	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	184	1	184	147	200	0,217	0,75	1414	3400	1xM16_5,8	4,30
	д	а	48	-6,43	5,71	1,00	IXк / IXк	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	177	1	177	112	191	0,372	0,75	2456	3400	1xM24_8,8	9,47
	д	а	49	-2,44	1,52	1,00	VII / XVI	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	149	1	149	120	200	0,329	0,75	1616	3400	1xM16_5,8	4,30
	д	б	50	-2,67	2,72	1,00	XIV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	143	1	143	115	200	0,357	0,75	1630	3400	1xM16_5,8	4,30
д	б	51	-0,44	7,49	1,00	VI / V	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	129	1	129	103	350	-	0,9	1357	3400	2xM20_8,8	11,83	
д	б	52	-0,02	5,71	1,00	VIII / II.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	203	1	203	162	350	-	0,9	1036	3400	2xM20_8,8	11,83	
ра	б	53	-0,09	2,22	1,00	IIIк.1 / IIIк.1	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	87	0,8	69	71	350	-	0,9	515	2400	1xM16_5,8	3,96	
ра	б	63	-1,96	0,00	1,00	XVI	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	70	0,8	56	57	200	0,836	0,75	651	2400	1xM16_5,8	3,96	
Траверса нижняя ТР3-7.1	п	а	65/66	-23,00	13,63	1,00	VI / IIIк.1	L110x8	17,2	81,83	3,39	2,18	175	1	175	80	120	0,598	0,75	2984	3400	4xM20_8,8	37,87
	п	а	67/68	0,00	8,90	1,00	VI	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	180	1	180	144	250	-	0,9	1613	3400	3xM16_5,8	11,62
	рс	б	69	-1,46	0,00	1,00	VI	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	218	0,91	198	158	200	0,187	0,75	1697	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	б	70	-2,31	0,00	1,00	IV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	197	0,82	162	130	199	0,280	0,75	1794	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	б	71	-4,84	0,00	1,00	IV	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	182	0,86	156	113	193	0,483	0,75	1640	2400	1xM20_8,8	5,93
	п	а	72	-0,06	3,84	1,00	I.1 / V	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	78	1	78	62	250	-	0,9	697	3400	1xM20_8,8	6,57
ра	б	73	0,00	1,07	1,00	VI	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	130	0,8	104	106	350	-	0,9	247	2400	1xM16_5,8	2,57	

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	α_n α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I _{min} , см ⁴	i _x , см	i _y , см	L, см	К-т. расч. длины	L _{ef} , см	λ	[λ]	φ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R _y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
	ра	б	74	0,00	1,50	1,00	IV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	90	0,8	72	58	350	-	0,9	271	3400	1xM16_5,8	3,44
	ра	б	75	-0,11	2,33	1,00	II.1 / IV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	50	0,8	40	32	350	-	0,9	422	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	76	-4,37	4,57	1,00	V / IIIк.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	154	0,87	135	108	192	0,402	0,75	2363	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	77	-4,65	4,42	1,00	IIIк.1 / IIIк.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	153	0,88	134	107	191	0,406	0,75	2487	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	78	-4,47	4,71	1,00	IXк / IIIк.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	153	0,88	134	107	192	0,406	0,75	2389	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	79	-2,55	4,61	1,00	IIIк.1 / IIIк.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	129	0,92	118	95	200	0,486	0,75	1141	3400	1xM20_8,8	5,92
	ра	б	80	-1,51	4,40	1,00	I.1 / I.1	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	250	1	250	129	350	-	0,9	797	3400	1xM20_8,8	5,92
	ра	б	81	-1,50	4,82	1,00	I.1 / V	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	250	0,8	200	160	199	0,183	0,75	1776	3400	1xM20_8,8	5,92
	ра	б	82	-0,02	0,01	1,00	IXк / V	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	244	0,8	195	156	200	0,193	0,75	24	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	83	-0,03	0,00	1,00	V	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	247	0,8	197	158	200	0,188	0,75	37	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	84	-0,11	0,00	1,00	IV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	250	0,8	200	160	200	0,183	0,75	134	3400	1xM16_5,8	4,30
д	б	85	-0,10	0,17	1,00	VI / IIIк.1	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	135	1	135	137	200	0,352	1	57	2400	1xM16_5,8	3,96	
Тросовая траверса ТР3-5.8	п	а	90/91	-5,81	7,14	1,00	XII.2 / II.2	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	164	1	164	104	120	0,427	0,75	1936	3400	2xM20_8,8	14,20
	п	е	92/93	-6,28	1,78	1,00	VII	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	335	0,64	214	120	120	0,306	0,75	2579	3400	2xM20_8,8	14,20
	рс	б	94	-0,05	1,53	1,00	XIк / VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	188	0,91	171	175	350	-	0,9	354	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	б	95	-0,36	4,06	1,00	VII / XIк	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	171	0,85	145	116	350	-	0,9	736	3400	1xM20_8,8	6,57
	ра	б	96	-1,09	0,08	1,00	VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	93	0,8	74	76	200	0,729	0,75	417	2400	1xM16_5,8	3,16
	ра	б	97	-2,14	0,14	1,00	XIк / VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	44	0,8	35	36	200	0,925	0,75	642	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	а	98	-3,22	3,18	1,00	XIII.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	130	0,92	119	95	200	0,480	0,75	1461	3400	1xM20_8,8	4,93
	рс	а	99	-3,16	3,32	1,00	XIII.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	131	0,96	125	100	200	0,448	0,75	1532	3400	1xM20_8,8	4,93
	рс	а	100	-0,07	0,14	1,00	IIIк.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	126	0,93	118	120	200	0,444	0,75	42	2400	1xM16_5,8	3,16
	ра	б	101	-0,02	5,43	1,00	VII / II.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	203	0,8	162	130	350	-	0,9	984	3400	2xM20_8,8	11,83
ра	б	102	-1,67	0,99	1,00	VII / XII.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	201	0,82	165	132	200	0,269	0,75	1354	3400	1xM16_5,8	4,30	
Тросовая траверса ТР3-4.3	ра	б	103	0,00	0,50	1,00	VIII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	205	0,8	164	168	350	-	0,9	116	2400	1xM16_5,8	3,96
	п	а	108/109	-7,38	8,29	1,108	XII.2 / II.2	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	164	1	164	104	120	0,427	0,75	2724	3400	2xM20_8,8	14,20
	п	е	110/111	-5,00	0,06	1,00	VIII / IIIк.2	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	335	0,64	214	120	120	0,306	0,75	2052	3400	1xM20_8,8	7,89
	рс	б	112	-0,08	0,24	1,039	XII.2 / II.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	178	0,91	162	166	200	0,242	0,75	98	2400	1xM16_5,8	3,96
	ра	б	113	-0,08	0,00	1,00	VII / XII.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	71	0,8	57	58	200	0,831	0,75	26	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	а	114	-4,04	3,34	1,00	XIII.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	130	0,92	119	95	198	0,480	0,75	1833	3400	1xM20_8,8	5,75
	рс	а	115	-3,33	4,12	1,00	XIII.2 / IIIк.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	131	0,96	125	100	200	0,448	0,75	1614	3400	1xM20_8,8	5,75
ра	б	116	0,00	5,14	1,00	IIIк.2 / II.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	203	0,8	162	130	350	-	0,9	931	3400	2xM20_8,8	11,83	

1. Обозначения:

- п - пояс;
- рс - раскос;
- ра - распорка;
- д - диафрагма.

2. В графе комбинация загружений в числителе приведен номер комбинации при которой в элементе возникает максимальное сжимающие усилие, в знаменателе - растягивающее. Без дроби указаны номера комбинаций соответствующие максимальному усилию в элементе.

Схемы приложения расчетных нагрузок на анкерно-угловую опору У220п-3.2 (-5,-9,-14)

№ заг.р.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ заг.р.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ заг.р.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ заг.р.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I.1 (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=1000Па.		III.2 (ВГК)	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. t=-5°C; b=25мм; W=240Па.		VIII (ГА)	Оборван один левый трос. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		XII.2 (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=1000Па.	
I.2 (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=1000Па.		IV (ГА)	Оборван один провод средней фазы. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		IXк (ГКА)	Опора концевая. Оборван один провод крайней фазы. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		XIII.1 (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=240Па.	
II.1 (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=240Па.		V (ГА)	Оборван один провод на правой траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		Xк (ГКА)	Опора концевая. Оборван один правый трос. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		XIII.2 (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=240Па.	
II.2 (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=240Па.		VI (ГА)	Оборван один провод на левой траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		XIк (ГКА)	Опора концевая. Оборван один левый трос. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		XIV (ГА)	Оборван один правый трос. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.	
III.1 (ВГК)	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. t=-5°C; b=25мм; W=240Па.		VII (ГА)	Оборван один правый трос. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		XII.1 (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=1000Па.		XV (Г)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер отсутствует. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.	

1. На схемах приведены максимальные нагрузки для наиболее неблагоприятных климатических условий, в кгс;
2. Нагрузки от проводов современной конструкции, других типов проводов и тросов не должны превышать значений приведенных на схемах в соответствующих режимах;
3. Нагрузки от проводов приложены к внешнему узлу крепления гирлянд изоляторов;
4. Схемы загрузки XII, XIII, XIV приведены для случая перехода с одностросового крепления на двухстросовое;
5. Схема загрузки XV приведена для расчета опоры при обрыве ОКСП. Нагрузки от проводов и троса на схеме XV приведены не сниженными;
6. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний;
7. В схемах I-III после точки обозначается комбинация проводов и тросов разных марок.

Схемы приложения нагрузок от ОКСН-16.5-110 на анкерно-угловую опору У220н-3.2 (+5,+9,+14) в уровне верха опоры

№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I (В)	Оптический кабель не оборван и свободен от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° $t=-5^{\circ}\text{C}; b=0\text{мм}; W=650\text{Па}.$ $T=0.75 \cdot T_{\text{max}}$		IV-VIII (I)	Оптический кабель не оборван. Ветер отсутствует. Кабель покрыт гололедом. Угол поворота ВЛ 60° $t=-5^{\circ}\text{C}; b=25\text{мм}; W=01\text{Па}.$ $T=0.75 \cdot T_{\text{max}}$	
II (ВI)	Оптический кабель не оборван и покрыт гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° $t=-5^{\circ}\text{C}; b=25\text{мм}; W=160\text{Па}.$ $T=0.75 \cdot T_{\text{max}}$		IXк-XIк (Iк)	Опора концевая. Оптический кабель не оборван. Ветер отсутствует. Кабель покрыт гололедом. $t=-5^{\circ}\text{C}; b=25\text{мм}; W=01\text{Па}.$ $T=0.85 \cdot T_{\text{max}}$	
IIIк (ВГК)	Опора концевая. Оптический кабель не оборван и покрыт гололедом, ветер вдоль оси траверс $t=-5^{\circ}\text{C}; b=25\text{мм}; W=160\text{Па}.$ $T=0.85 \cdot T_{\text{max}}$		XV (ГА)	Оптический кабель оборван. Ветер отсутствует. Кабель покрыт гололедом. Угол поворота ВЛ 60° $t=-5^{\circ}\text{C}; b=25\text{мм}; W=01\text{Па}.$ $T=0.75 \cdot T_{\text{max}}$	

1. Нагрузки от ОКСН приведены сниженными с учетом требований п. 4.5.7, в кгс;
2. При максимальных тяжениях в проводах, тросах и ОКСН максимальный угол поворота ВЛ - 35°;
3. При проектировании ВЛ с подвеской ОКСН нагрузки от проводов и тросов должны быть снижены в соответствии с требованиями п. 4.5.7;
4. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Нагрузки от давления ветра на конструкцию анкерно-угловой опоры
У220н-3.2 (+5,+9,+14)

Шифр опоры	Район по ветру		
	II-III	IV	V
Поперечная сила в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - Q, кгс			
У220н-3.2	<u>5310</u> 1310	<u>6535</u> 1635	<u>8165</u> 1960
У220н-3.2+5	<u>7215</u> 1780	<u>8880</u> 2220	<u>11100</u> 2665
У220н-3.2+9	<u>9275</u> 2285	<u>11415</u> 2855	<u>14270</u> 3425
У220н-3.2+14	<u>11970</u> 2950	<u>14730</u> 3685	<u>18415</u> 4420
Момент в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - M, кгс*м			
У220н-3.2	<u>53160</u> 13085	<u>65425</u> 16360	<u>81785</u> 19630
У220н-3.2+5	<u>92780</u> 22840	<u>114190</u> 28550	<u>142740</u> 34260
У220н-3.2+9	<u>132955</u> 32730	<u>163635</u> 40910	<u>204545</u> 49090
У220н-3.2+14	<u>194565</u> 47895	<u>239465</u> 59870	<u>299335</u> 71840

1. В числителе указаны значения нагрузок от ветрового давления в режиме максимальный ветер, в знаменателе - в режиме ветер при гололеде;
2. При проектировании ВЛ ветровая нагрузка на конструкцию опоры для районов по ветру отличных от указанных на схемах определяется проектными организациями;
3. Нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Таблица И.47

Подбор сортамента опоры У220н-3.3 (+5;+9;+14)

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	α_m α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I _{min} , см ⁴	i _x , см	i _y , см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	[λ]	φ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R _y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
Подставка ПЗ-5.0	п	а	142/143_1	-86,10	68,93	1,015	XIII.2	L200x12	47,1	749,4	6,22	3,99	276	1	276	69	120	0,702	0,9	2937	3200	6xM27_8,8	103,90
	п	а	142/143_2	-86,60	69,61	1,008	XIII.2	L200x12	47,1	749,4	6,22	3,99	233	1	233	58	120	0,780	1	2374	3200	6xM27_8,8	103,90
	ра	в	144	-6,06	7,92	1,00	IIIк.2	L160x11	34,42	347,77	4,95	3,18	910	1	910	184	200	0,148	0,75	1591	3200	2xM20_8,8	19,01
	ра	в	145	-6,81	9,34	1,00	II.2	L160x11	34,42	347,77	4,95	3,18	910	1	910	184	198	0,148	0,75	1786	3200	2xM20_8,8	19,01
	ра	б	146	-2,13	2,45	1,00	IIIк.2 / XIII.2	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	420	0,8	336	188	196	0,133	0,75	2009	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	147	-2,17	2,59	1,00	XIII.2	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	420	0,8	336	188	196	0,133	0,75	2051	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	б	148/149	-5,40	4,32	1,041	XII.2 / I.2	L160x11	34,42	347,77	4,95	3,18	531	0,91	483	152	160	0,216	0,75	1009	3200	1xM20_8,8	10,56
	рс	б	150/151	-4,80	3,79	1,00	IXк	L160x11	34,42	347,77	4,95	3,18	531	0,91	483	152	160	0,216	0,75	861	3200	1xM20_8,8	10,56
	д	б	152	-0,03	0,00	1,00	IXк	L110x7	15,15	72,68	3,4	2,19	420	1	420	192	200	0,181	0,75	13	2400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	153	-0,09	0,03	1,00	IXк / IXк	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	594	0,8	475	191	200	0,129	0,75	48	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	154/155	0,00	0,13	1,00	II.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	274	0,8	219	176	350	-	0,9	24	3400	1xM20_8,8	4,93
Подставка ПЗ-9.0	п	а	120/121_1	-84,47	68,26	1,008	XIII.2	L180x12	42,19	540,45	5,59	3,58	223	1	223	62	120	0,753	0,9	2977	3200	6xM27_8,8	103,90
	п	а	120/121_2	-81,84	68,03	1,005	XIII.2	L180x12	42,19	540,45	5,59	3,58	251	1	251	70	120	0,696	1	2800	3200	6xM27_8,8	103,90
	ра	в	122	-5,96	7,43	1,00	IIIк.2	L140x9	24,72	192,03	4,34	2,79	770	1	770	177	195	0,149	0,75	2155	3400	2xM20_8,8	19,01
	ра	в	123	-6,62	8,77	1,00	II.2	L140x9	24,72	192,03	4,34	2,79	770	1	770	177	192	0,149	0,75	2395	3400	2xM20_8,8	19,01
	ра	б	124_1	-0,66	0,69	1,00	IIIк.2	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	354	0,8	283	179	200	0,146	0,75	638	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	124_2	-0,68	0,75	1,00	II.2	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	354	0,8	283	179	200	0,146	0,75	660	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	а	126	-4,68	4,27	1,00	V / V	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,51	440	0,91	400	160	160	0,184	0,75	1717	3400	1xM20_8,8	10,52
	рс	а	127	-4,50	4,20	1,00	IXк / IXк	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,51	440	0,91	400	160	160	0,184	0,75	1652	3400	1xM20_8,8	10,52
	рс	а	128	-4,56	4,57	1,00	V	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	353	0,82	289	161	183	0,180	0,75	3181	3400	1xM20_8,8	7,89
	рс	а	129	-4,50	4,51	1,00	IXк	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	353	0,82	289	161	183	0,180	0,75	3138	3400	1xM20_8,8	7,89
	рс	а	130	-5,19	5,18	1,00	VI / V	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	321	0,91	292	147	193	0,216	0,75	2330	3400	1xM20_8,8	9,20
	рс	а	131	-5,12	5,12	1,00	IXк	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	321	0,91	292	147	193	0,216	0,75	2294	3400	1xM20_8,8	9,20
	д	а	132	-0,08	0,10	1,00	IXк / VI	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	501	1	501	201	350	-	0,9	6	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	125	0,00	0,08	1,00	VI	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	221	0,8	177	181	350	-	0,9	18	2400	1xM16_5,8	3,96
Нижняя секция НС3-14.0	п	а	162/163_1	-79,54	64,17	1,021	XIII.2	L180x12	42,19	540,45	5,59	3,58	222	1	222	62	120	0,756	0,9	2829	3200	6xM27_8,8	103,90
	п	а	162/163_2	-77,20	64,41	1,004	XIII.2	L180x12	42,19	540,45	5,59	3,58	260	1	260	73	120	0,676	1	2717	3200	6xM27_8,8	103,90
	п	а	164/165	-73,27	58,66	1,008	XIII.2	L160x11	34,42	347,77	4,95	3,18	184	1	184	58	120	0,785	1	2735	3200	6xM27_8,8	101,36
	ра	в	166	-6,47	7,97	1,00	IIIк.2 / IIIк.2	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	655	1	655	169	189	0,164	0,75	2676	3400	2xM20_8,8	18,94
	ра	в	167	-7,10	9,34	1,00	II.2	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	655	1	655	169	185	0,164	0,75	2934	3400	2xM20_8,8	18,94
	ра	б	168_1	-0,68	0,69	1,00	IIIк.2 / IIIк.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	297	0,8	237	190	200	0,130	0,75	1131	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	168_2	-0,66	0,75	1,00	II.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	297	0,8	237	190	200	0,130	0,75	1109	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	б	169	-5,85	5,27	1,00	V / VI	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	395	0,91	359	144	160	0,225	0,75	1758	3400	1xM20_8,8	10,52
	рс	б	170	-5,52	4,99	1,00	IXк	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	395	0,91	359	144	160	0,225	0,75	1658	3400	1xM20_8,8	10,52
	рс	б	171	-5,90	6,03	1,00	V	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	304	0,82	249	139	184	0,242	0,75	3065	3400	1xM20_8,8	7,89
	рс	б	172	-5,64	5,72	1,00	IXк	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	304	0,82	249	139	185	0,242	0,75	2933	3400	1xM20_8,8	7,89
	рс	б	173	-6,50	6,48	1,00	V / VI	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	254	0,84	214	120	191	0,328	0,75	2486	3400	1xM20_8,8	7,89
	рс	б	174	-6,20	6,15	1,00	IXк	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	254	0,84	214	120	192	0,328	0,75	2375	3400	1xM20_8,8	7,89
	рс	б	175	-7,57	7,44	1,00	V	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	230	0,86	199	111	191	0,380	0,75	2502	3400	1xM20_8,8	7,89
	рс	б	176	-7,19	7,12	1,00	IXк	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	230	0,86	199	111	192	0,380	0,75	2377	3400	1xM20_8,8	7,89
	рс	б	177	-8,95	9,21	1,00	V / VI	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	212	0,88	187	105	188	0,420	0,75	2681	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	б	178	-8,43	8,65	1,00	IXк	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	212	0,88	187	105	190	0,420	0,75	2525	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	б	179	-11,90	11,73	1,00	V / VI	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	187	0,97	182	92	193	0,506	0,75	2281	3400	1xM27_8,8	12,43
	рс	б	180	-11,16	10,43	1,00	IXк	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	187	0,97	182	92	195	0,506	0,75	2140	3400	1xM27_8,8	12,43
	д	а	181	-0,07	0,06	1,00	IXк / VI	L110x7	15,15	72,68	3,4	2,19	420	1	420	192	200	0,181	0,75	34	2400	1xM16_5,8	4,30
ра	б	182/183	0,00	0,08	1,00	VI	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	220	0,8	176	179	350	-	0,9	19	2400	1xM16_5,8	3,96	
Нижняя секция НС3-9.0	п	а	2/3_1	-74,34	59,81	1,013	XIII.2	L160x11	34,42	347,77	4,95	3,18	175	1	175	55	120	0,802	0,9	3029	3200	6xM27_8,8	101,36
	п	а	2/3_2	-70,51	59,74	1,009	XIII.2	L160x11	34,42	347,77	4,95	3,18	198	1	198	62	120	0,754	1	2738	3200	6xM27_8,8	101,36
	ра	б	12_1	-0,70	0,76	1,00	IIIк.2 / IIIк.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	233	0,8	186	149	200	0,211	0,75	725	3400	1xM16_5,8	4,30

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	α_m α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I _{min} , см ⁴	i _x , см	i _y , см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	[λ]	ϕ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R _y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
	ра	б	12_2	-0,78	0,95	1,00	II.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	233	0,8	186	149	200	0,211	0,75	804	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	а	4	-7,05	6,95	1,00	V / VI	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	311	0,91	283	143	160	0,229	0,75	2980	3400	1xM24_8,8	11,05
	рс	а	5	-7,01	6,62	1,00	IXк	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	311	0,91	283	143	160	0,229	0,75	2963	3400	1xM24_8,8	11,05
	рс	а	6	-7,50	7,52	1,00	V	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	237	0,86	203	114	190	0,364	0,75	2585	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	7	-7,11	7,17	1,00	IXк	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	237	0,86	203	114	191	0,364	0,75	2452	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	8	-8,89	9,09	1,00	VI / VI	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	212	0,88	188	105	189	0,419	0,75	2663	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	9	-8,34	8,57	1,00	IXк	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	212	0,88	188	105	191	0,419	0,75	2499	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	10	-11,85	11,62	1,00	V / VI	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	190	0,97	184	93	193	0,497	0,75	2310	3400	1xM27_8,8	12,43
	рс	а	11	-11,08	10,52	1,00	IXк	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	190	0,97	184	93	195	0,497	0,75	2161	3400	1xM27_8,8	12,43
	д	а	13	-0,27	0,24	1,00	IXк / VI	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	330	1	330	184	200	0,138	0,75	241	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	в	19	-5,94	7,14	1,00	IIIк.2	L110x7	15,15	72,68	3,4	2,19	515	1	515	151	190	0,290	0,75	1804	2400	2xM20_8,8	12,46
	ра	в	20	-6,45	8,37	1,00	II.2	L110x7	15,15	72,68	3,4	2,19	515	1	515	151	187	0,290	0,75	1959	2400	2xM20_8,8	12,46
	ра	б	21/22	0,00	0,05	1,00	XIк	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	174	0,8	139	142	350	-	0,9	11	2400	1xM16_5,8	3,96
Верхняя секция ВС3-9.4	п	а	23/24	-43,79	34,41	1,00	XV	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	150	1	150	60	120	0,755	1	2946	3400	6xM24_8,8	68,17
	ра	б	37	-1,90	2,83	1,00	IXк	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	260	0,8	208	166	191	0,170	0,75	2435	3400	2xM16_5,8	7,74
	ра	б	38	-0,70	0,28	1,00	II.2 / I.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	260	0,8	208	166	200	0,170	0,75	899	3400	2xM16_5,8	7,74
	рс	а	25	-21,81	15,70	1,00	VI / V	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	148	1	148	75	181	0,641	0,75	3298	3400	2xM27_8,8	22,37
	рс	а	26	-14,09	13,30	1,00	IXк	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	148	1	148	83	184	0,577	0,75	3071	3400	2xM24_8,8	17,04
	ра	б	39	-19,29	11,97	1,00	IXк	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	125	0,8	100	51	193	0,821	0,75	2278	3400	3xM24_8,8	29,82
	ра	б	40	-2,85	4,95	1,00	II.2 / II.2	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	251	0,8	201	145	195	0,222	0,75	2100	3400	2xM20_8,8	14,20
	ра	б	41	-3,20	10,79	1,00	IIIк.2 / IXк	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	241	0,8	192	139	194	0,241	0,75	2168	3400	2xM24_8,8	17,04
	ра	б	42	-1,52	2,01	1,00	II.2 / II.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	241	0,8	192	154	200	0,198	0,75	1667	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	27	-8,95	11,67	1,00	IXк / V	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	153	1	153	97	188	0,473	0,75	2691	3400	2xM24_8,8	17,04
	рс	а	28	-6,44	6,83	1,00	Xк / VIII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	153	0,95	145	105	190	0,418	0,75	2522	3400	1xM20_8,8	7,89
	рс	а	29	-6,83	7,73	1,00	VII / VII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	146	0,91	133	96	192	0,474	0,75	2356	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	30	-6,43	6,42	1,00	Xк / VIII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	146	0,91	133	96	194	0,474	0,75	2217	3400	1xM20_8,8	7,89
	рс	а	31	-7,79	7,82	1,00	VIII / VII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	142	0,92	131	95	189	0,485	0,75	2625	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	32	-6,81	6,75	1,00	VIII / Xк	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	142	0,92	131	95	193	0,485	0,75	2297	3400	1xM20_8,8	7,89
	рс	а	33	-8,70	7,81	1,00	VII / VIII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	134	0,97	130	94	186	0,490	0,75	2902	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	34	-7,28	7,30	1,00	Xк / VIII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	134	0,94	126	91	193	0,513	0,75	2323	3400	1xM20_8,8	7,89
	ра	б	43	-6,13	1,09	1,00	VII / XVI	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	211	0,8	169	122	182	0,313	0,75	3203	3400	1xM20_8,8	7,89
	ра	б	44	-0,15	1,22	1,00	II.2 / II.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	211	0,8	169	135	200	0,257	0,75	130	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	45	-4,59	9,72	1,00	XII.2 / XIII.2	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	101	0,8	81	51	200	0,816	0,75	800	3400	2xM20_8,8	14,20
	ра	б	46	-2,64	2,54	1,00	XIV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	101	0,8	81	83	200	0,684	0,75	1071	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	а	35	-10,04	9,58	1,00	VIII / XIV	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	127	1	127	80	192	0,597	0,75	2391	3400	2xM20_8,8	14,20
	рс	а	36	-5,15	5,49	1,00	Xк / VIII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	127	0,92	117	94	193	0,493	0,75	2272	3400	1xM20_8,8	6,57
	д	а	47	-1,75	1,98	1,00	IXк / V	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	184	1	184	147	199	0,217	0,75	1758	3400	1xM16_5,8	4,30
	д	а	48	-8,07	7,24	1,00	IXк / IXк	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	177	1	177	112	184	0,372	0,75	3080	3400	1xM24_8,8	9,47
	д	а	49	-3,25	2,06	1,00	VII / XVI	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	149	1	149	120	195	0,329	0,75	2150	3400	1xM16_5,8	4,30
	д	б	50	-3,63	3,68	1,00	XIV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	143	1	143	115	194	0,357	0,75	2213	3400	1xM16_5,8	4,30
	д	б	51	-0,48	9,38	1,00	VI / V	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	129	1	129	103	350	-	0,9	1699	3400	2xM20_8,8	11,83
	д	б	52	-0,03	7,64	1,00	VIII / II.2	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	203	1	203	147	350	-	0,9	1042	3400	2xM20_8,8	14,20
	ра	б	53	-0,11	2,51	1,00	IIIк.1	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	87	0,8	69	71	350	-	0,9	582	2400	1xM16_5,8	3,96
	ра	б	63	-2,57	0,00	1,00	XVI	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	70	0,8	56	57	200	0,836	0,75	854	2400	1xM16_5,8	3,96
Траверса нижняя ТР3-7.1	п	а	65/66	-27,97	17,36	1,00	VI / XIк	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	175	1	175	70	120	0,679	0,75	2789	3400	4xM24_8,8	45,45
	п	а	67/68	0,00	9,93	1,00	VI	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	180	1	180	144	250	-	0,9	1800	3400	3xM16_5,8	11,62
	рс	б	69	-1,62	0,00	1,00	VI	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	218	0,91	198	158	198	0,187	0,75	1888	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	б	70	-2,57	0,00	1,00	IV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	197	0,82	162	130	196	0,280	0,75	2001	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	б	71	-5,43	0,00	1,00	IV	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	182	0,86	156	113	191	0,366	0,75	2427	3400	1xM20_8,8	7,89
	п	а	72	-0,06	4,33	1,00	I.2 / IV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	78	1	78	62	250	-	0,9	785	3400	1xM20_8,8	6,57
ра	б	73	0,00	1,19	1,00	VI	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	130	0,8	104	106	350	-	0,9	276	2400	1xM16_5,8	2,57	

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	α_n α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I _{min} , см ⁴	i _x , см	i _y , см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	[λ]	ϕ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R _y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
	ра	б	74	0,00	1,67	1,00	IV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	90	0,8	72	58	350	-	0,9	303	3400	1xM16_5,8	3,44
	ра	б	75	-0,14	2,63	1,00	II.2 / IV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	50	0,8	40	32	350	-	0,9	476	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	76	-5,55	5,77	1,00	Xк / IIIк.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	154	0,87	135	108	185	0,402	0,75	3002	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	77	-5,87	5,62	1,00	IIIк.2 / Xк	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	153	0,88	134	107	183	0,406	0,75	3139	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	78	-5,74	5,96	1,00	Xк / IIIк.2	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	153	0,9	137	100	196	0,452	0,75	2076	3400	1xM20_8,8	7,89
	рс	а	79	-3,26	5,89	1,00	Xк / XIк	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	129	0,95	122	88	200	0,532	0,75	1002	3400	1xM24_8,8	7,10
	ра	б	80	-1,86	5,59	1,00	II.2 / II.2	L70x6	6,65	15,52	2,15	1,38	250	0,8	200	93	350	-	1,1	763	3400	1xM24_8,8	7,10
	ра	б	81	-1,90	6,17	1,00	II.2 / VII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	250	0,8	200	145	200	0,223	0,75	1392	3400	1xM24_8,8	7,10
	ра	б	82	-0,02	0,01	1,00	IXк / XV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	244	0,8	195	156	200	0,193	0,75	27	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	83	-0,04	0,00	1,00	VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	247	0,8	197	158	200	0,188	0,75	40	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	84	-0,12	0,00	1,00	V	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	250	0,8	200	160	200	0,183	0,75	145	3400	1xM16_5,8	4,30
д	б	85	-0,12	0,16	1,00	VI / IIIк.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	135	1	135	137	200	0,352	1	69	2400	1xM16_5,8	3,96	
Тросовая траверса ТРЗ-5.8	п	а	90/91	-6,40	9,26	1,00	XIII.2 / VIII	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	165	1	165	104	120	0,421	0,75	2160	3400	2xM20_8,8	14,20
	п	е	92/93	-8,25	2,51	1,00	VII / VII	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	335	0,64	214	108	120	0,356	0,75	2247	3400	2xM20_8,8	16,57
	рс	б	94	-0,12	1,98	1,00	XIк / VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	188	0,91	171	175	350	-	0,9	458	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	б	95	-0,55	5,31	1,00	VII / XIк	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	171	0,85	145	116	350	-	0,9	963	3400	1xM20_8,8	6,57
	ра	б	96	-1,42	0,13	1,00	VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	93	0,8	74	76	200	0,729	0,75	542	2400	1xM16_5,8	3,16
	ра	б	97	-2,81	0,20	1,00	VII / VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	44	0,8	35	36	200	0,925	0,75	843	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	а	98	-4,31	4,21	1,00	XIII.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	130	0,92	119	95	197	0,480	0,75	1952	3400	1xM20_8,8	4,93
	рс	а	99	-4,19	4,44	1,00	XIII.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	131	0,96	125	100	196	0,448	0,75	2031	3400	1xM20_8,8	4,93
	рс	а	100	-0,08	0,16	1,00	VII / VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	126	0,93	118	120	200	0,444	0,75	51	2400	1xM16_5,8	3,16
	ра	б	101	-0,02	7,26	1,00	VII / VIII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	203	0,8	162	130	350	-	0,9	1316	3400	2xM20_8,8	11,83
рс	б	102	-2,25	1,14	1,00	VII / VII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	201	0,82	165	132	199	0,269	0,75	1817	3400	1xM16_5,8	4,30	
ра	б	103	0,00	0,64	1,00	VIII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	205	0,8	164	168	350	-	0,9	149	2400	1xM16_5,8	3,96	
Тросовая траверса ТРЗ-4.3	п	а	108/109	-7,04	10,68	1,108	XII.2 / II.2	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	164	1	164	104	120	0,427	0,75	2600	3400	2xM20_8,8	14,20
	п	е	110/111	-6,55	0,09	1,00	VIII / VIII	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	335	0,64	214	120	120	0,306	0,75	2690	3400	1xM20_8,8	7,89
	рс	б	112	-0,08	0,29	1,039	XII.2 / II.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	178	0,91	162	166	200	0,242	0,75	89	2400	1xM16_5,8	3,96
	ра	б	113	-0,10	0,00	1,00	VII / VIII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	71	0,8	57	58	200	0,831	0,75	32	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	а	114	-5,41	4,47	1,00	XIII.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	130	0,92	119	95	191	0,480	0,75	2450	3400	1xM20_8,8	5,75
	рс	а	115	-4,45	5,51	1,00	XIII.2 / VIII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	131	0,96	125	100	195	0,448	0,75	2159	3400	1xM20_8,8	5,75
ра	б	116	0,00	6,87	1,00	IIIк.2 / II.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	203	0,8	162	130	350	-	0,9	1245	3400	2xM20_8,8	11,83	

1. Обозначения:

- п - пояс;
- рс - раскос;
- ра - распорка;
- д - диафрагма.

2. В графе комбинация загружений в числителе приведен номер комбинации при которой в элементе возникает максимальное сжимающие усилие, в знаменателе - растягивающее. Без дроби указаны номера комбинаций соответствующие максимальному усилию в элементе.

Схемы приложения расчетных нагрузок на анкерно-угловую опору У220п-3.3 (-5,-9,-14)

№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I.1 (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=650Па.		III.2 (ВГК)	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. t=-5°C; b=25мм; W=160Па.		VIII (ГА)	Оборван один левый трос. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		XII.2 (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=650Па.	
I.2 (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=650Па.		IV (ГА)	Оборван один провод средней фазы. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		IXк (ГКА)	Опора концевая. Оборван один провод крайней фазы. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		XIII.1 (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=160Па.	
II.1 (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=160Па.		V (ГА)	Оборван один провод на правой траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		Xк (ГКА)	Опора концевая. Оборван один правый трос. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		XIII.2 (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=160Па.	
II.2 (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=160Па.		VI (ГА)	Оборван один провод на левой траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		XIк (ГКА)	Опора концевая. Оборван один левый трос. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		XIV (ГА)	Оборван один правый трос. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.	
III.1 (ВГК)	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. t=-5°C; b=25мм; W=160Па.		VII (ГА)	Оборван один правый трос. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		XII.1 (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=650Па.		XV (Г)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер отсутствует. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.	

1. На схемах приведены максимальные нагрузки для наиболее неблагоприятных климатических условий, в кгс;
2. Нагрузки от проводов современной конструкции, других типов проводов и тросов не должны превышать значений приведенных на схемах в соответствующих режимах;
3. Нагрузки от проводов приложены к внешнему узлу крепления гирлянд изоляторов;
4. Схемы загрузки XII, XIII, XIV приведены для случая перехода с одностросового крепления на двухстросовое;
5. Схема загрузки XV приведена для расчета опоры при обрыве ОКШН. Нагрузки от проводов и троса на схеме XV приведены не сниженными;
6. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний;
7. В схемах I-III после точки обозначается комбинация проводов и тросов разных марок.

Схемы приложения нагрузок от ОКСН-16.5-110 на анкерно-угловую опору У220Н-3.3 (+5,+9,+14) в уровне верха опоры

№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I (В)	Оптический кабель не оборван и свободен от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=650Па. T=0.8*Tmax		IV-VIII (Г)	Оптический кабель не оборван. Ветер отсутствует. Кабель покрыт гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па. T=0.8*Tmax	
II (ВГ)	Оптический кабель не оборван и покрыт гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=160Па. T=0.8*Tmax		IXк-XIк (ГК)	Опора концевая. Оптический кабель не оборван. Ветер отсутствует. Кабель покрыт гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па. T=0.85*Tmax	
IIIк (ВГК)	Опора концевая. Оптический кабель не оборван и покрыт гололедом, ветер вдоль оси траверс t=-5°C; b=25мм; W=160Па. T=0.85*Tmax		XV (ГА)	Оптический кабель оборван. Ветер отсутствует. Кабель покрыт гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па. T=0.8*Tmax	

1. Нагрузки от ОКСН приведены сниженными с учетом требований п. 4.5.7, в кгс;
2. При максимальных тяжениях в проводах, тросах и ОКСН максимальный угол поворота ВЛ - 45°;
3. При проектировании ВЛ с подвеской ОКСН нагрузки от проводов и тросов должны быть снижены в соответствии с требованиями п. 4.5.7;
4. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Нагрузки от давления ветра на конструкцию анкерно-угловой опоры
У220н-3.3 (+5,+9,+14)

Шифр опоры	Район по ветру
	II-III
Поперечная сила в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - Q, кгс	
У220н-3.3	<u>5515</u> 1360
У220н-3.3+5	<u>7545</u> 1860
У220н-3.3+9	<u>9560</u> 2355
У220н-3.3+14	<u>12330</u> 3035
Момент в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - М, кгс*м	
У220н-3.3	<u>55530</u> 13670
У220н-3.3+5	<u>97215</u> 23930
У220н-3.3+9	<u>138320</u> 34050
У220н-3.3+14	<u>201940</u> 49710

1. В числителе указаны значения нагрузок от ветрового давления в режиме максимальный ветер, в знаменателе - в режиме ветер при гололеде;
2. При проектировании ВЛ ветровая нагрузка на конструкцию опоры для районов по ветру отличных от указанных на схемах определяется проектными организациями;
3. Нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Таблица И.48

Подбор сортамента опоры У220н-3.4 (+5;+9;+14)

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	α_m α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I _{min} , см ⁴	ix, см	iv, см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	[λ]	ϕ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	Ry, кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
Подставка ПЗ-5.0	п	а	142/143_1	-89,14	80,27	1,015	XII.2	L200x12	47,1	749,4	6,22	3,99	276	1	276	69	120	0,702	0,9	3041	3200	6xM27_8,8	103,90
	п	а	142/143_2	-89,65	81,03	1,008	XII.2	L200x12	47,1	749,4	6,22	3,99	233	1	233	58	120	0,780	1	2458	3200	6xM27_8,8	103,90
	ра	в	144	-6,05	7,89	1,00	IIIк.2 / IIIк.2	L160x11	34,42	347,77	4,95	3,18	910	1	910	184	200	0,148	0,75	1589	3200	2xM20_8,8	19,01
	ра	в	145	-8,32	9,84	1,00	I.2	L160x11	34,42	347,77	4,95	3,18	910	1	910	184	193	0,148	0,75	2184	3200	2xM20_8,8	19,01
	ра	б	146	-2,79	2,94	1,00	XII.2	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	420	0,8	336	188	189	0,133	0,75	2635	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	147	-2,54	2,69	1,00	XII.2	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	420	0,8	336	188	192	0,133	0,75	2392	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	б	148/149	-7,13	6,00	1,041	XII.2 / I.2	L160x11	34,42	347,77	4,95	3,18	531	0,91	483	152	160	0,216	0,75	1333	3200	1xM20_8,8	10,56
	рс	б	150/151	-4,80	3,79	1,00	IXк	L160x11	34,42	347,77	4,95	3,18	531	0,91	483	152	160	0,216	0,75	861	3200	1xM20_8,8	10,56
	д	б	152	-0,03	0,00	1,00	IXк	L110x7	15,15	72,68	3,4	2,19	420	1	420	192	200	0,181	0,75	13	2400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	153	-0,10	0,04	1,00	XII.2	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	594	0,8	475	191	200	0,129	0,75	50	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	154/155	0,00	0,13	1,00	XII.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	274	0,8	219	176	350	-	0,9	24	3400	1xM20_8,8	4,93
Подставка ПЗ-9.0	п	а	120/121_1	-86,70	78,02	1,008	XIII.2 / XII.2	L180x12	42,19	540,45	5,59	3,58	223	1	223	62	120	0,753	0,9	3055	3200	6xM27_8,8	103,90
	п	а	120/121_2	-84,22	77,03	1,005	XIII.2 / XII.2	L180x12	42,19	540,45	5,59	3,58	251	1	251	70	120	0,696	1	2882	3200	6xM27_8,8	103,90
	ра	в	122	-5,95	7,40	1,00	IIIк.2	L140x9	24,72	192,03	4,34	2,79	770	1	770	177	195	0,149	0,75	2153	3400	2xM20_8,8	19,01
	ра	в	123	-7,84	9,08	1,00	I.2 / II.2	L140x9	24,72	192,03	4,34	2,79	770	1	770	177	187	0,149	0,75	2835	3400	2xM20_8,8	19,01
	ра	б	124_1	-0,80	0,79	1,00	IIIк.2 / IIIк.2	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	354	0,8	283	179	200	0,146	0,75	774	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	124_2	-0,77	0,78	1,00	I.2	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	354	0,8	283	179	200	0,146	0,75	753	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	а	126	-5,39	4,63	1,00	XII.2 / I.2	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,51	440	0,91	400	160	160	0,184	0,75	1979	3400	1xM20_8,8	10,52
	рс	а	127	-4,50	4,21	1,00	IXк / IXк	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,51	440	0,91	400	160	160	0,184	0,75	1653	3400	1xM20_8,8	10,52
	рс	а	128	-4,98	4,60	1,00	V	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	353	0,82	289	146	194	0,220	0,75	2192	3400	1xM20_8,8	9,20
	рс	а	129	-4,94	4,53	1,00	IXк	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	353	0,82	289	146	194	0,220	0,75	2177	3400	1xM20_8,8	9,20
	рс	а	130	-5,19	5,17	1,00	VI / V	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	321	0,91	292	147	193	0,216	0,75	2328	3400	1xM20_8,8	9,20
	рс	а	131	-5,12	5,12	1,00	IXк	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	321	0,91	292	147	193	0,216	0,75	2296	3400	1xM20_8,8	9,20
	д	а	132	-0,08	0,10	1,00	IXк / VI	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	501	1	501	201	350	-	0,9	6	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	125	0,00	0,08	1,00	I.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	221	0,8	177	181	200	0,204	0,75	0	2400	1xM16_5,8	3,96
	Нижняя секция НС3-14.0	п	а	162/163_1	-81,99	71,51	1,021	XIII.2 / XII.2	L180x12	42,19	540,45	5,59	3,58	222	1	222	62	120	0,756	0,9	2916	3200	6xM27_8,8
п		а	162/163_2	-79,44	71,76	1,004	XIII.2 / XII.2	L180x12	42,19	540,45	5,59	3,58	260	1	260	73	120	0,676	1	2795	3200	6xM27_8,8	103,90
п		а	164/165	-75,29	63,84	1,008	XIII.2 / XII.2	L180x12	42,19	540,45	5,59	3,58	184	1	184	51	120	0,825	1	2180	3200	6xM27_8,8	103,90
ра		в	166	-6,46	7,94	1,00	IIIк.2 / IIIк.2	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	655	1	655	169	189	0,164	0,75	2672	3400	2xM20_8,8	18,94
ра		в	167	-8,01	9,68	1,00	I.2 / II.2	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	655	1	655	169	181	0,164	0,75	3314	3400	2xM20_8,8	18,94
ра		б	168_1	-0,84	0,82	1,00	IIIк.2 / IIIк.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	297	0,8	237	190	200	0,130	0,75	1409	3400	1xM16_5,8	4,30
ра		б	168_2	-0,74	0,78	1,00	I.2 / II.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	297	0,8	237	190	200	0,130	0,75	1241	3400	1xM16_5,8	4,30
рс		б	169	-5,85	5,27	1,00	V / VI	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	395	0,91	359	144	160	0,225	0,75	1759	3400	1xM20_8,8	10,52
рс		б	170	-5,52	4,99	1,00	IXк	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	395	0,91	359	144	160	0,225	0,75	1658	3400	1xM20_8,8	10,52
рс		б	171	-5,89	6,02	1,00	V	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	304	0,82	249	139	184	0,242	0,75	3062	3400	1xM20_8,8	7,89
рс		б	172	-5,65	5,72	1,00	IXк	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	304	0,82	249	139	185	0,242	0,75	2936	3400	1xM20_8,8	7,89
рс		б	173	-6,49	6,48	1,00	V / VI	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	254	0,84	214	120	191	0,328	0,75	2483	3400	1xM20_8,8	7,89
рс		б	174	-6,21	6,15	1,00	IXк	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	254	0,84	214	120	192	0,328	0,75	2377	3400	1xM20_8,8	7,89
рс		б	175	-7,56	7,43	1,00	V	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	230	0,86	199	111	191	0,380	0,75	2498	3400	1xM20_8,8	7,89
рс		б	176	-7,20	7,13	1,00	IXк	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	230	0,86	199	111	192	0,380	0,75	2379	3400	1xM20_8,8	7,89
рс		б	177	-8,96	9,20	1,00	V / VI	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	212	0,88	187	105	188	0,420	0,75	2683	3400	1xM24_8,8	9,47
рс		б	178	-8,44	8,66	1,00	IXк	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	212	0,88	187	105	190	0,420	0,75	2528	3400	1xM24_8,8	9,47
рс		б	179	-11,88	11,74	1,00	V / VI	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	187	0,97	182	92	193	0,506	0,75	2278	3400	1xM27_8,8	12,43
рс		б	180	-11,16	10,44	1,00	IXк	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	187	0,97	182	92	195	0,506	0,75	2140	3400	1xM27_8,8	12,43
д		а	181	-0,07	0,06	1,00	IXк / VI	L110x7	15,15	72,68	3,4	2,19	420	1	420	192	200	0,181	0,75	33	2400	1xM16_5,8	4,30
ра	б	182/183	0,00	0,08	1,00	VI	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	220	0,8	176	179	350	-	0,9	19	2400	1xM16_5,8	3,96	
Нижняя секция НС3-9.0	п	а	2/3_1	-76,31	65,36	1,012	XIII.2 / XII.2	L180x12	42,19	540,45	5,59	3,58	175	1	175	49	120	0,839	0,9	2425	3200	6xM27_8,8	103,90
	п	а	2/3_2	-72,38	65,70	1,008	XIII.2 / XII.2	L180x12	42,19	540,45	5,59	3,58	198	1	198	55	120	0,801	1	2159	3200	6xM27_8,8	103,90
	ра	б	12_1	-0,74	0,77	1,00	IIIк.2 / IIIк.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	233	0,8	186	149	200	0,211	0,75	763	3400	1xM16_5,8	4,30

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	α_n α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I _{min} , см ⁴	i _x , см	i _y , см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	[λ]	ϕ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R _y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
	ра	б	12_2	-0,86	0,98	1,00	I.2 / II.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	233	0,8	186	149	200	0,211	0,75	890	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	а	4	-7,05	6,95	1,00	V / VI	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	311	0,91	283	143	160	0,229	0,75	2981	3400	1xM24_8,8	11,05
	рс	а	5	-7,01	6,63	1,00	IXк	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	311	0,91	283	143	160	0,229	0,75	2964	3400	1xM24_8,8	11,05
	рс	а	6	-7,49	7,51	1,00	V	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	237	0,86	203	114	190	0,364	0,75	2582	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	7	-7,11	7,18	1,00	IXк	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	237	0,86	203	114	191	0,364	0,75	2453	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	8	-8,89	9,08	1,00	VI / VI	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	212	0,88	188	105	189	0,419	0,75	2664	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	9	-8,35	8,57	1,00	IXк	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	212	0,88	188	105	191	0,419	0,75	2502	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	10	-11,83	11,62	1,00	V / VI	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	190	0,97	184	93	193	0,497	0,75	2307	3400	1xM27_8,8	12,43
	рс	а	11	-11,09	10,54	1,00	IXк	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	190	0,97	184	93	195	0,497	0,75	2162	3400	1xM27_8,8	12,43
	д	а	13	-0,26	0,24	1,00	IXк / VI	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	330	1	330	184	200	0,138	0,75	240	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	в	19	-5,93	7,11	1,00	IIIк.2	L110x7	15,15	72,68	3,4	2,19	515	1	515	151	190	0,290	0,75	1801	2400	2xM20_8,8	12,46
	ра	в	20	-7,29	8,65	1,00	I.2 / II.2	L110x7	15,15	72,68	3,4	2,19	515	1	515	151	183	0,290	0,75	2215	2400	2xM20_8,8	12,46
ра	б	21/22	0,00	0,05	1,00	XIк	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	174	0,8	139	142	350	-	0,9	11	2400	1xM16_5,8	3,96	
Верхняя секция ВС3-9.4	п	а	23/24	-44,46	34,31	1,051	XIII.2	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	150	1	150	60	120	0,755	1	3143	3400	6xM24_8,8	68,17
	ра	б	37	-1,90	2,81	1,00	IXк	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	260	0,8	208	166	191	0,170	0,75	2433	3400	2xM16_5,8	7,74
	ра	б	38	-0,71	0,37	1,00	II.2 / I.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	260	0,8	208	166	200	0,170	0,75	906	3400	2xM16_5,8	7,74
	рс	а	25	-21,74	15,75	1,00	VI / V	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	148	1	148	75	181	0,641	0,75	3288	3400	2xM27_8,8	22,37
	рс	а	26	-14,08	13,32	1,00	IXк	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	148	1	148	83	184	0,577	0,75	3069	3400	2xM24_8,8	17,04
	ра	б	39	-19,16	11,97	1,00	IXк	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	125	0,8	100	51	193	0,821	0,75	2262	3400	3xM24_8,8	29,82
	ра	б	40	-3,40	5,03	1,00	I.2 / II.2	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	251	0,8	201	145	191	0,222	0,75	2503	3400	2xM20_8,8	14,20
	ра	б	41	-3,19	10,64	1,00	IIIк.2 / IXк	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	241	0,8	192	139	195	0,241	0,75	2164	3400	2xM24_8,8	17,04
	ра	б	42	-1,58	2,05	1,00	II.2 / II.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	241	0,8	192	154	200	0,198	0,75	1736	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	27	-8,82	11,53	1,00	IXк / V	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	153	1	153	97	189	0,473	0,75	2655	3400	2xM24_8,8	17,04
	рс	а	28	-6,40	6,80	1,00	Xк / VIII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	153	0,95	145	105	191	0,418	0,75	2506	3400	1xM20_8,8	7,89
	рс	а	29	-6,79	7,68	1,00	VII / VII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	146	0,91	133	96	192	0,474	0,75	2344	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	30	-6,39	6,39	1,00	Xк / VIII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	146	0,91	133	96	194	0,474	0,75	2204	3400	1xM20_8,8	7,89
	рс	а	31	-7,75	7,76	1,00	VIII / VII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	142	0,92	131	95	189	0,485	0,75	2611	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	32	-6,77	6,71	1,00	VIII / Xк	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	142	0,92	131	95	193	0,485	0,75	2283	3400	1xM20_8,8	7,89
	рс	а	33	-8,63	7,78	1,00	VII / VIII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	138	0,96	133	97	185	0,473	0,75	2986	3400	1xM24_8,8	9,47
	рс	а	34	-7,23	7,25	1,00	Xк / VIII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	138	0,93	128	93	192	0,498	0,75	2374	3400	1xM20_8,8	7,89
	ра	б	43	-5,92	1,08	1,00	VII / XVI	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	211	0,8	169	122	184	0,313	0,75	3095	3400	1xM20_8,8	7,89
	ра	б	44	-0,22	1,19	1,00	I.2 / II.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	211	0,8	169	135	200	0,257	0,75	186	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	45	-6,07	9,79	1,00	XII.2 / XIII.2	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	101	0,8	81	51	200	0,816	0,75	1057	3400	2xM20_8,8	14,20
	ра	б	46	-2,63	2,54	1,00	XIV	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	101	0,8	81	83	200	0,684	0,75	1070	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	а	35	-9,98	9,47	1,00	VIII / XIV	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	127	1	127	80	192	0,597	0,75	2379	3400	2xM20_8,8	14,20
	рс	а	36	-5,13	5,46	1,00	Xк / VIII	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	127	0,92	117	94	193	0,493	0,75	2265	3400	1xM20_8,8	6,57
	д	а	47	-1,75	1,97	1,00	IXк / V	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	184	1	184	147	199	0,217	0,75	1753	3400	1xM16_5,8	4,30
	д	а	48	-8,06	7,24	1,00	IXк / IXк	L80x6	9,38	23,54	2,47	1,58	177	1	177	112	184	0,372	0,75	3077	3400	1xM24_8,8	9,47
	д	а	49	-3,19	2,04	1,00	VII / XVI	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	149	1	149	120	195	0,329	0,75	2110	3400	1xM16_5,8	4,30
	д	б	50	-3,63	3,68	1,00	XIV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	143	1	143	115	194	0,357	0,75	2213	3400	1xM16_5,8	4,30
	д	б	51	-0,47	9,36	1,00	VI / V	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	129	1	129	103	350	-	0,9	1697	3400	2xM20_8,8	11,83
д	б	52	-0,03	7,61	1,00	VIII / II.2	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	203	1	203	147	350	-	0,9	1037	3400	2xM20_8,8	14,20	
ра	б	53	-0,12	2,47	1,00	IIIк.1 / IIIк.1	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	87	0,8	69	71	350	-	0,9	572	2400	1xM16_5,8	3,96	
ра	б	63	-2,46	0,00	1,00	XVI / XII.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	70	0,8	56	57	200	0,836	0,75	818	2400	1xM16_5,8	3,96	
Транверса нижняя ТР3-7.1	п	а	65/66	-27,80	17,40	1,00	VI / IIIк.2	L125x8	19,69	121,98	3,87	2,49	175	1	175	70	120	0,679	0,75	2773	3400	4xM24_8,8	45,45
	п	а	67/68	0,00	9,74	1,00	VI	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	180	1	180	144	250	-	0,9	1765	3400	3xM16_5,8	11,62
	рс	б	69	-1,60	0,00	1,00	VI	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	218	0,91	198	158	198	0,187	0,75	1856	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	б	70	-2,53	0,00	1,00	IV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	197	0,82	162	130	197	0,280	0,75	1964	3400	1xM16_5,8	4,30
	рс	б	71	-5,33	0,00	1,00	IV	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	182	0,86	156	113	192	0,366	0,75	2380	3400	1xM20_8,8	7,89
	п	а	72	-0,10	4,24	1,00	I.2 / V	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	78	1	78	62	250	-	0,9	769	3400	1xM20_8,8	6,57
ра	б	73	0,00	1,17	1,00	VI	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	130	0,8	104	106	350	-	0,9	271	2400	1xM16_5,8	2,57	

Секция	Тип эл-та	Схема по СП	Номер эл-та	Нсж, т	Нраст, т	α_m α_d	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., см ²	I _{min} , см ⁴	i _x , см	i _y , см	L, см	К-т. расч. длины	Lef, см	λ	[λ]	φ	К-т. усл. работы	σ , кг/см ²	R _y , кг/см ²	Болты	Нес. спос. болт. соед., тс
	ра	б	74	0,00	1,64	1,00	IV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	90	0,8	72	58	350	-	0,9	297	3400	1xM16_5,8	3,44
	ра	б	75	-0,14	2,58	1,00	II.2 / VI	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	50	0,8	40	32	350	-	0,9	467	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	76	-5,55	5,79	1,00	Xк / IIIк.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	154	0,87	135	108	185	0,402	0,75	3001	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	77	-5,89	5,62	1,00	IIIк.2 / Xк	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	153	0,88	134	107	183	0,406	0,75	3153	3400	1xM20_8,8	6,57
	рс	а	78	-5,74	5,97	1,00	Xк / IIIк.2	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	153	0,9	137	100	196	0,452	0,75	2075	3400	1xM20_8,8	7,89
	рс	а	79	-3,26	5,89	1,00	Xк / XIк	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	129	0,95	122	88	200	0,532	0,75	1002	3400	1xM24_8,8	7,10
	ра	б	80	-1,92	5,60	1,00	I.2 / II.2	L70x6	6,65	15,52	2,15	1,38	250	1	250	116	350	-	1,1	765	3400	1xM24_8,8	7,10
	ра	б	81	-1,91	6,17	1,00	II.2 / VII	L70x6	8,15	15,52	2,15	1,38	250	0,8	200	145	200	0,223	0,75	1395	3400	1xM24_8,8	7,10
	ра	б	82	-0,02	0,01	1,00	IXк / XV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	244	0,8	195	156	200	0,193	0,75	27	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	83	-0,04	0,00	1,00	XV	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	247	0,8	197	158	200	0,188	0,75	40	3400	1xM16_5,8	4,30
	ра	б	84	-0,12	0,00	1,00	V	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	250	0,8	200	160	200	0,183	0,75	144	3400	1xM16_5,8	4,30
	д	б	85	-0,12	0,18	1,00	VI / IIIк.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	135	1	135	137	200	0,352	1	68	2400	1xM16_5,8	3,96
Тросовая траверса ТР3-5.8	п	а	90/91	-7,36	9,09	1,00	XII.2 / II.2	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	164	1	164	91	120	0,509	0,75	1816	3400	2xM20_8,8	14,20
	п	е	92/93	-8,02	2,51	1,00	VII / VII	L100x7	13,75	54,16	3,08	1,98	335	0,64	214	108	120	0,356	0,75	2185	3400	2xM20_8,8	16,57
	рс	б	94	-0,12	1,91	1,00	XIк / VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	188	0,91	171	175	350	-	0,9	443	2400	1xM16_5,8	3,96
	рс	б	95	-0,55	5,13	1,00	VII / XIк	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	171	0,85	145	116	350	-	0,9	929	3400	1xM20_8,8	6,57
	ра	б	96	-1,37	0,13	1,00	VII / VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	93	0,8	74	76	200	0,729	0,75	523	2400	1xM16_5,8	3,16
	ра	б	97	-2,70	0,20	1,00	VII / VII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	44	0,8	35	36	200	0,925	0,75	811	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	а	98	-4,29	4,17	1,00	XIII.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	130	0,92	119	95	197	0,480	0,75	1945	3400	1xM20_8,8	4,93
	рс	а	99	-4,15	4,43	1,00	XIII.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	131	0,96	125	100	196	0,448	0,75	2011	3400	1xM20_8,8	4,93
	рс	а	100	-0,08	0,17	1,00	VII / IIIк.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	126	0,93	118	120	200	0,444	0,75	51	2400	1xM16_5,8	3,16
	ра	б	101	-0,02	7,20	1,00	VII / II.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	203	0,8	162	130	350	-	0,9	1305	3400	2xM20_8,8	11,83
рс	б	102	-2,24	1,27	1,00	VII / XII.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	201	0,82	165	132	199	0,269	0,75	1810	3400	1xM16_5,8	4,30	
ра	б	103	0,00	0,62	1,00	VIII	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	205	0,8	164	168	350	-	0,9	144	2400	1xM16_5,8	3,96	
Тросовая траверса ТР3-4.3	п	а	108/109	-9,36	10,55	1,108	XII.2 / II.2	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	164	1	164	91	120	0,509	0,75	2560	3400	2xM20_8,8	14,20
	п	е	110/111	-6,28	0,09	1,00	VIII / VIII	L90x6	10,61	33,97	2,78	1,79	335	0,64	214	120	120	0,306	0,75	2578	3400	1xM20_8,8	7,89
	рс	б	112	-0,12	0,28	1,039	XII.2 / II.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	178	0,91	162	166	200	0,242	0,75	142	2400	1xM16_5,8	3,96
	ра	б	113	-0,10	0,01	1,00	VII / XII.2	L50x5	4,8	4,63	1,53	0,98	71	0,8	57	58	200	0,831	0,75	32	2400	1xM16_5,8	3,16
	рс	а	114	-5,38	4,44	1,00	XIII.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	130	0,92	119	95	191	0,480	0,75	2439	3400	1xM20_8,8	5,75
	рс	а	115	-4,43	5,48	1,00	XIII.2 / IIIк.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	131	0,96	125	100	195	0,448	0,75	2150	3400	1xM20_8,8	5,75
ра	б	116	0,00	6,84	1,00	IIIк.2 / II.2	L63x5	6,13	9,52	1,94	1,25	203	0,8	162	130	350	-	0,9	1240	3400	2xM20_8,8	11,83	

1. Обозначения:

- п - пояс;
- рс - раскос;
- ра - распорка;
- д - диафрагма.

2. В графе комбинация загружений в числителе приведен номер комбинации при которой в элементе возникает максимальное сжимающие усилие, в знаменателе - растягивающее. Без дроби указаны номера комбинаций соответствующие максимальному усилию в элементе.

Схемы приложения расчетных нагрузок на анкерно-угловую опору У220н-3.4 (-5,-9,-14)

№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I.1 (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=1000Па.		III.2 (ВГК)	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. t=-5°C; b=25мм; W=240Па.		VIII (ГА)	Оборван один левый трос. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		XII.2 (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=1000Па.	
I.2 (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=1000Па.		IV (ГА)	Оборван один провод средней фазы. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		IXк (ГКА)	Опора концевая. Оборван один провод крайней фазы. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		XIII.1 (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=240Па.	
II.1 (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=240Па.		V (ГА)	Оборван один провод на правой траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		Xк (ГКА)	Опора концевая. Оборван один правый трос. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		XIII.2 (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=240Па.	
II.2 (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=240Па.		VI (ГА)	Оборван один провод на левой траверсе. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		XIк (ГКА)	Опора концевая. Оборван один левый трос. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		XIV (ГА)	Оборван один правый трос. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.	
III.1 (ВГК)	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер вдоль оси траверс. t=-5°C; b=25мм; W=240Па.		VII (ГА)	Оборван один правый трос. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.		XII.1 (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=1000Па.		XV (Г)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер отсутствует. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па.	

1. На схемах приведены максимальные нагрузки для наиболее неблагоприятных климатических условий, в кгс;
2. Нагрузки от проводов современной конструкции, других типов проводов и тросов не должны превышать значений приведенных на схемах в соответствующих режимах;
3. Нагрузки от проводов приложены к внешнему узлу крепления гирлянд изоляторов;
4. Схемы загрузки XII, XIII, XIV приведены для случая перехода с одностросового крепления на двухстросовое;
5. Схема загрузки XV приведена для расчета опоры при обрыве ОКСП. Нагрузки от проводов и троса на схеме XV приведены не сниженными;
6. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний;
7. В схемах I-III после точки обозначается комбинация проводов и тросов разных марок.

Схемы приложения нагрузок от ОКСН-16.5-110 на анкерно-угловую опору У220н-3.4 (+5,+9,+14) в уровне верха опоры

№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загрузки
I (В)	Оптический кабель не оборван и свободен от гололеда, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=0мм; W=650Па. T=0.8*Tmax		IV-VIII (I)	Оптический кабель не оборван. Ветер отсутствует. Кабель покрыт гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па. T=0.8*Tmax	
II (ВЛ)	Оптический кабель не оборван и покрыт гололедом, ветер вдоль оси траверс. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=160Па. T=0.8*Tmax		IXк-XIк (Iк)	Опора концевая. Оптический кабель не оборван. Ветер отсутствует. Кабель покрыт гололедом. t=-5°C; b=25мм; W=0Па. T=0.85*Tmax	
IIIк (ВГК)	Опора концевая. Оптический кабель не оборван и покрыт гололедом, ветер вдоль оси траверс t=-5°C; b=25мм; W=160Па. T=0.85*Tmax		XV (ГА)	Оптический кабель оборван. Ветер отсутствует. Кабель покрыт гололедом. Угол поворота ВЛ 60° t=-5°C; b=25мм; W=0Па. T=0.8*Tmax	

1. Нагрузки от ОКСН приведены сниженными с учетом требований п. 4.5.7, в кгс;
2. При максимальных тяжениях в проводах, тросах и ОКСН максимальный угол поворота ВЛ - 45°;
3. При проектировании ВЛ с подвеской ОКСН нагрузки от проводов и тросов должны быть снижены в соответствии с требованиями п. 4.5.7;
4. Все нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Нагрузки от давления ветра на конструкцию анкерно-угловой опоры
У220н-3.4 (+5,+9,+14)

Шифр опоры	Район по ветру		
	II-III	IV	V
Поперечная сила в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - Q, кгс			
У220н-3.4	<u>5630</u> 1385	<u>6930</u> 1735	<u>8660</u> 2080
У220н-3.4+5	<u>7650</u> 1885	<u>9415</u> 2355	<u>11765</u> 2825
У220н-3.4+9	<u>9715</u> 2395	<u>11955</u> 2990	<u>14945</u> 3590
У220н-3.4+14	<u>12505</u> 3080	<u>15390</u> 3850	<u>19235</u> 4620
Момент в уровне фундаментов от ветра на конструкцию опоры - М, кгс*м			
У220н-3.4	<u>56250</u> 13845	<u>69230</u> 17310	<u>86535</u> 20770
У220н-3.4+5	<u>98225</u> 24180	<u>120890</u> 30225	<u>151115</u> 36270
У220н-3.4+9	<u>140290</u> 34535	<u>172665</u> 43170	<u>215830</u> 51800
У220н-3.4+14	<u>205040</u> 50475	<u>252355</u> 63090	<u>315445</u> 75710

1. В числителе указаны значения нагрузок от ветрового давления в режиме максимальный ветер, в знаменателе - в режиме ветер при гололеде;
2. При проектировании ВЛ ветровая нагрузка на конструкцию опоры для районов по ветру отличных от указанных на схемах определяется проектными организациями;
3. Нагрузки приведены при расчете опоры по первой группе предельных состояний.

Характеристики ПНП, ОКГТ и ОКСН

Таблица К.1

Наименование характеристики	ОКГТ-12-100	ОКГТ-13-120	ОКСН-16.5-110
Номинальный диаметр троса/кабеля, мм	12	13	16.5
Вес троса/кабеля, кг/км	550	650	240
Максимальная прочность на разрыв (МПР), кН	100	120	110
Максимально допустимая растягивающая нагрузка (МДРН), кН	60	75	50
Среднеэксплуатационная нагрузка (СЭН), кН	30	30	35
одоп в режиме максимальных нагрузок, кгс/мм ²	76.5	80.4	23.7
одоп в среднеэксплуатационном режиме, кгс/мм ²	38.2	32.2	16.6
Полное сечение троса/кабеля, мм ²	80	95	215
Модуль упругости (конечный), кН/мм ² (кгс/мм ²)	155 (15800)	155 (15800)	24.3 (2477)
ТКЛР, 10(-6) 1/К	12.4	12.4	2.4

Таблица К.2

Наименование характеристики	АСк2у 300/39	АСк2у 300/66	АСк2у 400/51	АСВП 295/44	АСВП 403/61
Номинальный диаметр провода, мм	21.5	22.5	24.8	21.5	25.2
Вес провода, кг/км	1116	1328	1481	1208	1651
$\sigma_{доп}$ в режиме максимальных нагрузок, кгс/мм ²	14.51	19.03	14.64	14.85	15.85
$\sigma_{доп}$ в среднеэксплуатационном режиме, кгс/мм ²	9.68	12.68	9.76	9.9	10.56
Полное сечение, мм ²	336.1	363.8	439.2	338.7	464.4
Сечение алюминиевой части, мм ²	297.5	298	389.2	294.8	403.4
Сечение стальной части, мм ²	38.6	65.8	50	43.9	61
Модуль упругости (конечный), кН/мм ² (кгс/мм ²)	79 (8053)	89 (9072)	79 (8053)	78 (7956)	79 (8058)
ТКЛР, 10(-6) 1/К	18.1	16.9	18.1	19.64	19.6

Библиография

1. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Глава 2.5. Воздушные линии электропередачи напряжением выше 1 кВ (Издание седьмое) (с Изменением). Приказ Минэнерго России от 20.05.2003 № 187.
2. СТО 71915393-ТУ 062-2008 Канаты стальные (грозотросы) для защиты воздушных линий электропередач от прямых ударов молнии. Утвержден Начальником управления технологии и качества Череповецкого завода С.В. Барышковым, 2009.
3. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 (с изменением № 1).
4. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81 (с Поправкой, с изменением № 1).
5. СТО 56947007-29.240.55.192-2014 Нормы технологического проектирования воздушных линий электропередачи напряжением 35-750 кВ, ОАО «ФСК ЕЭС».
6. СТО 56947007-33.180.10.172-2014 Технологическая связь. Правила проектирования, строительства и эксплуатации ВОЛС на воздушных линиях электропередачи напряжением 35 кВ и выше, ОАО «ФСК ЕЭС».
7. Серия 3.407-115 Унифицированные фундаментные конструкции ВЛ 35-500 кВ. Утверждена Минэнерго СССР Протоколом от 18.01.1977 № 5.
8. Серия 3.407.1-144 Унифицированные конструкции фундаментов ВЛ 35 - 500 кВ. Утверждена Минэнерго СССР Протоколом от 10.04.1987 № 22.
9. СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85.
10. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации (ПТЭ). Утверждены Приказом Минэнерго России от 19.06.2003 № 229.
11. Приказ ПАО «ФСК ЕЭС» от 18.11.2011 № 704 «Об утверждении Единых стандартов фирменного стиля ПАО «ФСК ЕЭС» (в редакции приказов ОАО «ФСК ЕЭС» от 13.03.2012 № 129; от 28.04.2012 № 228; от 22.02.2013 № 119, от 29.09.2014 № 427; от

- 26.12.2014 № 605, приказов ПАО «ФСК ЕЭС» от 11.09.2015 № 363; от 14.12.2015 № 491, от 21.06.2016 № 195; от 30.05.2017 № 206; от 25.12.2018 № 494).
12. Приказ Минтруда России от 24.07.2013 № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» (с изменениями на 19.02.2-16).
 13. Серия 3.407-99 том 9 Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ. Схемы транспозиции и ответвлений. Утверждена Минэнерго СССР 01.01.1973.
 14. СТО 56947007-29.060.50.015-2008 Грозозащитные тросы для воздушных линий электропередачи 35-750 кВ. Технические требования (с изменениями от 30.10.2014, 02.11.2016), ОАО «ФСК ЕЭС».
 15. СТО 56947007-33.180.10.171-2014 Технологическая связь. Эталон проектной документации на строительство ВОЛС-ВЛ с ОКШ и ОКГТ (с изменениями от 22.09.2016), ПАО «ФСК ЕЭС».
 16. СТО 56947007-33.180.10.174-2014 Оптический кабель, встроенный в грозозащитный трос, натяжные и поддерживающие зажимы, муфты для организации ВОЛС-ВЛ на линиях электропередачи напряжением 35 кВ и выше. Общие технические условия (с изменениями от 22.09.2016), ОАО «ФСК ЕЭС».
 17. СТО 56947007-33.180.10.175-2014 Оптические неметаллические самонесущие кабели, натяжные и поддерживающие зажимы, муфты для организации ВОЛС-ВЛ на линиях электропередачи напряжением 35 кВ и выше. Общие технические условия (с изменениями от 22.09.2016), ОАО «ФСК ЕЭС».
 18. ТУ 34 12.10057-89 Конструкции стальные опор линий электропередачи и открытых распределительных устройств подстанций напряжением 35 кВ и выше. Технические условия. Утверждены Главным инженером НПО «Энергостройпром», 13.07.1989.
 19. СП 53-101-98 Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций.
 20. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Глава 1.9. Изоляция электроустановок (Издание седьмое). Приказ Минэнерго России от 08.07.2002 № 204.