

ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «РОССЕТИ»

ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР»

УДК 621.315.17

№ государственной регистрации

Инв. №

Генеральный директор
А.Я. Дюжинов
2017 г.

«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР»
ИНН 7820338897
Санкт-Петербург * 2125014878

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ РАБОТА «Разработка железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек»

АЛЬБОМ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР ВЛ 110 кВ ИЗ ЦЕНТРИФУГИРОВАННЫХ СЕКЦИОНИРОВАННЫХ СТОЕК

(VI этап)

№ 16.006-т.16

Заместитель начальника Управления
перспективного развития
Главный эксперт Управления
перспективного развития
Главный эксперт Управления
перспективного развития, канд. техн. наук
Главный эксперт Управления
перспективного развития, канд. воен. наук

В.В. Князев

А.В. Демин

О.В. Туркина

А.И. Гуца

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
Изм.1	1/20		08.20

Санкт-Петербург 2017 г.

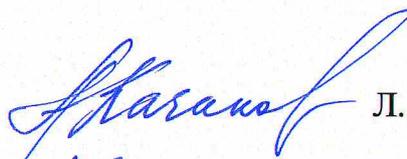
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ
И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ РАБОТА
«Разработка железобетонных опор ВЛ 110 кВ
из центрифугированных секционированных стоек»

АЛЬБОМ
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР ВЛ 110 кВ ИЗ ЦЕНТРИФУГИРОВАННЫХ
СЕКЦИОНИРОВАННЫХ СТОЕК

(VI этап)

№ 16.006-Т.16

Заведующая НИЛКЭС, к.т.н.



Л. И. Качановская

Главный инженер проекта



В. Н. Сизов

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
Изм.1	1/20		08.20

Санкт-Петербург 2017

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
16.006-т.16.001 (1-8)	Общие данные	
16.006-т.16.002	Обзорный лист. Одноцепные промежуточные опоры	
16.006-т.16.003	Обзорный лист. Двухцепные промежуточные опоры	
16.006-т.16.004 (1-2)	Обзорный лист. Одноцепные анкерно-угловые опоры	
16.006-т.16.005 (1-4)	Обзорный лист. Двухцепные анкерно-угловые опоры	
16.006-т.16.006 (1-2)	Область применения одноцепных промежуточных опор	
16.006-т.16.007 (1-2)	Область применения двухцепных промежуточных опор	
16.006-т.16.008	Область применения одноцепных анкерно-угловых опор	
16.006-т.16.009	Область применения двухцепных анкерно-угловых опор	
16.006-т.16.010	Электрические габариты одноцепных промежуточных опор	
16.006-т.16.011	Электрические габариты двухцепных промежуточных опор	
16.006-т.16.012 (1-2)	Электрические габариты одноцепных анкерно-угловых опор	
16.006-т.16.013 (1-4)	Электрические габариты двухцепных анкерно-угловых опор	
16.006-т.16.014 (1-5)	Нагрузки на промежуточные опоры от проводов и тросов	
16.006-т.16.015 (1-4)	Нагрузки для расчета закреплений одноцепных промежуточных опор	
16.006-т.16.016 (1-4)	Нагрузки для расчета закреплений двухцепных промежуточных опор	
16.006-т.16.017 (1-8)	Нагрузки для расчета закреплений одноцепных анкерно-угловых опор	
16.006-т.16.018 (1-7)	Нагрузки для расчета закреплений двухцепных анкерно-угловых опор	
16.006-т.16.019	Обзорный лист фундаментов	

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

16.006-т.16.001						
Разработка железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек						
Изм.1	Зам.			<i>С.С. Тимофеев</i>	08.20	
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
Н. контр.	Веремеенко			<i>В.В. Веремеенко</i>	10.17	
Зав. отд.	Качановская			<i>Н.В. Качановская</i>	10.17	
ГИП	Сизов			<i>В.В. Сизов</i>	10.17	
Нач сектора	Касаткин			<i>В.В. Касаткин</i>	10.17	
Проверил	Дорошенко			<i>М.В. Дорошенко</i>	10.17	
Выполнил	Порожникова			<i>А.В. Порожникова</i>	10.17	
Альбом железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек				Стадия	Лист	Листов
Общие данные				Р	1	8
				ООО «ПО «ЭЖБИ» НИЛКЭС		

Перечень конструкторской и нормативной документации

Обозначение	Наименование*	Примечание
16.006-т.3 кн.1	Одноцепные промежуточные и промежуточные повышенные опоры. Выбор параметров и расчеты	
16.006-т.5	Одноцепные промежуточные и промежуточные повышенные опоры. Рабочая конструкторская документация	
16.006-т.6 кн.1	Двухцепные промежуточные и промежуточные повышенные опоры. Выбор параметров и расчеты	
16.006-т.8	Двухцепные промежуточные и промежуточные повышенные опоры. Рабочая конструкторская документация	
16.006-т.9 кн.1	Одноцепные анкерно-угловые опоры. Выбор параметров и расчеты	
16.006-т.11	Одноцепные анкерно-угловые опоры. Рабочая конструкторская документация	
16.006-т.12 кн.1	Двухцепные анкерно-угловые опоры. Выбор параметров и расчеты	
16.006-т.14	Двухцепные анкерно-угловые опоры. Рабочая конструкторская документация	
16.006-т.15	Фундаментные секции. Рабочая конструкторская документация	
16.006-т.16	Альбом железобетонных опор	
16.006-т.18	Технические требования к опорам	
16.006-т.19	Технологические инструкции по монтажу опор	
16.006-т.20	Технологические карты на сборку и установку опор	
16.006-т.21	Типовая инструкция по эксплуатации ВЛ в части железобетонных опор	

* - наименования конструкторской документации представлены в сокращенном виде, полные наименования приведены в Составе проекта (16.006-т.1).

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

Изм.1	Зам.				08.20
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

16.006-т.16.001

Лист
2

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1. Настоящая работа выполнена Научно-исследовательской лабораторией конструкций электросетевого строительства (НИЛКЭС) ООО «ПО «Энергожелезобетонинвест» в рамках НИОКР ПАО «Ленэнерго» «Разработка железобетонных опор для ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек».

Работа выполнена в рамках договора подряда № 2016-004Н от 13.10.2016 с ПАО «ФИЦ», заключенного на основании договора № 16-5273 от 13.10.2016 между ПАО «ФИЦ» и ПАО «Ленэнерго».

Целью работы является создание унифицированных железобетонных опор ВЛ 110 кВ нового поколения на базе секционированных центрифугированных железобетонных стоек.

1.2. Состав проекта и Техническое задание приведены в инв. № 16.006-Т.1.

1.3. Настоящий том «Альбом железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек» содержит материалы для проектирования ВЛ 110 кВ с использованием железобетонных опор из центрифугированных секционированных стоек.

1.4. Рабочие чертежи настоящего тома откорректированы в 2020 году в связи с разработкой СТО ПАО «Россети» «Руководство по проектированию и применению железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек» и внесением изменений в конструкции лестниц. Кроме этого, при корректировке дополнительно акцентировано внимание на необходимость соблюдения требований правильной сборки стоек опор, а именно – сборки стоек из секций, изготовленных одновременной в одной опалубке, и имеющих единый (одинаковый) заводской порядковый номер.

1.5. Опоры разработаны в соответствии с требованиями ПУЭ-7 на условия, указанные в разделе 4. Если условия установки опор для конкретных ВЛ отличаются от принятых в данном проекте, то целесообразно разработать очередную модификацию опоры.

2. КОНСТРУКЦИЯ ОПОР

2.1. Железобетонные промежуточные опоры ВЛ 110 кВ разработаны на базе центрифугированных конических секционированных стоек длиной 26 м, верхний диаметр – 410 мм, нижний – 650 мм. Секции стоек имеют длину 13 м.

2.2. Железобетонные анкерно-угловые опоры ВЛ 110 кВ разработаны на базе центрифугированных цилиндрических секционированных стоек диаметром 800 мм длиной 15 м и 20 м. Секции стоек имеют длину 10 м и 5 м.

2.3. Секционированные стойки состоят из двух секций, изготавливаемых одновременно в одной опалубке. Закладные детали соединительного узла при формовании стойки находятся внутри опалубки и не выходят за габариты железобетонного сечения стойки. После распалубки секции разъединяются.

2.4. Секции стойки – железобетонные, предварительно напряженные, кольцевого сечения, изготавливаются методом центрифугирования из тяжелого бетона в соответствии с ГОСТ 13015-2012 “Изделия бетонные и железобетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приемки, маркировки, транспортирования и хранения”.

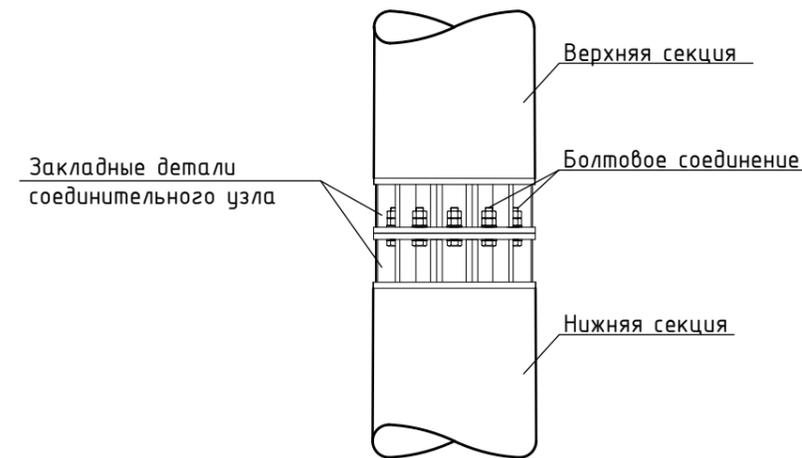


Схема соединения стоек

2.5. Секции стоек соединяются между собой на строительной площадке при помощи болтов.

2.6. Секционирование стоек выполняется для устранения проблем, связанных с транспортировкой длинномерных конструкций. Кроме того, сокращение размеров перевозимых элементов увеличивает их жесткость и уменьшает вероятность повреждения при доставке на строительную площадку.

2.7. Разработаны следующие типы опор:

Промежуточные:

- одноцепные;
- одноцепные повышенные;
- двухцепные;
- двухцепные повышенные.

Анкерно-угловые:

- одноцепные одностоечные;
- одноцепные двухстоечные;
- двухцепные одностоечные;
- двухцепные двухстоечные;
- двухцепные одностоечные на оттяжках;

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

Изм.1		Зам.			08.20
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

16.006-Т.16.001

Лист
3

- двухцепные одностоечные повышенные.

2.8. Габаритные расстояния на опорах определяются требованиями ПУЭ-7. Все требования выполняются для всех принятых в проекте исходных данных.

2.9. Одноцепные промежуточные опоры СПБ110-1, СПБ110-3, СПБ110-5Ф, СПБ110-7Ф состоят из центрифугированной секционированной стойки, трех траверс и тросостойки. Опоры являются свободностоящими.

2.10. Двухцепные промежуточные опоры СПБ110-2, СПБ110-4, СПБ110-6Ф, СПБ110-8Ф состоят из центрифугированной секционированной стойки, шести траверс и тросостойки. Опоры являются свободностоящими.

2.11. Одноцепные одностоечные анкерно-угловые опоры СУБ110-1, СУБ110-1Ф, СУБ110-5Ф состоят из центрифугированной стойки, двух траверс для подвески натяжных гирлянд, одной траверсы для подвески обводного шлейфа провода, крепящегося в ствол опоры, и тросостойки. Опоры являются свободностоящими.

2.12. Одноцепная одностоечная опора СУБ110-3Ф состоит из центрифугированной стойки, двух траверс для подвески натяжных гирлянд, одной траверсы для подвески обводного шлейфа провода, крепящегося в ствол опоры. Особенностью данной опоры является закладная деталь на торце стойки, выполненная в виде металлической крышки, которая воспринимает нагрузку от грозотроса. Опора является свободностоящей.

2.13. Одноцепные двухстоечные анкерно-угловые опоры 2СУБ110-1, 2СУБ110-1Ф, 2СУБ110-3Ф, 2СУБ110-5Ф представляют собой две установленные на расстоянии 3,6 м друг от друга одностоечные опоры, объединенные на уровне подвески проводов и грозотроса тягами.

2.14. Двухцепные одностоечные анкерно-угловые опоры СУБ110-2, СУБ110-2Ф и СУБ110-6Ф состоят из центрифугированной секционированной стойки, шести траверс для подвески натяжных гирлянд и тросостойки. Верхние траверсы имеют консоль для подвески гирлянды обводного шлейфа. Опоры являются свободностоящими.

2.15. Двухцепные двухстоечные анкерно-угловые опоры 2СУБ110-2 и 2СУБ110-2Ф представляют собой две установленные на расстоянии 3,6 м друг от друга одностоечные опоры, объединенные на уровне подвески проводов и грозотроса тягами.

2.16. Двухцепные одностоечные опоры на оттяжках СУБ110-4 и СУБ110-4Ф предназначены для установки при угле поворота ВЛ 60°.

2.17. Натяжные гирлянды изоляторов могут быть одноцепные и двухцепные с независимыми узлами крепления к опоре. Длины гирлянд изоляторов, в том числе двухцепных, а также необходимость подвески гирлянды для обводного шлейфа должны подбираться в каждом конкретном проекте в зависимости от степени загрязненности атмосферы, угла поворота ВЛ, а также от способа крепления провода (в ствол или к траверсе).

2.18. Опоры выполнены в двух вариантах: обычные и устанавливаемые на фундамент.

2.19. Обычные опоры закрепляются в грунте, как правило, путём погружения нижней части опоры в пробуренный котлован:

- на глубину 4 м для промежуточных опор;

- на глубину 4,5 м для анкерно-угловых.

При необходимости увеличения несущей способности по грунту закрепление стойки в грунте может быть усилено с помощью ригеля. Подбор ригеля выполняется при конкретном проектировании в зависимости от грунтовых условий.

2.20. Опоры, устанавливаемые на фундамент, в нижней части стойки имеют закладную деталь для закрепления на фундаменте. Варианты закрепления разработаны в инв. № 16.006-Т.15. Возможно использование фундаментов, разработанных по индивидуальному проекту. Конструкция фундамента по индивидуальному проекту должна включать в себя ответную закладную деталь соединительного узла.

3. МАРКИРОВКА ОПОР, СТОЕК И ФУНДАМЕНТНЫХ СЕКЦИЙ

3.1. Структура обозначения марки опор:

А БББ ВВВ - Г Д

А - 2 если опора двухстоечная. Если опора одностоечная - позиция пустая.

БББ - тип опоры:

«СПБ» - секционированная промежуточная железобетонная,

«СУБ» - секционированная анкерно-угловая железобетонная.

ВВВ - класс напряжения.

Г - номер модификации опоры,

если опора одноцепная - номер нечетный, если двухцепная - четный.

Д - дополнительная информация о конструкции, возможные значения: «Ф» - имеющая фланец для установки на фундамент.

Примеры:

СПБ110-1 секционированная промежуточная железобетонная опора, для класса напряжения 110 кВ, одноцепная, первой модификации;

СУБ110-2Ф секционированная анкерно-угловая железобетонная опора, для класса напряжения 110 кВ, двухцепная, второй модификации, имеющая фланец для установки на фундамент.;

2СУБ110-4 двухстоечная секционированная анкерно-угловая железобетонная опора, для класса напряжения 110 кВ, двухцепная, четвертой модификации.

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

Изм.1	Зам.	08.20			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

16.006-Т.16.001

Лист
4

3.2. Структура обозначения марки стоек и фундаментных секций:

АААБББ.ВВ.Г-Д

ААА – буквенное обозначение типа стойки (фундаментной секции),

ККС – стойка коническая секционированная;

СЦС – стойка цилиндрическая секционированная;

СЦФ – секция цилиндрическая фундаментная.

БББ – длина стойки (фундаментной секции) в дециметрах,

ВВ – диаметр нижней части стойки (фундаментной секции) в сантиметрах,

Г – для фундаментных секций (для остальных стоек позиция пустая), указывается тип соединительного узла: 1 – для закрепления цилиндрических стоек опоры диаметром 800 мм, 2 – для закрепления конических стоек с диаметром основания 650 мм.

Д – порядковый номер модификации стойки (фундаментной секции)

Пример:

ККС260.65-1 – стойка коническая секционированная длиной 26 метров, диаметр основания 650 мм, первой модификации;

СЦС150.80-3 – стойка цилиндрическая секционированная длиной 15 метров, диаметр основания 800 мм, третьей модификации;

СЦФ50.80.1-1 – секция цилиндрическая фундаментная длиной 5 метров, диаметром 800 мм, для установки цилиндрической стойки опоры диаметром 800 мм, первой модификации.

3.3. Нанесение маркировки на стойки и фундаментные секции должно проводиться в соответствии с требованиями ГОСТ 13015-2012. Маркировочные надписи и знаки должны быть темного цвета (черного, темно-коричневого, темно-зеленого и др.) Применяемые для маркировки краски должны соответствовать требованиям ГОСТ 13015-2012, быть водостойкими, светостойкими, устойчивыми к воздействию низких температур (для районов Крайнего Севера), прочными на истирание и размазывание.

3.4. При изготовлении стоек опор производится маркировка верхней и нижней секций с добавлением к марке соответственно букв «в» и «н».

4. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

4.1. Разработанные в настоящем томе опоры рассчитаны на установку в районах со следующими климатическими условиями:

- район по ветру (нормативное давление ветра, W_0): II (500 Па), III (650 Па);
- район по гололеду (нормативная толщина стенки гололеда, b_3): II (15 мм), III (20 мм);
- региональный коэффициент по ветру – 1,0;
- региональный коэффициент по гололеду – 1,0.

4.2. В расчетах учитываются следующие температурные условия:

- абсолютная максимальная температура – плюс 40°С;
- абсолютная минимальная температура – минус 40°С;
- среднее эксплуатационная температура – плюс 5°С;

4.3. Разработанные в настоящем томе опоры рассчитаны на подвеску пяти марок проводов и одного грозозащитного троса:

- провода: АС 95/16, АС 120/19, АС 150/24, АС 185/29, АС 240/32, ГОСТ 839-80;
- грозозащитный трос: 9,2-МЗ-В-ОЖ-Н-Р, СТО 71915393-ТУ 062-2008.

Физико-механические характеристики грозозащитного троса приняты следующие:

- диаметр $d=9,2$ мм;
- сечение $S=57,6$ мм²;
- погонная масса провода $P=544$ кг/км;
- модуль упругости $E=185000$ МПа;
- температурный коэффициент линейного удлинения $=12 \cdot 10^{-6}$ град⁻¹.

5. НАГРУЗКИ НА ОПОРЫ

5.1 Нагрузки на опоры от проводов и грозотроса, а также ветровые нагрузки на конструкцию опоры рассчитаны в соответствии с ПУЭ-7 и СП 20.13330.2016. Ветровые и весовые пролеты для анкерно-угловых опор приняты по промежуточным опорам, не имеющим фундаментную секцию:

- СПБ110-1 и СПБ110-3 – для одноцепных опор;
- СПБ110-2 и СПБ110-4 – для двухцепных опор.

6. МАТЕРИАЛЫ

6.1. Стойки опор выполняются из тяжелого бетона по ГОСТ 26633-2015. Класс бетона по прочности – В60. Марка бетона по морозостойкости – не ниже F200, марка бетона по водонепроницаемости – не ниже W8.

6.2. В качестве продольной напрягаемой арматуры используются канаты стальные арматурные семипроволочные стабилизированные К7-12,5-1860, К7-9,6-1860 ГОСТ Р 53772-2010. Допускается применение канатов из проволоки периодического профиля К7Т-12,5-1860, К7Т-9,6-1860 ГОСТ Р 53772-2010.

6.3. В качестве ненапрягаемой арматуры используется сталь арматурная термомеханически

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

Изм.1	Зам.				08.20
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

16.006-Т.16.001

Лист
5

упрочнённая $\phi 12A\text{т}800$, $\phi 14A\text{т}800$ ГОСТ 10884-94.

6.4. Спираль стоек выполняется из арматурной проволоки $\phi 4B\text{р}-1$ ГОСТ 6727-80 или $\phi 3,8B\text{р}-1$ ТУ 14-1-5572-2008.

6.5. Монтажные кольца выполняются из арматуры $\phi 8A240$ ГОСТ 5781-82.

6.6. Анкерующие стержни узлов соединения стоек выполняются из арматуры класса А500С ГОСТ Р 52544-2006.

6.7. Материал стальных конструкций траверс, тросостоек и закладных деталей железобетонных стоек – сталь строительная С245 ГОСТ 27772-2015. Материал для круглого проката по ГОСТ 2590-2006 – сталь СтЗпс4, СтЗсп4 ГОСТ 535-2005. Материал соединительных узлов стоек (фланцев) – сталь С245 ГОСТ 27772-2015. Трубы по ГОСТ 10704-91 из стали 20 ГОСТ 1050-2013 или СтЗпс, СтЗсп по ГОСТ 535-2005, трубы допускается скатать из листа стали С245 ГОСТ 27772-2015.

6.8 При расчётной температуре в районе строительства ниже минус 45°C для всех стальных элементов, кроме круглого проката и труб, следует использовать сталь С345 ГОСТ 27772-2015, для круглого проката и труб – сталь 09Г2С ГОСТ 19281-2014. При расчётной температуре $-45^{\circ}\text{C} < t < -55^{\circ}\text{C}$ показатель ударной вязкости KCV должен составлять 34 Дж/см² при температуре испытаний на ударный изгиб -20°C . При расчётной температуре $t \leq -55^{\circ}\text{C}$ показатель ударной вязкости KCV должен составлять 34 Дж/см² при температуре испытаний на ударный изгиб -40°C . За расчётную температуру принимается температура наружного воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98. Материал металлических конструкций опор должен быть указан в проекте конкретного объекта строительства и в заказе стали для него.

6.9 Для сборки траверс и тросостоек применяются болты класса прочности 5.6 по ГОСТ 7798-70, гайки класса прочности 4 по ГОСТ 5915-70, шайбы круглые по ГОСТ 11371-78, шайбы пружинные по ГОСТ 6402-70.

6.10 Для фланцевых соединений стоек применяются болты и гайки из стали 40Х климатического исполнения ХЛ. Болты класса прочности 10.9 по ГОСТ 7798-70, гайки класса прочности 10 по ГОСТ 5915-70, шайбы круглые по ГОСТ 11371-78.

6.11 Сварка стальных конструкций по ГОСТ 14771-76 в среде углекислого газа. Сварка арматуры по ГОСТ 14098-2014. Сварочная проволока Св-08Г2С ГОСТ 2246-70.

7. ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ

7.1. Защита строительных конструкций от коррозии должна производиться в соответствии с СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии" в зависимости от агрессивности среды эксплуатации.

7.2. Навесные стальные конструкции подлежат защите от коррозии методом горячего цинкования по ГОСТ 9.307-89 толщиной не менее 80 мкм.

7.3. Метизы (включая болты марок Б-1 ÷ Б-30) подлежат защите от коррозии методом термодиффузионного цинкования по ГОСТ Р 9.316-2006 толщиной не менее 21 мкм. Все метизы, кроме болтов класса прочности 10.9 и гаек класса прочности 10, допускается защитить от коррозии методом горячего цинкования по ГОСТ 9.307-89 с обеспечением свинчиваемости гаек.

7.4. Закладные детали с фланцами подлежат защите от коррозии методом горячего цинкования по ГОСТ 9.307-89 толщиной не менее 80 мкм.

7.5. Для защиты от коррозии железобетонных элементов, в соответствии с ГОСТ 31384-2017 "Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования", приоритетной следует считать первичную защиту. Для этого в проекте каждого объекта строительства и в заказе для него следует указывать марки бетона по водонепроницаемости W и по морозостойкости F, а также тип цемента, обеспечивающие отсутствие агрессивности среды к бетону.

8. ЗАЗЕМЛЕНИЕ

8.1. Для осуществления заземления в теле каждой стойки проходят по два заземляющих арматурных стержня, к которым приварены все закладные детали. В нижней части стоек опор предусмотрены по две закладные детали Д-1 (пятак для приварки заземления), к которым приваривается контур заземления при монтаже опор.

8.2. При необходимости болтового соединения контура заземления со стойкой к закладным деталям в процессе монтажа возможна приварка стальной пластины с отверстием под болт.

9. УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ

9.1. Стойки собираются из верхней и нижней секций, имеющих единый заводской порядковый номер.

9.2. Ориентация секций опоры относительно друг друга определяется совмещением треугольных установочных рисок 10x10 мм, вырезанных на боковой поверхности фланцев. Для удобства монтажа верхней и нижней секций закладные детали соединительного узла снабжены направляющими ребрами, расположенными внутри соединительных деталей.

9.3. Затяжка монтажных болтов при соединении верхней секции с нижней и/или нижней секции с фундаментной секцией производится в соответствии с СП 70.13330.2012. Болты устанавливаются без контролируемого натяжения. Гайки болтов М24 и М36 класса

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

Изм.1	Зам.	08.20			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

16.006-Т.16.001

Лист
6

прочности 10.9 следует затягивать до отказа с усилием не менее 30–35 кгс монтажными ключами. Длина ключа должна составлять не менее 500–550 мм для болтов М24 и 1000 мм для болтов М36. Момент закручивания не должен превышать 88 кгс*м для болтов М24 и 305 кгс*м для болтов М36. Щуп толщиной 0,3 мм не должен проникать между собранными деталями в зону, ограниченную шайбой.

9.4. Подробные указания по монтажу опор приведены в инв. № 16.006–Т.19 “Технологические инструкции по монтажу железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек” и инв. № 16.006–Т.20 “Технологические карты на сборку и установку железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек”.

10. НАГРУЗКИ ДЛЯ РАСЧЁТА ЗАКРЕПЛЕНИЯ ОПОР

10.1. Нагрузки для опор СПБ110–1, СПБ110–2, СПБ110–3, СПБ110–4, СЧБ110–1, 2СЧБ110–1, СЧБ110–2, 2СЧБ110–2 и СЧБ110–4 приведены для уровня дневной поверхности грунта. Нагрузки для повышенных опор СПБ110–5Ф, СПБ110–6Ф, СПБ110–7Ф и СПБ110–8Ф приведены для уровня отметки фундамента (0,8 м от уровня поверхности грунта).

10.2. Расчетные схемы для промежуточных опор СПБ110–1, СПБ110–2, СПБ110–3, СПБ110–4, СПБ110–5Ф, СПБ110–6Ф, СПБ110–7Ф и СПБ110–8Ф:

Схема I – Нормальный режим. Максимальный ветер, направленный под углом 90° к оси ВЛ. Гололед отсутствует. Провода и грозотрос не оборваны.

Схема II – Нормальный режим. Максимальный гололед, ветер при гололеде, направленный под углом 90° к оси ВЛ. Провода и грозотрос не оборваны.

Схема III – Аварийный режим. Ветер и гололед отсутствуют. Оборван провод фазы.

Схема IV – Аварийный режим. Ветер и гололед отсутствуют. Оборван грозотрос.

10.3. Нагрузки для опор СЧБ110–1, 2СЧБ110–1, СЧБ110–2, 2СЧБ110–2 и СЧБ110–4 приведены для уровня дневной поверхности грунта. Нагрузки для опор СЧБ110–1Ф, 2СЧБ110–1Ф, СЧБ110–2Ф, 2СЧБ110–2Ф, СЧБ110–3Ф, 2СЧБ110–3Ф, СЧБ110–4Ф, СЧБ110–5Ф, 2СЧБ110–5Ф, СЧБ110–6Ф устанавливаемых на фундамент, приведены для уровня отметки фундамента (0,5 м от уровня дневной поверхности грунта).

10.4. опрокидывающие моменты на фундаменты рассчитаны с учётом дополнительного момента, возникающего за счёт прогиба стоек опор при воздействии расчётных нагрузок и смещения масс.

10.5. Нагрузки для закрепления анкерно-угловых опор рассчитаны для всех марок проводов с шагом угла поворота ВЛ 10 градусов. Максимальное значение угла поворота ВЛ (Max) принято по области применения опор (см. инв. №16.006–Т.16.008 для одноцепных анкерно-угловых опор и инв. №16.006–Т.16.009 для двухцепных анкерно-угловых опор).

10.6. Для опор с оттяжками СЧБ110–4 и СЧБ110–4Ф приводятся усилия в оттяжках Т.

10.7. В случае, если при монтажных нагрузках опрокидывающий момент M_y на закрепление превышает значение 120 мм (120 мм – несущая способность стоек на изгиб в плоскости оси X) следует предусматривать временные оттяжки, компенсирующие монтажное тяжение проводов и грозотроса. Временные оттяжки, в этом случае, следует устанавливать в пролёт, смежный монтируемому, на расстоянии не менее $2,5H$, где H – высота монтируемого провода. Тяжение грозотроса допускается не компенсировать.

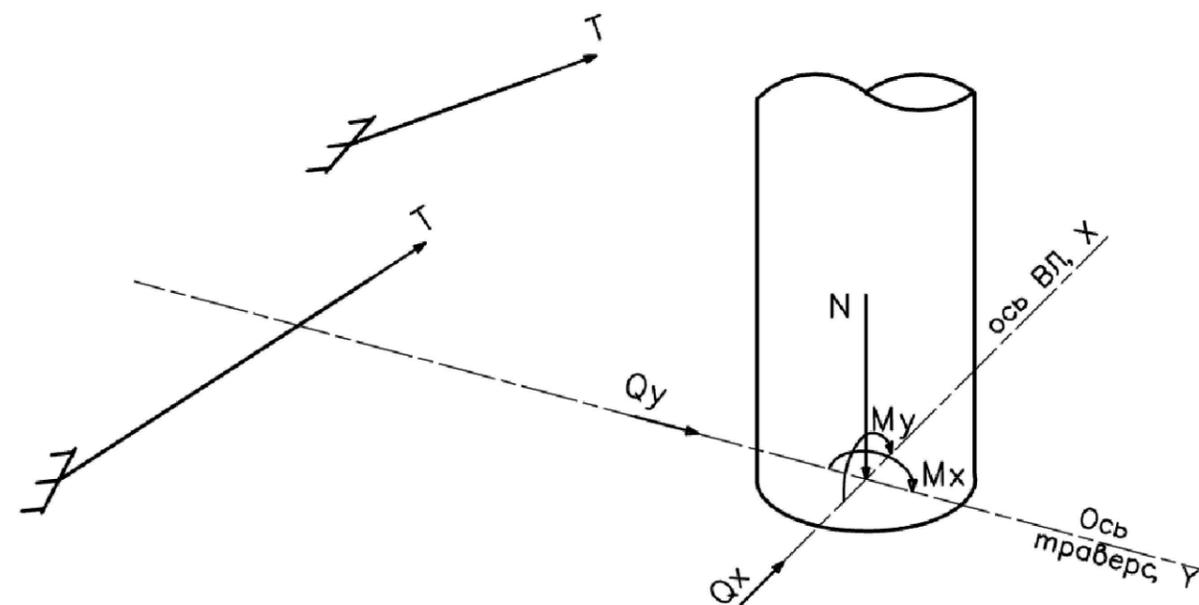


Схема нагрузок на закрепление.
(закрепление показано условно)

- Q_y – поперечная сила, направленная по оси траверс (ось y);
- Q_x – поперечная сила, направленная по оси ВЛ (ось x);
- M_y – опрокидывающий момент вокруг оси y ;
- M_x – опрокидывающий момент вокруг оси x ;
- N – продольная сила (вдоль оси стойки);
- T – усилие в оттяжке.

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

Изм.1	Зам.	08.20
Изм.	Кол.уч	Лист

16.006–Т.16.001

Лист
7

11. ПОДБОР ЗАКРЕПЛЕНИЯ

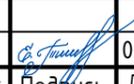
11.1. Проектирование закреплений опор в грунте должно производиться в соответствии с СП 22.13330.2016 "Основания зданий и сооружений". Тип закрепления может быть выбран из конструкций, представленных в томе инв. № 16.006-Т.15 "Фундаментные секции для железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек", или быть выполнен по индивидуальному проекту. Предварительный подбор закрепления может быть сделан на основании графиков несущей способности по грунту, представленных в инв. № 16.006-Т.15. Закрепление стоек опор в грунте выполняется, как правило, в сверленном котловане, при этом грунт считается ненарушенной структуры.

11.2. Типы закрепления в грунтах:

- безригельное закрепление;
- закрепление с применением ригеля АР6-1 (для стоек диаметром 800 мм);
- закрепление с применением ригеля АР6 (для конических стоек);
- закрепление с применением ригеля АР8 (для стоек диаметром 800 мм);
- закрепление с применением двух ригелей АР6 (для конических стоек).

Необходимость применения ригеля и его тип определяются расчетом.

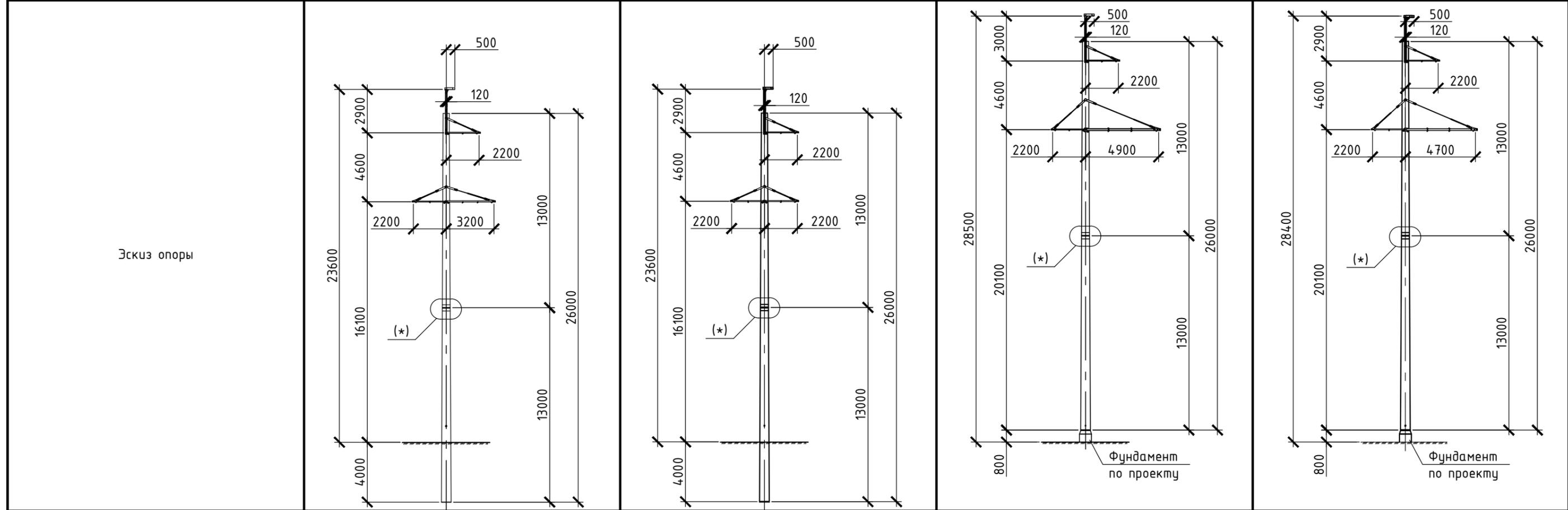
Инв. № подл.	
Подпись и дата	
Взам. инв. №	

Изм.1		Зам.			08.20
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

16.006-Т.16.001

Лист
8

Напряжение ВЛ (кВ)	110			
Цепность	Одноцепные			
Тип опоры	Промежуточные		Промежуточные повышенные	
Район по ветру (W_0 , Па)	2-3 (500-650)	2-3 (500-650)	2-3 (500-650)	2-3 (500-650)
Район по гололеду (b_3 , мм)	2-3 (15-20)	2-3 (15-20)	2-3 (15-20)	2-3 (15-20)
Марки проводов	АС 95/16 АС 120/19	АС 150/24 АС 185/29 АС 240/32	АС 95/16 АС 120/19	АС 150/24 АС 185/29 АС 240/32
Марка грозозащитного троса	9,2-МЗ-В-ОЖ-Н-Р			



Марка опоры	СПБ110-1	СПБ110-3	СПБ110-5Ф	СПБ110-7Ф
Монтажная схема	16.006-Т.5.003	16.006-Т.5.004	16.006-Т.5.005	16.006-Т.5.006
Масса железобетона, т	6,90	7,00	7,19	7,48
Масса металлических конструкций (с учётом метизов), кг	612	597	791	807
Марка секционированных стоек	СКС260.65-1	СКС260.65-3	СКС260.65-5	СКС260.65-7

(*) - узел соединения секционированных стоек;

Примечания:

1. Лестницы условно не показаны.
2. Область применения см. лист 16.006-Т.16.006.
3. Рабочая конструкторская документация по одноцепным промежуточным опорам представлена в инв. № 16.006-Т.3 кн.1 и инв. № 16.006-Т.5.

Изм.1	Зам.	08.20
Изм.	Кол.	Лист
Н. контр.	Веременко	10.17
Зав. отд.	Качановская	10.17
ГИП	Сизов	10.17
Нач сектора	Касаткин	10.17
Проверил	Дорошенко	10.17
Выполнил	Порожникова	10.17

16.006-Т.16.002

Разработка железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек

Альбом железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек	Стадия	Лист	Листов
	Р		1

Обзорный лист. Одноцепные промежуточные опоры

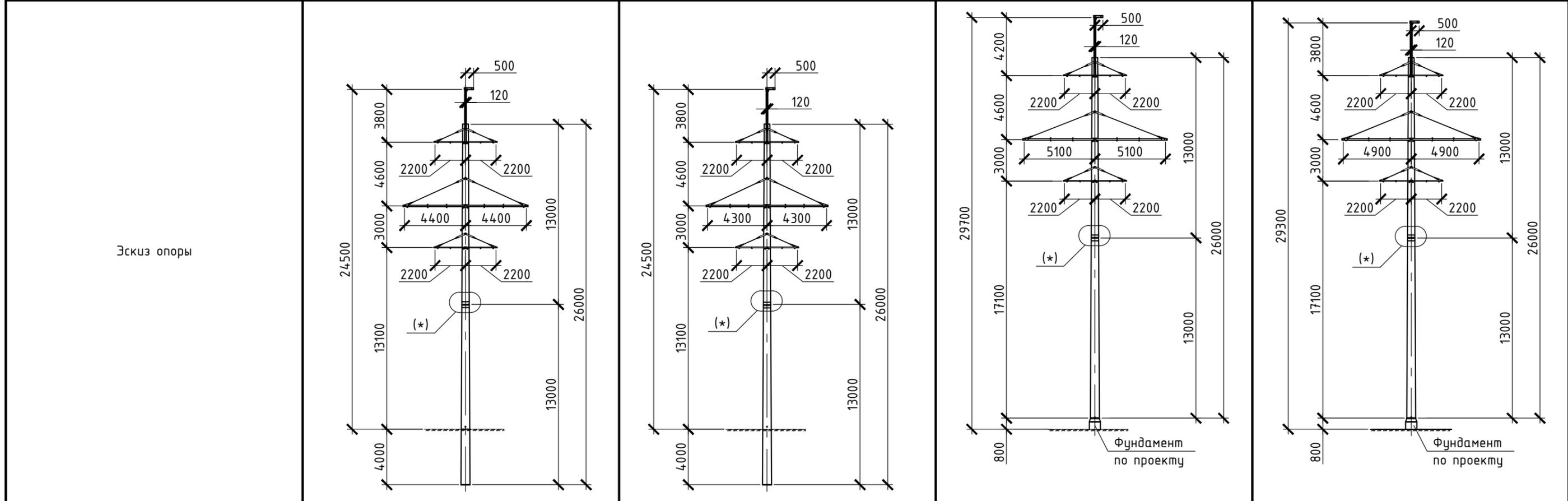
ООО «ПО «ЭЖБИ»
НИЛКЭС

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Напряжение ВЛ (кВ)	110			
Цепность	Двухцепные			
Тип опоры	Промежуточные		Промежуточные повышенные	
Район по ветру (W_0 , Па)	2-3 (500-650)	2-3 (500-650)	2-3 (500-650)	2-3 (500-650)
Район по гололеду (b_3 , мм)	2-3 (15-20)	2-3 (15-20)	2-3 (15-20)	2-3 (15-20)
Марки проводов	АС 95/16 АС 120/19	АС 150/24 АС 185/29 АС 240/32	АС 95/16 АС 120/19	АС 150/24 АС 185/29 АС 240/32
Марка грозозащитного троса	9,2-МЗ-В-ОЖ-Н-Р			



Марка опоры	СПБ110-2	СПБ110-4	СПБ110-6Ф	СПБ110-8Ф
Монтажная схема	16.006-Т.8.003	16.006-Т.8.004	16.006-Т.8.005	16.006-Т.8.006
Масса железобетона, т	6,98	7,14	7,70	7,70
Масса металлических конструкций (с учётом метизов), кг	949	980	1097	1120
Марка секционированных стоек	СКС260.65-2	СКС260.65-4	СКС260.65-6	СКС260.65-8

(*) - узел соединения секционированных стоек;

Примечания:

- Лестницы условно не показаны.
- Область применения см. лист 16.006-Т.16.007.
- Рабочая конструкторская документация по двухцепным промежуточным опорам представлена в инв. № 16.006-Т.6 кн.1 и инв. № 16.006-Т.8.

Изм.1	Зам.	08.20			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Н. контр.	Веремеенко	10.17			
Зав. отд.	Качановская	10.17			
ГИП	Сизов	10.17			
Нач сектора	Касаткин	10.17			
Проверил	Дорошенко	10.17			
Выполнил	Порожникова	10.17			

16.006-Т.16.003

Разработка железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек

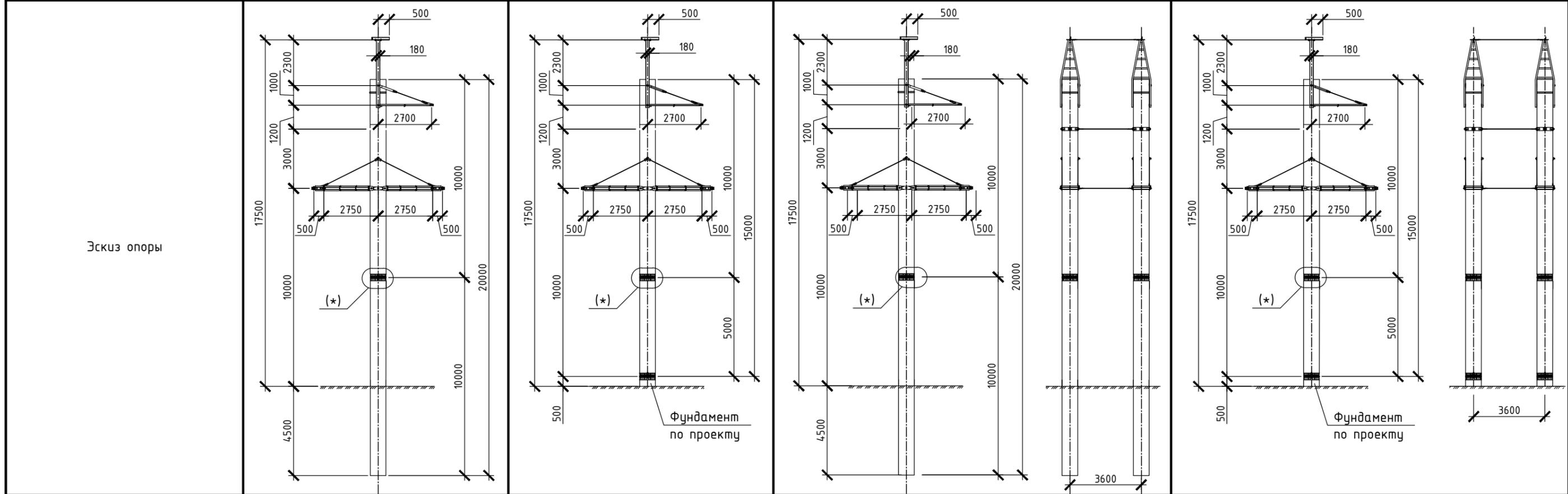
Альбом железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек	Стадия	Лист	Листов
	Р		1

Обзорный лист. Двухцепные промежуточные опоры

ООО «ПО «ЭЖБИ»
НИЛКЭС

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

Напряжение ВЛ (кВ)	110			
Цепность	Одноцепные			
Тип опоры	Анкерно-угловые			
Район по ветру (W_0 , Па)	2-3 (500-650)	2-3 (500-650)	2-3 (500-650)	2-3 (500-650)
Район по гололеду (b_3 , мм)	2-3 (15-20)	2-3 (15-20)	2-3 (15-20)	2-3 (15-20)
Марки проводов	АС 95/16, АС 120/19, АС 150/24 АС 185/29, АС 240/32	АС 95/16, АС 120/19, АС 150/24 АС 185/29, АС 240/32	АС 95/16, АС 120/19, АС 150/24 АС 185/29, АС 240/32	АС 95/16, АС 120/19, АС 150/24 АС 185/29, АС 240/32
Марка грозозащитного троса	9,2-МЗ-В-ОЖ-Н-Р			



Марка опоры	СЧБ110-1	СЧБ110-1Ф	2СЧБ110-1	2СЧБ110-1Ф	
Монтажная схема	16.006-Т.11.004	16.006-Т.11.005	16.006-Т.11.008	16.006-Т.11.009	
Взам. инв. №	Масса железобетона, т	10,63	8,03	21,26	16,06
	Масса металлических конструкций (с учётом метизов), кг	1103	1128	2279	2328
Инв. № подл.	Марка секционированных стоек	СЦС200.80-1	СЦС150.80-1	СЦС200.80-1	СЦС150.80-1

(*) - узел соединения секционированных стоек;

Примечания:

1. Лестницы условно не показаны.
2. Область применения см. лист 16.006-Т.16.008.
3. Рабочая конструкторская документация по одноцепным анкерно-угловым опорам представлена в инв. № 16.006-Т.9 кн.1 и инв. № 16.006-Т.11.

Изм.1	Зам.	08.20		
Изм.	Кол.	Лист № док.	Подпись	Дата
Н. контр.	Веремеенко	10.17		
Зав. отд.	Качановская	10.17		
ГИП	Сизов	10.17		
Нач сектора	Касаткин	10.17		
Проверил	Дорошенко	10.17		
Выполнил	Порожникова	10.17		

16.006-Т.16.004

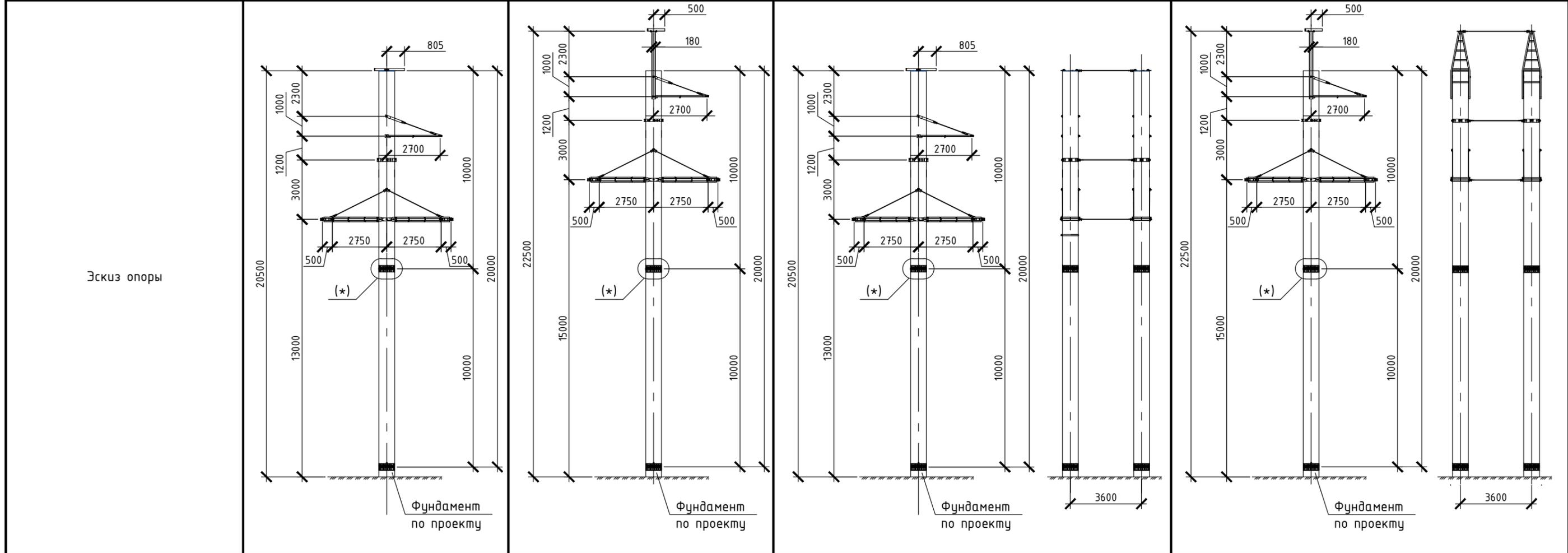
Разработка железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек

Альбом железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек	Стадия	Лист	Листов
	Р	1	2

Обзорный лист.
Одноцепные анкерно-угловые опоры

ООО «ПО «ЭЖБИ»
НИЛКЭС

Напряжение ВЛ (кВ)	110			
Цепность	Одноцепные			
Тип опоры	Анкерно-угловые			
Район по ветру (W_0 , Па)	2-3 (500-650)	2-3 (500-650)	2-3 (500-650)	2-3 (500-650)
Район по гололеду (b_3 , мм)	2-3 (15-20)	2-3 (15-20)	2-3 (15-20)	2-3 (15-20)
Марки проводов	АС 95/16, АС 120/19, АС 150/24 АС 185/29, АС 240/32	АС 95/16, АС 120/19, АС 150/24 АС 185/29, АС 240/32	АС 95/16, АС 120/19, АС 150/24 АС 185/29, АС 240/32	АС 95/16, АС 120/19, АС 150/24 АС 185/29, АС 240/32
Марка грозозащитного троса	9,2-МЗ-В-ОЖ-Н-Р			



Марка опоры	СЧБ110-3Ф	СЧБ110-5Ф	2СЧБ110-3Ф	2СЧБ110-5Ф
Монтажная схема	16.006-т.11.006	16.006-т.11.007	16.006-т.11.010	16.006-т.11.011
Масса железобетона, т	10,59	10,54	21,18	21,08
Масса металлических конструкций (с учётом метизов), кг	1036	1205	2143	2484
Марка секционированных стоек	СЦС200.80-2	СЦС200.80-3	СЦС200.80-2	СЦС200.80-3

(*) - узел соединения секционированных стоек;

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

Изм.1	Зам.	08.20
Изм.	Кол.уч.	Лист
№ док.	Подп.	Дата

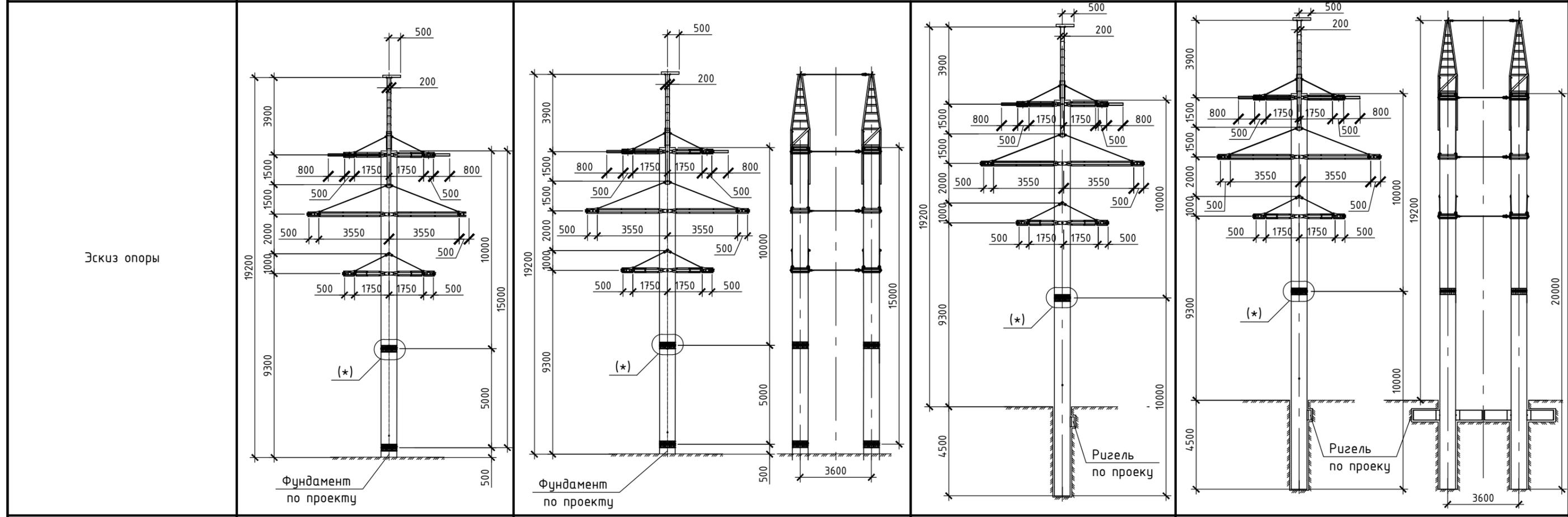
16.006-т.16.004

Лист

2

Формат А3

Напряжение ВЛ (кВ)	110
Цепность	Двухцепные
Тип опоры	Анкерно-угловые
Район по ветру (W_0 , Па)	II (500) - III (650)
Район по гололеду (b_3 , мм)	II (15) - III (20)
Марки проводов	АС 95/16, АС 120/19, АС 150/24, АС 185/29, АС 240/32
Марка грозозащитного троса	9,2-МЗ-В-ОЖ-Н-Р



Марка опоры	СЧБ110-2Ф	2СЧБ110-2Ф	СЧБ110-2	2СЧБ110-2	
Монтажная схема	16.006-т.14.004	16.006-т.14.005	16.006-т.14.006	16.006-т.14.007	
Взам. инв. №	Масса железобетона, т	8,01	16,02	10,61	21,22
	Масса металлических конструкций (с учётом метизов), кг	2106	4332	2082	4284
	Марка секционированных стоек	СЦС150.80-2	СЦС150.80-2	СЦС200.80-4	СЦС200.80-4

(*) - узел соединения секционированных стоек;

Примечания:

1. Лестницы условно не показаны.
2. Область применения см. лист 16.006-т.16.009.
3. Рабочая конструкторская документация по двухцепным анкерно-угловым опорам представлена в инв. № 16.006-т.12 кн.1 и инв. № 16.006-т.14.

Изм.1	Зам.	<i>С. Гусев</i>	08.20
Изм.	Кол.	Лист	№ док.
Н. контр.	Веременко	<i>В. Веременко</i>	10.17
Зав. отд.	Качановская	<i>Н. Качановская</i>	10.17
ГИП	Сизов	<i>В. Сизов</i>	10.17
Нач сектора	Касаткин	<i>В. Касаткин</i>	10.17
Проверил	Дорошенко	<i>В. Дорошенко</i>	10.17
Выполнил	Порожникова	<i>В. Порожникова</i>	10.17

16.006-т.16.005

Разработка железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек

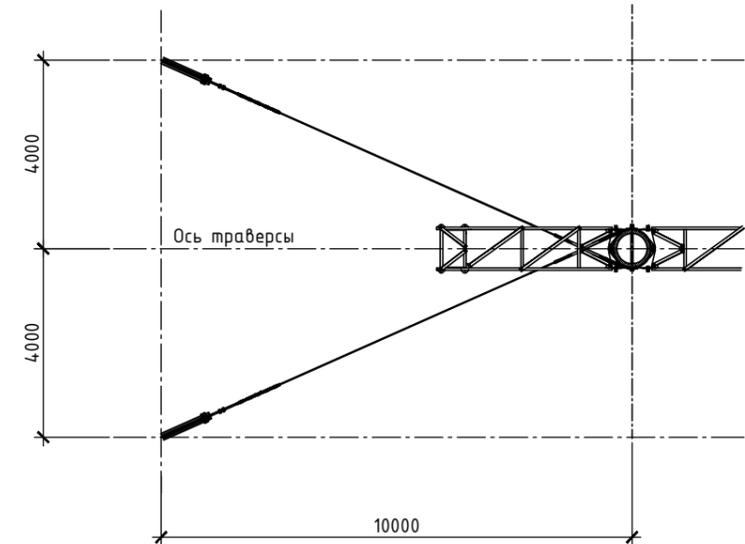
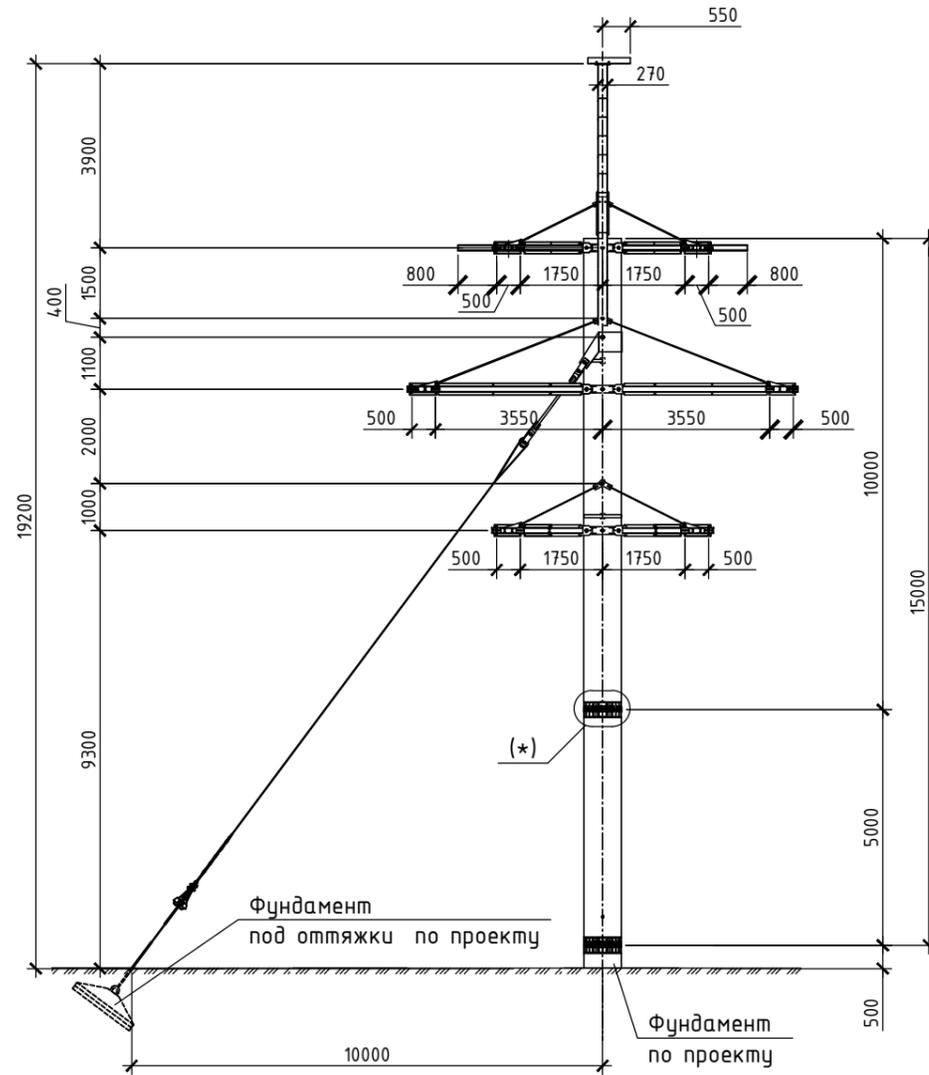
Альбом железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек	Стадия	Лист	Листов
	Р	1	4

Обзорный лист.
Двухцепные анкерно-угловые опоры

ООО «ПО «ЭЖБИ»
НИЛКЭС

Напряжение ВЛ (кВ)	110
Цепность	Двухцепные
Тип опоры	Анкерно-угловые
Район по ветру (W, Па)	II (500) - III (650)
Район по гололеду (b, мм)	II (15) - III (20)
Марки проводов	АС 95/16, АС 120/19, АС 150/24, АС 185/29, АС 240/32
Марка грозозащитного троса	9,2-МЗ-В-ОЖ-Н-Р

Эскиз опоры



Взам. инв. №	Марка опоры	СУБ110-4Ф
	Монтажная схема	16.006-Т.14.008
Подпись и дата	Масса железобетона, т	8,01
	Масса металлических конструкций (с учётом метизов), кг	2643
	Марка секционированных стоек	СЦС150.80-3

(*) - узел соединения секционированных стоек;

Изм.1		Зам.		<i>С.А.Трунц</i>	08.20
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

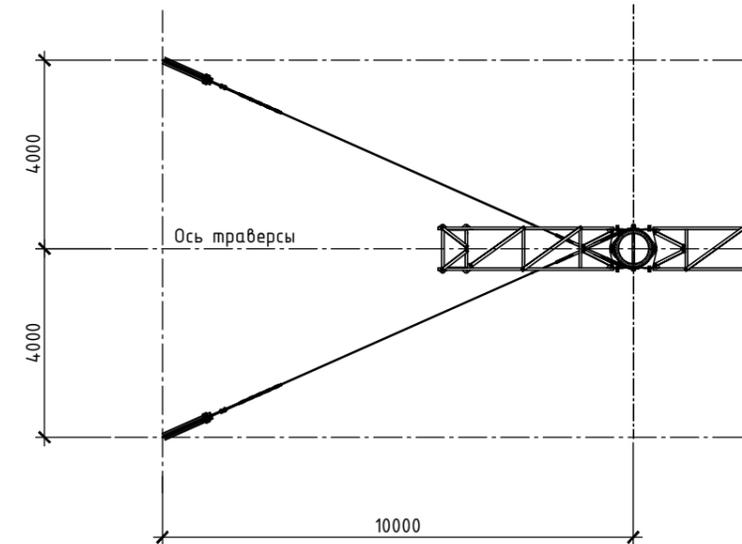
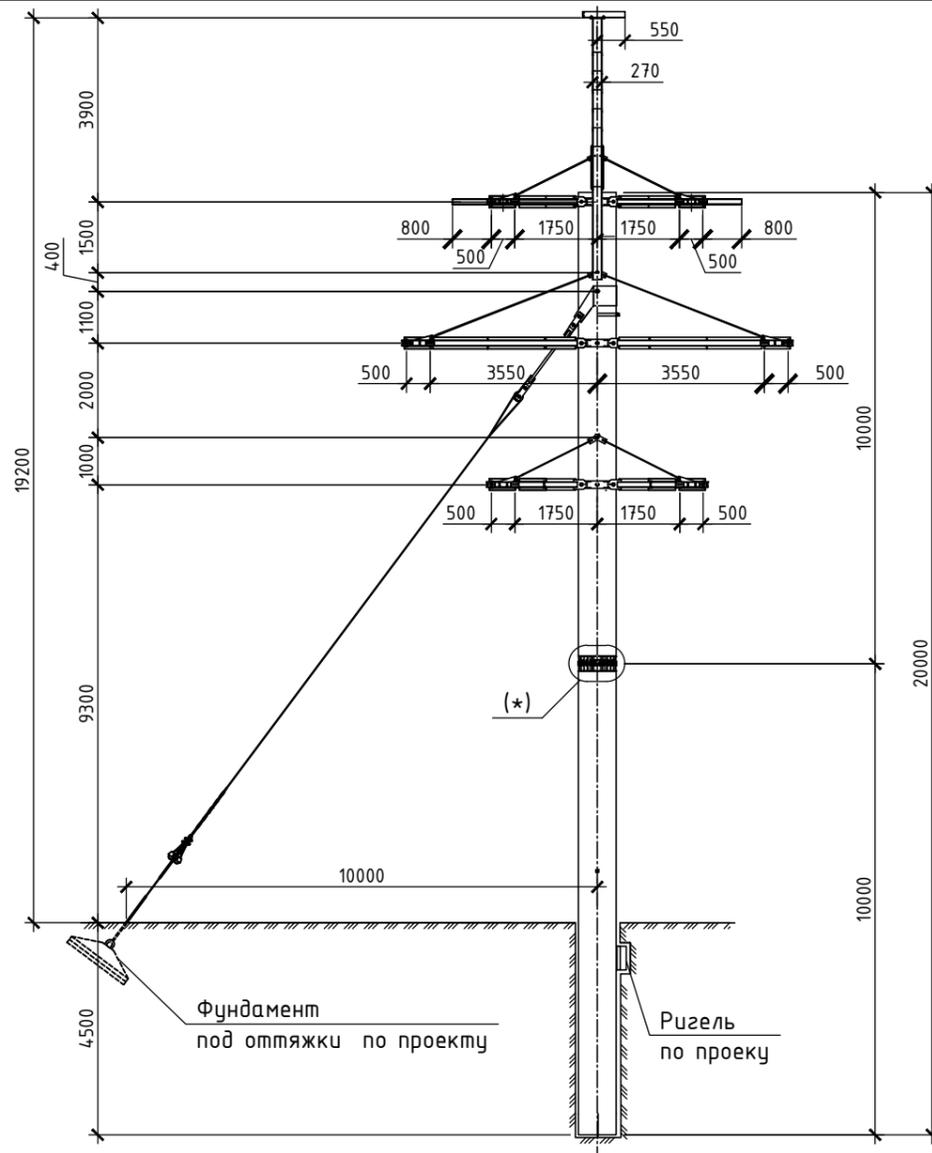
16.006-Т.16.005

Лист

2

Напряжение ВЛ (кВ)	110
Цепность	Двухцепные
Тип опоры	Анкерно-угловые
Район по ветру (W, Па)	II (500) - III (650)
Район по гололеду (b, мм)	II (15) - III (20)
Марки проводов	АС 95/16, АС 120/19, АС 150/24, АС 185/29, АС 240/32
Марка грозозащитного троса	9,2-МЗ-В-ОЖ-Н-Р

Эскиз опоры



Взам. инв. №	Марка опоры	СУБ110-4
	Монтажная схема	16.006-Т.14.009
Подпись и дата	Масса железобетона, т	10,62
	Масса металлических конструкций (с учётом метизов), кг	2618
	Марка секционированных стоек	СЦС200.80-5

(*) - узел соединения секционированных стоек;

Изм.1	Зам.	08.20
Изм.	Кол.уч.	Лист
№ док.	Подп.	Дата

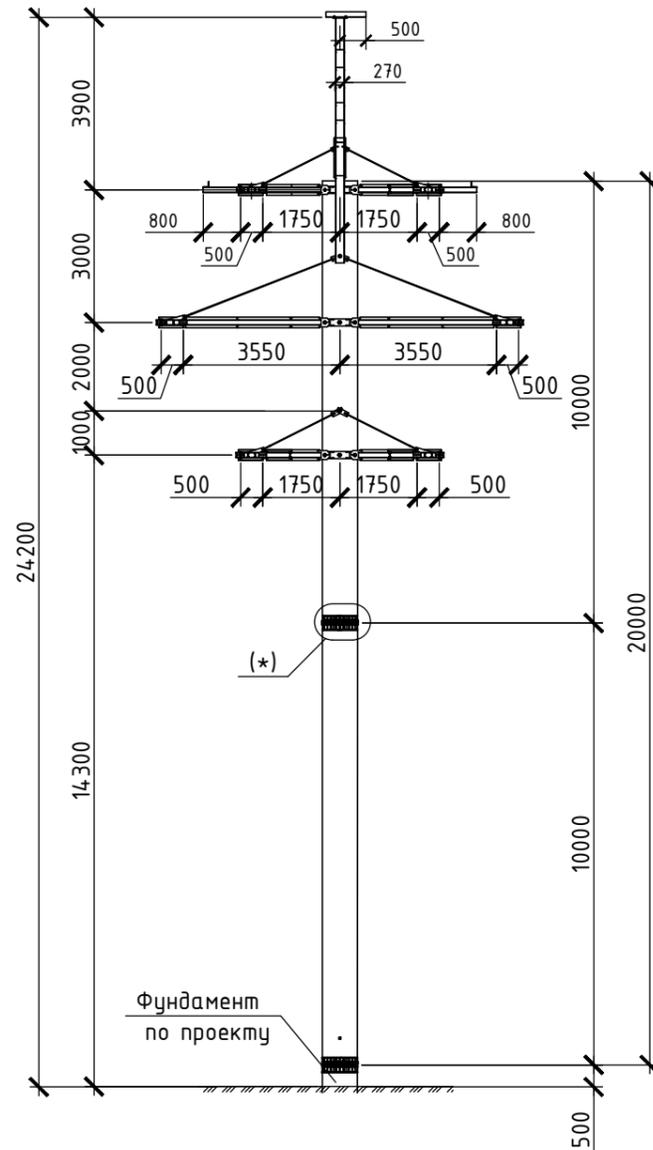
16.006-Т.16.005

Лист

3

Напряжение ВЛ (кВ)	110
Цепность	Двухцепные
Тип опоры	Анкерно-угловые
Район по ветру (W, Па)	II (500) - III (650)
Район по гололеду (b, мм)	II (15) - III (20)
Марки проводов	АС 95/16, АС 120/19, АС 150/24, АС 185/29, АС 240/32
Марка грозозащитного троса	9,2-МЗ-В-ОЖ-Н-Р

Эскиз опоры



Марка опоры	СУБ110-6Ф
Монтажная схема	16.006-т.14.010
Масса железобетона, т	10,52
Масса металлических конструкций (с учётом метизов), кг	2185
Марка секционированных стоек	СЦС200.80-6

(*) - узел соединения секционированных стоек;

Изм.1		Зам.		<i>С. Г. Гусев</i>	08.20
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

16.006-т.16.005

Лист

4

Область применения опоры СБ110-1

Нормативы		Глава 2.5 ПУЭ-7 "Воздушные линии электропередачи напряжением выше 1 кВ"							
Расчетные климатические условия		Район по ветру II (W ₀ =500 Па)		Район по ветру III (W ₀ =650 Па)		Район по ветру II (W ₀ =500 Па)		Район по ветру III (W ₀ =650 Па)	
		Район по гололеду				Район по гололеду			
		II (b _э =15 мм)	III (b _э =20мм)	II (b _э =15 мм)	III (b _э =20мм)	II (b _э =15 мм)	III (b _э =20мм)	II (b _э =15 мм)	III (b _э =20мм)
		Ветер при гололеде 120 Па		Ветер при гололеде 160 Па		Ветер при гололеде 120 Па		Ветер при гололеде 160 Па	
Провод	Марка	АС 95/16				АС 120/19			
	σ _г	11,60				13,05			
	σ ₋	11,60				13,05			
	σ _э	8,7				8,7			
Трос	Марка	9,2-МЗ-В-ОЖ-Н-Р							
	σ _{max}	25,99				33,95			
Габаритный пролёт, м		258	207	247	201	291	235	281	229
Ветровой пролёт, м		258	207	247	201	291	235	281	229
Весовой пролёт, м		323	259	309	251	364	294	352	287

Область применения опоры СБ110-3

Нормативы		Глава 2.5 ПУЭ-7 "Воздушные линии электропередачи напряжением выше 1 кВ"											
Расчетные климатические условия		Район по ветру II (W ₀ =500 Па)		Район по ветру III (W ₀ =650 Па)		Район по ветру II (W ₀ =500 Па)		Район по ветру III (W ₀ =650 Па)		Район по ветру II (W ₀ =500 Па)		Район по ветру III (W ₀ =650 Па)	
		Район по гололеду				Район по гололеду				Район по гололеду			
		II (b _э =15 мм)	III (b _э =20 мм)	II (b _э =15 мм)	III (b _э =20 мм)	II (b _э =15 мм)	III (b _э =20 мм)	II (b _э =15 мм)	III (b _э =20 мм)	II (b _э =15 мм)	III (b _э =20 мм)	II (b _э =15 мм)	III (b _э =20 мм)
		Ветер при гололеде 120 Па		Ветер при гололеде 160 Па		Ветер при гололеде 120 Па		Ветер при гололеде 160 Па		Ветер при гололеде 120 Па		Ветер при гололеде 160 Па	
Провод	Марка	АС 150/24				АС 185/29				АС 240/32			
	σ _г	13,05				13,05				12,15			
	σ ₋	13,05				13,05				12,15			
	σ _э	8,7				8,7				8,1			
Трос	Марка	9,2-МЗ-В-ОЖ-Н-Р											
	σ _{max}	38,08				41,47				43,63			
Габаритный пролёт, м		310	253	300	248	324	268	314	263	331	280	323	276
Ветровой пролёт, м		310	253	300	248	324	268	314	263	331	280	323	276
Весовой пролёт, м		388	317	375	310	405	335	393	329	414	350	404	345

Условные обозначения:

σ_г - допустимое напряжение при гололеде;

σ₋ - допустимое напряжение при отрицательной температуре;

σ_э - допустимое напряжение при среднеэксплуатационных показателях;

σ_{max} - допустимое напряжение в тросе.

16.006-Т.16.006

Разработка железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Н. контр.	Веремеенко				10.17	Альбом железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек	Стадия	Лист	Листов
Зав. отд.	Качановская				10.17		Р	1	2
ГИП	Сизов				10.17				
Нач сектора	Касаткин				10.17				
Проверил	Дорошенко				10.17				
Выполнил	Порожникова				10.17	Область применения одноцепных промежуточных опор	ООО «ПО «ЭЖБИ» НИЛКЭС		

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

Область применения опоры СПБ110-5Ф

Нормативы		Глава 2.5 ПУЭ-7 "Воздушные линии электропередачи напряжением выше 1 кВ"							
Расчетные климатические условия		Район по ветру II (W ₀ =500 Па)		Район по ветру III (W ₀ =650 Па)		Район по ветру II (W ₀ =500 Па)		Район по ветру III (W ₀ =650 Па)	
		Район по гололеду				Район по гололеду			
		II (b _э =15 мм)	III (b _э =20мм)	II (b _э =15 мм)	III (b _э =20мм)	II (b _э =15 мм)	III (b _э =20мм)	II (b _э =15 мм)	III (b _э =20мм)
		Ветер при гололеде 120 Па		Ветер при гололеде 160 Па		Ветер при гололеде 120 Па		Ветер при гололеде 160 Па	
Провод	Марка	АС 95/16				АС 120/19			
	σ _г	11,60				13,05			
	σ ₋	11,60				13,05			
	σ _э	8,7				8,7			
Трос	Марка	9,2-М3-В-ОЖ-Н-Р							
	σ _{max} кг/мм ²	26,00				34,95			
Габаритный пролёт, м		311	250	298	243	351	284	338	277
Ветровой пролёт, м		311	250	298	243	351	284	338	277
Весовой пролёт, м		389	313	372	304	439	355	423	346

Область применения опоры СПБ110-7Ф

Нормативы		Глава 2.5 ПУЭ-7 "Воздушные линии электропередачи напряжением выше 1 кВ"											
Расчетные климатические условия		Район по ветру II (W ₀ =500 Па)		Район по ветру III (W ₀ =650 Па)		Район по ветру II (W ₀ =500 Па)		Район по ветру III (W ₀ =650 Па)		Район по ветру II (W ₀ =500 Па)		Район по ветру III (W ₀ =650 Па)	
		Район по гололеду				Район по гололеду				Район по гололеду			
		II (b _э =15 мм)	III (b _э =20 мм)	II (b _э =15 мм)	III (b _э =20 мм)	II (b _э =15 мм)	III (b _э =20 мм)	II (b _э =15 мм)	III (b _э =20 мм)	II (b _э =15 мм)	III (b _э =20 мм)	II (b _э =15 мм)	III (b _э =20 мм)
		Ветер при гололеде 120 Па		Ветер при гололеде 160 Па		Ветер при гололеде 120 Па		Ветер при гололеде 160 Па		Ветер при гололеде 120 Па		Ветер при гололеде 160 Па	
Провод	Марка	АС 150/24				АС 185/29				АС 240/32			
	σ _г	13,05				13,05				12,15			
	σ ₋	13,05				13,05				12,15			
	σ _э	8,7				8,7				8,1			
Трос	Марка	9,2-М3-В-ОЖ-Н-Р											
	σ _{max} кг/мм ²	39,74				43,39				45,85			
Габаритный пролёт, м		374	306	361	299	391	324	379	317	400	338	391	332
Ветровой пролёт, м		374	306	361	299	391	324	379	317	400	338	391	332
Весовой пролёт, м		467	382	452	374	488	405	474	397	501	423	488	419

Условные обозначения:

σ_г - допустимое напряжение при гололеде;

σ₋ - допустимое напряжение при отрицательной температуре;

σ_э - допустимое напряжение при среднеэксплуатационных показателях;

σ_{max} - допустимое напряжение в тросе.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	---------	------	--------	-------	------

16.006-Т.16.006

Лист

2

Область применения опоры СПБ110-2

Нормативы		Глава 2.5 ПУЭ-7 "Воздушные линии электропередачи напряжением выше 1 кВ"							
Расчетные климатические условия		Район по ветру II (W ₀ =500 Па)		Район по ветру III (W ₀ =650 Па)		Район по ветру II (W ₀ =500 Па)		Район по ветру III (W ₀ =650 Па)	
		Район по гололеду				Район по гололеду			
		II (b _э =15 мм)	III (b _э =20мм)	II (b _э =15 мм)	III (b _э =20мм)	II (b _э =15 мм)	III (b _э =20мм)	II (b _э =15 мм)	III (b _э =20мм)
		Ветер при гололеде 120 Па		Ветер при гололеде 160 Па		Ветер при гололеде 120 Па		Ветер при гололеде 160 Па	
Провод	Марка	АС 95/16				АС 120/19			
	σ _г	11,60				13,05			
	σ ₋	11,60				13,05			
	σ _э	8,7				8,7			
Трос	Марка	9,2-МЗ-В-ОЖ-Н-Р							
	σ _{max}	24,03				29,93			
Габаритный пролёт, м		192	151	185	147	217	172	211	168
Ветровой пролёт, м		192	151	185	147	217	172	211	168
Весовой пролёт, м		240	189	232	184	272	215	264	211

Область применения опоры СПБ110-4

Нормативы		Глава 2.5 ПУЭ-7 "Воздушные линии электропередачи напряжением выше 1 кВ"											
Расчетные климатические условия		Район по ветру II (W ₀ =500 Па)		Район по ветру III (W ₀ =650 Па)		Район по ветру II (W ₀ =500 Па)		Район по ветру III (W ₀ =650 Па)		Район по ветру II (W ₀ =500 Па)		Район по ветру III (W ₀ =650 Па)	
		Район по гололеду				Район по гололеду				Район по гололеду			
		II (b _э =15 мм)	III (b _э =20 мм)	II (b _э =15 мм)	III (b _э =20 мм)	II (b _э =15 мм)	III (b _э =20 мм)	II (b _э =15 мм)	III (b _э =20 мм)	II (b _э =15 мм)	III (b _э =20 мм)	II (b _э =15 мм)	III (b _э =20 мм)
		Ветер при гололеде 120 Па		Ветер при гололеде 160 Па		Ветер при гололеде 120 Па		Ветер при гололеде 160 Па		Ветер при гололеде 120 Па		Ветер при гололеде 160 Па	
Провод	Марка	АС 150/24				АС 185/29				АС 240/32			
	σ _г	13,05				13,05				12,15			
	σ ₋	13,05				13,05				12,15			
	σ _э	8,7				8,7				8,1			
Трос	Марка	9,2-МЗ-В-ОЖ-Н-Р											
	σ _{max}	33,02				35,94				38,26			
Габаритный пролёт, м		232	186	226	182	244	197	239	194	252	207	247	204
Ветровой пролёт, м		232	186	226	182	244	197	239	194	252	207	247	204
Весовой пролёт, м		290	232	283	228	305	247	299	243	316	259	309	255

Условные обозначения:

σ_г - допустимое напряжение при гололеде;

σ₋ - допустимое напряжение при отрицательной температуре;

σ_э - допустимое напряжение при среднеэксплуатационных показателях;

σ_{max} - допустимое напряжение в тросе.

16.006-Т.16.007

Разработка железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Н. контр.	Веремеенко				10.17	Альбом железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек	Стадия	Лист	Листов
Зав. отд.	Качановская				10.17		Р	1	2
ГИП	Сизов				10.17				
Нач сектора	Касаткин				10.17				
Проверил	Дорошенко				10.17	Область применения двухцепных промежуточных опор	ООО «ПО «ЭЖБИ» НИЛКЭС		
Выполнил	Порожникова				10.17				

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Область применения опоры СПБ110-6Ф

Нормативы		Глава 2.5 ПУЭ-7 "Воздушные линии электропередачи напряжением выше 1 кВ"							
Расчетные климатические условия		Район по ветру II (W ₀ =500 Па)		Район по ветру III (W ₀ =650 Па)		Район по ветру II (W ₀ =500 Па)		Район по ветру III (W ₀ =650 Па)	
		Район по гололеду				Район по гололеду			
		II (b _э =15 мм)	III (b _э =20мм)	II (b _э =15 мм)	III (b _э =20мм)	II (b _э =15 мм)	III (b _э =20мм)	II (b _э =15 мм)	III (b _э =20мм)
		Ветер при гололеде 120 Па		Ветер при гололеде 160 Па		Ветер при гололеде 120 Па		Ветер при гололеде 160 Па	
Провод	Марка	АС 95/16				АС 120/19			
	σ _г	11,60				13,05			
	σ ₋	11,60				13,05			
	σ _э	8,7				8,7			
Трос	Марка	9,2-МЗ-В-ОЖ-Н-Р							
	σ _{max}	23,91				30,02			
Габаритный пролёт, м		251	198	242	193	283	255	274	220
Ветровой пролёт, м		251	198	242	193	283	255	274	220
Весовой пролёт, м		314	247	302	241	354	281	343	275

Область применения опоры СПБ110-8Ф

Нормативы		Глава 2.5 ПУЭ-7 "Воздушные линии электропередачи напряжением выше 1 кВ"											
Расчетные климатические условия		Район по ветру II (W ₀ =500 Па)		Район по ветру III (W ₀ =650 Па)		Район по ветру II (W ₀ =500 Па)		Район по ветру III (W ₀ =650 Па)		Район по ветру II (W ₀ =500 Па)		Район по ветру III (W ₀ =650 Па)	
		Район по гололеду				Район по гололеду				Район по гололеду			
		II (b _э =15 мм)	III (b _э =20 мм)	II (b _э =15 мм)	III (b _э =20 мм)	II (b _э =15 мм)	III (b _э =20 мм)	II (b _э =15 мм)	III (b _э =20 мм)	II (b _э =15 мм)	III (b _э =20 мм)	II (b _э =15 мм)	III (b _э =20 мм)
		Ветер при гололеде 120 Па		Ветер при гололеде 160 Па		Ветер при гололеде 120 Па		Ветер при гололеде 160 Па		Ветер при гололеде 120 Па		Ветер при гололеде 160 Па	
Провод	Марка	АС 150/24				АС 185/29				АС 240/32			
	σ _г	13,05				13,05				12,15			
	σ ₋	13,05				13,05				12,15			
	σ _э	8,7				8,7				8,1			
Трос	Марка	9,2-МЗ-В-ОЖ-Н-Р											
	σ _{max}	35,09				38,58				40,99			
Габаритный пролёт, м		302	243	240	238	285	258	222	222	270	270	212	212
Ветровой пролёт, м		302	243	240	238	285	258	222	222	270	270	212	212
Весовой пролёт, м		378	304	300	298	356	322	277	277	337	337	265	265

Условные обозначения:

σ_г - допустимое напряжение при гололеде;

σ₋ - допустимое напряжение при отрицательной температуре;

σ_э - допустимое напряжение при среднеэксплуатационных показателях;

σ_{max} - допустимое напряжение в тросе.

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

Область применения одноцепных анкерно-угловых опор

Пробой	Марка	АС 95/16				АС 120/19				АС 150/24				АС 185/29				АС 240/32				
	Максимальное напряжение при гололёде σ_r и отрицательной температуре $\sigma_-, \text{ кг/мм}^2$	11,6				13,05				13,05				13,05				12,15				
	Максимальное напряжение в среднеэксплуатационном режиме $\sigma_э, \text{ кг/мм}^2$	8,7				8,7				8,7				8,7				8,1				
Грозотрос	Марка	9,2-МЗ-В-ОЖ-Н-Р																				
	Максимальное напряжение, кг/мм^2	27				35				40				43				46				
Район по ветру / нормативное ветровое давление $W_0, \text{ Па}$		II/500		III/650		II/500		III/650		II/500		III/650		II/500		III/650		II/500		III/650		
Район по гололёду / нормативная толщина стенки гололёда $b_э, \text{ мм}$		II/15	III/20	II/15	III/20	II/15	III/20	II/15	III/20	II/15	III/20	II/15	III/20	II/15	III/20	II/15	III/20	II/15	III/20	II/15	III/20	
Ветровой пролёт, м		258	207	247	201	291	235	281	229	310	253	300	248	324	268	314	263	331	280	323	276	
Весовой пролёт, м		323	259	309	251	364	294	352	287	388	317	375	310	405	335	393	329	414	350	404	345	
Предельный угол поворота ВЛ, град	СУБ110-1, СУБ110-1Ф	60	60	60	60	59	59	58	56	46	46	45	44	39	39	37	37	32	32	31	30	
	2СУБ110-1, 2СУБ110-1Ф	-	-	-	-	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
	СУБ110-3Ф	60	60	60	60	45	44	43	42	35	35	33	33	30	29	28	28	26	24	23	23	
	2СУБ110-3Ф	-	-	-	-	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	53	52	51	51
	СУБ110-5Ф	55	54	52	52	38	38	36	36	30	30	28	28	26	26	24	23	21	21	19	19	
	2СУБ110-5Ф	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	55	54	53	53	45	45	44	43

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

						16.006-Т.16.008					
						Разработка железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Альбом железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек			Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Веремеенко				10.17				Р		1
Зав. отд.	Качановская				10.17						
ГИП	Сизов				10.17						
Нач. сектора	Касаткин				10.17						
Проверил	Дорошенко				10.17						
Выполнил	Порожникова				10.17	Область применения одноцепных анкерно-угловых опор			ООО «ПО «ЭЖБИ» НИЛКЭС		

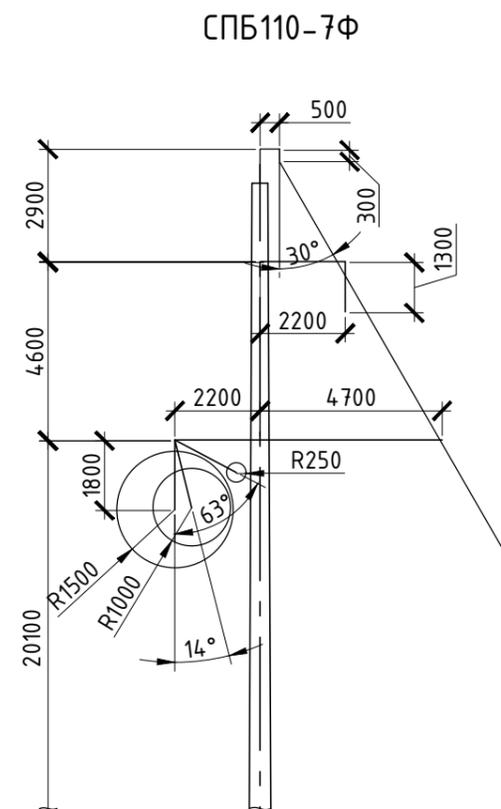
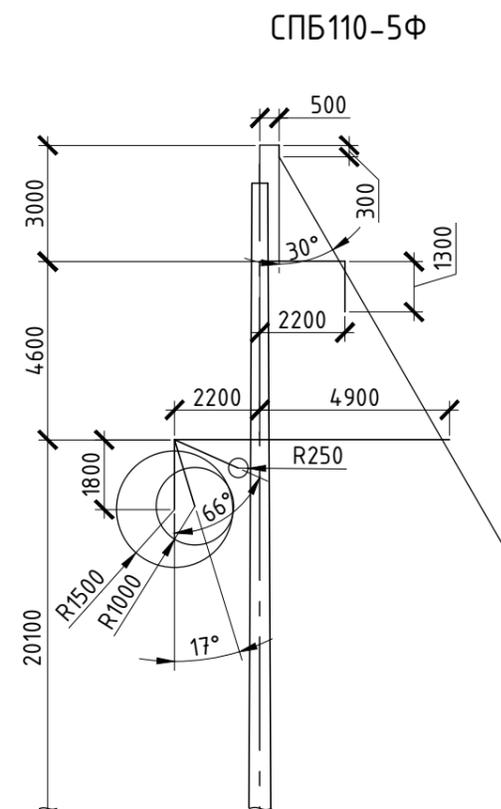
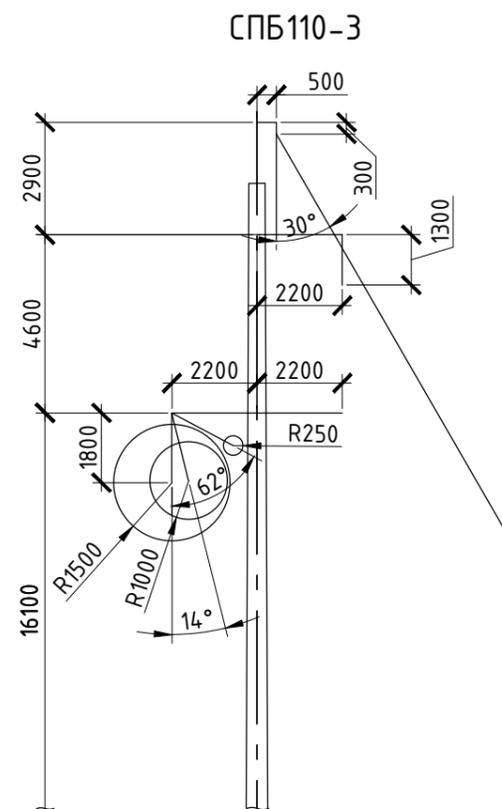
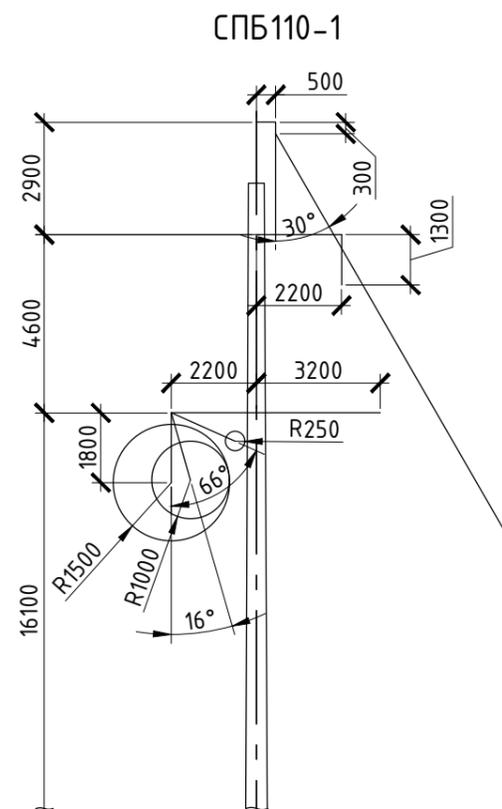
Область применения двухцепных анкерно-угловых опор

Провод	Марка	АС 95/16				АС 120/19				АС 150/24				АС 185/29				АС 240/32				
	Максимальное напряжение при гололёде σ_r и отрицательной температуре $\sigma_-,$ кг/мм ²	11,6				13,05				13,05				13,05				12,15				
	Максимальное напряжение в среднеэксплуатационном режиме $\sigma_э,$ кг/мм ²	8,7				8,7				8,7				8,7				8,1				
Грозотрос	Марка	9,2-МЗ-В-ОЖ-Н-Р																				
	Максимальное напряжение, кг/мм ²	25				30				33				36				39				
Район по ветру / нормативное ветровое давление $W_0,$ Па		II/500		III/650		II/500		III/650		II/500		III/650		II/500		III/650		II/500		III/650		
Район по гололёду / нормативная толщина стенки гололёда $b_э,$ мм		II/15	III/20	II/15	III/20	II/15	III/20	II/15	III/20	II/15	III/20	II/15	III/20	II/15	III/20	II/15	III/20	II/15	III/20	II/15	III/20	
Ветровой пролёт, м		192	152	186	148	218	172	211	169	232	186	227	183	244	198	239	195	253	207	247	204	
Весовой пролёт, м		240	190	232	185	272	215	264	211	290	232	284	229	305	248	299	244	316	259	309	255	
Предельный угол поворота ВЛ, град	СУБ110-2, СУБ110-2Ф	41	41	39	39	29	29	27	27	23	23	21	21	19	19	17	17	15	15	14	14	
	2СУБ110-2, 2СУБ110-2Ф	60	60	60	60	60	60	60	60	52	52	50	50	42	42	41	41	35	34	33	33	
	СУБ110-4, СУБ110-4Ф	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	СУБ110-6Ф	26	26	24	24	18	18	15	16	14	14	10	12	12	11	7	10	9	9	5	7	

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

						16.006-Т.16.009					
						Разработка железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Альбом железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек			Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Веремеенко				10.17				Р		1
Зав. отд.	Качановская				10.17						
ГИП	Сизов				10.17						
Нач. сектора	Касаткин				10.17						
Проверил	Дорошенко				10.17	Область применения двухцепных анкерно-угловых опор			ООО «ПО «ЭЖБИ» НИЛКЭС		
Выполнил	Порожникова				10.17						

Электрические габариты одноцепных промежуточных опор



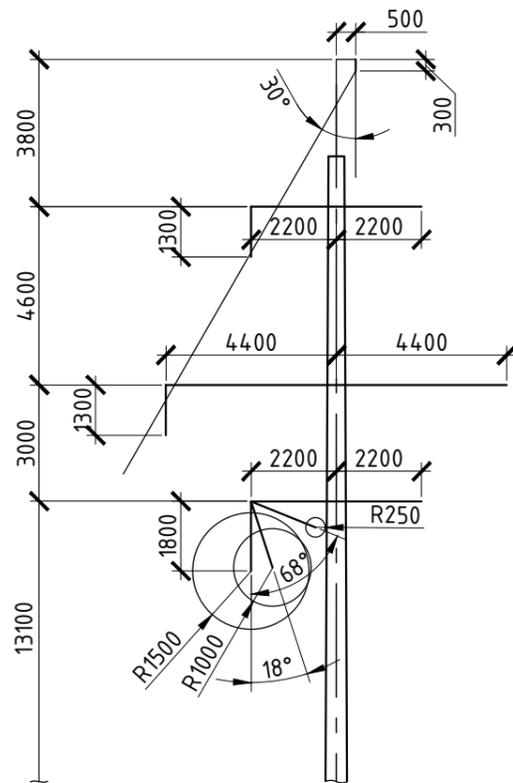
Нормированные воздушные изоляционные расстояния для ВЛ 110 кВ:
 250 - по рабочему напряжению;
 1000 - по грозовому перенапряжению;
 1500 - по безопасному подъему на опору.

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

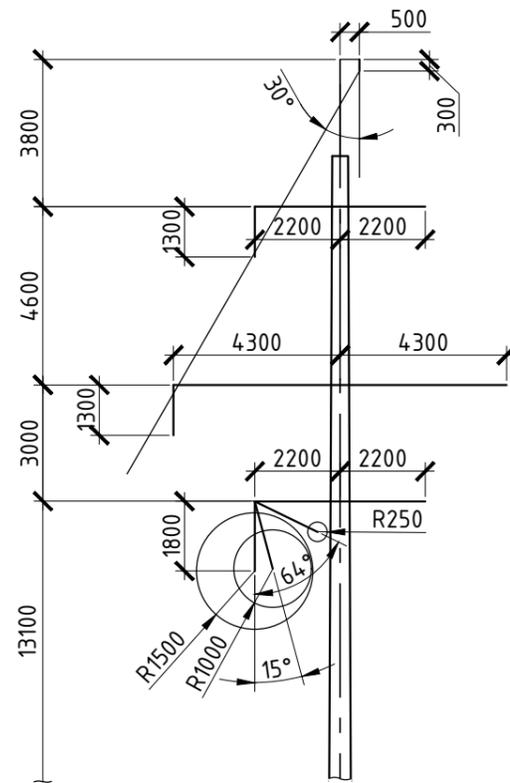
16.006-Т.16.010					
Разработка железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
				<i>[Signature]</i>	10.17
				<i>[Signature]</i>	10.17
				<i>[Signature]</i>	10.17
				<i>[Signature]</i>	10.17
				<i>[Signature]</i>	10.17
				Электрические габариты одноцепных промежуточных опор	
				ООО «ПО «ЭЖБИ» НИЛКЭС	

Электрические габариты двухцепных промежуточных опор

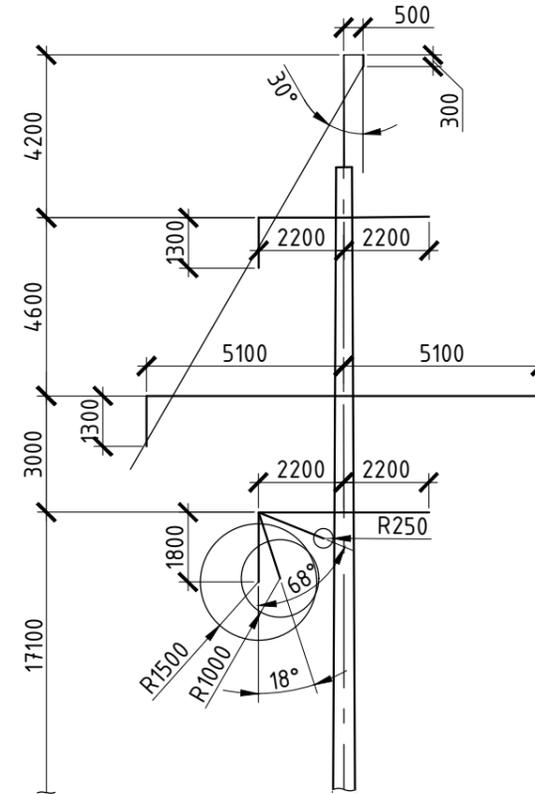
СПБ110-2



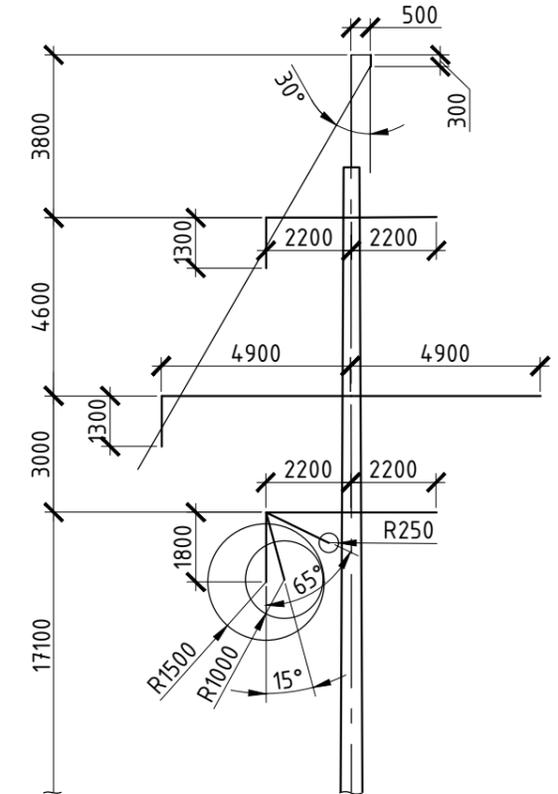
СПБ110-4



СПБ110-6Ф



СПБ110-8Ф

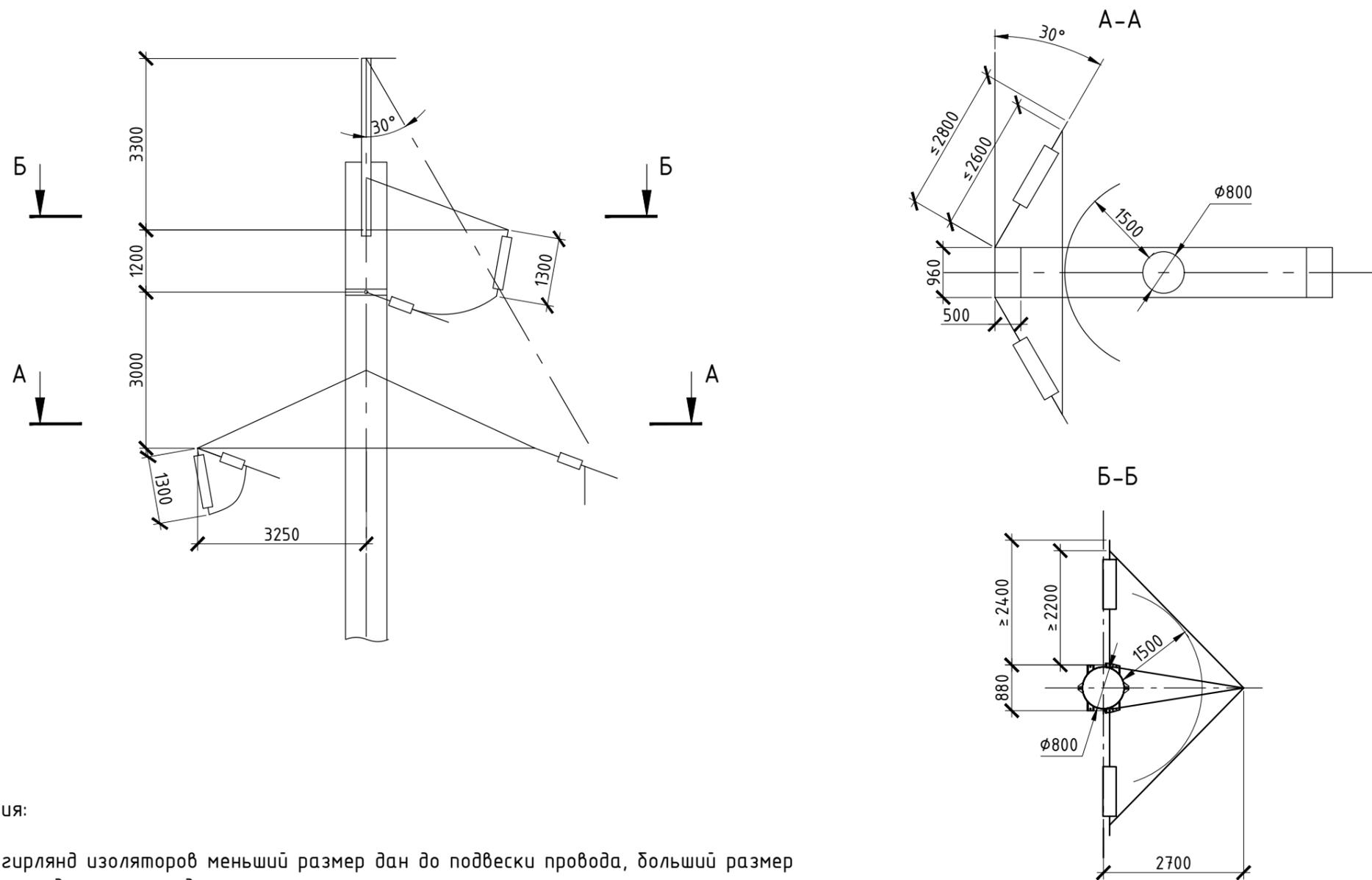


Нормированные воздушные изоляционные расстояния для ВЛ 110 кВ:
 250 - по рабочему напряжению;
 1000 - по грозовому перенапряжению;
 1500 - по безопасному подъему на опору.

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

						16.006-Т.16.011			
						Разработка железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Альбом железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Веременко			<i>[Signature]</i>	10.17		Р		1
Зав. отд.	Качановская			<i>[Signature]</i>	10.17				
ГИП	Сизов			<i>[Signature]</i>	10.17				
Нач. сектора	Касаткин			<i>[Signature]</i>	10.17				
Проверил	Дорошенко			<i>[Signature]</i>	10.17	Электрические габариты двухцепных промежуточных опор		ООО «ПО «ЭЖБИ» НИЛКЭС	
Выполнил	Порожникова			<i>[Signature]</i>	10.17				

Электрические габариты одноцепных анкерно-угловых опор с одноцепными гирляндами изоляторов



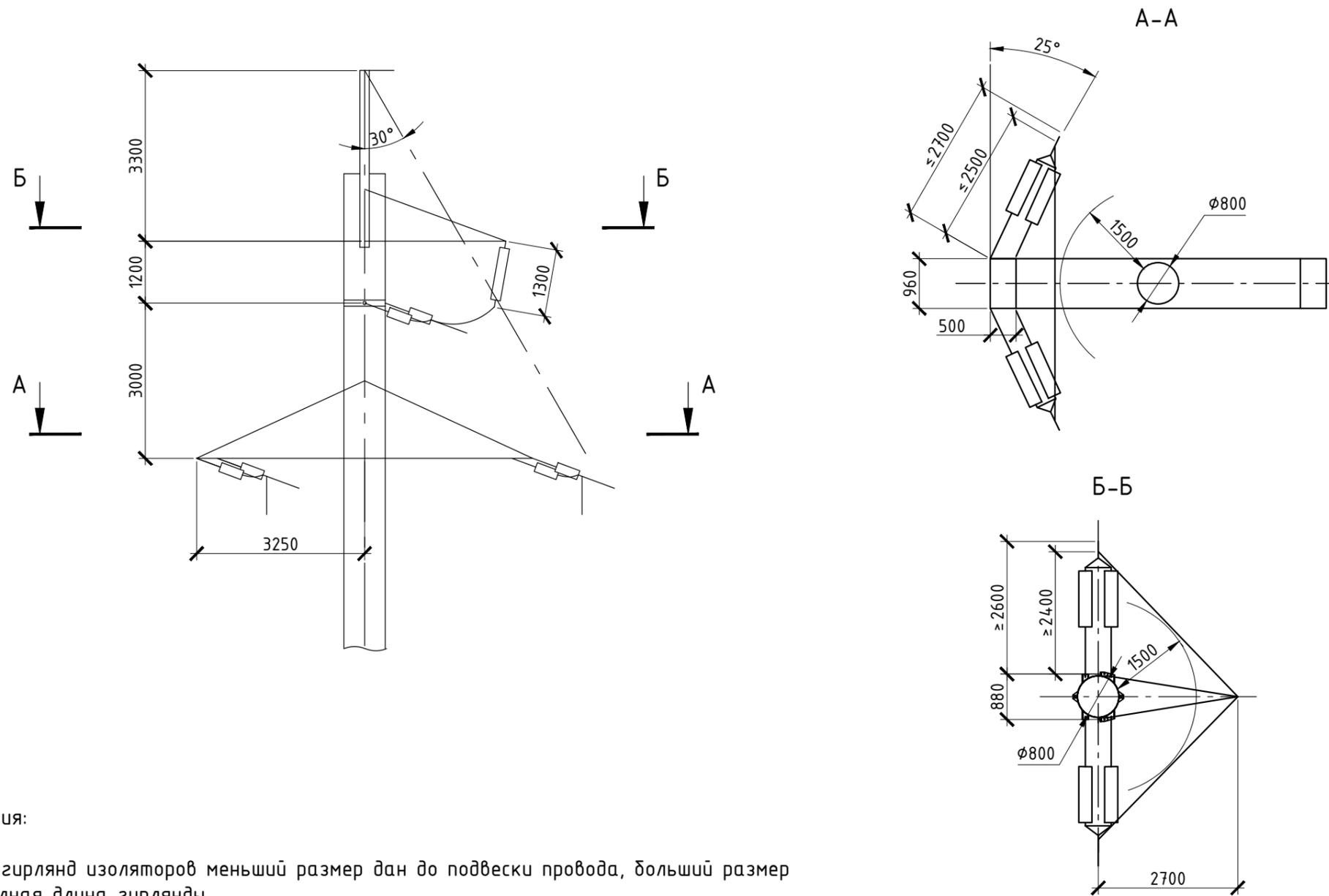
Примечания:

1. Для гирлянд изоляторов меньший размер дан до подвески провода, больший размер - полная длина гирлянды.
2. Гирлянды изоляторов рекомендуется комплектовать звеньями, регулирующими длину гирлянды (ППР или ПТР).
3. В случае, если длина гирлянды изоляторов превышает указанные на разрезе А-А, следует предусмотреть поддерживающую гирлянду для подвески обводного шлейфа.
4. Для обеспечения безопасного подъема на опору без отключения ВЛ расстояние от токоведущих до заземленных частей опоры в свету принято 1500 мм.
5. Настоящая схема разработана для одноствоечных опор СУБ110-1, СУБ110-1Ф, СУБ110-3Ф, СУБ110-5Ф и подходит для двухствоечных опор 2СУБ110-1, 2СУБ110-1Ф, 2СУБ110-3Ф, 2СУБ110-5Ф.

16.006-Т.16.012					
Разработка железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Н. контр.		Веремеенко		<i>[Signature]</i>	10.17
Зав. отд.		Качановская		<i>[Signature]</i>	10.17
ГИП		Сизов		<i>[Signature]</i>	10.17
Нач сектора		Касаткин		<i>[Signature]</i>	10.17
Проверил		Дорошенко		<i>[Signature]</i>	10.17
Выполнил		Порожникова		<i>[Signature]</i>	10.17
Альбом железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек					Стадия
Электрические габариты одноцепных анкерно-угловых опор					Лист
ООО «ПО «ЭЖБИ» НИЛКЭС					Листов
					Р
					1
					2

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

Электрические габариты одноцепных анкерно-угловых опор с двухцепными гирляндами изоляторов



Примечания:

1. Для гирлянд изоляторов меньший размер дан до подвески провода, больший размер - полная длина гирлянды.
2. Гирлянды изоляторов рекомендуется комплектовать звеньями, регулирующими длину гирлянды (ППР или ПТР).
3. В случае, если длина гирлянды изоляторов превышает указанные на разрезе А-А или угол поворота ВЛ более 50 град., следует предусмотреть поддерживающую гирлянду для подвески обводного шлейфа.
4. Для обеспечения безопасного подъема на опору без отключения ВЛ расстояние от токоведущих до заземленных частей опоры в свету принято 1500 мм.
5. Настоящая схема разработана для одноствоечных опор СУБ110-1, СУБ110-1Ф, СУБ110-3Ф, СУБ110-5Ф и подходит для двухствоечных опор 2СУБ110-1, 2СУБ110-1Ф, 2СУБ110-3Ф, 2СУБ110-5Ф.

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

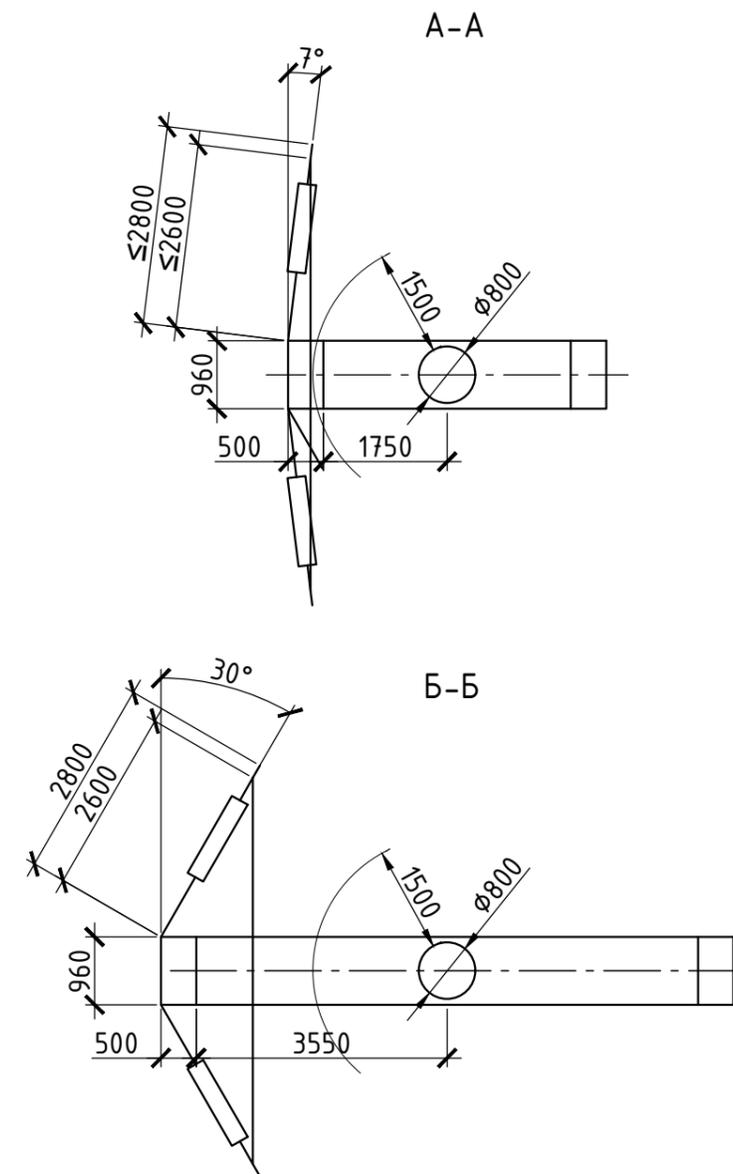
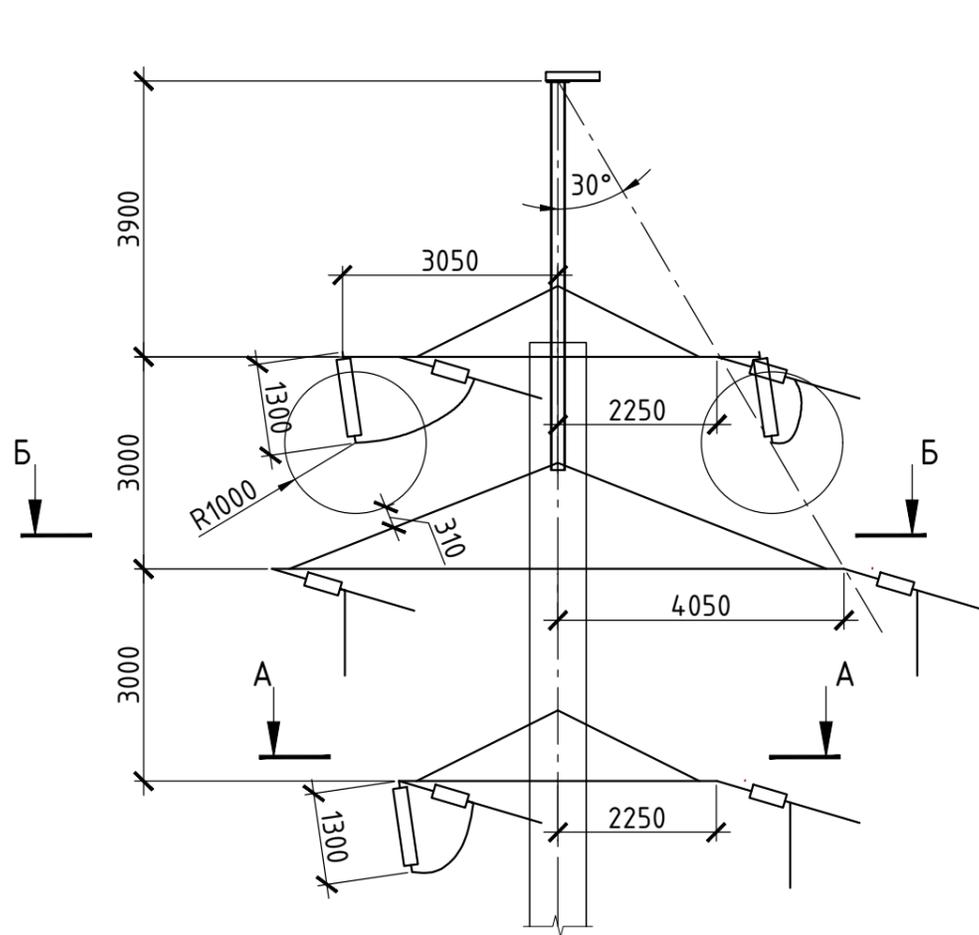
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

16.006-Т.16.012

Лист

2

Электрические габариты двухцепных анкерно-угловых опор с одноцепными гирляндами изоляторов



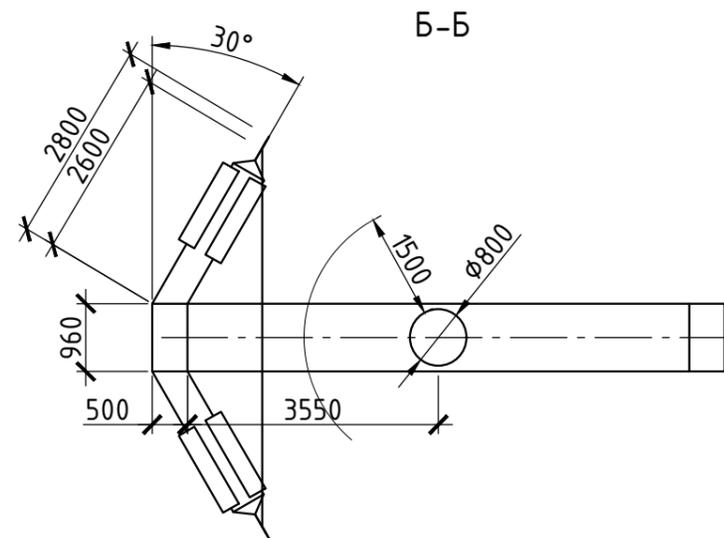
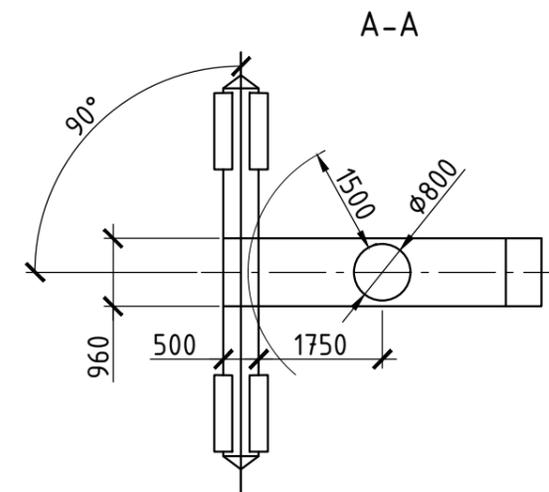
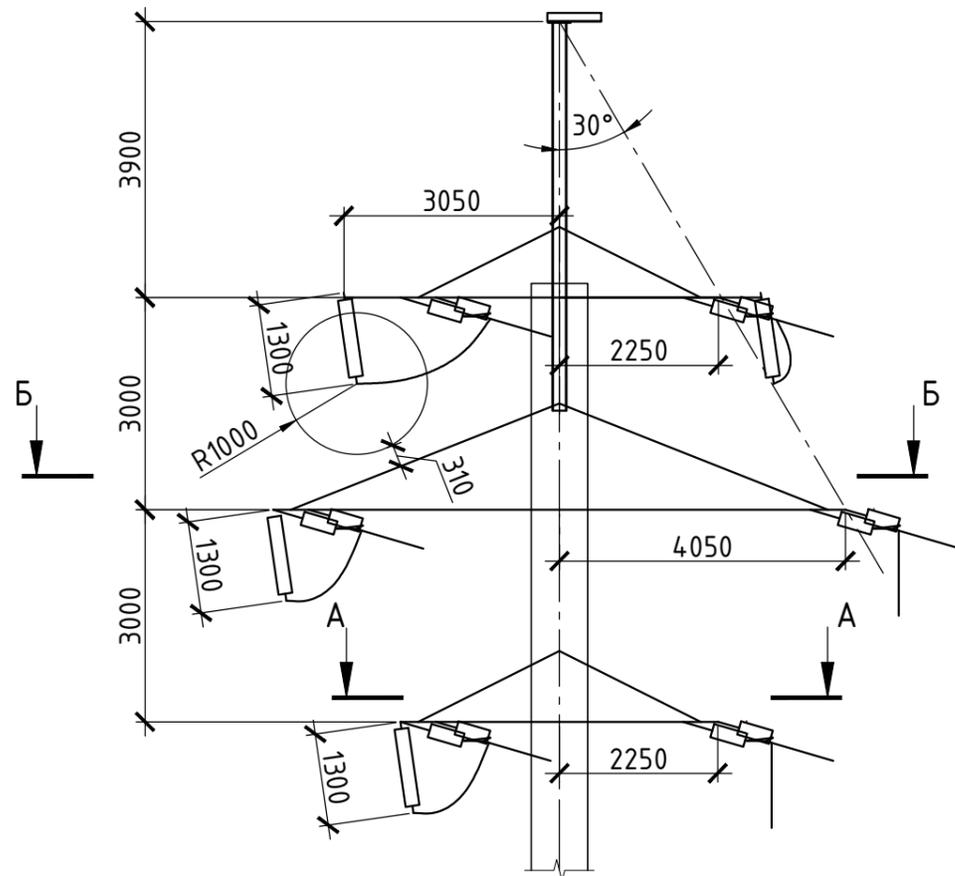
Примечания.

1. Для гирлянд изоляторов меньший размер дан до подвески провода, больший размер - полная длина гирлянды.
2. Гирлянды изоляторов рекомендуется комплектовать звеньями, регулирующими длину гирлянды (ПРР или ПТР).
3. В случае, если длина гирлянды изоляторов или угол поворота ВЛ превышают указанные на разрезе А-А, следует предусмотреть поддерживающую гирлянду для подвески обводного шлейфа.
4. На верхней траверсе, внешней относительно угла поворота ВЛ подвеска поддерживающей шлейф гирлянды обязательна.
5. Для обеспечения безопасного подъема на опору без отключения ВЛ расстояние от токоведущих до заземлённых частей опоры в свету принято 1500 мм.
6. Настоящая схема разработана для одноствоечных опор СУБ110-2, СУБ110-2Ф, СУБ110-6Ф и подходит для двухствоечных опор 2СУБ110-2, 2СУБ110-2Ф.

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

16.006-Т.16.013											
Разработка железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек											
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						
Н. контр.		Веремеенко		<i>[Signature]</i>	10.17						
Зав. отд.		Качановская		<i>[Signature]</i>	10.17						
ГИП		Сизов		<i>[Signature]</i>	10.17						
Нач сектора		Касаткин		<i>[Signature]</i>	10.17						
Проверил		Дорошенко		<i>[Signature]</i>	10.17						
Выполнил		Порожникова		<i>[Signature]</i>	10.17						
Электрические габариты двухцепных анкерно-угловых опор					<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Стадия</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Р</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> </table>	Стадия	Лист	Листов	Р	1	4
Стадия	Лист	Листов									
Р	1	4									
					ООО «ПО «ЭЖБИ» НИЛКЭС						

Электрические габариты двухцепных анкерно-угловых опор с двухцепными гирляндами изоляторов



Примечания.

1. Для гирлянд изоляторов меньший размер дан до подвески провода, больший размер - полная длина гирлянды.
2. Гирлянды изоляторов рекомендуется комплектовать звеньями, регулирующими длину гирлянды (ПРР или ПТР).
3. В случае, если опоры устанавливаются с углом поворота ВЛ на разрезе А-А, следует предусмотреть поддерживающую гирлянду для подвески обводного шлейфа.
4. На верхней траверсе, внешней относительно угла поворота ВЛ подвеска поддерживающей шлейф гирлянды обязательна.
5. Для обеспечения безопасного подъема на опору без отключения ВЛ расстояние от токоведущих до заземленных частей опоры в свету принято 1500 мм.
6. Настоящая схема разработана для одноствоечных опор СУБ110-2, СУБ110-2Ф, СУБ110-6Ф и подходит для двухствоечных опор 2СУБ110-2, 2СУБ110-2Ф.

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

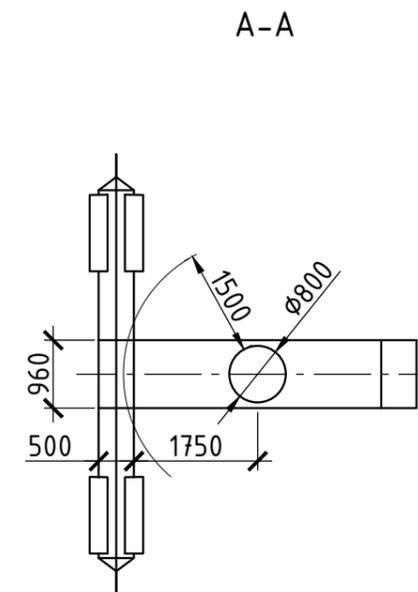
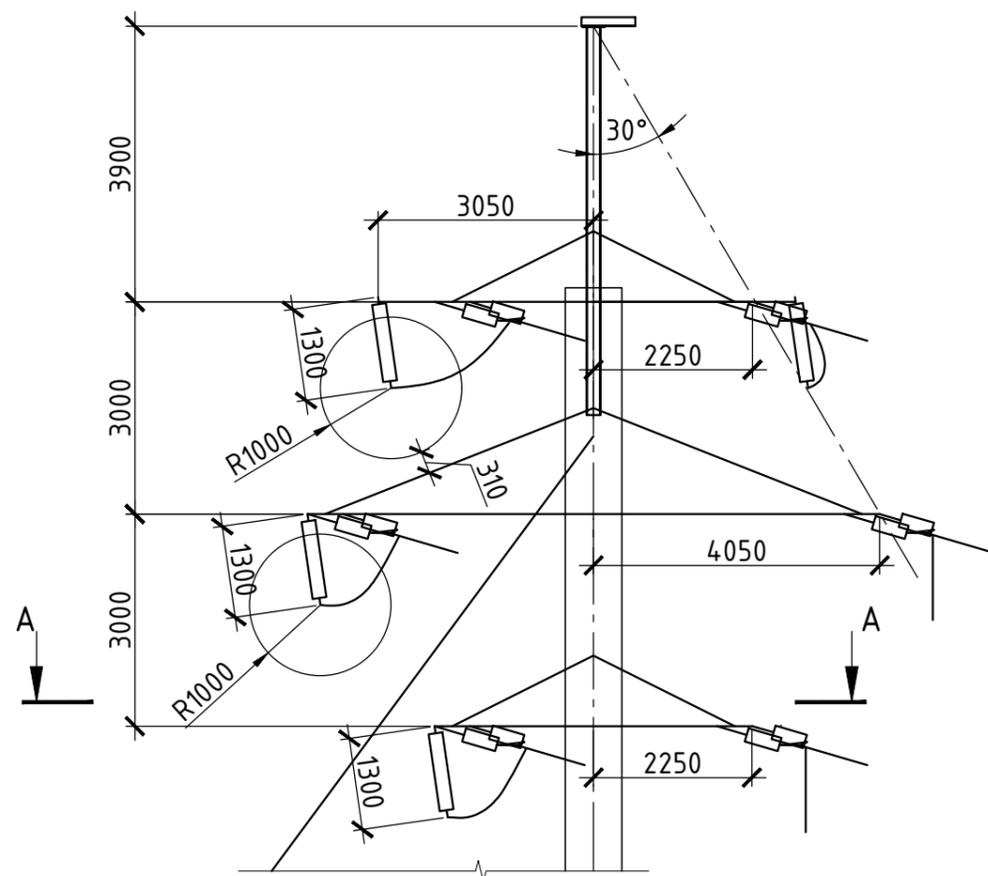
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

16.006-Т.16.013

Лист

2

Электрические габариты двухцепных анкерно-угловых опор на оттяжках с двухцепными гирляндами изоляторов



Примечания.

1. Гирлянды изоляторов рекомендуется комплектовать звеньями, регулирующими длину гирлянды (ПРР или ПТР).
2. В случае, если опоры устанавливаются на угле поворота ВЛ, на нижней траверсе внешней относительно угла поворота ВЛ следует предусмотреть поддерживающую гирлянду для подвески обводного шлейфа.
3. На верхней траверсе, внешней относительно угла поворота ВЛ подвеска поддерживающей шлейф гирлянды обязательна.
4. На средней траверсе, внешней относительно угла поворота ВЛ подвеска поддерживающей гирлянды необходима при угле поворота ВЛ более 10 град. (длина натяжной гирлянды принята 2,8 м).
5. Для обеспечения безопасного подъема на опору без отключения ВЛ расстояние от токоведущих до заземлённых частей опоры в свету принято 1500 мм.
6. Настоящая схема разработана для опор СУБ110-4, СУБ110-4Ф.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

16.006-Т.16.013

Лист

4

Схемы нагрузок на промежуточные опоры от проводов и тросов

№ схемы	Характеристика схемы	Схемы нагрузок		№ схемы	Характеристика схемы	Схемы нагрузок	
		Одноцепные опоры	Двухцепные опоры			Одноцепные опоры	Двухцепные опоры
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль осей тросов. $W=W_{max}$; $b=0$; $t=-5^{\circ}C$			III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору; трос не оборван. $t=-5^{\circ}C$; $b=0$; $W=0$		
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей тросов. $W=0,25W_{max}$; $b=b_{max}$; $t=-5^{\circ}C$			IV	Оборван трос, провода не оборваны. $t=-5^{\circ}C$; $b=0$; $W=0$		

P_n - давление ветра на пролет провода;
 P_t - давление ветра на пролет троса;
 G_n - суммарный вес пролета провода и гирлянды провода;
 G_t - суммарный вес пролета троса и гирлянды троса;
 T_n - тяжение провода при обрыве;
 T_t - тяжение троса при обрыве;
 $G_{n.ob.}$ - суммарный вес провода и гирлянды провода при обрыве (0,5 веса пролета провода плюс вес гирлянды провода);
 $G_{t.ob.}$ - суммарный вес троса и гирлянды троса при обрыве (0,5 массы пролета троса плюс масса гирлянды троса).

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

16.006-Т.16.014					
Разработка железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Н. контр.		Веремеенко			10.17
Зав. отд.		Качановская			10.17
ГИП		Сизов			10.17
Нач. сектора		Касаткин			10.17
Проверил		Дорошенко			10.17
Выполнил		Порожникова			10.17
Нагрузки на промежуточные опоры от проводов и тросов				Стадия	Лист
от проводов и тросов				Р	1
ООО «ПО «ЭЖБИ» НИЛКЭС				Листов	5

Нагрузки на одноцепные промежуточные опоры СПБ110-1 и СПБ110-3

Опора	Провод	Район по ветру	Район по гололеду	Пролеты		Нагрузки по расчетным схемам													
				Ветровой пролет, м	Весовой пролет, м	I схема				II схема				III схема			IV схема		
						P _n , кэс	P _T , кэс	G _n , кэс	G _T , кэс	P _n , кэс	P _T , кэс	G _n , кэс	G _T , кэс	G _n , кэс	G _{n.об.} , кэс	T _n , кэс	G _T , кэс	G _{T.об.} , кэс	T _T , кэс
СПБ110-1	АС 95/16	2	2	258,4	323	215	158	174	191	210	221	700	624	174	87	504	191	95	954
		2	3	207,3	259,1	179	128	148	154	212	228	952	841	148	74	504	154	77	847
		3	2	247,2	309	264	195	168	183	269	288	672	597	168	84	504	183	91	942
		3	3	201,5	251,9	225	161	145	150	276	301	927	818	145	72	504	150	75	857
	АС 120/19	2	2	291,8	364,8	268	182	223	214	247	268	849	704	223	112	696	214	107	1248
		2	3	235,5	294,4	221	146	189	174	245	255	1144	955	189	94	696	174	87	1114
		3	2	281,9	352,4	333	227	217	207	318	327	823	680	217	109	696	207	104	1225
		3	3	229,9	287,4	278	183	185	170	320	339	1119	932	185	93	696	170	85	1122
СПБ110-3	АС 150/24	2	2	310,5	388,1	318	196	287	228	274	285	993	748	287	144	882	228	114	1395
		2	3	253,6	317	263	156	242	187	271	272	1325	1027	242	121	882	187	94	1278
		3	2	300,4	375,5	394	242	279	221	353	367	962	724	279	140	882	221	110	1402
		3	3	248,3	310,4	330	198	238	183	354	362	1298	1006	238	119	882	183	92	1295
	АС 185/29	2	2	324	405	362	204	353	237	296	297	1126	780	353	176	1069	237	119	1511
		2	3	268,4	335,5	303	167	299	198	295	309	1495	1087	299	150	1069	198	99	1427
		3	2	314,8	393,5	450	256	344	231	384	385	1096	758	344	172	1069	231	115	1527
		3	3	263,5	329,4	381	210	295	194	387	384	1469	1067	295	147	1069	194	97	1437
	АС 240/32	2	2	331,2	414	388	209	443	243	320	304	1297	798	443	222	1089	243	121	1579
		2	3	280,4	350,5	331	175	382	206	323	323	1720	1135	382	191	1089	206	103	1530
		3	2	323,5	404,4	485	267	434	237	417	396	1269	779	434	217	1089	237	119	1607
		3	3	276	345	417	223	377	203	424	403	1694	1117	377	188	1089	203	102	1548

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

16.006-Т.16.014

Лист
2

Нагрузки на одноцепные промежуточные повышенные опоры СПБ110-5Ф и СПБ110-7Ф

Опора	Провод	Район по ветру	Район по гололеду	Пролеты		Нагрузки по расчетным схемам													
				Ветровой пролет, м	Весовой пролет, м	I схема				II схема				III схема			IV схема		
						P _н , кэс	P _т , кэс	G _н , кэс	G _т , кэс	P _н , кэс	P _т , кэс	G _н , кэс	G _т , кэс	G _н , кэс	G _{н.об.} , кэс	T _н , кэс	G _т , кэс	G _{т.об.} , кэс	T _т , кэс
СПБ110-5Ф	АС 95/16	2	2	311,7	389,6	256	207	201	229	254	286	831	751	201	87	504	229	95	994
		2	3	250,7	313,4	210	164	170	185	251	289	1138	1016	170	74	504	185	77	936
		3	2	298,1	372,6	315	252	194	219	324	377	798	719	194	84	504	219	91	999
		3	3	243,7	304,6	263	208	166	180	326	375	1108	988	166	72	504	180	75	973
	АС 120/19	2	2	351,7	439,6	320	233	260	257	298	344	1011	846	260	112	696	257	107	1296
		2	3	284,5	355,6	263	186	219	209	294	327	1370	1151	219	94	696	209	87	1165
		3	2	338,8	423,5	396	290	252	248	382	428	976	816	252	109	696	248	104	1292
		3	3	277,5	346,9	329	235	215	204	382	440	1337	1123	215	93	696	204	85	1273
СПБ110-7Ф	АС 150/24	2	2	374,2	467,8	380	247	337	273	330	366	1184	900	337	144	882	273	114	1462
		2	3	306,2	328,8	314	203	284	225	327	352	1587	1239	284	121	882	225	94	1349
		3	2	361,6	452,0	471	309	327	264	425	457	1146	870	327	140	882	264	110	1470
		3	3	299,5	374,4	394	256	278	220	427	475	1553	1212	278	119	882	220	92	1384
	АС 185/29	2	2	391	488,8	434	258	417	285	357	383	1346	940	417	176	1069	285	119	1587
		2	3	324,2	405,2	363	215	353	238	357	373	1794	1311	353	150	1069	238	99	1496
		3	2	379,5	474,4	539	324	406	277	462	480	1308	913	406	172	1069	277	115	1605
		3	3	317,8	397,2	455	272	347	233	466	504	1759	1285	347	87	1069	233	95	1540
	АС 240/32	2	2	400,9	501,1	467	265	528	292	387	392	1557	964	528	222	1089	292	121	1665
		2	3	338,7	423,4	397	224	452	248	391	416	2064	1369	452	191	1089	248	103	1626
		3	2	391,1	488,9	583	334	516	285	504	495	1521	940	516	217	1089	285	119	1696
		3	3	332,9	416,1	500	285	445	244	512	528	2030	1346	445	112	1089	244	107	1663

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

16.006-Т.16.014

Лист
3

Нагрузки на двухцепные промежуточные опоры СПБ110-2 и СПБ110-4

Опора	Провод	Район по ветру	Район по гололеду	Пролеты		Нагрузки по расчетным схемам													
				Ветровой пролет, м	Весовой пролет, м	I схема				II схема				III схема			IV схема		
						P _n , кэс	P _T , кэс	G _n , кэс	G _T , кэс	P _n , кэс	P _T , кэс	G _n , кэс	G _T , кэс	G _n , кэс	G _{n.об.} , кэс	T _n , кэс	G _T , кэс	G _{T.об.} , кэс	T _T , кэс
СПБ110-2	АС 95/16	2	2	192,5	240,6	184	143	140	144	177	200	650	563	140	91	504	144	75	881
		2	3	151,5	189,3	151	115	120	114	175	201	884	767	120	80	504	114	60	842
		3	2	185,7	232,1	229	179	137	139	229	267	629	544	137	89	504	139	72	900
		3	3	147,9	184,9	190	146	118	112	228	272	865	749	118	79	504	112	59	862
	АС 120/19	2	2	217,6	272	227	159	178	162	206	223	785	636	178	109	696	162	84	1094
		2	3	172,0	215	190	129	149	132	212	233	1061	871	149	96	696	132	71	1065
		3	2	211,4	264,2	283	201	174	157	267	300	764	618	174	107	696	157	82	1121
		3	3	168,9	211,1	236	165	147	127	266	307	1040	854	147	94	696	127	66	1093
СПБ110-4	АС 150/24	2	2	232,5	290,6	267	169	226	172	228	237	913	679	226	133	882	172	89	1198
		2	3	186,2	232,8	222	139	189	139	226	243	1224	941	189	115	882	139	73	1198
		3	2	226,9	283,6	335	214	221	168	297	319	892	663	221	131	882	168	87	1236
		3	3	182,9	228,6	280	177	187	137	296	330	1203	924	187	114	882	137	71	1233
	АС 185/29	2	2	244,4	305,5	304	176	277	181	246	247	1035	713	277	159	1069	181	93	1279
		2	3	197,7	247,1	255	146	232	147	246	257	1378	999	232	136	1069	147	77	1305
		3	2	239,4	299,2	383	224	272	177	323	335	1015	699	272	156	1069	177	92	1325
		3	3	194,6	243,2	322	187	229	145	323	349	1358	983	229	135	1069	145	76	1346
	АС 240/32	2	2	252,8	316	329	181	349	187	269	255	1196	737	349	195	1089	187	96	1327
		2	3	207,3	259,1	278	152	294	154	269	268	1580	1047	294	167	1089	154	80	1385
		3	2	247,4	309,2	413	231	342	183	351	345	1172	722	342	192	1089	183	94	1382
		3	3	204,5	255,6	352	195	290	152	354	365	1560	1033	290	166	1089	152	79	1432

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

16.006-Т.16.014

Лист

4

Нагрузки на двухцепные промежуточные повышенные опоры СПБ110-6Ф и СПБ110-8Ф

Опора	Провод	Район по ветру	Район по гололеду	Пролеты		Нагрузки по расчетным схемам													
				Ветровой пролет, м	Весовой пролет, м	I схема				II схема				III схема			IV схема		
						P _n , кэс	P _т , кэс	G _n , кэс	G _т , кэс	P _n , кэс	P _т , кэс	G _n , кэс	G _т , кэс	G _n , кэс	G _{n.об.} , кэс	T _n , кэс	G _т , кэс	G _{т.об.} , кэс	T _т , кэс
СПБ110-6Ф	АС 95/16	2	2	251,2	314	230	186	170	185	225	270	830	733	170	105	504	185	96	889
		2	3	198	247,5	189	151	143	148	224	274	1137	1000	143	92	504	148	77	847
		3	2	242	302,5	285	232	165	179	290	338	801	706	165	103	504	179	92	895
		3	3	193,2	241,5	237	190	141	144	292	347	1111	976	141	91	504	144	75	858
	АС 120/19	2	2	283,6	354,5	287	210	218	209	264	305	1004	826	218	130	696	209	107	1109
		2	3	225,3	281,6	234	169	182	167	259	308	1367	1137	182	112	696	167	87	1078
		3	2	274,8	343,5	356	262	213	202	341	382	975	801	213	127	696	202	104	1124
		3	3	220,6	275,8	295	214	179	164	339	391	1339	1113	179	110	696	164	85	1095
СПБ110-8Ф	АС 150/24	2	2	302,8	378,5	340	224	281	222	294	326	1170	881	281	161	882	222	114	1281
		2	3	243,3	304,1	278	181	234	180	287	330	1580	1227	234	138	882	180	93	1225
		3	2	240	300	350	229	232	178	310	334	940	700	232	136	882	178	92	1295
		3	3	238,9	298,6	350	229	231	177	377	420	1552	1205	231	136	882	177	91	1249
	АС 185/29	2	2	285	356,3	352	211	315	210	286	307	1197	830	315	178	1069	210	108	1401
		2	3	258,3	322,9	320	191	290	191	313	349	1782	1302	290	165	1069	191	98	1346
		3	2	222	277,5	356	212	255	165	298	309	946	648	255	148	1069	165	85	1424
		3	3	222	277,5	356	212	255	165	358	388	1540	1120	255	148	1069	165	85	1376
	АС 240/32	2	2	270	337,5	351	200	369	199	287	291	1273	787	369	205	1089	199	102	1482
		2	3	270,8	338,5	352	200	370	199	343	366	2045	1365	370	206	1089	199	103	1449
		3	2	212	265	358	205	299	158	300	295	1013	620	299	170	1089	158	82	1514
		3	3	212	265	358	203	299	158	359	370	1615	1070	299	170	1089	158	82	1480

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

16.006-Т.16.014

Лист
5

Нагрузки для расчета закрепления опоры СПБ110-1

СПБ110-1 Район по ветру/гололёду - II/II Провод АС 95/16					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	8,2	31,4	2,0	0,0	0,0
II	10,1	24,4	1,1	0,0	0,0
III	8,1	0,0	0,0	11,9	0,5
IV	8,1	0,0	0,0	23,6	0,9
2 группа ПС					
I	8,2	27,1	1,7	0,0	0,0
II	9,1	20,5	1,0	0,0	0,0

СПБ110-1 Район по ветру/гололёду - II/II Провод АС 120/19					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	8,3	34,8	2,1	0,0	0,0
II	10,6	27,4	1,3	0,0	0,0
III	8,2	0,0	0,0	16,0	0,7
IV	8,2	0,0	0,0	23,6	0,9
2 группа ПС					
I	8,3	30,0	1,8	0,0	0,0
II	9,5	23,1	1,1	0,0	0,0

СПБ110-1 Район по ветру/гололёду - II/III Провод АС 95/16					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	8,0	28,7	1,8	0,0	0,0
II	11,1	25,4	1,2	0,0	0,0
III	8,0	0,0	0,0	11,9	0,5
IV	8,0	0,0	0,0	23,5	0,9
2 группа ПС					
I	8,0	24,9	1,6	0,0	0,0
II	9,6	21,1	1,0	0,0	0,0

СПБ110-1 Район по ветру/гололёду - II/III Провод АС 120/19					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	8,2	31,4	2,0	0,0	0,0
II	11,8	28,4	1,3	0,0	0,0
III	8,1	0,0	0,0	15,9	0,7
IV	8,1	0,0	0,0	23,6	0,9
2 группа ПС					
I	8,2	27,2	1,7	0,0	0,0
II	10,0	23,5	1,1	0,0	0,0

СПБ110-1 Район по ветру/гололёду - III/II Провод АС 95/16					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	8,1	38,9	2,5	0,0	0,0
II	10,0	30,0	1,5	0,0	0,0
III	8,0	0,0	0,0	11,9	0,5
IV	8,0	0,0	0,0	23,6	0,9
2 группа ПС					
I	8,1	33,5	2,1	0,0	0,0
II	9,1	25,3	1,3	0,0	0,0

СПБ110-1 Район по ветру/гололёду - III/II Провод АС 120/19					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	8,3	43,3	2,7	0,0	0,0
II	10,5	34,0	1,7	0,0	0,0
III	8,2	0,0	0,0	16,0	0,7
IV	8,2	0,0	0,0	23,6	0,9
2 группа ПС					
I	8,3	37,2	2,3	0,0	0,0
II	9,4	28,6	1,4	0,0	0,0

СПБ110-1 Район по ветру/гололёду - III/III Провод АС 95/16					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	8,0	35,9	2,3	0,0	0,0
II	11,0	31,5	1,5	0,0	0,0
III	8,0	0,0	0,0	11,9	0,5
IV	8,0	0,0	0,0	23,5	0,9
2 группа ПС					
I	8,0	31,0	2,0	0,0	0,0
II	9,6	26,3	1,3	0,0	0,0

СПБ110-1 Район по ветру/гололёду - III/III Провод АС 120/19					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	8,2	39,4	2,5	0,0	0,0
II	11,7	35,3	1,7	0,0	0,0
III	8,1	0,0	0,0	15,9	0,7
IV	8,1	0,0	0,0	23,6	0,9
2 группа ПС					
I	8,2	33,9	2,1	0,0	0,0
II	10,0	29,4	1,4	0,0	0,0

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

						16.006-Т.16.015			
						Разработка железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Альбом железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Веремеенко				10.17		Р	1	4
Зав. отд.	Качановская				10.17				
ГИП	Сизов				10.17				
Нач. сектора	Касаткин				10.17				
Проверил	Дорошенко				10.17	Нагрузки для расчета закреплений одноцепных промежуточных опор	ООО «ПО «ЭЖБИ» НИЛКЭС		
Выполнил	Порожникова				10.17				

Нагрузки для расчета закрепления опоры СПБ110-3

СПБ110-3 Район по ветру/гололёду - II/II Провод АС 150/24					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	8,6	37,8	2,3	0,0	0,0
II	11,2	29,6	1,4	0,0	0,0
III	8,5	0,0	0,0	19,9	0,9
IV	8,5	0,0	0,0	23,7	0,9
2 группа ПС					
I	8,6	32,6	2,0	0,0	0,0
II	9,9	24,9	1,2	0,0	0,0

СПБ110-3 Район по ветру/гололёду - II/II Провод АС 185/29					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	8,8	40,5	2,4	0,0	0,0
II	11,6	31,5	1,5	0,0	0,0
III	8,6	0,0	0,0	23,8	1,1
IV	8,7	0,0	0,0	23,8	0,9
2 группа ПС					
I	8,8	34,9	2,1	0,0	0,0
II	10,2	26,4	1,2	0,0	0,0

СПБ110-3 Район по ветру/гололёду - II/II Провод АС 240/32					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	9,1	42,2	2,5	0,0	0,0
II	12,2	33,3	1,5	0,0	0,0
III	8,9	0,0	0,0	24,4	1,1
IV	9,0	0,0	0,0	23,9	0,9
2 группа ПС					
I	9,1	36,4	2,1	0,0	0,0
II	10,6	27,9	1,3	0,0	0,0

СПБ110-3 Район по ветру/гололёду - II/III Провод АС 150/24					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	8,4	34,0	2,1	0,0	0,0
II	12,5	30,7	1,4	0,0	0,0
III	8,3	0,0	0,0	19,8	0,9
IV	8,3	0,0	0,0	23,7	0,9
2 группа ПС					
I	8,4	29,4	1,8	0,0	0,0
II	10,5	25,4	1,2	0,0	0,0

СПБ110-3 Район по ветру/гололёду - II/III Провод АС 185/29					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	8,6	36,4	2,2	0,0	0,0
II	13,1	32,9	1,5	0,0	0,0
III	8,5	0,0	0,0	23,8	1,1
IV	8,5	0,0	0,0	23,7	0,9
2 группа ПС					
I	8,6	31,5	1,9	0,0	0,0
II	10,9	27,1	1,2	0,0	0,0

СПБ110-3 Район по ветру/гололёду - II/III Провод АС 240/32					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	8,9	38,3	2,3	0,0	0,0
II	13,8	35,3	1,6	0,0	0,0
III	8,7	0,0	0,0	24,3	1,1
IV	8,8	0,0	0,0	23,8	0,9
2 группа ПС					
I	8,9	33,1	2,0	0,0	0,0
II	11,4	29,0	1,3	0,0	0,0

СПБ110-3 Район по ветру/гололёду - III/II Провод АС 150/24					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	8,6	47,0	2,9	0,0	0,0
II	11,1	36,7	1,8	0,0	0,0
III	8,4	0,0	0,0	19,9	0,9
IV	8,5	0,0	0,0	23,7	0,9
2 группа ПС					
I	8,6	40,4	2,5	0,0	0,0
II	9,8	30,9	1,5	0,0	0,0

СПБ110-3 Район по ветру/гололёду - III/II Провод АС 185/29					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	8,8	50,4	3,1	0,0	0,0
II	11,5	39,1	1,9	0,0	0,0
III	8,6	0,0	0,0	23,8	1,1
IV	8,7	0,0	0,0	23,8	0,9
2 группа ПС					
I	8,8	43,4	2,6	0,0	0,0
II	10,2	32,9	1,6	0,0	0,0

СПБ110-3 Район по ветру/гололёду - III/II Провод АС 240/32					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	9,1	52,7	3,2	0,0	0,0
II	12,1	41,6	2,0	0,0	0,0
III	8,9	0,0	0,0	24,4	1,1
IV	8,9	0,0	0,0	23,9	0,9
2 группа ПС					
I	9,1	45,3	2,7	0,0	0,0
II	10,6	34,9	1,7	0,0	0,0

СПБ110-3 Район по ветру/гололёду - III/III Провод АС 150/24					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	8,4	42,6	2,7	0,0	0,0
II	12,4	38,2	1,8	0,0	0,0
III	8,3	0,0	0,0	19,8	0,9
IV	8,3	0,0	0,0	23,7	0,9
2 группа ПС					
I	8,4	36,6	2,3	0,0	0,0
II	10,5	31,7	1,5	0,0	0,0

СПБ110-3 Район по ветру/гололёду - III/III Провод АС 185/29					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	8,6	45,7	2,9	0,0	0,0
II	13,0	40,9	1,9	0,0	0,0
III	8,5	0,0	0,0	23,8	1,1
IV	8,5	0,0	0,0	23,7	0,9
2 группа ПС					
I	8,6	39,3	2,4	0,0	0,0
II	10,8	33,9	1,6	0,0	0,0

СПБ110-3 Район по ветру/гололёду - III/III Провод АС 240/32					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	8,9	48,0	3,0	0,0	0,0
II	13,7	43,9	2,1	0,0	0,0
III	8,7	0,0	0,0	24,3	1,1
IV	8,8	0,0	0,0	23,8	0,9
2 группа ПС					
I	8,9	41,4	2,5	0,0	0,0
II	11,3	36,4	1,8	0,0	0,0

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	---------	------	--------	-------	------

16.006-Т.16.015

Нагрузки для расчета закрепления опоры СБ110-5Ф

СБ110-5Ф Район по ветру/гололёду - II/II Провод АС 95/16					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	8,8	45,8	2,5	0,0	0,0
II	11,1	35,9	1,4	0,0	0,0
III	8,7	0,0	0,0	14,4	0,5
IV	8,7	0,0	0,0	27,8	0,9
2 группа ПС					
I	8,8	39,5	2,1	0,0	0,0
II	10,0	30,1	1,2	0,0	0,0

СБ110-5Ф Район по ветру/гололёду - II/III Провод АС 95/16					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	8,6	41,5	2,3	0,0	0,0
II	12,4	37,0	1,4	0,0	0,0
III	8,6	0,0	0,0	14,3	0,5
IV	8,5	0,0	0,0	27,8	0,9
2 группа ПС					
I	8,6	35,9	1,9	0,0	0,0
II	10,5	30,6	1,2	0,0	0,0

СБ110-5Ф Район по ветру/гололёду - III/II Провод АС 95/16					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	8,7	56,8	3,1	0,0	0,0
II	11,0	44,2	1,8	0,0	0,0
III	8,7	0,0	0,0	14,3	0,5
IV	8,6	0,0	0,0	27,8	0,9
2 группа ПС					
I	8,7	48,9	2,7	0,0	0,0
II	9,9	37,2	1,6	0,0	0,0

СБ110-5Ф Район по ветру/гололёду - III/III Провод АС 95/16					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	8,6	52,1	2,9	0,0	0,0
II	12,3	45,9	1,9	0,0	0,0
III	8,5	0,0	0,0	14,3	0,5
IV	8,5	0,0	0,0	27,8	0,9
2 группа ПС					
I	8,6	44,9	2,5	0,0	0,0
II	10,5	38,2	1,6	0,0	0,0

СБ110-5Ф Район по ветру/гололёду - II/II Провод АС 120/19					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	9,0	50,8	2,7	0,0	0,0
II	11,8	40,4	1,6	0,0	0,0
III	8,9	0,0	0,0	19,2	0,7
IV	8,9	0,0	0,0	27,9	0,9
2 группа ПС					
I	9,0	43,8	2,3	0,0	0,0
II	10,4	33,9	1,4	0,0	0,0

СБ110-5Ф Район по ветру/гололёду - II/III Провод АС 120/19					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	8,8	45,7	2,5	0,0	0,0
II	13,2	41,8	1,6	0,0	0,0
III	8,7	0,0	0,0	19,1	0,7
IV	8,7	0,0	0,0	27,9	0,9
2 группа ПС					
I	8,8	39,5	2,1	0,0	0,0
II	11,0	34,4	1,3	0,0	0,0

СБ110-5Ф Район по ветру/гололёду - III/II Провод АС 120/19					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	9,0	63,3	3,4	0,0	0,0
II	11,6	50,1	2,1	0,0	0,0
III	8,8	0,0	0,0	19,2	0,7
IV	8,8	0,0	0,0	27,9	0,9
2 группа ПС					
I	9,0	54,4	2,9	0,0	0,0
II	10,3	42,1	1,8	0,0	0,0

СБ110-5Ф Район по ветру/гололёду - III/III Провод АС 120/19					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	8,8	57,3	3,2	0,0	0,0
II	13,1	51,9	2,1	0,0	0,0
III	8,7	0,0	0,0	19,1	0,7
IV	8,7	0,0	0,0	27,9	0,9
2 группа ПС					
I	8,8	49,3	2,7	0,0	0,0
II	11,0	43,0	1,8	0,0	0,0

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	---------	------	--------	-------	------

16.006-Т.16.015

Нагрузки для расчета закрепления опоры СПБ110-7Ф

СПБ110-7Ф Район по ветру/гололёду - II/II Провод АС 150/24					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	9,3	55,3	2,9	0,0	0,0
II	12,4	43,6	1,7	0,0	0,0
III	9,2	0,0	0,0	23,9	0,9
IV	9,2	0,0	0,0	28,0	0,9
2 группа ПС					
I	9,3	47,6	2,4	0,0	0,0
II	10,9	36,5	1,5	0,0	0,0

СПБ110-7Ф Район по ветру/гололёду - II/II Провод АС 185/29					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	9,6	59,3	3,0	0,0	0,0
II	13,0	46,4	1,8	0,0	0,0
III	9,4	0,0	0,0	28,7	1,1
IV	9,4	0,0	0,0	28,1	0,9
2 группа ПС					
I	9,6	51,0	2,6	0,0	0,0
II	11,3	38,8	1,5	0,0	0,0

СПБ110-7Ф Район по ветру/гололёду - II/II Провод АС 240/32					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	9,9	62,0	3,2	0,0	0,0
II	13,6	49,3	1,9	0,0	0,0
III	9,7	0,0	0,0	29,3	1,1
IV	9,8	0,0	0,0	28,3	0,9
2 группа ПС					
I	9,9	53,3	2,7	0,0	0,0
II	11,8	41,2	1,6	0,0	0,0

СПБ110-7Ф Район по ветру/гололёду - II/III Провод АС 150/24					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	9,1	49,6	2,6	0,0	0,0
II	14,1	45,3	1,7	0,0	0,0
III	9,0	0,0	0,0	23,8	0,9
IV	9,0	0,0	0,0	27,9	0,9
2 группа ПС					
I	9,1	42,8	2,2	0,0	0,0
II	11,6	37,3	1,5	0,0	0,0

СПБ110-7Ф Район по ветру/гололёду - II/III Провод АС 185/29					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	9,4	53,3	2,8	0,0	0,0
II	14,8	48,6	1,8	0,0	0,0
III	9,2	0,0	0,0	28,5	1,1
IV	9,2	0,0	0,0	28,0	0,9
2 группа ПС					
I	9,4	45,9	2,4	0,0	0,0
II	12,1	39,9	1,6	0,0	0,0

СПБ110-7Ф Район по ветру/гололёду - II/III Провод АС 240/32					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	9,7	56,1	2,9	0,0	0,0
II	15,6	52,2	2,0	0,0	0,0
III	9,4	0,0	0,0	29,2	1,1
IV	9,5	0,0	0,0	28,1	0,9
2 группа ПС					
I	9,7	48,3	2,5	0,0	0,0
II	12,7	42,8	1,7	0,0	0,0

СПБ110-7Ф Район по ветру/гололёду - III/II Провод АС 150/24					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	9,3	68,8	3,7	0,0	0,0
II	12,3	54,2	2,2	0,0	0,0
III	9,1	0,0	0,0	23,9	0,9
IV	9,2	0,0	0,0	28,0	0,9
2 группа ПС					
I	9,3	59,1	3,1	0,0	0,0
II	10,8	45,5	1,9	0,0	0,0

СПБ110-7Ф Район по ветру/гололёду - III/II Провод АС 185/29					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	9,6	73,9	3,9	0,0	0,0
II	12,8	57,8	2,4	0,0	0,0
III	9,3	0,0	0,0	28,6	1,1
IV	9,4	0,0	0,0	28,1	0,9
2 группа ПС					
I	9,6	63,4	3,3	0,0	0,0
II	11,2	48,4	2,0	0,0	0,0

СПБ110-7Ф Район по ветру/гололёду - III/II Провод АС 240/32					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	9,9	77,4	4,0	0,0	0,0
II	13,5	61,6	2,5	0,0	0,0
III	9,6	0,0	0,0	29,3	1,1
IV	9,7	0,0	0,0	28,3	0,9
2 группа ПС					
I	9,9	66,4	3,4	0,0	0,0
II	11,7	51,6	2,1	0,0	0,0

СПБ110-7Ф Район по ветру/гололёду - III/III Провод АС 150/24					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	9,1	62,2	3,4	0,0	0,0
II	13,9	56,4	2,3	0,0	0,0
III	9,0	0,0	0,0	23,8	0,9
IV	9,0	0,0	0,0	27,9	0,9
2 группа ПС					
I	9,1	53,5	2,9	0,0	0,0
II	11,6	46,7	1,9	0,0	0,0

СПБ110-7Ф Район по ветру/гололёду - III/III Провод АС 185/29					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	9,3	66,8	3,6	0,0	0,0
II	14,6	60,5	2,4	0,0	0,0
III	9,2	0,0	0,0	28,5	1,1
IV	9,2	0,0	0,0	28,0	0,9
2 группа ПС					
I	9,3	57,4	3,0	0,0	0,0
II	12,0	50,1	2,0	0,0	0,0

СПБ110-7Ф Район по ветру/гололёду - III/III Провод АС 240/32					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	9,6	70,4	3,7	0,0	0,0
II	15,5	65,0	2,6	0,0	0,0
III	9,4	0,0	0,0	29,2	1,1
IV	9,5	0,0	0,0	28,1	0,9
2 группа ПС					
I	9,6	60,5	3,2	0,0	0,0
II	12,6	53,7	2,2	0,0	0,0

Инв. № подл.

Подпись и дата

Взам. инв. №

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

16.006-Т.16.015

Лист

4

Нагрузки для расчета закрепления опоры СПБ110-2

СПБ110-2 Район по ветру/гололёду - II/II Провод АС 95/16					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	8,8	39,8	2,6	0,0	0,0
II	12,2	31,1	1,6	0,0	0,0
III	8,8	0,0	0,0	11,9	0,5
IV	8,8	0,0	0,0	24,4	0,9
2 группа ПС					
I	8,8	34,3	2,2	0,0	0,0
II	10,5	26,3	1,4	0,0	0,0

СПБ110-2 Район по ветру/гололёду - II/II Провод АС 120/19					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	9,1	44,5	2,8	0,0	0,0
II	13,1	35,0	1,8	0,0	0,0
III	9,0	0,0	0,0	15,9	0,7
IV	9,0	0,0	0,0	24,4	0,9
2 группа ПС					
I	9,1	38,4	2,4	0,0	0,0
II	11,1	29,5	1,5	0,0	0,0

СПБ110-2 Район по ветру/гололёду - II/III Провод АС 95/16					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	8,8	39,8	2,3	0,0	0,0
II	12,2	31,1	1,6	0,0	0,0
III	8,8	0,0	0,0	11,9	0,5
IV	8,8	0,0	0,0	24,4	0,9
2 группа ПС					
I	8,8	34,3	2,0	0,0	0,0
II	10,5	26,3	1,4	0,0	0,0

СПБ110-2 Район по ветру/гололёду - II/III Провод АС 120/19					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	8,9	39,7	2,6	0,0	0,0
II	15,1	35,7	1,8	0,0	0,0
III	8,8	0,0	0,0	15,8	0,7
IV	8,8	0,0	0,0	24,4	0,9
2 группа ПС					
I	8,9	34,3	2,2	0,0	0,0
II	12,1	29,7	1,5	0,0	0,0

СПБ110-2 Район по ветру/гололёду - III/II Провод АС 95/16					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	8,8	49,7	3,3	0,0	0,0
II	12,1	39,0	2,1	0,0	0,0
III	8,8	0,0	0,0	11,8	0,5
IV	8,7	0,0	0,0	24,4	0,9
2 группа ПС					
I	8,8	42,8	2,8	0,0	0,0
II	10,4	32,9	1,8	0,0	0,0

СПБ110-2 Район по ветру/гололёду - III/II Провод АС 120/19					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	9,1	55,8	3,6	0,0	0,0
II	12,9	44,1	2,4	0,0	0,0
III	9,0	0,0	0,0	15,9	0,7
IV	9,0	0,0	0,0	24,4	0,9
2 группа ПС					
I	9,1	48,0	3,1	0,0	0,0
II	11,0	37,2	2,0	0,0	0,0

СПБ110-2 Район по ветру/гололёду - III/III Провод АС 95/16					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	8,7	45,0	3,0	0,0	0,0
II	13,8	39,9	2,1	0,0	0,0
III	8,6	0,0	0,0	11,8	0,5
IV	8,6	0,0	0,0	24,3	0,9
2 группа ПС					
I	8,7	38,8	2,5	0,0	0,0
II	11,3	33,4	1,8	0,0	0,0

СПБ110-2 Район по ветру/гололёду - III/III Провод АС 120/19					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	8,9	50,0	3,3	0,0	0,0
II	15,0	45,1	2,4	0,0	0,0
III	8,8	0,0	0,0	15,8	0,7
IV	8,8	0,0	0,0	24,4	0,9
2 группа ПС					
I	8,9	43,1	2,8	0,0	0,0
II	12,0	37,7	2,0	0,0	0,0

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

						16.006-Т.16.016			
						Разработка железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Альбом железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Веремеенко			<i>[Подпись]</i>	10.17		Р	1	4
Зав. отд.	Качановская			<i>[Подпись]</i>	10.17				
ГИП	Сизов			<i>[Подпись]</i>	10.17				
Нач. сектора	Касаткин			<i>[Подпись]</i>	10.17				
Проверил	Дорошенко			<i>[Подпись]</i>	10.17	Нагрузки для расчета закреплений двухцепных промежуточных опор	ООО «ПО «ЭЖБИ» НИЛКЭС		
Выполнил	Порожникова			<i>[Подпись]</i>	10.17				

Нагрузки для расчета закрепления опоры СПБ110-4

СПБ110-4 Район по ветру/гололёду - II/II Провод АС 150/24						
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м	
1 группа ПС						
I	9,6	48,9	3,1	0,0	0,0	
II	14,1	37,9	2,0	0,0	0,0	
III	9,5	0,0	0,0	19,8	0,9	
IV	9,5	0,0	0,0	24,5	0,9	
2 группа ПС						
I	9,6	42,1	2,6	0,0	0,0	
II	11,9	31,8	1,7	0,0	0,0	

СПБ110-4 Район по ветру/гололёду - II/II Провод АС 185/29						
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м	
1 группа ПС						
I	9,9	52,9	3,3	0,0	0,0	
II	14,9	40,4	2,1	0,0	0,0	
III	9,8	0,0	0,0	23,7	1,1	
IV	9,8	0,0	0,0	24,5	0,9	
2 группа ПС						
I	9,9	45,5	2,8	0,0	0,0	
II	12,4	33,9	1,8	0,0	0,0	

СПБ110-4 Район по ветру/гололёду - II/II Провод АС 240/32						
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м	
1 группа ПС						
I	10,4	55,7	3,5	0,0	0,0	
II	15,9	43,3	2,2	0,0	0,0	
III	10,2	0,0	0,0	24,2	1,1	
IV	10,3	0,0	0,0	24,6	0,9	
2 группа ПС						
I	10,4	47,9	3,0	0,0	0,0	
II	13,1	36,3	1,9	0,0	0,0	

СПБ110-4 Район по ветру/гололёду - II/III Провод АС 150/24						
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м	
1 группа ПС						
I	9,4	43,6	2,8	0,0	0,0	
II	16,4	38,9	2,0	0,0	0,0	
III	9,3	0,0	0,0	19,7	0,9	
IV	9,3	0,0	0,0	24,4	0,9	
2 группа ПС						
I	9,4	37,6	2,4	0,0	0,0	
II	13,0	32,3	1,7	0,0	0,0	

СПБ110-4 Район по ветру/гололёду - II/III Провод АС 185/29						
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м	
1 группа ПС						
I	9,6	47,1	3,0	0,0	0,0	
II	17,4	41,7	2,1	0,0	0,0	
III	9,5	0,0	0,0	23,7	1,1	
IV	9,6	0,0	0,0	24,5	0,9	
2 группа ПС						
I	9,6	40,6	2,5	0,0	0,0	
II	13,6	34,6	1,8	0,0	0,0	

СПБ110-4 Район по ветру/гололёду - II/III Провод АС 240/32						
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м	
1 группа ПС						
I	10,0	49,8	3,1	0,0	0,0	
II	18,6	44,8	2,3	0,0	0,0	
III	9,9	0,0	0,0	24,2	1,1	
IV	9,9	0,0	0,0	24,5	0,9	
2 группа ПС						
I	10,0	42,9	2,7	0,0	0,0	
II	14,4	37,1	1,9	0,0	0,0	

СПБ110-4 Район по ветру/гололёду - III/II Провод АС 150/24						
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м	
1 группа ПС						
I	9,6	61,4	3,9	0,0	0,0	
II	14,0	47,9	2,6	0,0	0,0	
III	9,5	0,0	0,0	19,8	0,9	
IV	9,5	0,0	0,0	24,5	0,9	
2 группа ПС						
I	9,6	52,7	3,4	0,0	0,0	
II	11,8	40,3	2,2	0,0	0,0	

СПБ110-4 Район по ветру/гололёду - III/II Провод АС 185/29						
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м	
1 группа ПС						
I	9,9	66,6	4,2	0,0	0,0	
II	14,8	51,2	2,8	0,0	0,0	
III	9,8	0,0	0,0	23,7	1,1	
IV	9,8	0,0	0,0	24,5	0,9	
2 группа ПС						
I	9,9	57,1	3,6	0,0	0,0	
II	12,3	43,1	2,3	0,0	0,0	

СПБ110-4 Район по ветру/гололёду - III/II Провод АС 240/32						
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м	
1 группа ПС						
I	10,3	69,9	4,4	0,0	0,0	
II	15,7	54,8	2,9	0,0	0,0	
III	10,2	0,0	0,0	24,2	1,1	
IV	10,2	0,0	0,0	24,6	0,9	
2 группа ПС						
I	10,3	60,0	3,8	0,0	0,0	
II	13,0	46,0	2,5	0,0	0,0	

СПБ110-4 Район по ветру/гололёду - III/III Провод АС 150/24						
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м	
1 группа ПС						
I	9,4	54,9	3,6	0,0	0,0	
II	16,3	49,1	2,6	0,0	0,0	
III	9,3	0,0	0,0	19,7	0,9	
IV	9,3	0,0	0,0	24,4	0,9	
2 группа ПС						
I	9,4	47,2	3,0	0,0	0,0	
II	12,9	41,0	2,2	0,0	0,0	

СПБ110-4 Район по ветру/гололёду - III/III Провод АС 185/29						
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м	
1 группа ПС						
I	9,6	59,4	3,8	0,0	0,0	
II	17,2	52,7	2,8	0,0	0,0	
III	9,5	0,0	0,0	23,7	1,1	
IV	9,5	0,0	0,0	24,5	0,9	
2 группа ПС						
I	9,6	51,1	3,3	0,0	0,0	
II	13,5	43,9	2,3	0,0	0,0	

СПБ110-4 Район по ветру/гололёду - III/III Провод АС 240/32						
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м	
1 группа ПС						
I	10,0	62,8	4,0	0,0	0,0	
II	18,5	56,8	3,0	0,0	0,0	
III	9,8	0,0	0,0	24,1	1,1	
IV	9,9	0,0	0,0	24,5	0,9	
2 группа ПС						
I	10,0	54,0	3,4	0,0	0,0	
II	14,3	47,3	2,5	0,0	0,0	

Инв. № подл.

Подпись и дата

Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

16.006-Т.16.016

Лист
2

Нагрузки для расчета закрепления опоры СПБ110-6Ф

СПБ110-6Ф Район по ветру/гололёду - II/II Провод АС 95/16					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, т	My, мм	Qx, т
1 группа ПС					
I	10,1	60,1	3,2	0,0	0,0
II	14,4	47,8	2,2	0,0	0,0
III	10,0	0,0	0,0	14,3	0,5
IV	10,0	0,0	0,0	28,9	0,9
2 группа ПС					
I	10,1	51,8	2,8	0,0	0,0
II	12,2	40,2	1,8	0,0	0,0

СПБ110-6Ф Район по ветру/гололёду - II/II Провод АС 120/19					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, т	My, мм	Qx, т
1 группа ПС					
I	10,4	68,1	3,7	0,0	0,0
II	15,6	54,3	2,5	0,0	0,0
III	10,3	0,0	0,0	19,1	0,7
IV	10,3	0,0	0,0	29,0	0,9
2 группа ПС					
I	10,4	58,5	3,1	0,0	0,0
II	13,0	45,5	2,1	0,0	0,0

СПБ110-6Ф Район по ветру/гололёду - II/III Провод АС 95/16					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, т	My, мм	Qx, т
1 группа ПС					
I	9,9	54,0	3,0	0,0	0,0
II	16,7	49,0	2,2	0,0	0,0
III	9,8	0,0	0,0	14,2	0,5
IV	9,8	0,0	0,0	28,8	0,9
2 группа ПС					
I	9,9	46,6	2,6	0,0	0,0
II	13,3	40,7	1,8	0,0	0,0

СПБ110-6Ф Район по ветру/гололёду - II/III Провод АС 120/19					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, т	My, мм	Qx, т
1 группа ПС					
I	10,1	60,3	3,3	0,0	0,0
II	18,2	55,3	2,4	0,0	0,0
III	10,0	0,0	0,0	19,1	0,7
IV	10,0	0,0	0,0	28,9	0,9
2 группа ПС					
I	10,1	51,9	2,8	0,0	0,0
II	14,2	45,8	2,1	0,0	0,0

СПБ110-6Ф Район по ветру/гололёду - III/II Провод АС 95/16					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, т	My, мм	Qx, т
1 группа ПС					
I	10,0	75,3	4,2	0,0	0,0
II	14,3	59,9	2,8	0,0	0,0
III	9,9	0,0	0,0	14,3	0,5
IV	9,9	0,0	0,0	28,9	0,9
2 группа ПС					
I	10,0	64,7	3,6	0,0	0,0
II	12,1	50,4	2,4	0,0	0,0

СПБ110-6Ф Район по ветру/гололёду - III/II Провод АС 120/19					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, т	My, мм	Qx, т
1 группа ПС					
I	10,3	85,1	4,7	0,0	0,0
II	15,4	68,2	3,2	0,0	0,0
III	10,2	0,0	0,0	19,1	0,7
IV	10,2	0,0	0,0	29,0	0,9
2 группа ПС					
I	10,3	73,1	4,0	0,0	0,0
II	12,9	57,3	2,7	0,0	0,0

СПБ110-6Ф Район по ветру/гололёду - III/III Провод АС 95/16					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, т	My, мм	Qx, т
1 группа ПС					
I	9,8	68,0	3,8	0,0	0,0
II	16,5	61,6	2,8	0,0	0,0
III	9,8	0,0	0,0	14,2	0,5
IV	9,8	0,0	0,0	28,8	0,9
2 группа ПС					
I	9,8	58,6	3,3	0,0	0,0
II	13,2	51,4	2,4	0,0	0,0

СПБ110-6Ф Район по ветру/гололёду - III/III Провод АС 120/19					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, т	My, мм	Qx, т
1 группа ПС					
I	10,1	76,0	4,2	0,0	0,0
II	18,0	69,7	3,2	0,0	0,0
III	10,0	0,0	0,0	19,0	0,7
IV	10,0	0,0	0,0	28,9	0,9
2 группа ПС					
I	10,1	65,3	3,6	0,0	0,0
II	14,1	58,0	2,7	0,0	0,0

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

16.006-Т.16.016

Лист
3

Нагрузки для расчета закрепления опоры СПБ110-8Ф

СПБ110-8Ф Район по ветру/гололёду - II/II Провод АС 150/24					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	10,8	75,0	2,9/4,1	0,0	0,0
II	16,7	59,1	1,6/2,7	0,0	0,0
III	10,6	0,0	0,0	23,8	0,9
IV	10,7	0,0	0,0	29,1	0,9
2 группа ПС					
I	10,8	64,5	3,5	0,0	0,0
II	13,7	49,5	2,3	0,0	0,0

СПБ110-8Ф Район по ветру/гололёду - II/II Провод АС 185/29					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	11,0	76,1	4,1	0,0	0,0
II	16,8	57,7	2,6	0,0	0,0
III	10,8	0,0	0,0	28,5	1,1
IV	10,9	0,0	0,0	29,1	0,9
2 группа ПС					
I	11,0	65,4	3,5	0,0	0,0
II	13,9	48,4	2,2	0,0	0,0

СПБ110-8Ф Район по ветру/гололёду - II/II Провод АС 240/32					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	11,3	75,9	4,1	0,0	0,0
II	17,2	57,5	2,6	0,0	0,0
III	11,1	0,0	0,0	29,0	1,1
IV	11,2	0,0	0,0	29,2	0,9
2 группа ПС					
I	11,3	65,2	3,5	0,0	0,0
II	14,2	48,2	2,2	0,0	0,0

СПБ110-8Ф Район по ветру/гололёду - II/III Провод АС 150/24					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	10,5	65,9	3,6	0,0	0,0
II	19,6	60,0	2,7	0,0	0,0
III	10,3	0,0	0,0	23,7	0,9
IV	10,4	0,0	0,0	29,0	0,9
2 группа ПС					
I	10,5	56,7	3,1	0,0	0,0
II	15,1	49,7	2,2	0,0	0,0

СПБ110-8Ф Район по ветру/гололёду - II/III Провод АС 185/29					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	10,8	71,6	3,9	0,0	0,0
II	20,9	64,5	2,8	0,0	0,0
III	10,7	0,0	0,0	28,4	1,1
IV	10,7	0,0	0,0	29,1	0,9
2 группа ПС					
I	10,8	61,6	3,3	0,0	0,0
II	15,9	53,3	2,4	0,0	0,0

СПБ110-8Ф Район по ветру/гололёду - II/III Провод АС 240/32					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	11,3	76,0	4,1	0,0	0,0
II	22,5	69,7	3,1	0,0	0,0
III	11,1	0,0	0,0	29,0	1,1
IV	11,2	0,0	0,0	29,2	0,9
2 группа ПС					
I	11,3	65,3	3,5	0,0	0,0
II	17,0	57,6	2,6	0,0	0,0

СПБ110-8Ф Район по ветру/гололёду - III/II Провод АС 150/24					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	10,4	83,3	4,7	0,0	0,0
II	15,1	62,9	3,0	0,0	0,0
III	10,3	0,0	0,0	23,7	0,9
IV	10,3	0,0	0,0	29,0	0,9
2 группа ПС					
I	10,4	71,6	4,0	0,0	0,0
II	12,8	52,9	2,5	0,0	0,0

СПБ110-8Ф Район по ветру/гололёду - III/II Провод АС 185/29					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	10,6	84,0	4,7	0,0	0,0
II	15,1	60,9	2,9	0,0	0,0
III	10,4	0,0	0,0	28,4	1,1
IV	10,5	0,0	0,0	29,0	0,9
2 группа ПС					
I	10,6	72,1	4,0	0,0	0,0
II	12,8	51,2	2,4	0,0	0,0

СПБ110-8Ф Район по ветру/гололёду - III/II Провод АС 240/32					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	10,8	84,3	4,7	0,0	0,0
II	15,5	61,2	2,9	0,0	0,0
III	10,7	0,0	0,0	28,9	1,1
IV	10,7	0,0	0,0	29,1	0,9
2 группа ПС					
I	10,8	72,4	4,0	0,0	0,0
II	13,1	51,6	2,4	0,0	0,0

СПБ110-8Ф Район по ветру/гололёду - III/III Провод АС 150/24					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	10,4	83,1	4,7	0,0	0,0
II	19,4	75,9	3,5	0,0	0,0
III	10,3	0,0	0,0	23,7	0,9
IV	10,3	0,0	0,0	29,0	0,9
2 группа ПС					
I	10,4	71,4	4,0	0,0	0,0
II	15,0	63,1	3,0	0,0	0,0

СПБ110-8Ф Район по ветру/гололёду - III/III Провод АС 185/29					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	10,6	84,0	4,7	0,0	0,0
II	19,2	73,3	3,4	0,0	0,0
III	10,4	0,0	0,0	28,4	1,1
IV	10,5	0,0	0,0	29,0	0,9
2 группа ПС					
I	10,6	72,1	4,0	0,0	0,0
II	15,0	61,0	2,8	0,0	0,0

СПБ110-8Ф Район по ветру/гололёду - III/III Провод АС 240/32					
Режим	N, м	Mx, мм	Qy, м	My, мм	Qx, м
1 группа ПС					
I	10,8	84,3	4,7	0,0	0,0
II	19,6	73,3	3,4	0,0	0,0
III	10,7	0,0	0,0	28,9	1,1
IV	10,7	0,0	0,0	29,1	0,9
2 группа ПС					
I	10,8	72,4	4,0	0,0	0,0
II	15,3	61,0	2,8	0,0	0,0

Инв. № подл.

Подпись и дата

Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

16.006-Т.16.016

Лист
4

Нагрузки для расчета закрепления опоры СУБ110-1

Опора СУБ110-1								
Режим	Усилие	Провод АС 95/16						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	20	30	40	50	60
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 1 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	32,5	41,5	53,1	68,0	82,4	96,1	109,1
	Qy, т	3,0	3,7	4,4	5,1	6,2	7,3	8,3
Монтажный	Мх, мм	0,0	4,7	9,5	14,1	18,6	23,0	27,2
	Qy, т	0,0	0,4	0,7	1,1	1,4	1,8	2,1
	My, мм	54,5	54,3	53,6	52,6	51,2	49,4	47,2
	Qx, т	4,2	4,2	4,2	4,1	4,0	3,8	3,7
Аварийный	Мх, мм	0,0	11,4	22,7	33,8	44,7	55,2	65,3
	Qy, т	0,0	0,9	1,9	2,8	3,7	4,5	5,3
	My, мм	38,6	38,5	38,0	37,3	36,3	35,0	33,4
	Qx, т	3,4	3,3	3,3	3,2	3,2	3,0	2,9
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 2 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	24,5	32,2	41,8	53,2	64,2	74,7	84,6
	Qy, т	2,7	3,3	3,9	4,4	5,0	5,8	6,6

Опора СУБ110-1								
Режим	Усилие	Провод АС 120/19						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	20	30	40	50	Max
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 1 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	35,8	48,8	66,5	86,7	106,3	125,0	135,7
	Qy, т	3,2	4,3	5,4	6,6	8,1	9,6	10,4
Монтажный	Мх, мм	0,0	6,4	12,8	19,0	25,1	31,0	36,2
	Qy, т	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,4	2,8
	My, мм	73,5	73,2	72,4	71,0	69,0	66,6	64,9
	Qx, т	5,7	5,7	5,7	5,6	5,4	5,2	5,1
Аварийный	Мх, мм	0,0	17,3	34,6	51,5	68,1	84,1	88,5
	Qy, т	0,0	1,4	2,9	4,3	5,7	7,0	7,3
	My, мм	53,4	53,2	52,6	51,6	50,2	48,4	47,1
	Qx, т	4,6	4,6	4,6	4,5	4,4	4,2	4,1
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 2 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	26,9	38,1	52,2	67,7	82,7	97,0	105,2
	Qy, т	2,9	3,8	4,6	5,4	6,4	7,5	8,2

Опора СУБ110-1								
Режим	Усилие	Провод АС 150/24						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	20	30	40	Max	60
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 1 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	38,6	55,3	77,7	102,4	126,4	135,7	-
	Qy, т	3,5	4,8	6,2	7,9	9,8	10,5	-
Монтажный	Мх, мм	0,0	7,8	15,6	23,2	30,7	35,0	-
	Qy, т	0,0	0,6	1,2	1,8	2,4	2,8	-
	My, мм	89,6	89,3	88,3	86,6	84,2	83,1	-
	Qx, т	7,1	7,1	7,0	6,8	6,7	6,6	-
Аварийный	Мх, мм	0,0	21,5	42,8	63,8	84,3	35,0	-
	Qy, т	0,0	1,8	3,6	5,3	7,1	2,8	-
	My, мм	67,6	67,3	66,6	65,3	63,5	62,7	-
	Qx, т	5,9	5,9	5,8	5,7	5,5	5,4	-
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 2 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	28,9	43,3	60,8	79,8	98,2	105,3	-
	Qy, т	3,0	4,2	5,3	6,4	7,7	8,3	-

Опора СУБ110-1								
Режим	Усилие	Провод АС 185/29						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	20	30	Max	50	60
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 1 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	41,1	61,3	87,9	116,8	136,5	-	-
	Qy, т	3,7	5,3	7,1	9,1	10,6	-	-
Монтажный	Мх, мм	0,0	9,1	18,1	27,0	34,8	-	-
	Qy, т	0,0	0,7	1,4	2,2	2,8	-	-
	My, мм	104,3	104,0	102,8	100,8	99,0	-	-
	Qx, т	8,3	8,3	8,2	8,1	7,9	-	-
Аварийный	Мх, мм	0,0	25,4	50,6	75,4	97,3	-	-
	Qy, т	0,0	2,1	4,3	6,4	8,2	-	-
	My, мм	56,3	56,1	55,5	54,4	53,4	-	-
	Qx, т	3,6	3,5	3,5	3,4	3,4	-	-
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 2 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	30,8	48,0	68,8	91,0	106,0	-	-
	Qy, т	3,2	4,6	5,9	7,2	8,4	-	-

Опора СУБ110-1									
Режим	Усилие	Провод АС 240/32							
		Угол поворота ВЛ, град							
		0	10	20	Max	40	50	60	
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 1 группе ПС									
Нормальный	Мх, мм	42,9	66,8	100,2	134,2	-	-	-	
	Qy, т	3,8	5,8	7,9	10,5	-	-	-	
Монтажный	Мх, мм	0,0	10,7	21,3	33,7	-	-	-	
	Qy, т	0,0	0,9	1,7	2,7	-	-	-	
	My, мм	Компенсировать монтажное тяжение				118,2	-	-	-
	Qx, т	Компенсировать монтажное тяжение				9,6	-	-	-
Аварийный	Мх, мм	0,0	30,3	60,4	95,8	-	-	-	
	Qy, т	0,0	2,6	5,1	8,2	-	-	-	
	My, мм	60,3	60,0	59,4	58,2	-	-	-	
	Qx, т	4,4	4,3	4,3	4,2	-	-	-	
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 2 группе ПС									
Нормальный	Мх, мм	32,0	52,4	78,4	104,4	-	-	-	
	Qy, т	3,3	4,9	6,6	8,3	-	-	-	

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

						16.006-Т.16.017			
						Разработка железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Альбом железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Веремеенко			<i>[Подпись]</i>	10.17		Р	1	8
Зав. отд.	Качановская			<i>[Подпись]</i>	10.17				
ГИП	Сизов			<i>[Подпись]</i>	10.17				
Нач. сектора	Касаткин			<i>[Подпись]</i>	10.17				
Проверил	Дорошенко			<i>[Подпись]</i>	10.17	Нагрузки для расчета закреплений одноцепных анкерно-угловых опор		ООО «ПО «ЭЖБИ» НИЛКЭС	
Выполнил	Порожникова			<i>[Подпись]</i>	10.17				

Нагрузки для расчета закрепления опоры 2СЧБ110-1

Опора 2СЧБ110-1								
Режим	Усилие	Провод АС 120/19						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	20	30	40	50	60
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 1 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	24,3	30,9	39,7	49,8	59,6	68,9	77,8
	Qy, т	2,4	2,9	3,4	4,0	4,8	5,5	6,2
Монтажный	Мх, мм	0,0	6,4	12,8	19,0	25,1	31,0	36,7
	Qy, т	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,4	2,9
	My, мм	36,7	36,6	36,2	35,5	34,5	33,3	31,8
	Qx, т	2,9	2,9	2,8	2,8	2,7	2,6	2,5
Аварийный	Мх, мм	0,0	9,8	19,6	29,2	38,6	47,7	56,4
	Qy, т	0,0	0,8	1,5	2,3	3,0	3,7	4,4
	My, мм	26,7	26,6	26,3	25,8	25,1	24,2	23,1
	Qx, т	2,3	2,3	2,3	2,2	2,2	2,1	2,0
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 2 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	18,9	24,5	31,5	39,3	46,8	53,9	60,7
	Qy, т	2,1	2,5	3,0	3,4	3,9	4,4	5,0

Опора 2СЧБ110-1								
Режим	Усилие	Провод АС 150/24						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	20	30	40	50	60
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 1 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	25,7	34,1	45,3	57,7	69,6	81,1	92,0
	Qy, т	2,5	3,1	3,9	4,7	5,6	6,5	7,4
Монтажный	Мх, мм	0,0	7,8	15,6	23,2	30,7	37,9	44,8
	Qy, т	0,0	0,6	1,2	1,8	2,4	3,0	3,5
	My, мм	44,8	44,6	44,1	43,3	42,1	40,6	38,8
	Qx, т	3,5	3,5	3,5	3,4	3,3	3,2	3,1
Аварийный	Мх, мм	0,0	12,1	24,1	35,9	47,4	58,6	69,3
	Qy, т	0,0	0,9	1,9	2,8	3,7	4,6	5,4
	My, мм	33,8	33,7	33,3	32,6	31,8	30,6	29,3
	Qx, т	2,9	2,9	2,9	2,8	2,8	2,7	2,5
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 2 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	19,9	27,1	35,9	45,4	54,5	63,3	71,7
	Qy, т	2,2	2,7	3,3	3,8	4,5	5,2	5,8

Опора 2СЧБ110-1								
Режим	Усилие	Провод АС 185/29						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	20	30	40	50	60
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 1 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	27,0	37,1	50,4	64,8	78,8	92,2	105,0
	Qy, т	2,6	3,4	4,3	5,3	6,4	7,5	8,5
Монтажный	Мх, мм	0,0	9,1	18,1	27,0	35,7	44,1	52,2
	Qy, т	0,0	0,7	1,4	2,2	2,9	3,5	4,2
	My, мм	52,2	52,0	51,4	50,4	49,0	47,3	45,2
	Qx, т	4,2	4,2	4,1	4,0	3,9	3,8	3,6
Аварийный	Мх, мм	0,0	13,9	27,7	41,3	54,5	67,4	79,7
	Qy, т	0,0	1,2	2,3	3,4	4,5	5,6	6,6
	My, мм	28,2	28,1	27,7	27,2	26,5	25,5	24,4
	Qx, т	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,6	1,5
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 2 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	20,8	29,5	39,8	50,9	61,6	71,9	81,7
	Qy, т	2,2	2,9	3,6	4,3	5,1	5,9	6,7

Опора 2СЧБ110-1								
Режим	Усилие	Провод АС 240/32						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	20	30	40	50	60
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 1 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	27,9	39,8	56,6	73,5	90,0	105,8	120,8
	Qy, т	2,7	3,6	4,7	6,0	7,3	8,6	9,8
Монтажный	Мх, мм	0,0	10,7	21,3	31,7	41,9	51,7	61,2
	Qy, т	0,0	0,9	1,7	2,6	3,4	4,2	5,0
	My, мм	61,2	61,0	60,3	59,1	57,5	55,5	53,0
	Qx, т	5,0	4,9	4,9	4,8	4,7	4,5	4,3
Аварийный	Мх, мм	0,0	16,7	33,3	49,6	65,6	81,0	95,8
	Qy, т	0,0	1,3	2,7	4,0	5,3	6,5	7,7
	My, мм	30,1	30,0	29,7	29,1	28,3	27,3	26,1
	Qx, т	2,2	2,2	2,1	2,1	2,0	2,0	1,9
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 2 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	21,4	31,6	44,6	57,7	70,3	82,4	93,8
	Qy, т	2,3	3,1	3,9	4,8	5,8	6,8	7,7

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	---------	------	--------	-------	------

16.006-Т.16.017

Лист

2

Нагрузки для расчета закрепления опоры СУБ110-1Ф

Опора СУБ110-1Ф								
Режим	Усилие	Провод АС 95/16						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	20	30	40	50	60
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 1 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	30,8	40,5	51,3	65,6	79,5	92,6	105,1
	Qy, т	2,9	3,7	4,4	5,1	6,2	7,3	8,3
Монтажный	Мх, мм	0,0	4,6	9,1	13,5	17,9	22,1	26,2
	Qy, т	0,0	0,4	0,7	1,1	1,4	1,8	2,1
	My, мм	52,3	52,1	51,5	50,6	49,2	47,4	45,3
	Qx, т	4,2	4,2	4,2	4,1	4,0	3,8	3,7
Аварийный	Мх, мм	0,0	10,9	21,7	32,4	42,8	52,9	62,6
	Qy, т	0,0	0,9	1,9	2,8	3,7	4,5	5,3
	My, мм	36,9	36,8	36,4	35,7	34,7	33,5	32,0
	Qx, т	3,4	3,3	3,3	3,2	3,2	3,0	2,9
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 2 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	24,0	31,4	40,3	51,3	61,9	72,0	81,5
	Qy, т	2,7	3,3	3,9	4,4	5,0	5,8	6,6

Опора СУБ110-1Ф								
Режим	Усилие	Провод АС 120/19						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	20	30	40	50	Max
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 1 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	31,3	46,0	64,2	83,6	102,4	120,4	130,7
	Qy, т	2,9	4,1	5,3	6,6	8,1	9,6	10,4
Монтажный	Мх, мм	0,0	6,2	12,3	18,3	24,1	29,8	34,8
	Qy, т	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,4	2,8
	My, мм	70,6	70,3	69,5	68,2	66,3	64,0	62,3
	Qx, т	5,7	5,7	5,7	5,6	5,4	5,2	5,1
Аварийный	Мх, мм	0,0	15,0	29,9	44,6	58,9	72,8	84,8
	Qy, т	0,0	1,3	2,6	3,8	5,1	6,2	7,3
	My, мм	51,1	50,9	50,3	49,3	48,0	46,3	45,1
	Qx, т	4,6	4,6	4,6	4,5	4,4	4,2	4,1
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 2 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	24,4	35,6	50,4	65,3	79,6	93,4	101,3
	Qy, т	2,7	3,6	4,5	5,4	6,4	7,5	8,2

Опора СУБ110-1Ф								
Режим	Усилие	Провод АС 150/24						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	20	30	40	Max	60
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 1 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	35,8	53,7	74,9	98,7	121,7	130,6	-
	Qy, т	3,3	4,8	6,2	7,9	9,8	10,5	-
Монтажный	Мх, мм	0,0	7,5	14,9	22,3	29,4	33,6	-
	Qy, т	0,0	0,6	1,2	1,8	2,4	2,8	-
	My, мм	86,1	85,8	84,8	83,2	80,9	79,8	-
	Qx, т	7,1	7,1	7,0	6,8	6,7	6,6	-
Аварийный	Мх, мм	0,0	20,6	41,0	61,1	80,7	92,2	-
	Qy, т	0,0	1,8	3,6	5,4	7,1	8,1	-
	My, мм	50,9	50,7	50,1	49,2	47,8	47,2	-
	Qx, т	3,0	3,0	2,9	2,9	2,8	2,8	-
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 2 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	28,2	41,9	58,7	76,9	94,5	101,4	-
	Qy, т	3,0	4,2	5,3	6,4	7,7	8,3	-

Опора СУБ110-1Ф								
Режим	Усилие	Провод АС 185/29						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	20	30	Max	50	60
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 1 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	37,9	59,4	84,7	112,4	131,3	-	-
	Qy, т	3,5	5,3	7,1	9,1	10,6	-	-
Монтажный	Мх, мм	0,0	8,7	17,4	25,9	33,4	-	-
	Qy, т	0,0	0,7	1,4	2,2	2,8	-	-
	My, мм	100,2	99,8	98,7	96,8	95,0	-	-
	Qx, т	8,3	8,3	8,2	8,1	7,9	-	-
Аварийный	Мх, мм	0,0	24,3	48,5	72,3	93,2	-	-
	Qy, т	0,0	2,1	4,3	6,4	8,2	-	-
	My, мм	54,7	54,5	53,9	52,9	51,9	-	-
	Qx, т	3,6	3,5	3,5	3,4	3,4	-	-
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 2 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	30,0	46,5	66,3	87,6	102,0	-	-
	Qy, т	3,2	4,6	5,9	7,2	8,4	-	-

Опора СУБ110-1Ф								
Режим	Усилие	Провод АС 240/32						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	20	Max	40	50	60
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 1 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	39,2	64,7	96,5	129,1	-	-	-
	Qy, т	3,6	5,8	7,9	10,5	-	-	-
Монтажный	Мх, мм	0,0	10,2	20,4	32,4	-	-	-
	Qy, т	0,0	0,9	1,7	2,7	-	-	-
	My, мм	117,4	117,0	115,7	113,4	-	-	-
	Qx, т	9,9	9,9	9,8	9,6	-	-	-
Аварийный	Мх, мм	0,0	29,0	57,8	91,8	-	-	-
	Qy, т	0,0	2,6	5,1	8,2	-	-	-
	My, мм	58,6	58,3	57,7	56,6	-	-	-
	Qx, т	4,4	4,3	4,3	4,2	-	-	-
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 2 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	31,1	50,7	75,4	100,5	-	-	-
	Qy, т	3,3	4,9	6,6	8,3	-	-	-

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	---------	------	--------	-------	------

16.006-Т.16.017

Лист

3

Нагрузки для расчета закрепления опоры 2СУБ110-3Ф

Опора 2СУБ110-3Ф								
Режим	Усилие	Провод АС 120/19						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	20	30	40	50	60
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 1 группе ПС								
Нормальный	Mx, мм	31,3	39,1	49,4	61,5	73,2	84,4	95,0
	Qy, т	2,6	3,1	3,7	4,3	5,0	5,8	6,5
Монтажный	Mx, мм	0,0	7,7	15,3	22,7	30,0	37,1	43,9
	Qy, т	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,4	2,9
	My, мм	43,9	43,8	43,3	42,4	41,3	39,8	38,0
	Qx, т	2,9	2,9	2,8	2,8	2,7	2,6	2,5
Аварийный	Mx, мм	0,0	11,7	23,4	34,8	46,0	56,9	67,3
	Qy, т	0,0	0,8	1,5	2,3	3,0	3,7	4,4
	My, мм	32,5	32,4	32,0	31,4	30,5	29,4	28,1
	Qx, т	2,3	2,3	2,3	2,2	2,2	2,1	2,0
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 2 группе ПС								
Нормальный	Mx, мм	24,4	31,1	39,4	48,7	57,6	66,2	74,3
	Qy, т	2,3	2,7	3,2	3,6	4,0	4,6	5,1

Опора 2СУБ110-3Ф								
Режим	Усилие	Провод АС 150/24						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	20	30	40	50	60
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 1 группе ПС								
Нормальный	Mx, мм	33,0	43,0	56,1	71,0	85,3	99,0	112,1
	Qy, т	2,7	3,4	4,1	4,9	5,8	6,8	7,6
Монтажный	Mx, мм	0,0	9,4	18,6	27,8	36,7	45,4	53,7
	Qy, т	0,0	0,6	1,2	1,8	2,4	3,0	3,5
	My, мм	53,7	53,5	52,9	51,8	50,4	48,6	46,5
	Qx, т	3,5	3,5	3,5	3,4	3,3	3,2	3,1
Аварийный	Mx, мм	0,0	14,4	28,8	42,9	56,6	70,0	82,8
	Qy, т	0,0	0,9	1,9	2,8	3,7	4,6	5,4
	My, мм	41,1	41,0	40,5	39,7	38,7	37,3	35,6
	Qx, т	2,9	2,9	2,9	2,8	2,8	2,7	2,5
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 2 группе ПС								
Нормальный	Mx, мм	25,7	34,3	44,6	56,0	67,0	77,5	87,5
	Qy, т	2,4	3,0	3,5	4,0	4,7	5,4	6,0

Опора 2СУБ110-3Ф								
Режим	Усилие	Провод АС 185/29						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	20	30	40	50	60
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 1 группе ПС								
Нормальный	Mx, мм	34,5	46,6	62,3	79,6	96,4	112,5	127,8
	Qy, т	2,9	3,7	4,5	5,5	6,6	7,7	8,7
Монтажный	Mx, мм	0,0	10,9	21,7	32,4	42,8	52,9	62,6
	Qy, т	0,0	0,7	1,4	2,2	2,9	3,5	4,2
	My, мм	62,6	62,4	61,7	60,5	58,8	56,7	54,2
	Qx, т	4,2	4,2	4,1	4,0	3,9	3,8	3,6
Аварийный	Mx, мм	0,0	16,7	33,2	49,5	65,5	80,9	95,7
	Qy, т	0,0	1,2	2,3	3,4	4,5	5,6	6,6
	My, мм	32,2	32,1	31,7	31,1	30,3	29,2	27,9
	Qx, т	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,6	1,5
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 2 группе ПС								
Нормальный	Mx, мм	26,8	37,1	49,4	62,7	75,6	87,9	99,6
	Qy, т	2,5	3,2	3,8	4,5	5,3	6,1	6,9

Опора 2СУБ110-3Ф								
Режим	Усилие	Провод АС 240/32						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	20	30	40	50	Max
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 1 группе ПС								
Нормальный	Mx, мм	35,6	50,0	69,8	90,2	109,9	128,9	130,8
	Qy, т	2,9	3,9	4,9	6,2	7,6	8,8	9,2
Монтажный	Mx, мм	0,0	12,8	25,6	38,1	50,3	62,2	65,7
	Qy, т	0,0	0,9	1,7	2,6	3,4	4,2	4,4
	My, мм	73,6	73,3	72,5	71,1	69,1	66,7	66,4
	Qx, т	5,0	4,9	4,9	4,8	4,7	4,5	4,5
Аварийный	Mx, мм	0,0	20,1	40,0	59,6	78,7	97,3	99,1
	Qy, т	0,0	1,3	2,7	4,0	5,3	6,5	6,6
	My, мм	34,4	34,3	33,9	33,3	32,4	31,2	31,1
	Qx, т	2,2	2,2	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 2 группе ПС								
Нормальный	Mx, мм	27,5	39,8	55,2	70,9	86,0	100,6	102,0
	Qy, т	2,5	3,3	4,1	5,0	6,0	7,0	7,1

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	---------	------	--------	-------	------

16.006-Т.16.017

Лист

6

Нагрузки для расчета закрепления опоры СУБ110-5Ф

Опора СУБ110-5Ф								
Режим	Усилие	Провод АС 95/16						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	20	30	40	50	Max
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 1 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	43,3	55,4	70,3	90,4	109,8	128,3	131,9
	Qy, т	3,2	3,9	4,6	5,3	6,3	7,4	7,6
Монтажный	Мх, мм	0,0	6,4	12,8	19,0	25,1	31,1	33,9
	Qy, т	0,0	0,4	0,7	1,1	1,4	1,8	2,0
	My, мм	73,5	73,2	72,4	71,0	69,1	66,6	66,1
	Qx, т	4,2	4,2	4,2	4,1	4,0	3,8	3,8
Аварийный	Мх, мм	0,0	15,6	31,0	46,2	61,1	75,5	82,5
	Qy, т	0,0	0,9	1,9	2,8	3,7	4,5	4,9
	My, мм	53,7	53,5	52,9	51,9	50,5	48,7	48,3
	Qx, т	3,4	3,3	3,3	3,2	3,2	3,0	3,0
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 2 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	32,4	42,8	55,3	70,7	85,5	99,7	102,4
	Qy, т	2,9	3,5	4,1	4,6	5,1	5,8	6,0

Опора СУБ110-5Ф								
Режим	Усилие	Провод АС 120/19						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	20	30	Max	50	60
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 1 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	47,7	65,4	88,4	115,8	131,7	-	-
	Qy, т	3,4	4,5	5,6	6,6	7,6	-	-
Монтажный	Мх, мм	0,0	8,7	17,3	25,7	32,3	-	-
	Qy, т	0,0	0,5	1,0	1,5	1,9	-	-
	My, мм	99,3	99,0	97,8	96,0	94,5	-	-
	Qx, т	5,7	5,7	5,7	5,6	5,5	-	-
Аварийный	Мх, мм	0,0	21,5	42,8	63,7	80,2	-	-
	Qy, т	0,0	1,3	2,6	3,8	4,8	-	-
	My, мм	74,3	74,0	73,1	71,7	70,6	-	-
	Qx, т	4,6	4,6	4,6	4,5	4,4	-	-
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 2 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	35,7	50,8	69,3	90,3	102,6	-	-
	Qy, т	3,1	3,9	4,8	5,6	6,1	-	-

Опора СУБ110-5Ф								
Режим	Усилие	Провод АС 150/24						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	20	Max	40	50	60
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 1 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	51,5	74,3	103,6	130,5	-	-	-
	Qy, т	3,7	5,0	6,4	7,6	-	-	-
Монтажный	Мх, мм	0,0	10,6	21,1	31,5	-	-	-
	Qy, т	0,0	0,6	1,2	1,8	-	-	-
	My, мм	Компенсировать монтажное тяжение		119,7	117,9	-	-	-
	Qx, т	Компенсировать монтажное тяжение		7,0	6,9	-	-	-
Аварийный	Мх, мм	0,0	26,9	53,6	79,9	-	-	-
	Qy, т	0,0	1,6	3,2	4,8	-	-	-
	My, мм	94,0	93,7	92,6	91,2	-	-	-
	Qx, т	5,9	5,9	5,8	5,7	-	-	-
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 2 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	38,5	57,9	81,2	101,8	-	-	-
	Qy, т	3,2	4,4	5,5	6,3	-	-	-

Опора СУБ110-5Ф								
Режим	Усилие	Провод АС 185/29						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	20	Max	40	50	60
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 1 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	55,0	82,5	117,6	125,6	-	-	-
	Qy, т	3,9	5,5	7,3	7,6	-	-	-
Монтажный	Мх, мм	0,0	12,4	24,6	31,9	-	-	-
	Qy, т	0,0	0,7	1,4	1,9	-	-	-
	My, мм	Компенсировать монтажное тяжение		-	-	-	-	
	Qx, т	Компенсировать монтажное тяжение		-	-	-	-	
Аварийный	Мх, мм	0,0	35,1	69,8	80,4	-	-	-
	Qy, т	0,0	2,1	4,3	4,9	-	-	-
	My, мм	70,8	70,6	69,8	69,4	-	-	-
	Qx, т	3,6	3,5	3,5	3,5	-	-	-
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 2 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	41,0	64,5	92,1	98,2	-	-	-
	Qy, т	3,4	4,8	6,1	6,4	-	-	-

Опора СУБ110-5Ф								
Режим	Усилие	Провод АС 240/32						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	Max	30	40	50	60
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 1 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	57,5	90,1	129,9	-	-	-	-
	Qy, т	4,0	6,0	7,9	-	-	-	-
Монтажный	Мх, мм	0,0	14,6	30,4	-	-	-	-
	Qy, т	0,0	0,9	1,8	-	-	-	-
	My, мм	Компенсировать монтажное тяжение		-	-	-	-	
	Qx, т	Компенсировать монтажное тяжение		-	-	-	-	
Аварийный	Мх, мм	0,0	41,9	81,3	-	-	-	-
	Qy, т	0,0	2,6	5,0	-	-	-	-
	My, мм	76,2	75,9	75,2	-	-	-	-
	Qx, т	4,4	4,3	4,3	-	-	-	-
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 2 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	42,7	70,5	101,6	-	-	-	-
	Qy, т	3,5	5,1	6,6	-	-	-	-

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	---------	------	--------	-------	------

16.006-Т.16.017

Лист

7

Нагрузки для расчета закрепления опоры СУБ110-2

Опора СУБ110-2								
Режим	Усилие	Провод АС 95/16						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	20	30	Max	50	60
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 1 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	48,7	66,0	86,6	113,0	132,3	-	-
	Qy, м	4,3	5,6	6,8	8,3	9,7	-	-
Монтажный	Мх, мм	0,0	8,4	9,7	24,8	32,8	-	-
	Qy, м	0,0	0,6	0,7	1,9	2,5	-	-
	My, мм	95,9	95,5	54,9	92,6	90,9	-	-
	Qx, м	7,2	7,1	4,1	6,9	6,8	-	-
Аварийный	Мх, мм	0,0	22,0	43,8	65,3	89,0	-	-
	Qy, м	31,6	31,4	41,2	61,4	6,8	-	-
	My, мм	45,4	45,2	46,3	69,0	45,0	-	-
	Qx, м	42,5	42,3	44,5	66,4	2,9	-	-
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 2 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	38,6	52,0	68,0	88,2	103,4	-	-
	Qy, м	2,9	3,5	4,1	4,6	4,6	-	-

Опора СУБ110-2									
Режим	Усилие	Провод АС 120/19							
		Угол поворота ВЛ, град							
		0	10	20	Max	40	50	60	
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 1 группе ПС									
Нормальный	Мх, мм	53,3	78,4	109,5	134,8	-	-	-	
	Qy, м	4,6	6,5	8,4	9,9	-	-	-	
Монтажный	Мх, мм	0,0	11,2	22,3	32,2	-	-	-	
	Qy, м	0,0	0,8	1,7	2,4	-	-	-	
	My, мм	Компенсировать монтажное						-	-
	Qx, м	тяжение						-	-
Аварийный	Мх, мм	0,0	31,5	62,8	90,5	-	-	-	
	Qy, м	0,0	2,5	4,9	7,1	-	-	-	
	My, мм	66,8	66,5	65,8	64,6	-	-	-	
	Qx, м	4,4	4,3	4,3	4,2	-	-	-	
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 2 группе ПС									
Нормальный	Мх, мм	42,6	61,8	85,8	105,4	-	-	-	
	Qy, м	3,1	3,9	4,7	5,3	-	-	-	

Опора СУБ110-2									
Режим	Усилие	Провод АС 150/24							
		Угол поворота ВЛ, град							
		0	10	20	Max	40	50	60	
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 1 группе ПС									
Нормальный	Мх, мм	57,6	89,9	130,0	135,8	-	-	-	
	Qy, м	4,9	7,4	9,8	10,1	-	-	-	
Монтажный	Мх, мм	0,0	13,8	27,5	31,6	-	-	-	
	Qy, м	0,0	1,1	2,1	2,4	-	-	-	
	My, мм	Компенсировать монтажное						-	-
	Qx, м	тяжение						-	-
Аварийный	Мх, мм	0,0	39,7	79,0	90,7	-	-	-	
	Qy, м	0,0	3,1	6,2	7,1	-	-	-	
	My, мм	85,3	84,9	84,0	83,6	-	-	-	
	Qx, м	5,6	5,6	5,5	5,5	-	-	-	
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 2 группе ПС									
Нормальный	Мх, мм	46,2	71,1	101,7	106,2	-	-	-	
	Qy, м	3,2	4,3	5,3	5,4	-	-	-	

Опора СУБ110-2									
Режим	Усилие	Провод АС 185/29							
		Угол поворота ВЛ, град							
		0	10	Max	30	40	50	60	
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 1 группе ПС									
Нормальный	Мх, мм	61,5	101,4	136,7	-	-	-	-	
	Qy, м	5,2	8,3	10,4	-	-	-	-	
Монтажный	Мх, мм	16,5	32,8	31,2	-	-	-	-	
	Qy, м	1,3	2,5	2,4	-	-	-	-	
	My, мм	Компенсировать						-	-
	Qx, м	монтажное тяжение						-	-
Аварийный	Мх, мм	0,0	24,3	93,4	-	-	-	-	
	Qy, м	0,0	2,1	7,1	-	-	-	-	
	My, мм	54,7	54,5	51,3	-	-	-	-	
	Qx, м	3,6	3,5	3,4	-	-	-	-	
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 2 группе ПС									
Нормальный	Мх, мм	49,6	80,2	107,0	-	-	-	-	
	Qy, м	3,4	4,7	5,6	-	-	-	-	

Опора СУБ110-2									
Режим	Усилие	Провод АС 240/32							
		Угол поворота ВЛ, град							
		0	10	Max	30	40	50	60	
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 1 группе ПС									
Нормальный	Мх, мм	64,1	112,3	130,1	-	-	-	-	
	Qy, м	5,4	9,2	10,3	-	-	-	-	
Монтажный	Мх, мм	0,0	19,7	27,6	-	-	-	-	
	Qy, м	0,0	1,5	2,1	-	-	-	-	
	My, мм	Компенсировать						-	-
	Qx, м	монтажное тяжение						-	-
Аварийный	Мх, мм	0,0	59,5	89,1	-	-	-	-	
	Qy, м	0,0	4,6	6,9	-	-	-	-	
	My, мм	64,0	63,8	63,5	-	-	-	-	
	Qx, м	4,2	4,2	4,2	-	-	-	-	
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 2 группе ПС									
Нормальный	Мх, мм	51,8	88,8	107,0	-	-	-	-	
	Qy, м	3,5	5,0	5,6	-	-	-	-	

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

						16.006-Т.16.018			
						Разработка железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Альбом железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.	Веремеенко			<i>[Подпись]</i>	10.17		Р	1	7
Зав. отд.	Качановская			<i>[Подпись]</i>	10.17				
ГИП	Сизов			<i>[Подпись]</i>	10.17				
Нач. сектора	Касаткин			<i>[Подпись]</i>	10.17				
Проверил	Дорошенко			<i>[Подпись]</i>	10.17	Нагрузки для расчета закреплений двухцепных анкерно-угловых опор	ООО «ПО «ЭЖБИ» НИЛКЭС		
Выполнил	Порожникова			<i>[Подпись]</i>	10.17				

Нагрузки для расчета закрепления опоры 2СУБ110-2

Опора 2СУБ110-2								
Режим	Усилие	Провод АС 95/19						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	20	30	40	50	60
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 1 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	31,8	40,5	50,8	64,0	76,7	88,9	100,4
	Qy, м	2,9	3,5	4,2	4,9	5,8	6,8	7,6
Монтажный	Мх, мм	0,0	8,4	16,7	24,8	32,8	40,5	47,9
	Qy, м	0,0	0,6	1,2	1,9	2,5	3,0	3,6
	My, мм	47,9	47,8	47,2	46,3	45,1	43,5	41,5
	Qx, м	3,6	3,6	3,5	3,5	3,4	3,2	3,1
Аварийный	Мх, мм	0,0	15,7	31,4	46,7	61,7	76,3	90,3
	Qy, м	0,0	1,1	2,2	3,3	4,4	5,4	6,4
	My, мм	23,9	23,8	23,5	23,1	22,4	21,6	20,7
	Qx, м	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 2 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	24,8	31,4	39,5	49,6	59,3	68,6	77,4
	Qy, м	2,1	2,4	2,7	2,9	3,2	3,5	3,9

Опора 2СУБ110-2								
Режим	Усилие	Провод АС 120/19						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	20	30	40	50	60
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 1 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	27,4	39,9	55,5	73,3	90,4	106,9	122,5
	Qy, м	3,1	4,0	4,9	6,1	7,4	8,6	9,8
Монтажный	Мх, мм	0,0	11,2	22,3	33,3	44,0	54,4	64,3
	Qy, м	0,0	0,8	1,7	2,5	3,3	4,1	4,9
	My, мм	64,3	64,1	63,3	62,1	60,4	58,3	55,7
	Qx, м	4,9	4,8	4,8	4,7	4,6	4,4	4,2
Аварийный	Мх, мм	0,0	20,9	41,7	62,1	82,1	101,5	120,0
	Qy, м	0,0	1,5	3,0	4,5	5,9	7,3	8,6
	My, мм	33,4	33,3	32,9	32,2	31,4	30,3	28,9
	Qx, м	2,2	2,2	2,1	2,1	2,1	2,0	1,9
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 2 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	26,7	36,4	48,4	62,0	75,1	87,7	99,6
	Qy, м	2,2	2,6	3,0	3,4	3,8	4,3	4,8

Опора 2СУБ110-2								
Режим	Усилие	Провод АС 150/24						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	20	30	40	Max	60
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 1 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	35,2	51,4	71,4	93,4	114,6	130,0	-
	Qy, м	3,2	4,5	5,7	7,2	8,8	10,4	-
Монтажный	Мх, мм	0,0	13,8	27,5	41,0	54,2	69,5	-
	Qy, м	0,0	1,1	2,1	3,1	4,1	5,3	-
	My, мм	79,3	79,0	78,1	76,6	74,5	71,9	-
	Qx, м	6,0	6,0	5,9	5,8	5,7	5,5	-
Аварийный	Мх, мм	0,0	25,5	50,9	75,8	100,2	128,4	-
	Qy, м	0,0	1,9	3,7	5,5	7,3	9,3	-
	My, мм	42,6	42,5	42,0	41,2	40,1	38,3	-
	Qx, м	2,8	2,8	2,7	2,7	2,6	2,5	-
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 2 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	28,6	41,0	56,3	73,1	89,4	105,7	-
	Qy, м	2,3	2,8	3,3	3,8	4,3	5,0	-

Опора 2СУБ110-2								
Режим	Усилие	Провод АС 185/29						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	20	30	40	Max	60
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 1 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	37,2	57,2	81,5	107,7	133,1	136,6	-
	Qy, м	3,4	4,9	6,4	8,3	10,3	10,5	-
Монтажный	Мх, мм	0,0	16,5	32,8	48,9	64,6	67,7	-
	Qy, м	0,0	1,3	2,5	3,7	4,9	5,2	-
	My, мм	94,4	94,0	93,0	91,2	88,7	88,4	-
	Qx, м	7,2	7,2	7,1	7,0	6,8	6,8	-
Аварийный	Мх, мм	0,0	30,2	60,2	89,7	118,6	124,2	-
	Qy, м	0,0	2,2	4,4	6,6	8,7	9,1	-
	My, мм	26,0	25,9	25,6	25,1	24,5	24,4	-
	Qx, м	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	-
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 2 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	30,2	45,6	64,1	84,2	103,7	105,6	-
	Qy, м	2,3	3,0	3,6	4,2	4,9	5,0	-

Опора 2СУБ110-2								
Режим	Усилие	Провод АС 240/32						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	20	30	Max	50	60
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 1 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	39,5	63,6	95,0	126,5	137,1	-	-
	Qy, м	3,5	5,3	7,3	9,7	10,6	-	-
Монтажный	Мх, мм	0,0	19,7	39,3	58,6	68,1	-	-
	Qy, м	0,0	1,5	3,0	4,5	5,2	-	-
	My, мм	113,2	112,8	111,5	109,4	108,6	-	-
	Qx, м	8,7	8,7	8,6	8,4	8,4	-	-
Аварийный	Мх, мм	0,0	36,0	71,7	106,9	122,4	-	-
	Qy, м	0,0	2,7	5,3	7,9	9,1	-	-
	My, мм	32,0	31,9	31,5	30,9	30,6	-	-
	Qx, м	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	-	-
Нагрузки на закрепление (на уровне грунта) по 2 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	31,3	49,8	73,8	97,9	106,2	-	-
	Qy, м	2,4	3,2	3,9	4,7	5,0	-	-

Нагрузки для расчета закрепления опоры СУБ110-2Ф

Опора СУБ110-2Ф								
Режим	Усилие	Провод АС 95/16						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	20	30	40	Мах	60
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 1 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	47,5	64,2	83,7	109,1	133,5	131,1	-
	Qy, т	4,3	5,6	6,8	8,3	10,2	10,0	-
Монтажный	Мх, мм	0,0	8,0	16,0	23,9	31,6	32,3	-
	Qy, т	0,0	0,6	1,2	1,9	2,5	2,5	-
	My, мм	92,3	92,0	90,9	89,2	86,7	87,0	-
	Qx, т	7,2	7,1	7,1	6,9	6,7	6,8	-
Аварийный	Мх, мм	0,0	21,6	42,9	64,0	84,6	86,6	-
	Qy, т	0,0	1,7	3,4	5,1	6,7	6,9	-
	My, мм	44,4	44,2	43,7	42,9	41,7	41,6	-
	Qx, т	3,0	3,0	3,0	2,9	2,8	2,8	-
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 2 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	37,6	50,5	65,7	85,1	103,9	102,0	-
	Qy, т	2,9	3,5	4,1	4,6	5,1	5,0	-

Опора СУБ110-2Ф								
Режим	Усилие	Провод АС 120/19						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	20	Мах	40	50	60
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 1 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	51,9	76,0	105,7	130,0	-	-	-
	Qy, т	4,6	6,5	8,4	9,9	-	-	-
Монтажный	Мх, мм	0,0	10,8	21,5	31,0	-	-	-
	Qy, т	0,0	0,8	1,7	2,4	-	-	-
	My, мм	Компенсировать монтажное тяжение				-	-	-
	Qx, т	Компенсировать монтажное тяжение				-	-	-
Аварийный	Мх, мм	0,0	30,3	60,4	87,0	-	-	-
	Qy, т	0,0	2,5	4,9	7,1	-	-	-
	My, мм	64,6	64,3	63,6	62,5	-	-	-
	Qx, т	4,4	4,3	4,3	4,2	-	-	-
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 2 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	41,4	59,9	82,8	101,6	-	-	-
	Qy, т	3,1	3,9	4,7	5,3	-	-	-

Опора СУБ110-2Ф								
Режим	Усилие	Провод АС 150/24						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	20	Мах	40	50	60
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 1 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	56,0	87,1	125,4	130,9	-	-	-
	Qy, т	4,9	7,4	9,8	10,1	-	-	-
Монтажный	Мх, мм	0,0	13,3	26,5	30,4	-	-	-
	Qy, т	0,0	1,1	2,1	2,4	-	-	-
	My, мм	Компенсировать монтажное тяжение				-	-	-
	Qx, т	Компенсировать монтажное тяжение				-	-	-
Аварийный	Мх, мм	0,0	38,1	75,9	87,1	-	-	-
	Qy, т	0,0	3,1	6,2	7,1	-	-	-
	My, мм	82,5	82,2	81,2	80,8	-	-	-
	Qx, т	5,6	5,6	5,5	5,5	-	-	-
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 2 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	44,9	68,8	98,0	102,4	-	-	-
	Qy, т	3,2	4,3	5,3	5,4	-	-	-

Опора СУБ110-2Ф								
Режим	Усилие	Провод АС 185/29						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	Мах	30	40	50	60
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 1 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	59,8	98,2	131,8	-	-	-	-
	Qy, т	5,2	8,3	10,4	-	-	-	-
Монтажный	Мх, мм	0,0	15,8	30,0	-	-	-	-
	Qy, т	0,0	1,3	2,4	-	-	-	-
	My, мм	Компенсировать монтажное тяжение				-	-	-
	Qx, т	Компенсировать монтажное тяжение				-	-	-
Аварийный	Мх, мм	0,0	45,7	89,9	-	-	-	-
	Qy, т	0,0	3,8	7,1	-	-	-	-
	My, мм	50,3	50,1	49,6	-	-	-	-
	Qx, т	3,4	3,4	3,4	-	-	-	-
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 2 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	48,1	77,6	103,2	-	-	-	-
	Qy, т	3,4	4,7	5,6	-	-	-	-

Опора СУБ110-2Ф								
Режим	Усилие	Провод АС 240/32						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	Мах	30	40	50	60
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 1 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	62,3	108,6	131,7	-	-	-	-
	Qy, т	5,4	9,2	10,6	-	-	-	-
Монтажный	Мх, мм	0,0	19,0	28,4	-	-	-	-
	Qy, т	0,0	1,5	2,3	-	-	-	-
	My, мм	Компенсировать монтажное тяжение				-	-	-
	Qx, т	Компенсировать монтажное тяжение				-	-	-
Аварийный	Мх, мм	0,0	55,4	85,8	-	-	-	-
	Qy, т	0,0	4,6	6,9	-	-	-	-
	My, мм	62,0	61,7	61,4	-	-	-	-
	Qx, т	4,2	4,2	4,2	-	-	-	-
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 2 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	50,2	85,8	103,2	-	-	-	-
	Qy, т	3,5	5,0	5,6	-	-	-	-

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	---------	------	--------	-------	------

16.006-Т.16.018

Лист

3

Формат А3

Нагрузки для расчета закрепления опоры 2СЧБ110-2Ф

Опора 2СЧБ110-2Ф								
Режим	Усилие	Провод АС 95/19						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	20	30	40	50	60
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 1 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	31,2	39,6	49,4	62,0	74,3	86,0	97,1
	Qy, т	2,9	3,5	4,2	4,9	5,8	6,8	7,6
Монтажный	Мх, мм	0,0	8,0	16,0	23,9	31,6	39,0	46,2
	Qy, т	0,0	0,6	1,2	1,9	2,5	3,0	3,6
	My, мм	46,2	46,0	45,5	44,6	43,4	41,8	40,0
	Qx, т	3,6	3,6	3,5	3,5	3,4	3,2	3,1
Аварийный	Мх, мм	0,0	15,2	30,2	45,1	59,6	73,6	87,1
	Qy, т	0,0	1,1	2,2	3,3	4,4	5,4	6,4
	My, мм	22,2	22,1	21,8	21,4	20,8	20,1	19,2
	Qx, т	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 2 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	24,3	30,7	38,3	48,0	57,4	66,3	74,8
	Qy, т	2,1	2,4	2,7	2,9	3,2	3,5	3,9

Опора 2СЧБ110-2Ф								
Режим	Усилие	Провод АС 120/19						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	20	30	40	50	60
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 1 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	33,5	45,5	60,4	77,5	94,0	109,8	124,8
	Qy, т	3,1	4,0	4,9	6,1	7,4	8,6	9,8
Монтажный	Мх, мм	0,0	5,4	10,7	16,0	21,2	26,2	30,9
	Qy, т	0,0	0,4	0,8	1,3	1,7	2,1	2,4
	My, мм	61,9	61,7	61,0	59,8	58,2	56,1	53,6
	Qx, т	4,9	4,8	4,8	4,7	4,6	4,4	4,2
Аварийный	Мх, мм	0,0	20,2	40,2	59,9	79,2	97,8	115,7
	Qy, т	0,0	1,5	3,0	4,5	5,9	7,3	8,6
	My, мм	32,3	32,2	31,8	31,2	30,3	29,3	28,0
	Qx, т	2,2	2,2	2,1	2,1	2,1	2,0	1,9
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 2 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	26,2	35,4	46,9	60,0	72,6	84,7	96,2
	Qy, т	2,2	2,6	3,0	3,4	3,8	4,3	4,8

Опора 2СЧБ110-2Ф								
Режим	Усилие	Провод АС 150/24						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	20	30	40	50	Max
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 1 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	35,5	51,1	70,2	91,3	111,7	131,3	132,0
	Qy, т	3,2	4,5	5,7	7,2	8,8	10,4	10,4
Монтажный	Мх, мм	0,0	13,3	26,5	39,5	52,2	64,5	66,9
	Qy, т	0,0	1,1	2,1	3,1	4,1	5,1	5,3
	My, мм	76,3	76,0	75,1	73,7	71,7	69,1	69,1
	Qx, т	6,0	6,0	5,9	5,8	5,7	5,5	5,5
Аварийный	Мх, мм	0,0	24,6	49,0	73,1	96,6	119,3	123,8
	Qy, т	0,0	1,9	3,7	5,5	7,3	9,0	9,3
	My, мм	39,7	39,5	39,1	38,3	37,3	36,0	37,1
	Qx, т	2,7	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	25,0
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 2 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	27,9	39,9	54,5	70,7	86,3	101,3	102,0
	Qy, т	2,3	2,8	3,3	3,8	4,3	5,0	5,0

Опора 2СЧБ110-2Ф								
Режим	Усилие	Провод АС 185/29						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	20	30	40	Max	60
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 1 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	37,4	56,6	79,9	105,1	129,5	131,9	-
	Qy, т	3,4	4,9	6,4	8,3	10,3	10,5	-
Монтажный	Мх, мм	0,0	15,8	31,5	47,0	62,1	65,1	-
	Qy, т	0,0	1,3	2,5	3,7	4,9	5,2	-
	My, мм	90,8	90,4	89,4	87,7	85,3	85,0	-
	Qx, т	7,2	7,2	7,1	7,0	6,8	6,8	-
Аварийный	Мх, мм	0,0	29,1	58,0	86,4	114,2	119,7	-
	Qy, т	0,0	2,2	4,4	6,6	8,7	9,1	-
	My, мм	25,2	25,1	24,8	24,3	23,7	23,6	-
	Qx, т	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	-
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 2 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	29,5	44,3	62,0	81,3	100,1	101,9	-
	Qy, т	2,3	3,0	3,6	4,2	4,9	5,0	-

Опора 2СЧБ110-2Ф								
Режим	Усилие	Провод АС 240/32						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	20	30	Max	50	60
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 1 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	38,6	61,8	91,9	122,2	132,3	-	-
	Qy, т	3,5	5,3	7,3	9,7	10,6	-	-
Монтажный	Мх, мм	0,0	19,0	37,8	56,4	65,5	-	-
	Qy, т	0,0	1,5	3,0	4,5	5,2	-	-
	My, мм	108,9	108,5	107,2	105,2	104,4	-	-
	Qx, т	8,7	8,7	8,6	8,4	8,4	-	-
Аварийный	Мх, мм	0,0	27,7	55,2	82,3	117,9	-	-
	Qy, т	0,0	2,3	4,6	6,9	9,1	-	-
	My, мм	31,0	30,9	30,5	29,9	29,7	-	-
	Qx, т	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	-	-
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 2 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	30,6	48,4	71,3	94,5	102,5	-	-
	Qy, т	7,2	8,0	8,7	9,5	9,8	-	-

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	---------	------	--------	-------	------

16.006-Т.16.018

Лист

4

Формат А3

Нагрузки для расчета закрепления опоры СУБ110-4Ф

Опора СУБ110-4Ф								
Режим	Усилие	Провод АС 95/19						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	20	30	40	50	60
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 1 группе ПС								
Нормальный	T, м	5,9	7,1	8,8	10,5	12,1	13,7	15,1
	N, м	23,4	26,2	28,9	31,5	34,0	36,4	38,7
Монтажный	My, мм	92,3	92,0	52,8	89,2	86,7	83,7	79,9
	Qx, м	7,2	7,1	4,1	6,9	6,7	6,5	6,2
Аварийный	My, мм	46,2	46,0	45,5	44,6	43,4	41,9	40,0
	Qx, м	3,1	3,1	3,1	3,0	2,9	2,8	2,7
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 2 группе ПС								
Нормальный	Mx, мм	5,4	6,3	7,7	9,0	10,2	11,4	12,5
	Qy, м	20,4	22,5	24,6	26,6	28,5	30,4	32,1

Опора СУБ110-4Ф								
Режим	Усилие	Провод АС 120/19						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	20	30	40	50	60
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 1 группе ПС								
Нормальный	T, м	6,2	7,9	10,3	12,6	14,8	16,9	18,9
	N, м	24,9	28,7	32,3	35,9	39,3	42,6	45,7
Монтажный	My, мм	Компенсировать монтажное тяжение			119,6	116,3	112,2	107,2
	Qx, м	Компенсировать монтажное тяжение			9,4	9,1	8,8	8,4
Аварийный	My, мм	64,6	64,3	63,6	62,4	60,7	58,5	55,9
	Qx, м	4,4	4,3	4,3	4,2	4,1	4,0	3,8
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 2 группе ПС								
Нормальный	Mx, мм	5,7	7,0	8,8	10,6	12,3	13,9	15,4
	Qy, м	21,4	24,3	27,1	29,8	32,4	34,9	37,3

Опора СУБ110-4Ф								
Режим	Усилие	Провод АС 150/19						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	20	30	40	50	60
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 1 группе ПС								
Нормальный	T, м	6,4	8,7	11,6	14,5	17,2	19,9	22,4
	N, м	26,3	30,9	35,4	39,9	44,2	48,3	52,2
Монтажный	My, мм	Компенсировать монтажное тяжение						
	Qx, м	Компенсировать монтажное тяжение						
Аварийный	My, мм	82,5	82,2	81,2	79,7	77,5	74,8	71,4
	Qx, м	5,6	5,6	5,5	5,4	5,2	5,1	4,8
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 2 группе ПС								
Нормальный	Mx, мм	5,9	7,6	9,9	12,1	14,2	16,2	18,1
	Qy, м	22,3	25,8	29,3	32,7	36,0	39,2	42,2

Опора СУБ110-4Ф								
Режим	Усилие	Провод АС 185/19						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	20	30	40	50	60
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 1 группе ПС								
Нормальный	T, м	6,7	9,4	13,0	16,4	19,7	22,9	25,9
	N, м	27,5	33,0	38,5	43,8	49,0	53,9	58,6
Монтажный	My, мм	Компенсировать монтажное тяжение						
	Qx, м	Компенсировать монтажное тяжение						
Аварийный	My, мм	50,3	50,1	49,6	48,6	47,3	45,6	43,6
	Qx, м	3,4	3,4	3,3	3,3	3,2	3,1	2,9
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 2 группе ПС								
Нормальный	Mx, мм	6,2	8,2	10,9	13,5	16,1	18,5	20,8
	Qy, м	23,1	27,4	31,6	35,7	39,6	43,4	47,0

Опора СУБ110-4Ф								
Режим	Усилие	Провод АС 240/19						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	20	30	40	50	60
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 1 группе ПС								
Нормальный	T, м	6,9	10,4	14,6	18,7	22,8	26,6	30,3
	N, м	29,0	35,7	42,3	48,8	55,0	61,0	66,7
Монтажный	My, мм	Компенсировать монтажное тяжение						
	Qx, м	Компенсировать монтажное тяжение						
Аварийный	My, мм	62,0	61,7	61,0	59,8	58,2	56,1	53,7
	Qx, м	4,2	4,2	4,1	4,0	3,9	3,8	3,6
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 2 группе ПС								
Нормальный	Mx, мм	6,3	8,9	12,2	15,4	18,5	21,4	24,2
	Qy, м	24,2	29,3	34,4	39,3	44,1	48,7	53,1

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	---------	------	--------	-------	------

16.006-Т.16.018

Лист

6

Нагрузки для расчета закрепления опоры СУБ110-6Ф

Опора СУБ110-6Ф								
Режим	Усилие	Провод АС 95/16						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	20	Мах	40	50	60
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 1 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	72,6	95,9	118,4	131,6	-	-	-
	Qy, т	4,9	6,2	7,5	8,0	-	-	-
Монтажный	Мх, мм	0,0	11,2	22,2	28,8	-	-	-
	Qy, т	0,0	0,6	1,2	1,6	-	-	-
	My, мм	Компенсировать монтажное			-	-	-	
	Qx, т	тяжение			-	-	-	
Аварийный	Мх, мм	0,0	30,9	61,5	79,7	-	-	-
	Qy, т	0,0	1,8	3,5	4,6	-	-	-
	My, мм	61,7	61,5	60,7	60,3	-	-	-
	Qx, т	3,1	3,1	3,1	3,0	-	-	-
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 2 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	56,6	74,5	92,0	102,9	-	-	-
	Qy, т	3,6	4,2	4,7	4,9	-	-	-

Опора СУБ110-6Ф								
Режим	Усилие	Провод АС 120/19						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	Мах	30	40	50	60
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 1 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	78,9	112,6	129,1	-	-	-	-
	Qy, т	5,3	7,2	8,1	-	-	-	-
Монтажный	Мх, мм	0,0	15,0	27,0	-	-	-	-
	Qy, т	0,0	0,8	1,5	-	-	-	-
	My, мм	Компенсировать			-	-	-	
	Qx, т	монтажное тяжение			-	-	-	
Аварийный	Мх, мм	0,0	42,5	76,4	-	-	-	-
	Qy, т	0,0	2,5	4,4	-	-	-	-
	My, мм	86,3	86,0	85,2	-	-	-	-
	Qx, т	4,4	4,3	4,3	-	-	-	-
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 2 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	62,0	87,9	101,5	-	-	-	-
	Qy, т	3,7	4,6	5,0	-	-	-	-

Опора СУБ110-6Ф								
Режим	Усилие	Провод АС 150/24						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	Мах	30	40	50	60
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 1 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	84,8	128,4	129,0	-	-	-	-
	Qy, т	5,6	8,1	8,1	-	-	-	-
Монтажный	Мх, мм	0,0	18,6	25,9	-	-	-	-
	Qy, т	0,0	1,1	1,5	-	-	-	-
	My, мм	Компенсировать			-	-	-	
	Qx, т	монтажное тяжение			-	-	-	
Аварийный	Мх, мм	0,0	53,6	75,0	-	-	-	-
	Qy, т	0,0	3,1	4,3	-	-	-	-
	My, мм	110,2	109,8	109,4	-	-	-	-
	Qx, т	5,6	5,5	5,5	-	-	-	-
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 2 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	67,0	100,5	101,8	-	-	-	-
	Qy, т	3,9	5,0	5,0	-	-	-	-

Опора СУБ110-6Ф								
Режим	Усилие	Провод АС 185/29						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	10	Мах	30	40	50	60
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 1 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	90,1	144,0	131,1	-	-	-	-
	Qy, т	5,9	9,0	8,1	-	-	-	-
Монтажный	Мх, мм	0,0	22,1	76,1	-	-	-	-
	Qy, т	0,0	1,3	4,3	-	-	-	-
	My, мм	Компенсировать			-	-	-	
	Qx, т	монтажное тяжение			-	-	-	
Аварийный	Мх, мм	0,0	65,9	77,6	-	-	-	-
	Qy, т	0,0	3,8	4,4	-	-	-	-
	My, мм	67,3	67,0	67,0	-	-	-	-
	Qx, т	3,4	3,4	3,4	-	-	-	-
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 2 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	71,5	113,0	103,7	-	-	-	-
	Qy, т	4,0	5,3	4,9	-	-	-	-

Опора СУБ110-6Ф								
Режим	Усилие	Провод АС 240/32						
		Угол поворота ВЛ, град						
		0	Мах	20	30	40	50	60
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 1 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	93,7	129,8	-	-	-	-	-
	Qy, т	6,1	8,0	-	-	-	-	-
Монтажный	Мх, мм	0,0	23,9	-	-	-	-	-
	Qy, т	0,0	1,4	-	-	-	-	-
	My, мм	Компенсировать			-	-	-	
	Qx, т	монтажное тяжение			-	-	-	
Аварийный	Мх, мм	0,0	71,7	-	-	-	-	-
	Qy, т	0,0	4,2	-	-	-	-	-
	My, мм	82,8	82,6	-	-	-	-	-
	Qx, т	4,2	4,2	-	-	-	-	-
Нагрузки на закрепление (на уровне фундамента) по 2 группе ПС								
Нормальный	Мх, мм	74,6	106,1	-	-	-	-	-
	Qy, т	4,1	4,9	-	-	-	-	-

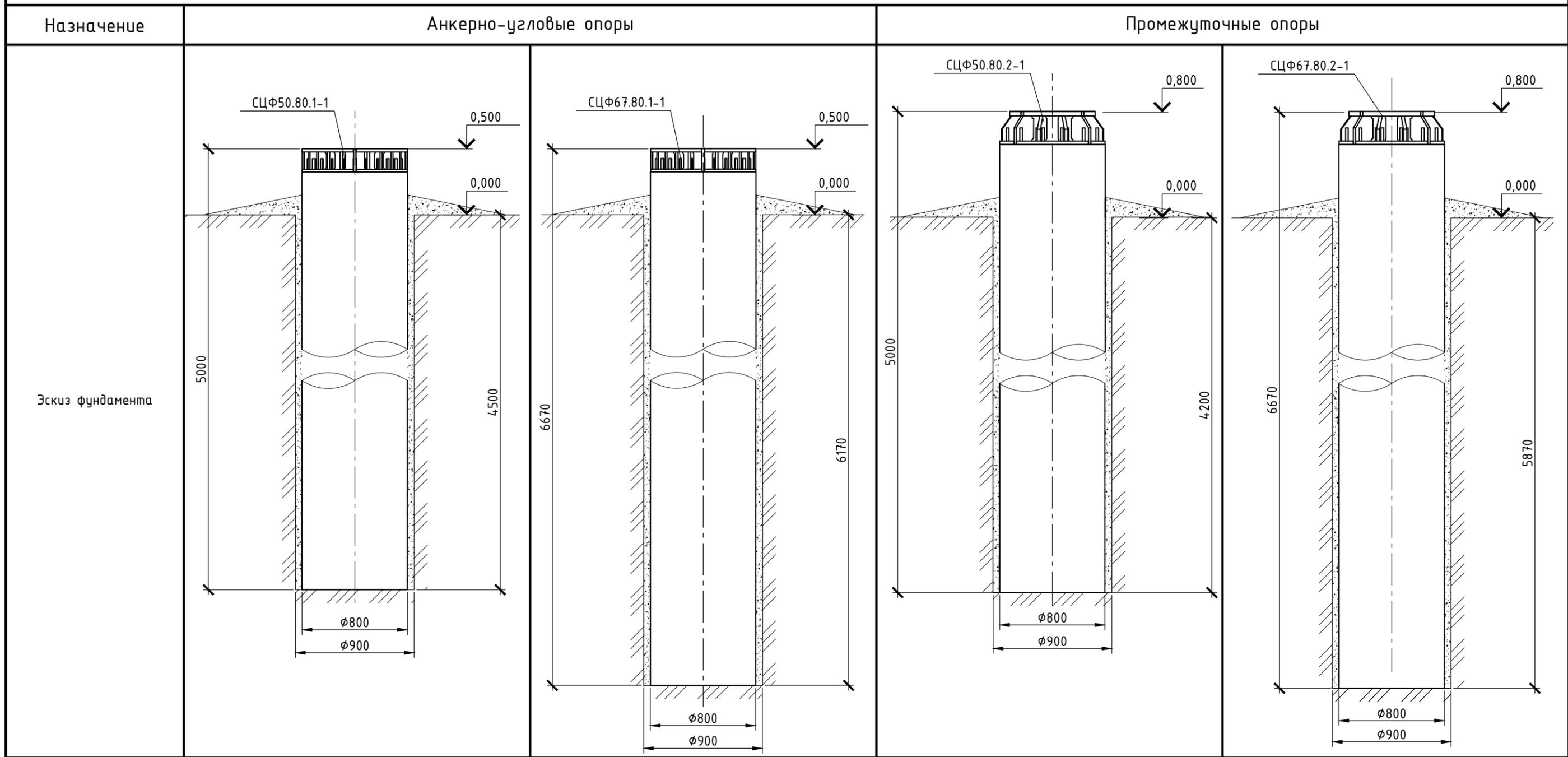
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	---------	------	--------	-------	------

16.006-Т.16.018

Лист

7

Обзорный лист фундаментов



Марка фундамента	СЦФ50.80.1-1	СЦФ67.80.1-1	СЦФ50.80.2-1	СЦФ67.80.2-1
Номер чертежа	16.006-т.15.008	16.006-т.15.009	16.006-т.15.010	16.006-т.15.011
Масса фундамента, т	2,87	3,73	2,75	3,57

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

Изм.1	Зам.	<i>Андрей</i>	08.20
Изм.	Кол.	Лист № док.	Подпись Дата
Н. контр.	Веремеенко	<i>В.В.</i>	10.17
Зав. отд.	Качановская	<i>А.А.</i>	10.17
ГИП	Сизов	<i>С.С.</i>	10.17
Нач сектора	Касаткин	<i>А.А.</i>	10.17
Проверил	Дорошенко	<i>Д.Д.</i>	10.17
Выполнил	Порожникова	<i>П.П.</i>	10.17

16.006-т.16.019

Разработка железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек

Альбом железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек	Стадия	Лист	Листов
	Р		1

Обзорный лист фундаментов

ООО «ПО «ЭЖБИ»
 НИЛКЭС