
ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«РОССИЙСКИЕ СЕТИ»



СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ
ПАО «РОССЕТИ»

СТО 34.01-2.2-020-2017

**ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ ДЛЯ ВОЗДУШНЫХ
ЛИНИЙ 110-500 кВ.
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

Стандарт организации

Дата введения: 16.02.2017

ПАО «Россети»

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании», объекты стандартизации и общие положения при разработке и применении стандартов организаций Российской Федерации - ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения», общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению межгосударственных стандартов, правил и рекомендаций по межгосударственной стандартизации и изменений к ним - ГОСТ 1.5-2001, правила построения, изложения, оформления и обозначения национальных стандартов Российской Федерации, общие требования к их содержанию, а также правила оформления и изложения изменений к национальным стандартам Российской Федерации - ГОСТ Р 1.5-2012.

Сведения о стандарте организации

1. РАЗРАБОТАН

Публичным акционерным обществом
«Федеральный испытательный центр»
(ПАО «ФИЦ»)

2. ВНЕСЕН

Департаментом по работе с производителями
оборудования

3. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ

Распоряжением ПАО «Россети» от 16.02.2017 № 69р

4. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Замечания и предложения по настоящему Стандарту следует направлять в ПАО «Россети» согласно контактам, указанным на официальном информационном ресурсе, или электронной почтой по адресу: nto@rosseti.ru.

Замечания и предложения по НТД следует направлять в ПАО «Россети» согласно контактам, указанным на официальном информационном ресурсе, или электронной почтой по адресу: nto@rosseti.ru.

Настоящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения ПАО «Россети». Данное ограничение не предусматривает запрета на присоединение сторонних организаций к настоящему Стандарту и его использование в своей производственно-хозяйственной деятельности. В случае присоединения к настоящему Стандарту сторонней организации необходимо уведомить ПАО «Россети».

Введение

Необходимость разработки стандарта организации ПАО «Россети» «Железобетонные опоры для воздушных линий (ВЛ) 110-500 кВ. Общие технические требования» вызвана потребностью формирования единых требований к железобетонным опорам для воздушных линий электропередачи.

Стандарт предназначен для применения в практике разработки технических требований при проведении процедуры подтверждения качества продукции для её использования на объектах ДЗО ПАО «Россети».

В стандарте сформирован комплекс общих технических требований к железобетонным опорам класса напряжения 110-500 кВ, полностью характеризующий оборудование и отражающий требования ПАО «Россети по повышению надежности и безопасности на объектах ДЗО ПАО «Россети за счет предотвращения поставок оборудования и материалов, не соответствующих по своим характеристикам требованиям отраслевых нормативно-технических документов, стандартам и нормативно-техническим документам ПАО «Россети и условиям применения.

В настоящем стандарте учтены основные положения, приведенные в технических регламентах, национальных стандартах, нормативных правовых документах федеральных органов исполнительной власти Российской Федерации, стандартах организации ДЗО ПАО «Россети», действующей нормативно-технической документации в области применения разрабатываемого документа.

1. Область применения

Настоящий стандарт организации распространяется на железобетонные опоры, выполненные на основе центрифугированных конических или цилиндрических железобетонных стоек, применяемых для воздушных линий электропередачи в сетях трехфазного переменного тока частотой 50 Гц номинальным напряжением от 110 до 500 кВ.

Стандарт не распространяется на железобетонные опоры, выполненные на основе центрифугированных секционированных стоек.

2. Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 22687.0-85 Стойки железобетонные центрифугированные для опор высоковольтных линий электропередачи. Технические условия.

ГОСТ 22687.1-85 Стойки конические железобетонные центрифугированные для опор высоковольтных линий электропередачи. Конструкция и размеры.

ГОСТ 22687.2-85 Стойки цилиндрические железобетонные центрифугированные для опор высоковольтных линий электропередачи. Конструкция и размеры.

ГОСТ 22687.3-85 Стойки железобетонные центрифугированные для опор высоковольтных линий электропередачи. Конструкция закладных изделий и подпятников.

ГОСТ 26633-2015 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия.

ГОСТ 13015-2012 Изделия железобетонные и бетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приемки, маркировки, транспортирования и хранения.

ГОСТ 10884-94 Сталь арматурная термомеханически упрочненная для железобетонных конструкций. Технические условия.

ГОСТ 23118-2012 Конструкции стальные строительные. Общие технические условия.

СП 28.13330.2012. Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85.

СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99*.

СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87.

СП 16.13330.2011 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* (с Изменением N 1).

Правила устройства электроустановок (ПУЭ) 7-ое издание (утверждены приказом Минэнерго РФ от 20 мая 2003 г. № 187).

Стандарт ОАО «ФСК ЕЭС». Нормы технологического проектирования

воздушных линий электропередачи напряжением 35 – 750 кВ СТО 56947007-29.240.55.192-2014.

При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных документов в информационной системе общего пользования - на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку

3. Термины и определения

В настоящем стандарте использованы следующие термины с соответствующими определениями:

Опора ВЛ – конструкция, на которой подвешены провода и грозозащитные тросы ВЛ.

Промежуточная опора – опора, расположенная на прямолинейном участке трассы ВЛ с поддерживающей подвеской проводов и воспринимающая нагрузки от массы проводов, грозозащитных тросов, гололеда и действующие на них ветровые нагрузки.

Промежуточно-угловая опора – промежуточная опора, применяемая при небольших углах поворота трассы ВЛ.

Анкерная опора – опора, устанавливаемая на углах поворота трассы ВЛ полностью воспринимающая тяжение проводов и грозозащитных тросов в смежных с опорой пролетах, а также действующие на них гололедные и ветровые нагрузки. Провода и тросы крепятся к анкерной опоре с помощью натяжных изолирующих подвесок.

Угловая опора – анкерная опора, устанавливаемая на углах поворота трассы ВЛ, помимо продольных нагрузок воспринимающая также нагрузку от поперечных составляющих тяжений проводов и тросов.

Концевая опора – анкерная опора, рассчитанная на одностороннее восприятие нагрузок от тяжения проводов и тросов.

Переходная опора - специальная опора для больших переходов ВЛ через реки, водные пространства, инженерные сооружения и т.п.

Транспозиционная опора – опора, на которой выполняется изменение порядка расположения проводов (транспозиция фаз ВЛ).

Ответвительная опора – специальная опора на которой выполняются ответвления цепи (цепей) ВЛ от магистральной линии.

Перекрестная опора - специальная опора, на которой выполняется подвеска цепей ВЛ при пересечении линий двух направлений.

Портальная опора - опора (свободностоящая или с оттяжками) на двух стойках с траверсой для горизонтальной подвески фаз ВЛ.

4. Обозначения и сокращения

В настоящем стандарте использованы следующие обозначения и сокращения:

ВЛ - воздушная линия

ПУЭ - правила устройства электроустановок

СТО – стандарт организации

5. Основные нормативные положения

Наименование параметра	Требование в соответствии с нормативной документацией (СТО, ГОСТ, СНиП)	Нормативный документ
1. Технические требования к элементам железобетонных опор для воздушных линий электропередачи 110-500 кВ		
1.1. Требования к стойкам из центрифугированного железобетона		
1.1.1. Общие требования		
1.1.1.1. Стойки должны иметь:	– закладные изделия для крепления металлических конструкций опор и для присоединения элементов заземления; – подпятники.	ГОСТ 22687.0-85
1.1.1.2. Требования к бетону стоек, отгружаемых заводом-поставщиком потребителю:	Не допускаются трещины, за исключением усадочных и поверхностных технологических, ширина которых не должна быть более 0,05 мм, а число - более одной на 1 м длины стойки.	ГОСТ 22687.0-85
1.1.1.3. Требования к бетону по линиям разъема полуформ:	Щели в бетоне по линиям разъема полуформ не допускаются.	ГОСТ 22687.0-85
1.1.2. Требования к бетону стоек		
1.1.2.1. Требования к бетону стоек при изготовлении методом центрифугирования:	Стойки изготавливаются из тяжелого бетона средней плотности более 2200 до 2500 кг/м ³ включительно.	ГОСТ 22687.0-85
1.1.2.2. Требования к классу бетона по прочности на сжатие. для конических центрифугированных стоек:	Класс бетона по прочности на сжатие. для конических центрифугированных стоек (в зависимости от марки стойки) В30, В40	ГОСТ 22687.1-85
1.1.2.3. Требования к классу бетона по прочности на сжатие для цилиндрических центрифугированных стоек:	Класс бетона по прочности на сжатие для цилиндрических центрифугированных стоек (в зависимости от марки стойки) В40, В45.	ГОСТ 22687.2-85
1.1.2.4. Требования к нормируемой передаточной прочности бетона стоек	Нормируемая передаточная прочность бетона должна составлять 75 % класса бетона по	ГОСТ 22687.0-85

Наименование параметра	Требование в соответствии с нормативной документацией (СТО, ГОСТ, СНиП)	Нормативный документ
	прочности на сжатие.	
1.1.2.5. Требования к коэффициенту вариации прочности бетона	Коэффициент вариации прочности бетона в партии для стоек высшей категории качества должен быть: не более 9 %.	ГОСТ 22687.0-85
1.1.2.6. Требования к бетону по морозостойкости	Марка бетона по морозостойкости (при расчетной температуре наружного воздуха наиболее холодной пятидневки по СП 131.13330.2012): – ниже минус 40°C - F200; – минус 40°C и выше - F150.	ГОСТ 22687.0-85 СП 131.13330.2012
1.1.2.7. Требования к бетону по водонепроницаемости	Марка бетона по водонепроницаемости (при расчетной температуре наружного воздуха наиболее холодной пятидневки по СП 131.13330.2012): – ниже минус 40°C - W8; – минус 40°C и выше - W6.	ГОСТ 22687.0-85 СП 131.13330.2012
1.1.2.8. Требования к приготовлению бетона	Для приготовления бетона следует применять: – портландцемент ПЦ-Д0 и ПЦ-Д5 (допускается применять портландцемент с минеральными добавками); – заполнители с наибольшей крупностью крупного заполнителя не более 20 мм.	ГОСТ 10178-85 ГОСТ 26633-2015
1.1.2.9. Требования к подпятникам стоек	Подпятники следует изготавливать из тяжелого бетона средней плотности более 2200 до 2500 кг/м ³ включительно. Технические требования к подпятникам - по ГОСТ 22687.0-85.	ГОСТ 22687.3-85
1.1.3. <i>Требования к арматуре стоек</i>		
1.1.3.1. Требования к напрягаемой продольной арматуре стоек	В качестве напрягаемой продольной арматуры стоек следует применять: – горячекатаную арматурную сталь	ГОСТ 5781-82 ГОСТ 10884-94 ГОСТ 13840-68

Наименование параметра	Требование в соответствии с нормативной документацией (СТО, ГОСТ, СНиП)	Нормативный документ
	классов А-VI, А-V и А-IV; – термомеханически и термически упрочненную арматурную сталь классов Ат-VCK и Ат-IVC; – арматурные канаты класса К-7 и К-19; – в I и II районах по гололеду преимущественно следует применять арматурную сталь классов А-VI, А-V, А-IV, Ат-VCK, А-IV и А-IVC (Ат800, Ат600С по ГОСТ 10884-94); – в III - V районах по гололеду преимущественно следует применять арматурные канаты классов К-7 и К-19; – Районы по гололеду (нормативная толщина стенки гололеда) в соответствии с ПУЭ-шестого издания.	ТУ 14-4-22-71.
1.1.3.2. Требования к ненапрягаемой продольной арматуре стоек	В качестве ненапрягаемой продольной арматуры стоек следует применять арматурную сталь классов А-VI, А-V, А-IV, Ат-VCK, А-IV, Ат-IVC и А-I. (Ат800, Ат600С по ГОСТ 10884-94);	ГОСТ 22687.1-85 ГОСТ 22687.2-85 ГОСТ 10884-94
1.1.3.3. Требования к поперечной арматуре	Поперечную арматуру (спираль) стоек следует выполнять из арматурной проволоки классов Вр-I и В-I.	ГОСТ 6727-80
1.1.3.4. Требования к монтажным кольцам	Монтажные кольца следует выполнять из арматурной стали класса А-I.	ГОСТ 5781-82
1.1.3.5. Требования к закладным изделиям стоек	Закладные изделия следует выполнять из углеродистой стали обыкновенного качества в соответствии с ГОСТ 380-2005. Марки стали для закладных изделий стоек, предназначенных для применения в районах с	ГОСТ 380-2005

Наименование параметра	Требование в соответствии с нормативной документацией (СТО, ГОСТ, СНиП)	Нормативный документ
	расчетной температурой наружного воздуха наиболее холодной пятидневки ниже минус 40 °С, должны соответствовать установленным проектной документацией и указанным в заказе на изготовление стоек. Технические требования к закладным изделиям - по ГОСТ 22687.0-85.	
1.1.3.6. Требования к заземлению	Стойки опор должны иметь закладные изделия для присоединения элементов заземления.	ГОСТ 22687.0-85
1.1.4. Требования к геометрическим параметрам стоек		
1.1.4.1. Требования к отклонениям от линейного размера	Длина стойки: – при длине 26,0 и 26,4 м: ± 80 мм; – при длине 20,0 и 22,6 м: ± 60 мм. Наружный диаметр стойки: ± 6 мм. Толщина стенки стойки: +5; - 3 мм.	ГОСТ 22687.0-85
1.1.4.2. Требования к отклонениям размеров закладных изделий	Отклонения размеров закладных изделий: – по длине изделия: -5 мм – по размеру отверстия: +5; - 3 мм:	ГОСТ 22687.0-85
1.1.4.3. Требования к смещению закладных изделий	Смещение закладных изделий: – между смежными изделиями в плоскости диаметрального сечения 20 мм; – из плоскости диаметрального сечения 10 мм.	ГОСТ 22687.0-85
1.1.4.4. Требования к отклонению от прямолинейности	На всей длине стойки: – при длине 26,0 м: 30 мм; – при длине 22,6 и 22,2 м: 25 мм.	ГОСТ 22687.0-85
1.1.4.5. Требования к отклонению от перпендикулярности	Перпендикулярность оси отверстия и стойки - 0,01 длины отверстия.	ГОСТ 22687.0-85
1.1.4.6. Расстояния от наружной поверхности стойки до оси	Расстояния от наружной поверхности стойки	ГОСТ 22687.1-85

Наименование параметра	Требование в соответствии с нормативной документацией (СТО, ГОСТ, СНиП)	Нормативный документ
продольной арматуры железобетонных предварительно напряженных конических стоек	до оси продольной арматуры железобетонных предварительно напряженных конических стоек кольцевого сечения, изготавливаемых методом центрифугирования из тяжелого бетона должны соответствовать расстояниям, указанным в таблице П 1.1, Приложения 1.	
1.1.4.7. Расстояния от наружной поверхности стойки до оси продольной арматуры железобетонных предварительно напряженных цилиндрических стоек	Расстояния от наружной поверхности стойки до оси продольной арматуры железобетонных предварительно напряженных цилиндрических стоек кольцевого сечения, изготавливаемых методом центрифугирования из тяжелого бетона, должны соответствовать расстояниям, указанным в таблице П 1.2, в Приложения 1.	ГОСТ 22687.2-85
1.1.5. <i>Требования к качеству поверхностей и внешнему виду конструкций железобетонных стоек</i>		
1.1.5.1. Боковая наружная поверхность стойки: – диаметр раковин не более, мм – глубина раковин не более, мм – местные наплывы по высоте не более, мм	10 3 2 Боковую наружную поверхность в местах стыковки металлоформ по длине и в плоскости разреза не считать местными наплывами и впадинами.	ГОСТ 22687.0-85
1.1.5.2. Торцевая поверхность стйки: – диаметр раковин не более, мм – глубина раковин не более, мм – местные наплывы по высоте не более, мм: – глубина оков бетона на торцах, не более, мм; – суммарная площадь оков бетона на торцах (от общей площади), %	8 5 2 10 20	ГОСТ 22687.0-85

Наименование параметра	Требование в соответствии с нормативной документацией (СТО, ГОСТ, СНиП)	Нормативный документ
1.1.5.3. Число раковин не должно превышать: – на боковой наружной поверхности стоек: – на торцевой поверхности вместе с околами:	одной на длине 2 м 20 % общей площади торца	ГОСТ 22687.0-85
1.1.5.4. Шероховатость боковой поверхности стоек	не более чем на 5 % общей площади боковой наружной поверхности стоек	ГОСТ 22687.0-85
1.2. Требования к траверсам		
1.2.1. Регулировочные элементы тяг траверс:	должны быть расположены со стороны стойки опоры в верхней части тяги	СТО 56947007-29.240.55.192-2014
1.2.2. Прогибы траверс	не должны превышать значений, приведенных в таблице 46 СП 16.13330.2011 «СНиП II-23—81* Стальные конструкции»	СП 16.13330.2011 «СНиП II-23—81* Стальные конструкции»
1.2.3. На опорах ВЛ 110-220 кВ допускается применение композитных изолирующих траверс.	Требования к композитным изолирующим траверсам в соответствии с СТО 56947007.120.90.033-2009 «Траверсы изолирующие полимерные для опор ВЛ 110÷220 кВ. Общие технические требования, правила приёмки и методы испытаний».	СТО 56947007-29.240.55.192-2014
1.3. Требования к тросостойкам		
Для защиты ВЛ от грозовых перенапряжений тросами конструкция тросостоек должна обеспечивать: – для одностоечных железобетонных опор с одним тросом: – опор с двумя тросами:	угол защиты не более 30° угол защиты не более 20°	ПУЭ
1.4. Требования к надставкам	Следует предусматривать использование конструкций, не допускающих скопления воды	СТО 56947007-29.240.55.192-2014
1.5. Требования к оголовникам		
Для предотвращения гибели птиц следует:	закрывать верхние отверстия полых стоек	ПУЭ

Наименование параметра	Требование в соответствии с нормативной документацией (СТО, ГОСТ, СНиП)	Нормативный документ
	железобетонных опор наголовниками конструкция которых не позволяет птицам осуществлять гнездование.	
1.6. Требования к хомутам		
Антикоррозийная защита крепёжных изделий металлоконструкций ВЛ должна быть выполнена одним из следующих методов:	– горячим цинкованием по ГОСТ 9.307 толщиной не менее 42 мкм; – термодиффузионным цинкованием (ТДЦ) по ГОСТ Р 9.316 толщиной не менее 21 мкм	СТО 56947007-29.240.55.192-2014
1.7. Требования к стальным оттяжкам		
1.7.1. Отдельные элементы опор, работающие на растяжение (оттяжки, тяги, затыжки), рекомендуется выполнять:	из стальных канатов, оцинкованных по группе ОЖ или из нержавеющей азотосодержащей стали или из оцинкованной стали круглого сечения. Для канатов оттяжек, оцинкованных по группе ОЖ, допускается нанесение защитной смазки только для узлов крепления к опорам и U-образным болтам	СТО 56947007-29.240.55.192-2014
1.7.2. Стальные канаты, применяемые в качестве оттяжек и элементов опор, должны иметь:	коррозионно-стойкое исполнение с учетом вида и степени агрессивности среды в условиях эксплуатации	ПУЭ
1.8. Требования к ветровым (внутренним) связям		
Тяги опор рекомендуется выполнять:	из стальных канатов, оцинкованных по группе	СТО 56947007-

Наименование параметра	Требование в соответствии с нормативной документацией (СТО, ГОСТ, СНиП)	Нормативный документ
	ОЖ или из нержавеющей азотосодержащей стали или из оцинкованной стали круглого сечения	29.240.55.192-2014
1.9. Требования к различным узлам крепления и сочленения		
1.9.1. Болты, гайки и шайбы, применяемые для сборки оцинкованных конструкций:	должны быть оцинкованы	СТО 56947007-29.240.55.192-2014
1.9.2. Антикоррозийная защита крепёжных изделий металлоконструкций ВЛ должна быть выполнена одним из следующих методов:	— горячим цинкованием по ГОСТ 9.307 толщиной не менее 42 мкм; — термодиффузионным цинкованием (ТДЦ) по ГОСТ Р 9.316 толщиной не менее 21 мкм	СТО 56947007-29.240.55.192-2014
2. Технические требования к железобетонным опорам для воздушных линий (одноцепным и двухцепным)		
2.1. Требования к промежуточным опорам		
2.1.1. Промежуточные опоры могут быть:	гибкой и жесткой конструкции	ПУЭ, п. 2.5.135
2.1.2. Требования к обеспечению подъема на опору	Для подъема персонала на опору должны быть предусмотрены следующие мероприятия: 1) на железобетонных опорах любой высоты должна быть обеспечена возможность подъема на нижнюю траверсу с телескопических вышек, по инвентарным лестницам или с помощью специальных инвентарных подъемных устройств. Для подъема по железобетонной центрифугированной стойке выше нижней	ПУЭ, п. 2.5.149

Наименование параметра	Требование в соответствии с нормативной документацией (СТО, ГОСТ, СНиП)	Нормативный документ
	траверсы на опорах ВЛ 110- 500 кВ должны быть предусмотрены стационарные лазы (лестницы без ограждений и т.п.); 2) удобный подъем на тросостойки и металлические вертикальные части стоек железобетонных опор ВЛ 110 - 500 кВ должны обеспечивать их конструкция или специальные ступеньки (степ-болты); железобетонные опоры, не допускающие подъема по инвентарным лестницам или с помощью специальных инвентарных подъемных устройств (опоры с оттяжками или внутренними связями, закрепленными на стойке ниже нижней траверсы и т.п.), должны быть снабжены стационарными лестницами без ограждений, достигающими до нижней траверсы	
2.2. Требования к промежуточно-угловым опорам		
2.2.1. Промежуточно-угловые опоры устанавливаются на небольших углах поворота линии с подвеской проводов в поддерживающих гирляндах. Промежуточно-угловые опоры помимо нагрузок, воспринимаемых промежуточными прямыми опорами, должны:	выдерживать нагрузки от поперечных составляющих тяжения проводов и тросов. Допустимый угол поворота каждого типа промежуточно-угловой опоры должен быть указан в их паспортных данных. Как правило промежуточно-угловые опоры применяются для углов поворота трассы ВЛ до 20°.	

Наименование параметра	Требование в соответствии с нормативной документацией (СТО, ГОСТ, СНиП)	Нормативный документ
2.3. Требования к анкерным опорам		
2.3.1. В качестве анкерных опор ВЛ 220-500 кВ должны применяться:	стальные свободностоящие опоры жесткой конструкции.	Положение ПАО «Россети» «О единой технической политике в электросетевом комплексе»
2.3.2. Требования по отклонению верха опор жесткой конструкции.	К опорам жесткой конструкции относятся опоры, отклонение верха которых (без учета поворота фундаментов) при воздействии расчетных нагрузок по второй группе предельных состояний не превышает 1/100 высоты опоры.	ПУЭ, п. 2.5.135
2.4. Требования к угловым опорам		
В качестве угловых опор ВЛ 220-500 кВ должны применяться:	стальные свободностоящие опоры жесткой конструкции. Конструкции опор должны обеспечивать на ВЛ 110 кВ и выше и при наличии на ней напряжения: — производство их технического обслуживания и ремонтных работ; — удобные и безопасные подъем персонала на опору от уровня земли до вершины опоры и его перемещение по элементам опоры (стойкам, траверсам, тросостойкам, подкосам и др.). На опоре и ее элементах должна предусматриваться возможность крепления специальных устройств	Положение ПАО «Россети» «О единой технической политике в электросетевом комплексе» ПУЭ

Наименование параметра	Требование в соответствии с нормативной документацией (СТО, ГОСТ, СНиП)	Нормативный документ
	и приспособлений для выполнения эксплуатационных и ремонтных работ.	
2.5. Требования к концевым опорам		
Концевые опоры должны:	рассчитываться на одностороннее тяжение всех проводов и тросов. Нагрузки и воздействия на опоры ВЛ в конкретных условиях должны приниматься согласно положениям ГОСТ Р 54257, СНиП 2.01.07 и главы 2.5 ПУЭ.	ПУЭ п. 2.5.140 СТО 56947007-29.240.55.192-2014
2.6. Требования к переходным опорам		
Переходные опоры, ограничивающие пролет пересечения, должны быть:	анкерными концевыми. Допускается применение промежуточных опор и анкерных опор облегченного типа для переходов со сталеалюминиевыми проводами или проводами из термообработанного алюминиевого сплава со стальным сердечником с сечением алюминиевой части для обоих типов проводов 120 мм ² и более.	ПУЭ
2.7. Требования к ответвительным опорам		
Конструкции ответвительных опор должны обеспечивать:	устройство ответвлений от магистральной линии электропередачи. Конструкции опор должны обеспечивать на ВЛ 110 кВ и выше и при наличии на ней напряжения эксплуатационные характеристики в соответствии с требованиями ПУЭ.	ПУЭ
2.8. Требования к транспозиционным опорам		

Наименование параметра	Требование в соответствии с нормативной документацией (СТО, ГОСТ, СНиП)	Нормативный документ
2.8.1. Конструкции транспозиционных опор должны обеспечивать:	изменение порядка расположения (чередование фаз) проводов на опоре.	
2.8.2. Транспозиционные опоры, как правило, должны	выполняться на базе анкерных опор. Конструкции опор должны обеспечивать на ВЛ 110 кВ и выше и при наличии на ней напряжения эксплуатационные характеристики в соответствии с требованиями ПУЭ.	ПУЭ
2.9. Требования к перекрестным опорам		
2.9.1. Конструкции перекрестных опор должны обеспечивать:	пересечение ВЛ двух направлений. Конструкции опор должны обеспечивать на ВЛ 110 кВ и выше и при наличии на ней напряжения эксплуатационные характеристики в соответствии с требованиями ПУЭ.	ПУЭ
2.10. Требования к порталным опорам		
2.10.1. По конструкции опоры могут быть:	— порталными с оттяжками; — порталными свободностоящими с внутренними связями. Конструкции опор должны обеспечивать на ВЛ 110 кВ и выше и при наличии на ней напряжения эксплуатационные характеристики в соответствии с требованиями ПУЭ.	ПУЭ
2.10.2. На железобетонных опорах порталного типа допускается угол защиты по отношению к крайним проводам:	не более 30°	ПУЭ
3. Технические требования к элементам и опорам		
3.1. Условия эксплуатации		
3.1.1. Железобетонные стойки предназначены для применения:	— при расчетной температуре наружного воздуха (температуре наружного воздуха	ГОСТ 22687.1-85

Наименование параметра	Требование в соответствии с нормативной документацией (СТО, ГОСТ, СНиП)	Нормативный документ
	наиболее холодной пятидневки района строительства согласно СП 131.13330.2012) до минус 55°С включительно; – в I-VII районах по давлению ветра и в I-V районах по толщине стенки гололеда – при сейсмичности площадки строительства до 9 баллов включительно. Стойки, предназначенные для эксплуатации в среде с агрессивной степенью воздействия на железобетонные конструкции, должны удовлетворять дополнительным требованиям, установленным проектной документацией указанным в заказе на изготовление стоек. Траверы изолирующие полимерные, устанавливаемые на железобетонных стойках опор, расположенных на высоте до 1000 м над уровнем моря в районах с I-IV степенью загрязнения должны изготавливаться в климатическом исполнении УХЛ, категории размещения 1 по ГОСТ 15150. Номинальные значения климатических факторов – по ГОСТ 15543.1 и ГОСТ 15150.	ГОСТ 22687.2-85 ПУЭ
3.2. Требования к закреплению в грунте	Закрепление железобетонных опор в грунтах различных групп определяется проектом ВЛ.	
3.3. Номинальные параметры и характеристики		
3.3.1. На ВЛ 110 и 150 кВ допускается применение опор:	на основе железобетонных центрифугированных стоек.	Положение ПАО «Россети» «О единой технической

Наименование параметра	Требование в соответствии с нормативной документацией (СТО, ГОСТ, СНиП)	Нормативный документ
		политике в электросетевом комплексе»
3.3.2. Материалы, применяемые для изготовления металлических элементов опор ВЛ должны соответствовать:	указанным в рабочих чертежах маркам сталей и подтверждаться сертификатами. Выбор марки и категории стали должен производиться в зависимости от района эксплуатации	ТУ 34 12.10057-89 СНиП II-23-81
3.4. Требования к материалам		
3.4.1. Материалы должны соответствовать:	требованиям стандартов или технических условий на их изготовление. В стандартах или технических условиях на конструкции конкретных видов должны применяться материалы для конструкций и соединений, требования к которым установлены в рабочей документации, разработанной в соответствии с действующими нормативными документами (СП 16.13330.2011 «СНиП II-23—81* Стальные конструкции»).	ГОСТ 23118-2012 СП 16.13330.2011 «СНиП II-23—81* Стальные конструкции»
3.4.2. Требования к отклонению от проектных линейных размеров.	Отклонения от проектных линейных размеров не должны превышать: — при длине деталей до 1 м: ± 2 мм; — при длине от 1 до 1,3 м: $\pm 2,5$ мм; — при длине более 1,3 м: 0,2% от длины.	СП 16.13330.2011 «СНиП II-23—81* Стальные конструкции»
3.4.3. Требования к непрямолинейности (прогибу) деталей.	Непрямолинейность (прогиб) деталей должен быть не более 0,001 длины, но более 10 мм.	СП 16.13330.2011 «СНиП II-23—81* Стальные конструкции»
3.4.4. Требования к отклонению в диаметрах и овальности	Отклонения в диаметрах отверстий, а	ГОСТ 23118-2012

Наименование параметра	Требование в соответствии с нормативной документацией (СТО, ГОСТ, СНиП)	Нормативный документ
отверстий под болты.	также их овальность под болты классов точности В, С и высокопрочные допускаются: – в отверстиях диаметром до 17 мм: 0; +0,6 мм; – в отверстиях диаметром 17 мм и более: 0; +1,0 мм.	
3.4.5. Требования к сварным швам.	Сварные швы по внешнему виду должны иметь гладкую поверхность без наплывов, прожогов, сужений и перерывов, не иметь резкого перехода к основному металлу. наплавленный металл должен быть плотным по всей длине шва, не иметь трещин.	СП 16.13330.2011 «СНиП II-23—81* Стальные конструкции»
3.4.6. Требования по защите от коррозии.	Защита элементов опор от коррозии должна выполняться на заводе-изготовителе в виде горячей оцинковки (допускается алюминирование) или лакокрасочного покрытия в соответствии с требованиями рабочих чертежей и заказа. Толщина защитного покрытия должна соответствовать требованиям рабочих чертежей или СНиП 2.03.11. Антикоррозийная защита крепёжных изделий металлоконструкций ВЛ должна быть выполнена одним из следующих методов: – горячим цинкованием по ГОСТ 9.307 толщиной не менее 42 мкм; – термодиффузионным цинкованием (ТДЦ) по ГОСТ Р 9.316 толщиной не менее 21 мкм.	СТО 56947007-29.240.55.192-2014 ПУЭ
3.4.7. Требования к стальным деталям железобетонных опор и конструкциям крепежных изделий.	Стальные детали железобетонных опор и конструкции крепежных изделий как правило, защищаются от коррозии на заводах-	Положение ПАО «Россети» о единой технической

Наименование параметра	Требование в соответствии с нормативной документацией (СТО, ГОСТ, СНиП)	Нормативный документ
	изготовителях методом горячего или термодиффузионного цинкования. Для промышленных и приморских районов дополнительно к горячему цинкованию следует применять стойкие лакокрасочные покрытия.	политике в электросетевом комплексе
3.4.8. Требования к конструкциям и деталям опор в районах со слабоагрессивной степенью воздействия среды.	Допускается применение конструкций и деталей опор, изготовленных из сталей повышенной коррозионной стойкости без защиты от коррозии в районах со слабоагрессивной степенью воздействия среды.	СТО 56947007-29.240.55.192-2014
3.5. Требования к конструкции и составным частям		
3.5.1. Требования к обеспечению безопасности (непрерывность страховки для предотвращения падения работника с опоры) и удобству подъема электромонтеров на опоры ВЛ.	Для обеспечения безопасности (непрерывность страховки для предотвращения падения работника с опоры) и удобства подъема электромонтеров на опоры ВЛ, опоры ВЛ 110-500 кВ должны оснащаться стационарной страховочной линией. По требованию Заказчика (эксплуатирующей организации), опоры должны быть оснащены: – стационарными лестницами с использованием средств защиты ползункового типа в качестве страховочной системы при подъеме – стационарными анкерными точками с возможностью установки гибких анкерных линий без подъема на опору с	Приказ Минтруда России от 28.03.2014 №155н (ред. от 17.06.2015) «Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте». Положение ПАО «Россети» «О единой технической политике в электросетевом комплексе». Протокол выездного

Наименование параметра	Требование в соответствии с нормативной документацией (СТО, ГОСТ, СНиП)	Нормативный документ
	применением штанг, подъемников с возможностью дальнейшего применения средства защиты ползункового типа и для использования в качестве страховочной системы при работе на высоте на опоре.	семинара - совещания с руководителями подразделений производственной безопасности и производственного контроля ДЗО и филиалов ДЗО ОАО «Россети» от 20.04.2015
3.5.2. Требования к составным частям.	Стойки железобетонных опор следует поставлять с установленными подпятниками, изготовленными отдельно или совместно со стойками.	ГОСТ 22687.0-85
3.5.3. Требования к крепежным изделиям.	Для сборки конструкций опор должны применяться крепежные изделия соответствующие указанным в рабочих чертежах. Болты следует применять по ГОСТ 7798 и ГОСТ 7805 согласно требованиям таблицы Г.3 Высокопрочными болтами следует считать болты класса прочности не ниже 10.9. Допускается применение высокопрочных болтов по другим стандартам и ТУ с техническими требованиями не ниже указанных в ГОСТ Р 52643 при наличии сертификата установленной формы. Гайки следует применять по ГОСТ 5915 и	СП 16.13330.2011 «СНиП II-23—81* Стальные конструкции»

Наименование параметра	Требование в соответствии с нормативной документацией (СТО, ГОСТ, СНиП)	Нормативный документ
	ГОСТ 5927. При работе болтов на срез и растяжение классы прочности гаек следует принимать в соответствии с классом прочности болтов: 5 - при 5.6; 8 - при 8.8; 10 - при 10.9; 12 - при 12.9. Шайбы следует применять: круглые по ГОСТ 11371, косые - по ГОСТ 10906 и пружинные нормальные - по ГОСТ 6402. Для фланцевых соединений следует применять высокопрочные болты, гайки и шайбы, удовлетворяющие требованиям ГОСТ Р 52643, а их конструкцию и размеры болтов принимать по ГОСТ Р 52644, гайки и шайбы к ним - по ГОСТ Р 52645 и ГОСТ Р 52646.	
3.6. Требования по надежности	Необходимо обеспечивать уровни надежности электроснабжения в соответствии с требованием государственных, отраслевых нормативных правовых актов и стандартов организации.	Положение ПАО «Россети» о единой технической политике в электросетевом комплексе.
3.7. Требования к комплектности поставки	Комплектность опор определяется технической документацией проекта. Комплект поставки включает: основное изделие, комплектующие изделия, запчасти, инструменты, упаковку, документацию. Если комплектность не определена государственным стандартом, утвержденными техническими условиями или преискурантом, она может определяться договором (поставки). Изготовитель должен сопровождать каждую принятую техническим контролем	

Наименование параметра	Требование в соответствии с нормативной документацией (СТО, ГОСТ, СНИП)	Нормативный документ
	партию паспортом, в котором указывают: – наименование и адрес изготовителя; – номер и дата выдачи паспорта; – номер партии или порядковый номер (при поштучной поставке); – дату изготовления; – проектную марку бетона – отпускную прочность бетона в процентах от проектной марки на дату отгрузки; – марку бетона по морозостойкости; – марку бетона по водопроницаемости.	
3.8. Маркировка, упаковка		
3.8.1. Маркировка стоек опор		
3.8.1.1. Требования к маркировочным надписям	Маркировочные надписи следует наносить на наружной поверхности стойки на расстоянии 6 м от нижнего ее торца. В верхней части стойки дополнительно должна быть нанесена марка стойки на расстоянии 0,2 м от торца.	ГОСТ 22687.0-85
3.8.1.2. Требования к маркировке в местах установки опорных диафрагм	В местах установки опорных диафрагм на наружной поверхности стойки наносят полосы шириной 40-60 мм. Указанные полосы могут не наноситься, если на стойке приводят цифровую отметку установки диафрагм (например, 4, 6 м).	ГОСТ 22687.0-85
3.8.1.3. Требования к монтажным знакам.	На изделия следует наносить монтажные знаки, предусмотренные в распространяющихся на них стандартах, технических условиях или рабочей документации.	ГОСТ 13015-2012

Наименование параметра	Требование в соответствии с нормативной документацией (СТО, ГОСТ, СНиП)	Нормативный документ
	Монтажные знаки должны указывать: – место строповки изделия; – место центра тяжести (при необходимости); – верх изделия; – место опирания изделия; – установочные риски на изделии. Изображение, наименование и назначение монтажных знаков должны соответствовать указанным ГОСТ 14192-96. Надписи и знаки должны быть нанесены на каждое изделие, поставляемое потребителю, в месте, установленном стандартом, техническими условиями или рабочей документацией на эти изделия.	
3.8.2. Упаковка металлоконструкций опор	Элементы опор должны быть собраны в пакеты. Укладка элементов опор в пакеты, средства пакетирования и способы крепления должны соответствовать РД 34 12.057-90 и производиться по комплектовочной ведомости завода-изготовителя. Крепежные изделия (болты, гайки, шайбы) должны быть упакованы в плотные деревянные ящики, изготовленные по чертежам завода в соответствии с требованиями ГОСТ 2991-85.	ТУ 34 12.10057-89
3.9. Требования к сервисным центрам		
Требования к функционированию сервисного центра:	– наличие помещения, склада запасных частей и ремонтной базы (приборы и соответствующие инструменты) для	ПАО «Россети», Приложение 11 к «Порядку

Наименование параметра	Требование в соответствии с нормативной документацией (СТО, ГОСТ, СНиП)	Нормативный документ
	осуществления гарантийного и постгарантийного ремонта, сервисного обслуживания; — организация обучения и периодическая аттестация персонала эксплуатирующей организации, с выдачей сертификатов; — наличие аттестованных производителем специалистов для осуществления гарантийного и постгарантийного ремонта, сервисного обслуживания; — наличие достаточного для обеспечения своевременного (не более 5-ти суток) ремонта всего спектра поставляемого оборудования аварийного резерва запчастей; — обязательные консультации и рекомендации по эксплуатации и ремонту оборудования специалистами сервисного центра; — оперативное прибытие специалистов сервисного центра на объекты, где возникают проблемы с установленным оборудованием, в течение 72 часов; — поставка любых запасных частей, ремонт и/или замена любого блока оборудования в течение 20 лет с даты окончания Гарантийного срока; — срок поставки запасных частей для оборудования, с момента подписания договора на их покупку не более 6 месяцев.	проведения аттестации оборудования, материалов и систем в электросетевом комплексе на электросетевых объектах ДЗО ОАО «Россети»

Наименование параметра	Требование в соответствии с нормативной документацией (СТО, ГОСТ, СНиП)	Нормативный документ
3.10. Требования к сроку службы		
Срок эксплуатации опор ВЛ 110 – 500 кВ должен составлять:	не менее 50 лет	Положение ПАО «Россети» о единой технической политике в электросетевом комплексе
3.11. Требования к гарантийному сроку эксплуатации		
Гарантийный срок эксплуатации железобетонных опор ВЛ 110-500 кВ должен составлять:	не менее 5 лет	
3.12. Требования к климатическим условиям эксплуатации, хранения и транспортировки		
	Условия транспортирования и хранения конструкций следует устанавливать в зависимости от климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150.	ГОСТ 23118-2012
3.13. Общие требования по транспортировке		
3.13.1. Требования к транспортировке железобетонных стоек.		
3.13.1.1. Требования к внутрицеховой транспортировке.	Внутрицеховая транспортировка должна производиться краном при помощи траверс со строповкой в двух точках.	ГОСТ 22687.0-85
3.13.1.2. Требования к перевозке стоек по железной и автомобильной дорогам.	Для перевозки стоек по железной и автомобильной дорогам должны применяться специально оборудованные сцепы из двух платформ и автомобильные опоровозы, обеспечивающие их неповреждаемость. Поперечные размеры опорных устройств	ГОСТ 22687.0-85

Наименование параметра	Требование в соответствии с нормативной документацией (СТО, ГОСТ, СНиП)	Нормативный документ
	этих средств перевозки и фиксирующих гнезд должны быть не менее их значений для опорных устройств заводских складов. При перевозке стоек железнодорожным транспортом следует применять специальные поворотно-скользящие приспособления (турникеты), имеющие подвижную и неподвижную опоры, позволяющие уменьшить влияние продольных и поперечных усилий.	
3.13.2. Требования к транспортировке металлоконструкций опор	Требования к транспортированию должны быть приведены в стандартах или технических условиях на серийно изготавливаемые конструкции и в рабочей документации на конструкции индивидуального изготовления. Транспортирование металлоконструкций допускается транспортом любого вида. Погрузку и крепление при транспортировании конструкций железнодорожным транспортом следует осуществлять на открытом подвижном составе в соответствии с ГОСТ 22235 с учетом максимального использования их грузоподъемности (вместимости).	ГОСТ 23118-2012
3.14. Общие требования к хранению		
3.14.1. Требования к хранению железобетонных стоек.	В горизонтальном положении в штабелях рассортированными по маркам. Стойки укладывают так, чтобы закладные изделия для крепления траверс располагались вертикально. Расположение комлей конических стоек	ГОСТ 22687.0-85

Наименование параметра	Требование в соответствии с нормативной документацией (СТО, ГОСТ, СНиП)	Нормативный документ
Количество рядов стоек в штабеле по высоте, не более: Расстояние между стойками на свету должно быть не менее^	чередуют по рядам. Нижний ряд стоек укладывать следует на подкладки, по выровненному основанию, а последующие ряды - на прокладки (в виде шпал с вырезами или набитыми ограничителями) Подкладки и прокладки должны быть Инвентарными и окрашены в одинаковый цвет для стоек одного вида. 5-ти рядов стоек 100 мм	
3.14.2. Требования к хранению металлоконструкций опор.	Конструкции следует хранить на специально оборудованных складах рассортированными по заказам, сборочным единицам и маркам. При хранении должно быть обеспечено устойчивое положение конструкций, пакетов и ящичных поддонов, исключено соприкосновение их с грунтом, а также предусмотрены меры против скапливания атмосферной влаги на конструкциях или внутри них. При многоярусном складировании конструкции пакеты и ящичные поддоны вышележащего яруса необходимо разделять от нижележащего деревянными прокладками, располагаемыми по одной вертикали с подкладками. Схемы складирования должны исключать деформации конструкций и обеспечивать	ГОСТ 23118-2012

Наименование параметра	Требование в соответствии с нормативной документацией (СТО, ГОСТ, СНиП)	Нормативный документ
	безопасность расстроповки и строповки конструкций, пакета или ящичного поддона. При складировании должна быть обеспечена хорошая видимость маркировки конструкций.	
3.15. Требования по утилизации	Железобетон включает две составляющие: бетон и металлическую арматуру. Для переработки железобетона использовать: 1) механическое разрушение – с помощью специального прессы или гидромолота с гидроразрывными. Мелкие фрагменты бетона поступают на дальнейшее дробление и фракционирование на грохоте, где разделяются на щебень и песок. Арматура поступает на переплавку во вторсырье. В результате переработки железобетона с помощью дробильно-сортировочного комплекса получается: ✓ вторичный щебень; ✓ отсев; ✓ железо. 2) электроимпульсное разрушение. В результате сразу же по отдельности получается металлическая арматура и бетонная крошка.	
3.16. Требования по экологической безопасности		
В районах расселения крупных птиц для предохранения изоляции от загрязнения, независимо от степени загрязнения окружающей среды, а также для предотвращения гибели птиц		ПУЭ, Пункт 2.5.36

Наименование параметра	Требование в соответствии с нормативной документацией (СТО, ГОСТ, СНиП)	Нормативный документ
следует:	— на траверсах опор ВЛ 110-220 кВ, в том числе в местах крепления поддерживающих гирлянд изоляторов, а также на тросостойках для исключения возможности посадки или гнездования птиц предусматривать установку противоптичьих заградителей; — закрывать верхние отверстия полых стоек железобетонных опор наголовниками. Конструкция наголовников не должна позволять птицам осуществлять гнездование.	Требование ПАО «Россети»
3.17. Требования по пожарной безопасности	Класс пожарной опасности строительных конструкций должен соответствовать принятому классу конструктивной пожарной опасности сооружений.	Положение ПАО «Россети» о единой технической политике в электросетевом комплексе
4. Требования к приёмке, монтажу, испытаниям, документации		
4.1. Требования к приёмке		
4.1.1. Приёмка стоек.	Приёмку стоек следует производить партиями в соответствии с требованиями ГОСТ 13015.0-81 и ГОСТ 22687.0-85. Число стоек в партии должно быть не более 500. Оценка качества и методы контроля закладных изделий - по ГОСТ 10922-75.	ГОСТ 22687.0-85 ГОСТ 22687.3-85
4.1.1.1. Приёмка стоек по результатам периодических испытаний.	По результатам периодических испытаний осуществляется приёмка стоек по показателям морозостойкости и водонепроницаемости бетона, а также по водопоглощению бетона	

Наименование параметра	Требование в соответствии с нормативной документацией (СТО, ГОСТ, СНиП)	Нормативный документ
	стоек, предназначенных для эксплуатации в газовой среде с агрессивной степенью воздействия.	
4.1.1.2. Приёмка стоек по результатам приемо-сдаточных испытаний и контроля	По результатам приемо-сдаточных испытаний и контроля осуществляется приёмка стоек по показателям их прочности, жесткости и трещиностойкости, по показателям прочности бетона (классу по прочности на сжатие, отпускной и передаточной прочности), соответствия арматурных и закладных изделий, прочности сварных соединений, толщины защитного слоя бетона до арматуры, точности геометрических параметров, качества бетонной поверхности. Приёмку партии стоек по показателям их прочности, жесткости и трещиностойкости производят по результатам испытаний трех стоек. В случае, если хотя бы одна из трех стоек первой выборки не обеспечивает контрольные показатели, то для этой партии производят повторные испытания удвоенного числа стоек. Если при испытании стоек этой выборки хотя бы одна стойка окажется дефектной, то партия бракуется. Для партии стоек, не принятой в результате выборочного контроля, допускается применять сплошной контроль. При этом стойки контролируют только по тем показателям, по которым партия не была принята.	ГОСТ 22687.0-85 ГОСТ 22687.3-85

Наименование параметра	Требование в соответствии с нормативной документацией (СТО, ГОСТ, СНиП)	Нормативный документ
4.1.1.3. Приёмка стоек по результатам сплошного контроля.	По результатам сплошного контроля осуществляется приёмка стоек по наличию закладных изделий, правильности нанесения маркировочных знаков, соответствию вида защитного покрытия.	ГОСТ 22687.0-85 ГОСТ 22687.3-85
4.1.1.4. Приёмка стоек по результатам одноступенчатого выборочного контроля.	По результатам одноступенчатого выборочного контроля осуществляется приёмка стоек по показателям точности геометрических параметров, толщины защитного слоя бетона до арматуры, качества бетонной поверхности, контролируемых путем измерений.	ГОСТ 22687.0-85 ГОСТ 22687.3-85
4.1.1.5. Приемка металлоконструкций опор.	При приемке металлоконструкций опор следует устанавливать соответствие всех параметров конструкций требованиям: – стандартов или технических условий на конкретные конструкции; – рабочей документации. Приемку металлоконструкций опор с контролем показателей качества при различных видах контроля следует выполнять в соответствии с ГОСТ 23118-2012.	ГОСТ 23118-2012
4.2. Требования к монтажу		
4.2.1. Требования к монтажу опор.	Монтаж опор проводят в соответствии с: – требованиями нормативных документов на монтаж и правилами, установленными проектом организации строительства (ПОС) – проектом производства монтажных работ (ППР) – технологическими картами на монтаж (установку) опор	

Наименование параметра	Требование в соответствии с нормативной документацией (СТО, ГОСТ, СНиП)	Нормативный документ
4.2.2. Требования к монтажу металлических конструкций опор.	Монтаж металлических конструкций опор следует производить в соответствии с – конструкторской документацией. – проектом производства работ, утвержденным в установленном порядке	СНиП III-18-75.
4.3. Требования к испытаниям		
4.3.1. Периодические испытания.	Морозостойкость бетона следует определять по ГОСТ 10060-76 на серии образцов, изготовленных из бетонной смеси рабочего состава. Водопоглощение бетона стоек, предназначенных для эксплуатации в среде с агрессивной степенью воздействия, следует определять по ГОСТ 12730.0-78 и ГОСТ 12730.3-78.	ГОСТ 22687.0-85 ГОСТ 22687.1-85 ГОСТ 22687.2-85
4.3.2. Приемо-сдаточные испытания и контроль.	Испытание стоек нагружением для контроля их прочности, жесткости и трещиностойкости следует проводить при достижении бетоном отпускной прочности. Испытание стоек следует проводить по схемам, приведенным для конических стоек в ГОСТ 22687.1-85 и для цилиндрических - в ГОСТ 22687.2-85. Значения контрольной нагрузки по проверке прочности, жесткости и трещиностойкости, а также соответствующие этой нагрузке значения ширины раскрытия трещин и прогибов по ГОСТ 22687.1-85 и ГОСТ 22687.2-85. Испытание стоек по прочности, жесткости	ГОСТ 22687.0-85 ГОСТ 22687.1-85 ГОСТ 22687.2-85

Наименование параметра	Требование в соответствии с нормативной документацией (СТО, ГОСТ, СНиП)	Нормативный документ
	и трещиностойкости по ГОСТ 8829-85. Прочность бетона следует определять по ГОСТ 10180-78 на серии образцов-кубов размерами 10×10×10 см, изготовленных вибрированием из бетонной смеси рабочего состава, подвергнутых термообработке вместе со стойками и хранившимися в условиях по ГОСТ 18105-80. Допускается определять фактическую прочность бетона стоек ультразвуковым методом. Толщину защитного слоя и положение арматуры в бетоне стойки следует определять в соответствии с ГОСТ 17625-83 при помощи специальных электромагнитных и других приборов, регистрирующих положение арматуры без разрушения бетона, а также путем непосредственных измерений в стойках, испытываемых до разрушения. Линейные размеры, отклонения от прямолинейности и перпендикулярности, толщины защитного слоя бетона до арматуры, положение закладных изделий, а также качество бетонных поверхностей и внешний вид стоек проверяют методами, установленными ГОСТ 13015-75, с учетом требований ГОСТ 22687.0-85. Контроль и испытание сварных арматурных изделий - по ГОСТ 10922-75. Измерение усилий в напрягаемой арматуре контролируемых по окончании ее натяжения, следует проводить согласно ГОСТ 22362-77.	

Наименование параметра	Требование в соответствии с нормативной документацией (СТО, ГОСТ, СНиП)	Нормативный документ
	Наружный диаметр стойки проверяют в двух сечениях путем измерения в двух взаимно перпендикулярных плоскостях. В соответствии с ГОСТ 22687.1-85 и ГОСТ 22687.2-85 определяются: – схемы опирания и загрузки стоек при испытании нагружением по прочности, жесткости и трещиностойкости; – значения контрольной нагрузки по проверке прочности, жесткости и трещиностойкости при испытании по схеме нормального режима, а также значения контрольного прогиба и контрольной ширины раскрытия трещин; – значения контрольной нагрузки при испытании по схеме аварийного режима; – значения параметров, контролируемых при испытании стоек.	
4.3.3. Сплошной контроль.	– наличие закладных изделий, – правильность нанесения маркировочных знаков.	ГОСТ 22687.0-85 ГОСТ 22687.1-85 ГОСТ 22687.2-85
4.3.4. Одноступенчатый выборочный контроль.	Линейные размеры, отклонения от прямолинейности и перпендикулярности, толщины защитного слоя бетона до арматуры, положение закладных изделий, а также качество бетонных поверхностей и внешний вид стоек проверяют методами, установленными ГОСТ 13015-75.	ГОСТ 22687.0-85 ГОСТ 22687.1-85 ГОСТ 22687.2-85
4.3.5. Требования к механическим испытаниям опор.	Механические испытания опор выполняются в соответствии с:	

Наименование параметра	Требование в соответствии с нормативной документацией (СТО, ГОСТ, СНиП)	Нормативный документ
	– рабочей методикой «Механических испытаний элементов линий электропередачи» МТ 701.000.071-86; – стандартом МЭК «Испытания опор воздушных линий электропередачи механическими нагрузками» (Публикация 652, издание первое).	
4.4. Требования к документации (комплектность, форма документов).		
4.4.1. Комплектность опор определяется	технической документацией проекта	СНиП III-18-75.
4.4.2. Документация, прилагаемая в один адрес на партию опор ВЛ должна состоять из:	– сборочного чертежа (КМД) - 2 экз.; – комплектующей ведомости - 1 экз.; – сертификата - 1 экз. Изготовитель должен сопровождать каждую принятую техническим контролем партию паспортом (см. п. 3.7 настоящего стандарта).	ТУ 34 12.10057-89

Приложение А

Таблица П 1.1 – Расстояния от наружной поверхности стойки до оси продольной арматуры железобетонных предварительно напряженных конических стоек кольцевого сечения, изготавливаемых методом центрифугирования из тяжелого бетона, мм:

Обозначение стоек	Расстояние от наружной поверхности стойки до оси продольной арматуры, мм
СК26.1-1.1	24
СК26.1-1.2	
СК26.1-1.5	
СК26.1-1.4	
СК26.1-1.3	
СК26.1-2.1	
СК26.1-2.2	
СК26.1-2.5	
СК26.1-2.4	
СК26.1-2.3	
СК26.1-3.1	25
СК26.1-3.4	
СК26.1-3.3	
СК26.1-4.1	
СК26.1-5.1	
СК22.1-1.1	
СК22.1-1.2	
СК22.1-2.1	
СК22.1-2.2	
СК22.1-3.1	
СК22.1-3.2	25
СК26.1-6.1	
СК26.1-6.2	
СК26.2-1.1	
СК26.2-1.2	
СК22.2-1.1	23
СК22.2-1.2	
СК22.3-1.1	
СК22.3-1.2	
СК26.1-1.0	24
СК26.1-2.0	25
СК26.1-3.0	
СК26.1-4.0	
СК22.1-1.0	
СК22.1-2.0	
СК22.1-3.0	
СК26.1-6.0	
СК26.2-1.0	
СК22.2-1.0	22
СК22.3-1.0	23

Таблица П 1.2 – Расстояния от наружной поверхности стойки до оси продольной арматуры железобетонных предварительно напряженных конических стоек кольцевого сечения, изготавливаемых методом центрифугирования из тяжелого бетона, мм:

Обозначение стоек	Расстояние от наружной поверхности стойки до оси продольной арматуры, мм
СЦ26.1-1.0	24
СЦ26.1-1.1	
СЦ20.1-1.1	30
СЦ20.2-1.0	
СЦ20.2-1.1	31
СЦ20.2-1.2	
СЦ20.2-2.1	
СЦ20.3-1.0н	32
СЦ20.3-1.1н	
СЦ20.3-1.0в	
СЦ20.3-1.1в	
СЦ22.1-1.0	24
СЦ22.1-1.1	
СЦ26.2-1.0	25
СЦ26.3-1.0	
СЦ26.3-1.1	
СЦ26.3-1.2	
СЦ26.3-2.0	
СЦ26.3-2.1	

Библиография

1. РД 34.20.504-94 Типовая инструкция по эксплуатации воздушных линий электропередачи напряжением 35-800 кВ.
2. Общие технические требования к воздушным линиям электропередачи 110-750 кВ нового поколения (утверждены 10.02.2005 ОАО «ФСК ЕЭС»).
3. Положение ПАО «Россети» о единой технической политике в электросетевом комплексе.
4. Политика инновационного развития, энергосбережения и повышения энергетической эффективности ПАО «Россети».