ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58021— 2017

ОПОРЫ КОМПОЗИТНЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ ДЛЯ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ НАПРЯЖЕНИЕМ 6—20 кВ

Общие технические условия

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2018

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Автономной некоммерческой организацией «Центр нормирования, стандартизации и классификации композитов» при участии Объединения юридических лиц «Союз производителей композитов»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 497 «Композиты, конструкции и изделия из них»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2017 г. № 1931-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомления и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.gost.ru)

© Стандартинформ, 2018

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины и определения . . . 3
4 Классификация и основные параметры . . . 3
5 Технические требования . . . 5
6 Требования безопасности . . . 10
7 Требования охраны окружающей среды . . . 10
8 Утилизация . . . 10
9 Правила приемки . . . 10
10 Методы контроля . . . 13
11 Транспортирование и хранение . . . 18
12 Указания по эксплуатации . . . 18
13 Гарантийные обязательства . . . 19
Библиография . . . 20

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ОПОРЫ КОМПОЗИТНЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ ДЛЯ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ НАПРЯЖЕНИЕМ 6—20 кВ

Общие технические условия

Composite polymeric supports for overhead power lines of voltage 6—20 kV.
General specifications

Дата введения — 2018—06—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на одноцепные и двухцепные композитные полимерные опоры (далее — опоры) для воздушных линий (ВЛ) электропередачи класса напряжения от 6 до 20 кВ, разработанные после 1 ноября 2018 г.

Стандарт устанавливает требования как непосредственно к опорам, так и к материалам, из которых они изготовлены, и методы их испытаний.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 9.307 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия цинковые горячие. Общие требования и методы контроля

ГОСТ 9.708 Единая система защиты от коррозии и старения. Пластмассы. Методы испытаний на старение при воздействии естественных и искусственных климатических факторов

ГОСТ 15.309 Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения

ГОСТ 515 Бумага упаковочная битумированная и дегтевая. Технические условия

ГОСТ 1033 Смазка солидол жировой. Технические условия

ГОСТ 2246 Проволока стальная сварочная. Технические условия

ГОСТ ISO 4032 Гайки шестигранные нормальные (тип 1). Классы точности А и В

ГОСТ 4651—2014 (ISO 604:2002) Пластмассы. Метод испытания на сжатие

ГОСТ 6267 Смазка ЦИАТИМ-201. Технические условия

ГОСТ 6490 Изоляторы линейные подвесные тарельчатые. Общие технические условия

ГОСТ 9466 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки сталей и наплавки. Классификация и общие технические условия

ГОСТ 9467 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы

ГОСТ 9920 (МЭК 694—80, МЭК 815—86) Электроустановки переменного тока на напряжение от 3 до 750 кВ. Длина пути утечки внешней изоляции

ГОСТ 11371 Шайбы. Технические условия

ГОСТ 14192 Маркировка грузов

ГОСТ 15150 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 15846 Продукция, отправляемая в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение

ГОСТ 16504 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения

Издание официальное

ГОСТ 23216 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ 26433.1 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Элементы заводского изготовления

ГОСТ 28856 Изоляторы линейные подвесные стержневые полимерные. Общие технические условия

ГОСТ 30244 Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть

ГОСТ 30247.0 (ИСО 834—75) Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования

ГОСТ 30247.1 (ИСО 834—75) Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции

ГОСТ 30402 Материалы строительные. Метод испытания на воспламеняемость

ГОСТ 30546.1 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости

ГОСТ 30630.3.2—2013 Методы определения стойкости полимерных электроизоляционных материалов и систем путем ускоренных испытаний в агрессивных газообразных средах. Общие требования. Испытания материалов и систем изоляции для низковольтных электротехнических изделий

ГОСТ 32588 Композиты полимерные. Номенклатура показателей

ГОСТ 32656 (ISO 527-4:1997, ISO 527-5:2009) Композиты полимерные. Методы испытаний. Испытания на растяжение

ГОСТ 32794 Композиты полимерные. Термины и определения

ГОСТ 33742 Композиты полимерные. Классификация

ГОСТ Р 9.316 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия термодиффузионные цинковые. Общие требования и методы контроля

ГОСТ Р ИСО 3126 Трубопроводы из пластмасс. Пластмассовые элементы трубопровода. Определение размеров

ГОСТ Р 51801 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части стойкости к воздействию агрессивных и других специальных сред

ГОСТ Р 52082 Изоляторы полимерные опорные наружной установки на напряжение 6—220 кВ. Общие технические условия

ГОСТ Р 52644—2006 (ИСО 7411:1984) Болты высокопрочные с шестигранной головкой с увеличенным размером под ключ для металлических конструкций. Технические условия

ГОСТ Р 52645—2006 (ИСО 4775:1984) Гайки высокопрочные шестигранные с увеличенным размером под ключ для металлических конструкций. Технические условия

ГОСТ Р 52646 (ИСО 7415:1984) Шайбы к высокопрочным болтам для металлических конструкций. Технические условия

ГОСТ Р 53201—2008 Трубы стеклопластиковые и фитинги. Технические условия

ГОСТ Р 55189 Изоляторы линейные подвесные стержневые полимерные. Общие технические условия

ГОСТ Р 56206—2014 (ИСО 25762:2009) Композиты полимерные. Методы оценки пожарной опасности и пределов огнестойкости

ГОСТ Р 56810 Композиты полимерные. Метод испытания на изгиб плоских образцов

СП 14.13330 СНиП II-7—81* Строительство в сейсмических районах

СП 16.13330.2011 СНиП II-23—81* Стальные конструкции

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и сводов правил в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. 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 применены термины по ГОСТ 32794, ГОСТ Р 56206, ГОСТ 32588, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **опора:** Сооружение для удержания токоведущих проводов воздушной линии электропередачи (ЛЭП) на заданном расстоянии от поверхности земли и друг от друга.

3.2 **стойка опоры:** Основная конструктивная часть опоры — длинномерная несущая конструкция, устанавливаемая вертикально в грунт или на фундамент, обеспечивающая установку траверс на требуемом уровне от уровня земли и обуславливающая основные механические характеристики опоры, которая может состоять из одной или нескольких секций.

3.3 **секция стойки опоры:** Конструктивная часть стойки опоры, при соединении которой с другими частями (секциями) на месте монтажа телескопическим, фланцевым или другим соединением получается собранная стойка опоры.

3.4 **нахлест секций стойки опоры:** Длина перекрытия верхней и нижней секций стойки опоры при телескопическом соединении.

3.5 **нормативная нагрузка опоры:** Нагрузка, соответствующая условиям эксплуатации композитной опоры.

3.6 **расчетная нагрузка опоры:** Нагрузка, полученная умножением нормативных нагрузок на коэффициент запаса или коэффициенты перегрузки (нагрузка, на которую рассчитана конструкция).

3.7 **предельная нагрузка опоры:** Нагрузка, которую должны выдержать без отказа все элементы композитной опоры при испытании в течение заданного времени.

3.8 **разрушающая нагрузка опоры:** Нагрузка, способная вызвать отказ любого элемента композитной опоры.

3.9 **механическое разрушение:** Полная потеря механической прочности композитной опоры при эксплуатации; появление при испытаниях внутренних (не видимых снаружи) повреждений, сопровождающихся треском и остановкой (или снижением) показаний измерительного прибора.

3.10 **деформативность опоры:** Отклонение верха опоры в горизонтальной плоскости относительно ее вертикальной оси под действием внешней механической нагрузки.

3.11 **нормальный режим опоры:** Режим работы опоры при необорванных проводах и наличии ветра и гололеда.

3.12 **аварийный режим опоры:** Режим при оборванных одном или нескольких проводах, гирляндах изоляторов и тросовых креплениях.

3.13 **промежуточная опора:** Опора, расположенная на прямолинейном участке трассы ВЛ с поддерживающей подвеской проводов, воспринимающая нагрузки от массы проводов (грозозащитных тросов), а также действующие на провода гололедные и ветровые нагрузки.

3.14 **промежуточно-угловая опора:** Промежуточная опора, применяемая при небольших углах поворота трассы ВЛ (предельное значение угла поворота ВЛ для опор данного типа указывает производитель).

3.15 **анкерная опора:** Опора, полностью воспринимающая тяжение проводов в смежных с опорой пролетах, а также действующие на них гололедные и ветровые нагрузки.

3.16 **анкерно-угловая опора:** Анкерная опора, применяемая при углах поворота трассы ВЛ до 90°.

3.17 **концевая опора:** Анкерная опора, рассчитанная на восприятие одностороннего тяжения всех проводов.

3.18 **ответвительная опора:** Специальная анкерная опора для устройства ответвлений от магистральной линии электропередачи.

3.19 **потребитель:** Сторона, имеющая намерение заказать или приобрести либо заказывающая, приобретающая или использующая композитные опоры для своих нужд.

4 Классификация и основные параметры

4.1 Классификация

4.1.1 По классификации правил [1] композитные полимерные опоры относятся к опорам гибкой конструкции.

4.1.2 Опоры должны состоять из следующих основных элементов: стойки (стоек) опоры из полимерного композита и комплекта траверс (в том числе изолирующих) с арматурой для крепления их к стойке.

4.1.3 По конструктивному исполнению опоры могут быть одностоечными или многостоечными (двух-, трехстоечной конструкции) с вертикальной, горизонтальной или смешанной подвеской проводов.

4.1.4 Стойки опоры могут состоять из нескольких секций, которые соединяются между собой телескопическим, фланцевым или иным соединением.

4.1.5 По требованию потребителя опора может быть дополнительно укомплектована: заземляющим спуском, креплениями проводов, изоляторами и приспособлениями для крепления дополнительного оборудования. В конструкцию опоры также могут входить оттяжки, внутренние связи, приставки с узлами их крепления к стойке опоры, элементы фундамента.

4.1.6 В соответствии с ГОСТ 33742 полимерные композиты классифицируют:

- по количеству исходных компонентов: двухкомпонентные и многокомпонентные;
- по материалам исходных компонентов матрицы: органические, неорганические и комбинированные;
- по материалам исходных компонентов армирующего наполнителя: термопластичные, термореактивные и термоэластопласты;
- по типу армирующего наполнителя: стеклокомпозиты, базальтокомпозиты, углекомпозиты, органокомпозиты, биокомпозиты, комбинированные композиты;
- по форме армирующих наполнителей: микроформные (порошковые, гранульные, микросферные), волокнистые (моноволоконные, жгутовые, тканевые, нетканые, трикотажные), пластинчатые и комбинированные.

Волокнистые наполнители подразделяются:

- по структуре на: слоистые (однослойные и многослойные) и армированные (однонаправленно-армированные, пространственно-армированные, хаотически-армированные);
- по способу изготовления на: пропитанные, прессованные, литые, спеченные, напыленные, формованные, штампованные, намотанные, экструдированные, пултрудированные, комбинированные.

4.2 Основные параметры опоры

4.2.1 Согласно правилам [1] опоры разделяют на два основных вида: анкерные опоры, полностью воспринимающие тяжение проводов и тросов в смежных с опорой пролетах, и промежуточные опоры, которые не воспринимают тяжение проводов или воспринимают его частично. Промежуточные и анкерные опоры могут быть прямыми и угловыми. В зависимости от количества подвешиваемых на них цепей опоры подразделяются на одноцепные и двухцепные.

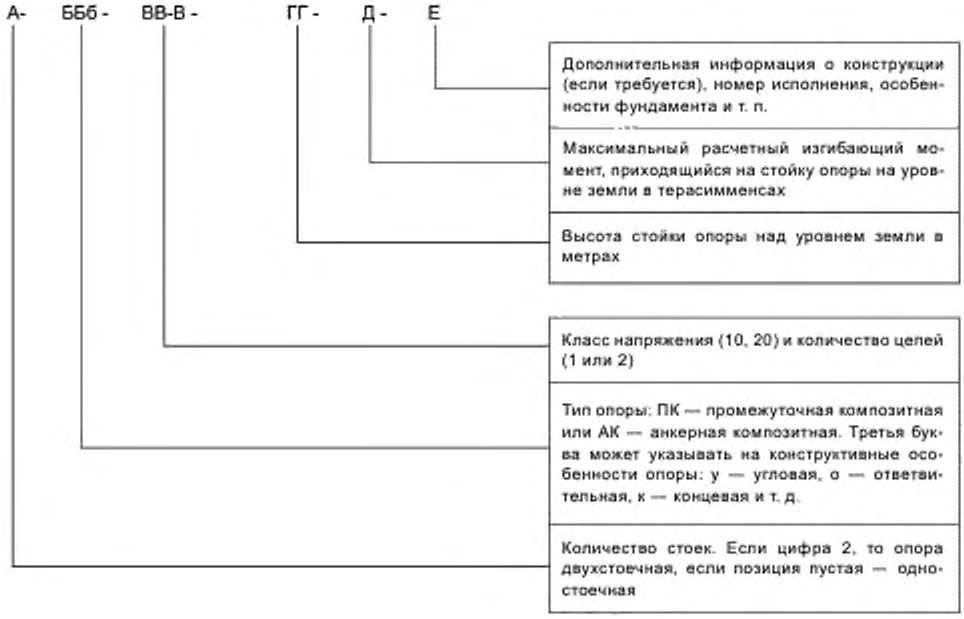
4.2.2 Специальные типы опор, такие как концевые, транспозиционные, ответвительные и др., выполняют на базе анкерных опор согласно требованиям потребителя, а также опор с размещением дополнительного оборудования (разъединители, кабельные муфты, шкафы, трансформаторы и др.).

4.2.3 Опора характеризуется следующими основными техническими характеристиками, которые должны быть приведены в нормативном документе или технической документации на конкретные типы опор:

- класс напряжения;
- количество цепей опоры;
- наличие стойки подвеса грозотроса;
- классификация композитного материала в соответствии с 4.1.6;
- при телескопическом соединении секций стойки — монтажное усилие при стягивании секций и длина телескопического стыка;
- расчетный диапазон габаритных пролетов;
- рабочий диапазон по температуре и влажности воздуха;
- рабочий диапазон по ветру;
- рабочий диапазон по гололеду;
- сейсмичность района строительства;
- тип атмосферы;
- предельная допустимая высота над уровнем моря;
- расчетные механические нагрузки в нормальных и аварийных режимах;
- расчетная деформативность в нормальных режимах.

4.3 Обозначение

Рекомендуется принимать следующую структуру обозначения типа опоры:



Примеры условных обозначений опор:

1 Опора одностоечная, промежуточная композитная полимерная, класса напряжения 10 кВ, двухцепная, высотой стойки опоры над уровнем земли 8,5 м, с максимальным расчетным изгибающим моментом на уровне земли 7 тсм, типа исполнения 05:

ПК-10-2-8,5-7-05

2 Опора двухстоечная, анкерно-угловая композитная полимерная, класса напряжения 20 кВ, одноцепная, высотой стойки опоры над уровнем земли 9 м, с максимальным расчетным изгибающим моментом на уровне земли 10 тсм (для каждой стойки), типа исполнения 43, с фундаментом обсадная труба на каждую стойку:

2АКу-20-1-9-10-43ФО

3 Опора двухстоечная, анкерная композитная полимерная, класса напряжения 10 кВ, двухцепная, высотой стойки опоры над уровнем земли 8 м, с максимальным расчетным изгибающим моментом на уровне земли 12 тсм (для каждой стойки), типа исполнения 08, с фундаментом ригель:

2АК-10-2-8-12-08ФР

5 Технические требования

5.1 Технические требования к конструкции опор

5.1.1 Опоры и элементы опор должны соответствовать требованиями настоящего стандарта, а также требованиям нормативного документа или технической документации на конкретные типы опор.

5.1.2 Опоры должны быть устойчивыми к механическим воздействиям при максимальных эксплуатационных нагрузках и при аварийных режимах работы ВЛ. Опора должна выдерживать без разрушения элементов или составляющих частей предельные механические нагрузки, равные 115 % расчетных нагрузок в течение 1 мин.

5.1.3 Допустимая деформативность опоры при воздействии нормативной нагрузки (по второй группе предельных состояний, 85 % расчетной нагрузки) не должна превышать:

- для опор промежуточных и промежуточных угловых — 1/10 высоты опоры от уровня земли;
- для опор анкерных — 1/50 высоты опоры от уровня земли;
- для опор анкерных угловых — 1/25 высоты опоры от уровня земли.

Конструкция опоры должна обеспечивать выполнение требований к габаритным, межфазным, изоляционным расстояниям при максимальной деформативности по правилам [1].

5.1.4 Допустимое остаточное горизонтальное отклонение верха стойки опоры от вертикальной оси после разгрузки в нормальных режимах не должно превышать:

- для опор промежуточных и промежуточных угловых — 1/50 высоты опоры от уровня земли;
- для опор анкерных — 1/200 высоты опоры от уровня земли;
- для опор анкерных угловых — 1/100 высоты опоры от уровня земли.

5.1.5 Конструкция опор должна исключать попадание естественных осадков во внутреннюю полость на протяжении всего срока службы и в места соединения во избежание механических воздействий при ее замерзании. Должен быть предусмотрен отвод конденсата из внутренней полости.

5.1.6 При соединении секций опор с использованием телескопического стыка его длина должна быть не менее 1,5 диаметра нижней части охватывающей секции. На секциях опоры должны быть отметки, позволяющие проконтролировать соблюдение этого требования после сборки. Максимально допускаемая локальная неплотность телескопического соединения — не более 0,5 толщины стенки охватывающей секции. Установка прокладок в телескопический стык не допускается.

5.1.7 Длины стоек опор, диаметры и габариты основания опор и глубина фундаментной заделки должны соответствовать конструкторской документации на конкретные типы опор и должны быть указаны в нормативном документе или технической документации на производимые опоры.

5.1.8 Максимальное отклонение геометрических размеров опор и элементов опор не должно превышать требований, приведенных в таблице 1.

Таблица 1 — Максимальное отклонение геометрических размеров

Наименование отклонения	Допустимое значение
Отклонение длины отдельных элементов опоры, не более	0,1 %
Отклонение длины стойки опоры (для сборной конструкции), не более	1 %
Непрямолинейность деталей, мм, не более	0,001, но не более 10
Отклонение диаметра отверстия, мм, не более:	
- отверстия диаметром до 20 мм	0,6
- отверстия диаметром более 20 мм	1,5

5.1.9 Марка провода, минимальное и максимальное сечения провода для применения на конкретном типе опор должны быть указаны в нормативном документе или технической документации на конкретные типы опор.

5.1.10 Расчетные диапазоны габаритных пролетов должны быть указаны в типовом проекте производителя опор для конкретных типов опор.

5.1.11 Требования стойкости опор к климатическим воздействиям: рабочий диапазон по температуре и влажности воздуха, диапазон районов по ветру, диапазон районов по гололеду, тип атмосферы, агрессивность среды и предельная высота эксплуатации над уровнем моря должны быть указаны в нормативном документе или технической документации на конкретные типы опор.

5.1.12 Расчетные механические нагрузки композитных опор, деформативность и расчетный изгибающий момент, приходящийся на опору на уровне земли, должны быть указаны в нормативном документе или технической документации на конкретные типы опор.

5.1.13 Сейсмичность района строительства должна быть указана в нормативном документе или технической документации на конкретные типы опор. Сейсмичность указывают в баллах по шкале MSK-64.

5.1.14 Опоры изготовляют в климатическом исполнении УХЛ категории размещения 1 по ГОСТ 15150.

5.1.15 При эксплуатации в местах возможного возникновения низового пожара допускается покрытие стойки опоры специальным огнезащитным составом на высоту не менее 2,5 м. Характеристики и требования данного состава должны быть указаны в нормативном документе или технической документации на конкретные типы опор.

Предел огнестойкости стойки опоры, покрытой огнезащитным составом, если это предусмотрено конструкторской документацией, должен быть не менее RE30 по ГОСТ 30247.0 и ГОСТ 30247.1.

Значения характеристик пожарной опасности (горючесть и воспламеняемость) стойки опоры, покрытой огнезащитным составом, если это предусмотрено конструкторской документацией, должны быть не менее Г2 по ГОСТ 30244 и В2 по ГОСТ 30402 соответственно.

5.1.16 Допускается в опорах применение многостоечной (двух-, трехстоечной) конструкции для достижения требуемых параметров прочности и жесткости опоры к изгибающему усилию.

5.1.17 Основной способ установки опор в грунт (тип фундаментной конструкции) — закрепление стойки опоры в пробуренном котловане. Глубина заделки стойки должна соответствовать конструкторской документации для конкретных типов опор и проекту ВЛ. Конструкция опоры должна позволять производить возможные доработки фундаментных конструкций подкрепляющими элементами в виде ригелей или свай с ростверками. Дополнительные требования к фундаментным конструкциям — варианты закрепления опор, должны определяться проектом для ВЛ с учетом физико-механических параметров грунтов на трассе ВЛ. При необходимости конструкция опор должна допускать установку дополнительных ригелей и подпятников в зависимости от характеристик грунтов, а также согласно проектному решению для конкретного применения.

5.2 Требования к стойкам опоры

5.2.1 Габаритные размеры секций и отдельных частей опор должны обеспечивать возможность их транспортирования железнодорожным и/или автомобильным транспортом. Для соответствия размерам железнодорожных вагонов и автомобильных полуприцепов желательно обеспечить длину элементов композитных опор не более 12 м.

5.2.2 Стойка опоры в сборе должна выдерживать приложение механической силы на изгиб в течение 1 мин. Значение испытательной силы на изгиб и соответствующее этой силе значение деформации стойки на изгиб должны быть заданы изготовителем в технической документации. Допускается выполнять испытание на отдельных секциях опор. В этом случае в технической документации изготовителем должны быть заданы значения испытательной силы на изгиб и соответствующие этой силе значения деформации на изгиб для конкретных секций опор и определена схема испытания. Допускается выполнять испытание при горизонтальном положении испытуемой стойки или секции.

5.3 Требования к композитным материалам стоек опор

5.3.1 Композитные материалы, применяемые для изготовления опор, должны соответствовать требованиям настоящего стандарта и нормативного документа или технической документации на конкретные типы опор. Характеристики композитного материала опор должны соответствовать следующим требованиям:

- модуль упругости при изгибе — не менее 15 000 МПа;
- предел прочности (разрушающее напряжение) при растяжении и сжатии — не менее 150 МПа;
- плотность — не менее 1700 кг/м^3;
- степень водопоглощения — не более 0,5 %.

5.3.2 В нормативном документе или технической документации должны быть указаны следующие технические характеристики применяемого к конструкции опор композитного материала (наименования показателей — в соответствии с ГОСТ 32588):

- классификация применяемого композита в соответствии с 0;
- модуль упругости при изгибе, растяжении и сжатии;
- предел прочности (разрушающее напряжение) при изгибе, растяжении и сжатии;
- коэффициент Пуассона при растяжении;
- плотность;
- степень водопоглощения;
- предел огнестойкости;
- характеристики пожарной опасности.

5.3.3 Композитный материал должен быть устойчив к климатическому старению. После испытания на стойкость к климатическому старению в соответствии с ГОСТ 9.708 (метод 2) в течение 2000 ч

снижение модуля упругости при изгибе, предела прочности при растяжении и сжатии должно быть не более 15 %.

5.3.4 Материал стойки опоры должен быть устойчив к воздействию агрессивных сред и должен соответствовать группе условий агрессивности Х02.3 по ГОСТ Р 51801.

5.4 Требования к металлоконструкциям

5.4.1 Стальные детали основных конструкций изготовляют из стали марки С345 или аналогичной, стальные детали вспомогательных конструкций — из стали марки С245 или аналогичной. В нормативном документе или технической документации на конструкции конкретных типов опор должны быть указаны и применены материалы для конструкций и соединений, требования к которым установлены в рабочей документации, разработанной в соответствии с нормативными документами (СП 16.13330). Выбор марки и категории стали следует проводить в зависимости от района эксплуатации.

5.4.2 Крепежные детали стойки опоры должны соответствовать следующим требованиям:

- класс прочности болтов — в соответствии с СП 16.13330.2011 (таблица Г.3, приложение Г) (в зависимости от расчетной температуры наружного воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 и работы болта в конструкции);

- класс прочности гаек должен соответствовать классу прочности болтов, гайки для болтов без контролируемого натяжения должны соответствовать ГОСТ ISO 4032, гайки для высокопрочных болтов с контролируемым натяжением должны соответствовать ГОСТ Р 52645, гайки фланцевого соединения с ответным фланцем фундамента должны закрепляться от самоотвинчивания установкой контргаек, гайки фланцевых соединений с болтами без контролируемого натяжения должны закрепляться от самоотвинчивания пружинными шайбами или установкой контргаек, гайки высокопрочных болтов класса 10.9 с контролируемым натяжением не требуют установки дополнительных гаек и пружинных шайб для их закрепления от самоотвинчивания, шайбы для болтов без контролируемого натяжения должны соответствовать ГОСТ 11371;

- шайбы для высокопрочных болтов с контролируемым натяжением должны соответствовать ГОСТ Р 52646;

- болты для крепления лестниц должны быть класса прочности 5.8 из углеродистых сталей, соответствующие им гайки — класса прочности 5.

5.4.3 Крепежные детали для фланцевого метода соединения секций и элементов опор должны соответствовать следующим требованиям:

- класс прочности болтов — не менее 8.8 без контролируемого натяжения. При этом напряжения в болтах не должны превосходить расчетного сопротивления одноболтовых соединений растяжению в соответствии с СП 16.13330.2011 (таблица Г.5, приложение Г);

- допускается при соответствующем обосновании применять высокопрочные болты с контролируемым натяжением в соответствии с СП 16.13330.2011 (таблица Г.3, приложение Г), как для конструкций, рассчитываемых на усталость при работе болтов на растяжение или срез;

- высокопрочные болты с контролируемым натяжением должны быть класса прочности 10.9 из стали 40Х и соответствовать ГОСТ Р 52644, климатическое исполнение высокопрочных болтов — ХЛ по ГОСТ 15150;

- под каждую головку болта и гайку требуется установка по одной высокопрочной шайбе твердостью не менее 35 единиц HRC. Допускается установка одной шайбы только под вращаемым элементом (головкой болта или гайкой);

- для крепления фланца нижней секции к монолитному фундаменту — класс прочности болтов 5.6.

5.4.4 Антикоррозионное защитное покрытие стальных деталей опор должно быть рассчитано на полный срок эксплуатации композитных опор. При защите от коррозии стальных деталей опор методом горячего цинкования толщина покрытия должна быть не менее 60 мкм, качество покрытия должно соответствовать ГОСТ 9.307. Допускается применение термодиффузионного цинкового покрытия толщиной не менее 40 мкм по ГОСТ Р 9.316. Также допускается применение лакокрасочного покрытия в соответствии с требованиями конструкторской документации толщиной не менее 60 мкм.

5.4.5 Крепежные изделия должны быть защищены антикоррозионным покрытием методом горячего цинкования толщиной не менее 42 мкм, качество должно соответствовать ГОСТ 9.307.

5.4.6 Сварные швы стальных изделий, виды и материалы сварки:

- все сварные соединения должны быть выполнены в заводских условиях. Монтажная сварка для изготовления (соединения) конструкций опоры не допускается;

- сварочные материалы по своим механическим характеристикам должны соответствовать применяемым маркам стали в соответствии с СП 16.13330.2011 (приложение Г);

- сварка узлов опор должна проводиться полуавтоматами в среде углекислого газа проволокой по ГОСТ 2246. Допускается ручная дуговая сварка электродами типа Э42, Э46, Э50, Э42А, Э46А, Э50А по ГОСТ 9466 и ГОСТ 9467;

- сварочные швы должны иметь гладкую или равномерно чешуйчатую поверхность без резких переходов к основному металлу;

- провар всех стыковых швов должен быть полным (100 %);

- сварные швы должны быть плотными по всей длине и не иметь видимых прожогов, сужений, перерывов, наплывов, а также недопустимых по размерам подрезов, непроваров в корне шва, несплавлений по кромкам, шлаковых включений и пор;

- металл шва и околошовной зоны не должен иметь трещин любой ориентации и длины;

- кратеры швов в местах остановки сварки должны быть снова сварены, а в местах окончания — заварены.

5.5 Требования к изоляторам траверс

Изоляторы, применяемые в конструкциях траверс, должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 55189, ГОСТ 28856, ГОСТ 6490, ГОСТ Р 52082, ГОСТ 9920 и технической документации на изоляторы конкретных типов.

5.6 Требования к приспособлениям для сборки и эксплуатации

5.6.1 Секции опоры, соединяемые телескопическим способом, должны обеспечивать возможность применения стягивающих приспособлений, упоров, узлов (петель) для крепления монтажных строп и тросов.

5.6.2 Конструкция опор должна обеспечивать безопасный подъем до верха опоры и возможность проведения монтажных и ремонтно-эксплуатационных работ на траверсах, элементах опор, изоляторах, подвесках проводов.

5.6.3 На траверсах должны быть предусмотрены конструктивные элементы для обслуживания и ремонта со штатными местами для крепления предохранительного пояса, устройства для крепления трапов. Данные места должны быть обозначены в сопутствующей эксплуатационной документации.

5.6.4 В нижней части опоры должен быть конструктивный элемент для болтового присоединения заземляющего устройства для опор с заземляющим спуском.

5.7 Комплектность

5.7.1 В комплект поставки опор должны входить:

- стойка (стойки) опоры или секции стойки опоры;

- комплектующие для конкретных типов опор: траверсы с арматурой для их крепления к стойке опоры, оттяжки, внутренние связи, приставки с узлами их крепления к стойке опоры;

- эксплуатационная документация: паспорт на каждую опору (в количестве, согласованном с потребителем), инструкция по монтажу, руководство по эксплуатации;

- комплектовочная ведомость.

5.7.2 По требованию потребителя изготовитель должен предоставить копию конструкторской документации на опоры.

5.7.3 По требованию потребителя опора также может быть дополнительно укомплектована: заземляющим спуском, креплениями проводов, изоляторами и приспособлениями для крепления дополнительного оборудования, элементами фундамента, сертификатами и паспортами качества на элементы опоры.

5.8 Маркировка

5.8.1 Маркировка должна быть нанесена на видном месте стойки опоры на расстоянии от 2 до 2,5 м от поверхности земли или по согласованию с потребителем.

5.8.2 Место и способ нанесения маркировки устанавливают в нормативном документе или технической документации на конкретные типы опор.

5.8.3 Маркировка должна быть нанесена способом, обеспечивающим ее сохранность в течение всего срока эксплуатации, и должна содержать:

- наименование изготовителя и товарный знак;
- наименование типа изделия;
- обозначение нормативного документа или технической документации;
- серийный номер опоры;
- массу опоры в сборе;
- дату изготовления.

5.8.4 Маркировка сборочных единиц опор должна обеспечивать идентификацию и применяемость к конкретному типу опор. Маркировка сборочных единиц должна быть нанесена способом, обеспечивающим ее сохранность в течение всего срока эксплуатации.

5.8.5 Транспортную маркировку наносят в соответствии с требованиями ГОСТ 14192.

5.9 Упаковка

5.9.1 Для уменьшения транспортных габаритов траверсы и элементы крепления траверс, лестниц и др. допускается закрепить во внутренней области стойки опоры, при необходимости обеспечив их внутренней упаковкой, используя упаковочную бумагу по ГОСТ 515 и полиэтиленовые чехлы. Консервацию резьбы стальной арматуры проводят солидолом по ГОСТ 1033. Допускается применение смазки ЦИАТИМ-201 по ГОСТ 6267.

5.9.2 Техническая и сопроводительная документация должна быть вложена в герметичный двойной пакет из полиэтиленовой пленки толщиной не менее 0,1 мм. Пакет с документацией должен быть размещен внутри одного из упаковочных мест, при этом он должен быть подписан «Документация здесь».

6 Требования безопасности

6.1 Опоры должны обеспечивать использование устройств безопасного подъема монтажников и эксплуатационного персонала при производстве монтажных и ремонтно-эксплуатационных работ.

6.2 Опоры по запросу потребителя дополнительно должны быть обеспечены конструктивными элементами для безопасного подъема (лестницы, степ-болты) и перемещения монтажников и эксплуатационного персонала для возможности проведения ремонтно-эксплуатационных работ. Устройства для безопасного подъема (степ-болты, лестницы, трапы) не должны иметь колющих и режущих элементов (шипов, острых кромок, образовавшихся вследствие стекания цинка и металлообработки), способных нанести травму.

6.3 Конструкция опоры должна обеспечивать возможность осуществления заземления оборудования, установленного на опору. На металлических частях траверс должны быть предусмотрены места для присоединения переносных заземлений.

7 Требования охраны окружающей среды

7.1 Материалы и конструкция опоры должны обеспечивать экологическую безопасность на протяжении всего срока эксплуатации.

7.2 Материалы композитной опоры должны быть не токсичны, не взрывоопасны, не горючи и не наносить вреда окружающей среде и человеку. Температура разложения материалов опор — не менее 300 °С.

8 Утилизация

8.1 В нормативном документе или технической документации на конкретные типы опор должны быть установлены процедуры утилизации композитных материалов опор.

8.2 Металлические конструкции опоры при утилизации должны допускать возможность использования их в качестве вторичного сырья.

9 Правила приемки

9.1 Общие положения

Для проверки соответствия опор требованиям настоящего стандарта изготовитель должен провести следующие испытания в соответствии с ГОСТ 16504 и ГОСТ 15.309: приемо-сдаточные, квалификационные, периодические, типовые.

9.2 Приемо-сдаточные испытания

9.2.1 В соответствии с ГОСТ 16504 приемо-сдаточные испытания — это вид контрольных испытаний продукции при приемочном контроле.

9.2.2 Приемо-сдаточные испытания, как правило, проводятся изготовителем. Объем приемо-сдаточных испытаний приведен в таблице 2.

Таблица 2 — Объем приемо-сдаточных испытаний

Вид испытаний	Подраздел, пункт		Количество образцов, не менее
	технических требований	методов испытаний	
1 Технический осмотр	5.1.1; 5.1.5; 5.4.1—5.4.3; 5.4.6; 5.5—5.9	10.1	100 %
2 Проверка геометрических размеров	5.1.1; 5.1.8	10.3	100 %
3 Измерение толщины антикоррозионного покрытия металлических изделий и качество сварных швов	5.4.4; 5.4.5	10.4; 10.1.5	100 %
4 Определение механических характеристик композитного материала опор (контроль модуля упругости при изгибе, растяжении и сжатии)	5.3.1; 5.3.2	10.8—10.10	По пять образцов (10.8.10, 10.9.1, 10.10.1) из каждой секции опоры
5 Испытание стойки опоры механической силой на изгиб в течение 1 мин	5.2.2	10.5	10 % (но не менее 1 шт.) каждого типа в партии опор
Примечание — Испытание 4 допускается не проводить при увеличении образцов до 100 % для испытания 5.			

9.2.3 Опоры принимают партиями. Партией считают определенное количество изделий одного типа или типоразмера, изготовленных по одному технологическому процессу и сопровождаемых одним документом о качестве.

9.2.4 Результаты приемо-сдаточных испытаний оформляют протоколом испытаний или записью в другом документе контроля по форме, принятой у изготовителя, или отражают в журнале испытаний.

9.3 Квалификационные испытания

9.3.1 В соответствии с ГОСТ 16504 квалификационные испытания — это контрольные испытания установочной серии или первой промышленной партии, проводимые с целью оценки готовности изготовителя к выпуску продукции данного типа в заданном объеме.

9.3.2 Квалификационным испытаниям подвергают образцы, прошедшие в полном объеме приемо-сдаточные испытания. Перечень испытаний и количество испытуемых образцов при квалификационных испытаниях должны соответствовать таблице 3.

Таблица 3 — Объем квалификационных и периодических испытаний

Наименование показателя	Подраздел, пункт		Количество образцов, не менее	Вид испытаний	
	технических требований	методов испытаний		Квалификационные	Периодические
1 Технический осмотр и измерение массы	5.1.1; 5.1.5; 5.4.1—5.4.3; 5.5—5.9	10.1; 10.2	Все образцы	+	+
2 Проверка геометрических размеров	5.1.1; 5.1.8	10.3	Все образцы	+	+
3 Измерение толщины антикоррозионного покрытия металлических изделий и качества сварных швов	5.4.4; 5.4.5	10.4; 10.1.5	Все образцы	+	+
4 Измерение длины нахлеста секций опоры	5.1.6; 5.1.7	10.6	1 опора каждого типа	+	+
5 Испытание опоры предельной нагрузкой в нормальных и аварийных режимах	5.1.2—5.1.4	10.7	1 опора каждого типа	+	+

Окончание таблицы 3

Наименование показателя	Подраздел, пункт		Количество образцов, не менее	Вид испытаний	
	технических требований	методов испытаний		Квалификационные	Периодические
6 Определение механических характеристик композитного материала опор	5.3.1; 5.3.2	10.8—10.10	По пять образцов (10.8.1; 10.9.1; 10.10.1) из каждой секции опоры	+	+
7 Испытание на стойкость к климатическому старению	5.3.3	10.11	25 образцов (10.8.1)	+	+
8 Сейсмическая устойчивость	5.1.13	10.12	Расчетным методом	+	+
9 Определение предела огнестойкости композитного материала, покрытого огнезащитным составом	5.1.15	10.13	Макет опоры по 10.13.1	+	+
10 Определение характеристик пожарной безопасности	5.1.15	10.14	Образцы по 10.14.1.1; 10.14.2.1	+	+
11 Определение механических характеристик композитного материала опор при воздействии различных температур	5.1.14	10.15	15 образцов (10.8.1)	+	+
12 Испытание на стойкость к воздействию агрессивных сред	5.3.4	10.16	20 образцов (10.8.1)	+	+

9.3.3 Квалификационные испытания проводят в испытательной лаборатории, аккредитованной на право проведения испытаний в данной области.

9.4 Периодические испытания

9.4.1 В соответствии с ГОСТ 16504 периодические испытания — это контрольные испытания выпускаемой продукции, проводимые в объемах и в сроки, установленные нормативными документами, с целью контроля стабильности качества продукции и возможности продолжения ее выпуска.

9.4.2 Периодические испытания проводят не реже одного раза в три года на выборке, отобранной от партии, прошедшей приемо-сдаточные испытания.

9.4.3 Периодическим испытаниям подвергают образцы, прошедшие в полном объеме приемо-сдаточные испытания. Перечень испытаний, количество испытуемых образцов при периодических испытаниях должны соответствовать таблице 3.

9.4.4 Периодические испытания следует проводить в испытательной лаборатории, аккредитованной на право проведения испытаний в данной области.

9.5 Типовые испытания

9.5.1 В соответствии с ГОСТ 16504 типовые испытания — это контрольные испытания выпускаемой продукции, проводимые с целью оценки эффективности и целесообразности вносимых изменений в конструкцию, рецептуру или технологический процесс.

9.5.2 Типовые испытания проводят на соответствие требованиям настоящего стандарта по показателям, на которые могли оказать влияние изменение технологического процесса, замена исходных материалов или перенос производства на другое предприятие.

9.5.3 Типовые испытания проводят в испытательной лаборатории, аккредитованной на право проведения испытаний в данной области.

9.6 Неудовлетворительные результаты испытаний

9.6.1 При получении неудовлетворительных результатов приемо-сдаточных испытаний производство опор приостанавливается вплоть до выявления и устранения причин несоответствия показателей требованиям настоящего стандарта и получения удовлетворительных результатов новых приемо-сдаточных испытаний.

9.6.2 При получении неудовлетворительных результатов периодических испытаний хотя бы по одному из показателей производство должно быть приостановлено, установлена и устранена причина. После устранения причины должны быть проведены повторные испытания по этому пункту и при положительном результате повторных периодических испытаний производство опор может быть восстановлено.

9.6.3 При получении неудовлетворительных результатов типовых испытаний хотя бы по одному из показателей изменения, которые привели к получению неудовлетворительных результатов, в соответствующую документацию не вносят. Переход на новые материалы или изменения конструкции осуществляются только при удовлетворительных результатах типовых испытаний.

10 Методы контроля

10.1 Технический осмотр

10.1.1 Стойку и элементы опоры следует предъявлять на технический осмотр чистыми, сухими и с температурой, примерно равной температуре окружающей среды.

10.1.2 Выполняется проверка марок стали основных элементов на соответствие требованиям СП 16.13330.2011 (таблица В.1, приложение В) в зависимости от значения расчетной температуры воздуха.

10.1.3 Выполняют проверку марок стали вспомогательных элементов (лестницы, трапы) на соответствие требованиям СП 16.13330.2011 (таблица В.1, приложение В) в зависимости от значения расчетной температуры воздуха.

10.1.4 Выполняют проверку крепежных деталей стойки опоры на соответствие требованиям 5.4.2 и 5.4.3.

10.1.5 Выполняют проверку видов и качества сварных швов на соответствие требованиям 5.4.6.

10.2 Измерение массы опоры

10.2.1 Массу опоры следует определять на весах или динамометром любой конструкции с погрешностью измерения ± 0,5 %.

10.2.2 Допускается массу опоры вычислять по сумме масс элементов опоры.

10.3 Проверка геометрических размеров

10.3.1 Измерения геометрических размеров проводят любым измерительным инструментом или предельными шаблонами с погрешностью измерения не более 20 % допуска на габаритные и присоединительные размеры опоры.

10.3.2 Измеряют геометрические размеры каждой секции опоры в соответствии с ГОСТ Р 53201—2008 (подраздел 9.4):

- измеряют наружные габариты на обоих торцах секции, в области большего и малого диаметров (для конструкции в виде усеченного конуса) по ГОСТ Р ИСО 3126 на расстоянии 10 мм от кромки. Для круглого сечения конечный результат определяют как среднеарифметическое значение результатов четырех измерений каждого торца;
- для конструкций в виде усеченного конуса измеряют внутренние диаметры в области большего и малого диаметров конуса по ГОСТ 26433.1 штангенциркулем в двух взаимно перпендикулярных направлениях в сечении на расстоянии 10 мм от кромки;
- измеряют толщину стенки по ГОСТ Р ИСО 3126 штангенциркулем на каждой секции с обоих торцов на расстоянии не менее 10 мм от кромки не менее чем в шести точках, равномерно расположенных по периметру;
- измеряют длину изделия по наружной поверхности рулеткой.

10.4 Измерение толщины антикоррозионного покрытия металлических изделий

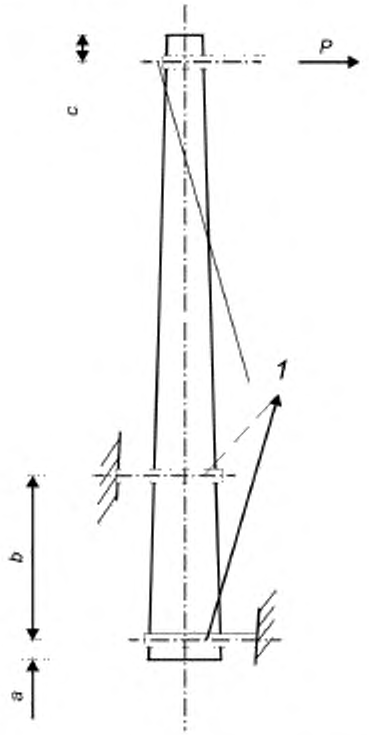
10.4.1 Для измерения толщины антикоррозионного покрытия должны применяться магнитные, электромагнитные или другие приборы, обеспечивающие измерение толщины покрытия с погрешностью не более 10 % и сохранность защитного покрытия арматуры изолятора.

10.4.2 Наличие цинка и качество оцинкованной поверхности определяют внешним осмотром. Метод определения толщины цинкового покрытия — по ГОСТ 6490. Число измерений на оцинкованной поверхности должно быть не менее 10.

10.4.3 Покрытие считается выдержавшим испытание, если среднеарифметическое значение толщины цинкового покрытия не менее нормированного значения (см. 5.4.2 и 5.4.3).

10.5 Испытание секций стойки опоры на изгиб

10.5.1 Испытание допускается проводить в горизонтальном положении в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 1, или аналогичной.



a — расстояние от торца секции до первого стропа;
b — расстояние между удерживающими стропами;
c — расстояние от торца секции до крепления тянущего троса (стропа),
P — изгибающая сила; *1* — строп

Рисунок 1 (вид сверху)

10.5.2 Испытуемую секцию со стороны нижней части фиксируют, например, двумя текстильными стропами (для исключения возможности повреждения секций при испытаниях) на неподвижных фундаментах.

10.5.3 Расстояние между удерживающими стропам по возможности следует выбирать из расчета и в соответствии со схемой нагрузки, воспринимаемой конкретной секцией опоры. Например, для секции опоры, устанавливаемой в фундамент, данное расстояние должно быть сопоставимо с глубиной фундамента. Для секции опоры, устанавливаемой методом телескопической стыковки, — величине нахлеста секций опоры.

10.5.4 Расстояние от торца секции до первого стропа должно исключать возможность соскальзывания стропа с секции с учетом деформации секции при испытании, но не менее 200 мм.

10.5.5 Расстояние от торца секции до крепления тянущего троса (стропа) также должно исключать возможность соскальзывания троса с секции с учетом деформации секции при испытании, но не менее 200 мм.

10.5.6 Допускается верхнюю часть секции опирать на подвижную тележку.

10.5.7 Предельные значение усилия тянущего механизма (например, лебедки) и измерительного динамометра должны обеспечивать приложение и измерение усилия в необходимом диапазоне. Погрешность измерения усилия — не более 2 %.

10.5.8 Используя тянущее устройство, плавно повышают усилие, приложенное к секции. Достигнув заданной величины, выдерживают секцию под нагрузкой в течение 1 мин, после чего плавно снижают силу до нуля.

10.5.9 Секцию стойки опоры считают выдержавшей испытания, если не произошло механического разрушения и деформация на изгиб секции стойки опоры не превышает заданных значений.

10.6 Измерение длины нахлеста секций опоры (для типов опор с несколькими коническими секциями)

10.6.1 Длину нахлеста измеряют при попарной стыковке двух сопрягаемых секций. Секцию меньшего диаметра располагают на продольной оси секции большего диаметра. Проводят взаимное надвигание двух секций до величины усилия, заданного нормативным документом или технической документацией на конкретные типы опор. Усилие измеряют динамометром. Для упрощения дальнейшей не разрушающей расстыковки секций опоры допускается уменьшить усилие сопряжения. Уровень данного усилия должен быть указан в нормативном документе или технической документации на конкретные типы опор.

10.6.2 Величину нахлеста измеряют рулеткой или по заранее нанесенным мерным меткам. Нормированное значение нахлеста должно быть задано в нормативном документе или технической документации на конкретные типы опор. Отклонение измеренной величины нахлеста от нормированного значения не должно превышать требований конструкторской документации.

10.7 Испытание опоры предельной нагрузкой в нормальных и аварийных режимах

10.7.1 Данное испытание выполняют на полностью собранной опоре. Опору закрепляют на жестком фундаменте или универсальном фундаменте с использованием переходных устройств, прикрепленных к силовому полу с предварительным натяжением соединительной арматуры.

10.7.2 При применении переходных устройств они должны точно соответствовать геометрии фундамента опоры и передавать усилия на фундамент без видимых подвижек от вырывающих, вдавливающих и перерезывающих сил.

10.7.3 Опоры испытывают в следующих расчетных режимах:

- нормальный режим 1: при максимальных эксплуатационных нагрузках с учетом максимального ветра, гололед отсутствует, провода и грозотрос не оборваны;
- нормальный режим 2: при максимальных эксплуатационных нагрузках с учетом максимального ветра и гололеда, провода и грозотрос не оборваны и покрыты гололедом;
- аварийный режим 3 (для промежуточных опор): обрыв провода, дающий наибольший крутящий или изгибающий момент, грозотрос не оборван, ветер и гололед отсутствуют;
- аварийный режим 3 (для анкерных опор): обрыв двух проводов, дающих наибольший крутящий или изгибающий момент, грозотрос не оборван, ветер и гололед отсутствуют;
- аварийный режим 4: обрыв грозотроса, провода не оборваны, ветер и гололед отсутствуют.

10.7.4 Схемы нагрузок (нагрузки, направления и точки приложения нагрузки) указываются в нормативном документе или технической документации на конкретные типы опор и в программе испытаний. Опоры нагружают ступенчато возрастающей нагрузкой: 50, 85, 95, 100, 115 % (предельная нагрузка) от заданных расчетных значений. Ступень 85 % считается нормативной нагрузкой.

10.7.5 На каждой ступени измеряют приложенное усилие и деформативность. Для каждой ступени измеренные значения приложенной нагрузки должны находиться в диапазоне, указанном в таблице 4.

Таблица 4 — Допуски на нагрузки

Номер ступени	Уровень нагрузки, %	Допустимый диапазон, %
1	50	От 49 до 51
2	85	От 84 до 86
3	95	От 94 до 96
4	100	От 98 до 102
5	115	От 113 до 117

10.7.6 Погрешность измерения механического усилия — не более 2 %. Погрешность измерения деформативности должна быть не более ±12,5 мм.

10.7.7 Опору выдерживают под нагрузкой на каждой ступени в течение времени, необходимого для проведения измерений. На последней ступени (115 %) — в течение 1 мин.

10.7.8 Опоры считают выдержавшими испытания, если:

- при заданной предельной нагрузке в течение 1 мин не произошло механических разрушений каких-либо элементов или узлов опоры;
- деформативность опоры и прогибы траверс при нормативных нагрузках не превышают расчетных значений, указанных в нормативном документе или технической документации.

10.8 Определение механических характеристик композитного материала опор при изгибе

10.8.1 Образцы для проведения испытаний

10.8.1.1 Для изготовления образцов от нижнего торца каждой секции перпендикулярно оси отрезают кольцо. Вдоль оси кольца нарезают образцы для испытаний. Высота отрезанного кольца и ширина полученных образцов должны быть достаточными для получения испытуемых образцов размерами в соответствии с ГОСТ Р 56810.

10.8.1.2 Дальнейшую обработку испытуемых образцов следует проводить в соответствии с ГОСТ Р 56810. Подготовленные к испытаниям образцы должны иметь гладкую ровную поверхность без вздутий, сколов, трещин, расслоений и других дефектов, заметных невооруженным глазом.

10.8.1.3 Кондиционирование испытуемых образцов осуществляют в атмосфере 23/50 в течение не менее 16 ч.

10.8.2 Проведение испытаний

10.8.2.1 Методика испытаний и испытательное оборудование должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 56810. Определяемые при испытании показатели — предел прочности при изгибе, модуль упругости при изгибе.

10.8.2.2 Обработка и округление результатов измерений — в соответствии с ГОСТ Р 56810.

10.9 Определение механических характеристик композитного материала опор при растяжении

10.9.1 Образцы для проведения испытаний

10.9.1.1 Для изготовления образцов от нижнего торца каждой секции перпендикулярно оси отрезают кольцо. Вдоль оси кольца нарезают образцы для испытаний. Высота отрезанного кольца и ширина полученных образцов должны быть достаточными для получения испытуемых образцов размерами в соответствии с ГОСТ 32656.

10.9.1.2 Дальнейшую обработку испытуемых образцов следует проводить в соответствии с ГОСТ 32656. Подготовленные к испытаниям образцы должны иметь гладкую ровную поверхность без вздутий, сколов, трещин, расслоений и других дефектов, заметных невооруженным глазом.

10.9.1.3 Кондиционирование испытуемых образцов осуществляют в атмосфере 23/50 в течение не менее 16 ч.

10.9.2 Проведение испытаний

10.9.2.1 Методика испытаний и испытательное оборудование должны соответствовать требованиям ГОСТ 32656. Определяемые при испытании показатели — предел прочности при растяжении, модуль упругости при растяжении, коэффициент Пуассона при растяжении.

10.9.2.2 Обработка и округление результатов измерений — в соответствии с ГОСТ 32656.

10.10 Определение механических характеристик композитного материала опор при сжатии

10.10.1 Образцы для проведения испытаний

10.10.1.1 Для изготовления образцов от нижнего торца каждой секции перпендикулярно оси отрезают кольцо. Вдоль оси кольца нарезают образцы для испытаний. Высота отрезанного кольца и ширина полученных образцов должны быть достаточными для получения испытуемых образцов размерами в соответствии с ГОСТ 4651.

10.10.1.2 Дальнейшую обработку испытуемых образцов следует проводить в соответствии с ГОСТ 4651. Подготовленные к испытаниям образцы должны иметь гладкую ровную поверхность без вздутий, сколов, трещин, расслоений и других дефектов, заметных невооруженным глазом.

10.10.1.3 Кондиционирование испытуемых образцов осуществляют в атмосфере 23/50 в течение не менее 16 ч.

10.10.2 Проведение испытаний

10.10.2.1 Методика испытаний и испытательное оборудование должны соответствовать требованиям ГОСТ 4651. Определяемые при испытании показатели — предел прочности при сжатии, модуль упругости при сжатии.

10.10.2.2 Обработка и округление результатов измерений — в соответствии с ГОСТ 4651.

10.11 Испытание на стойкость к климатическому старению

10.11.1 Испытание на устойчивость к воздействию климатических факторов проводят на образцах в количестве 25 шт., подготовленных в соответствии с 10.8.1. Пять образцов остаются в качестве контрольных и не подвергаются воздействию климатических факторов.

10.11.2 Методика проведения испытаний — по ГОСТ 9.708 (метод 2) в течение 2000 ч. Контрольные измерения механических характеристик при изгибе в соответствии 10.8.2 выполняются каждые 500 ч на пяти образцах.

10.11.3 Композитный материал опоры считают выдержавшим испытания при выполнении следующих условий:

- после облучения поверхность образцов не имеет растрескиваний, отслаиваний и других механических повреждений;
- характер изменения механических параметров при изгибе при рассмотрении зависимости данных величин от времени облучений образцов не должен быть нарастающим лавинообразно;
- изменение механических параметров при изгибе после облучения в течение 2000 ч по отношению к исходным образцам должно быть не более 15 %;
- допускается изменение цвета поверхности.

10.12 Определение сейсмостойкости

10.12.1 Сейсмостойкость опоры определяют расчетным методом в соответствии с СП 14.13330 или по ГОСТ 30546.1.

10.12.2 Расчетные максимальные нагрузки определяют, исходя из силы механических динамических нагрузок, с учетом сейсмических максимальных ускорений (вертикальных и горизонтальных) и силы статических нагрузок воздушных линий.

10.12.3 Эксплуатационные нагрузки опор, а также сейсмические воздействия рассчитывают при комбинировании следующих нагрузок:

- постоянные нагрузки (собственный вес опоры, проводов) с коэффициентом 0,9;
- кратковременные нагрузки (вес гололеда на проводах) с коэффициентом 0,8;
- сейсмическая нагрузка с коэффициентом 1,0.

10.12.4 Рассчитывают максимальные нагрузки на опоры, определяющие устойчивость к механическим воздействиям без аварийных режимов, с учетом сейсмического воздействия и сравнивают со значениями максимальных эксплуатационных нагрузок. Если сейсмические нагрузки больше эксплуатационных, то необходимо проверить устойчивость опор к механическим воздействиям при сейсмических нагрузках.

10.13 Определение предела огнестойкости композитного материала

10.13.1 Образец для испытаний при определении предела огнестойкости в соответствии с требованиями ГОСТ 30247.0 и ГОСТ 30247.1 представляет собой часть секции опоры с нанесенным огнезащитным покрытием, если таковое предусмотрено конструкторской документацией на данный вид опор.

10.13.2 Испытательное оборудование и температурный режим должны соответствовать требованиям ГОСТ 30247.1.

10.13.3 Проведение испытаний, оценка результатов испытаний — в соответствии с требованиями ГОСТ 30247.1.

10.14 Определение характеристик пожарной безопасности

10.14.1 Определение группы горючести

10.14.1.1 Количество и размеры испытуемых образцов для определения группы горючести — по ГОСТ 30244. Образцы должны быть с огнезащитным покрытием, если таковое предусмотрено конструкторской документацией.

10.14.1.2 Для определения группы горючести используют ГОСТ 30244 (метод II).

10.14.1.3 Проведение испытаний, оценка результатов испытаний — в соответствии с требованиями ГОСТ 30244.

10.14.1.4 Образец считают выдержавшим испытание, если полученная группа горючести оказалось не более Г2 по ГОСТ 30244.

10.14.2 Определение группы воспламеняемости

10.14.2.1 Количество и размеры испытуемых образцов для определения группы воспламеняемости — по ГОСТ 30402. Образцы должны быть с огнезащитным покрытием, если таковое предусмотрено конструкторской документацией.

10.14.2.2 Для определения группы воспламеняемости используют ГОСТ 30402.

10.14.2.3 Проведение испытаний, оценка результатов испытаний — в соответствии с требованиями ГОСТ 30402.

10.14.2.4 Образец считают выдержавшим испытание, если полученная группа воспламеняемости оказалось не более В2 по ГОСТ 30402.

10.15 Определение механических характеристик композитного материала опор при воздействии различных температур

10.15.1 Образцы для проведения испытаний — в соответствии 10.8.1.

10.15.2 Механические характеристики композитного материала при воздействии различных температур определяют при верхнем и нижнем значениях температурного интервала, при минус 60 °С и при плюс 55 °С на образцах, предварительно выдержанных не менее 4 ч в камере холода и термокамере при заданной температуре.

10.15.3 Испытания выполняют при минимальной температуре образца (минус 60 ± 2) °С, максимальной температуре образца (плюс 55 ± 2) °С и при нормальных условиях в любой последовательности.

10.15.4 Методика испытаний и испытательное оборудование должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 56810. Определяемые при испытании показатели — предел прочности при изгибе и модуль упругости при изгибе.

10.15.5 Обработку измерений проводят путем сравнения результатов, полученных при нормальной температуре (допускается принимать результаты по 10.8), с результатами, полученными при испытаниях нагретых и охлажденных образцов. Образцы считают выдержавшими испытание, если разница в контролируемых показателях не превышает 15 %.

10.16 Испытание на стойкость к воздействию агрессивных сред

10.16.1 Испытание проводят на 20 образцах, подготовленных в соответствии с 10.8.1.

10.16.2 Испытание проводят в соответствии с ГОСТ 30630.3.2, методика проведения испытаний — в соответствии с ГОСТ 30630.3.2 (раздел 9).

10.16.3 Контролируемые параметры материала — предел прочности при изгибе и модуль упругости при изгибе. Обработку измерений проводят путем сравнения результатов, полученных при нормальных условиях (допускается принимать результаты по 10.8), с результатами, полученными на образцах после испытаний на стойкость к воздействию агрессивных сред.

10.16.4 Композитный материал опоры считают выдержавшим испытания при выполнении следующих условий:

- после воздействия агрессивной среды (основных разрушающих внешних факторов — температуры, относительной влажности воздуха и агрессивной газообразной среды определенного вида и концентрации) поверхность образцов не имеет растрескиваний, отслаиваний и других механических повреждений;
- изменение контролируемых механических параметров после воздействия основных разрушающих внешних факторов по отношению к исходным образцам должно быть не более 15 %;
- допускается изменение цвета поверхности.

11 Транспортирование и хранение

11.1 Опоры, секции стоек опор и элементы комплектации опоры должны выдерживать воздействие механических факторов при транспортировании по группе Ж по ГОСТ 23216.

11.2 Изоляторы и траверсы должны быть закреплены таким образом, чтобы при транспортировании и хранении обеспечить сохранность изоляционной части.

11.3 Транспортирование композитных опор и изолирующих траверс в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы следует проводить в соответствии с ГОСТ 15846.

11.4 Условия транспортирования композитных опор в части воздействия климатических факторов — по группе 1 ГОСТ 15150.

11.5 Условия хранения композитных опор в части воздействия климатических факторов — по группам 3, 4, 5 и 7 ГОСТ 15150.

12 Указания по эксплуатации

12.1 Конструкция опоры должна обеспечивать возможность обслуживания проводов, линейной арматуры и оборудования как при монтаже, так и в процессе эксплуатации.

12.2 В качестве основного механизма (приспособления) для сборки и монтажа опоры должна быть применена бурильно-крановая машина, автокран грузоподъемностью и вылетом стрелы, обеспечивающими установку опоры.

12.3 Сборку и монтаж опоры следует проводить согласно руководству по монтажу и эксплуатации опоры и проектной документации.

12.4 Требования, предъявляемые к сервисному обслуживанию:

- наличие помещения, склада запасных частей и ремонтной базы (приборы и соответствующие инструменты) для осуществления гарантийного и постгарантийного ремонта;
- наличие аттестованных производителем специалистов для осуществления гарантийного и постгарантийного ремонта;
- наличие согласованного с эксплуатирующей организацией аварийного резерва запчастей;
- обязательные консультации и рекомендации по эксплуатации и ремонту оборудования специалистами сервисного центра для потребителей закрепленного региона;
- оперативное прибытие специалистов сервисного центра на объекты, где возникают проблемы с установленным оборудованием, в течение 72 ч.

13 Гарантийные обязательства

13.1 Гарантийный срок эксплуатации должен быть не менее 5 лет с момента ввода в эксплуатацию, но не более 5,5 лет — с момента отгрузки изготовителем.

13.2 Изготовитель гарантирует соответствие опор(ы) требованиям настоящего стандарта в течение всего срока службы при соблюдении условий транспортирования, хранения и эксплуатации. Претензии потребителя принимаются к рассмотрению только при наличии выданного изготовителем паспорта на опору(ы).

13.3 В течение гарантийного срока изготовитель осуществляет безвозмездную замену опор(ы) как разрушенных (поврежденных), так и внешне исправных опор, относительно которых установлено нарушение требований настоящего стандарта (в том числе методами неразрушающего контроля качества при монтаже и эксплуатации).

13.4 Срок службы со дня ввода опоры в эксплуатацию до списания — не менее 50 лет.

Библиография

[1] Правила устройства электроустановок. — 7-е изд. (утверждены Приказом Минэнерго России от 8 июля 2002 г. № 204)

УДК 678.017:006.354 ОКС 83.120

Ключевые слова: полимерные композитные опоры, одноцепные опоры, двухцепные опоры, воздушные линии электропередачи напряжением 6—20 кВ, общие технические условия

БЗ 1—2018/72

Редактор *Л.И. Нахимова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Р. Ароян*
Компьютерная верстка *И.В. Белюсенко*

Сдано в набор 15.12.2017. Подписано в печать 26.01.2018. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,52. Тираж 22 экз. Зак. 2741.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11
www.jurisizdat.ru, gost.e-ecolog.ru

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123001. Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru