[Elec.ru](https://www.elec.ru/)

Электротехническая библиотека Elec.ru

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

Н А Ц И О Н А Л Ь Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т Р О С С И Й С К О Й Ф Е Д Е Р А Ц И И

ГОСТР 58021—

2017

ОПОРЫ КОМПОЗИТНЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ ДЛЯ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

НАПРЯЖЕНИЕМ 6—20 кВ

Общие технические условия

Издание официальное

Москва Стандартинформ

2018

ГОСТ Р 58021—2017

Предисловие

1. РАЗРАБОТАН Автономной некоммерческой организацией «Центр нормирования, стандартиза­ ции и классификации композитов» при участии Объединения юридических лиц «Союз производителей композитов»
2. ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 497 «Композиты, конструкции и изде­ лия из них»
3. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому ре­ гулированию 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 из­ менениях *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».* Со­ ответствующая *информация, уведомления и тексты размещаются также в информационной си­ стеме общего пользования* — на *официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и* метрологии е *сети Интернет (*[*www.gost.ru*](http://www.gost.ru/)*)*

€> Стандартинформ. 2018

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и рас­ пространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническо­ му регулированию и метрологии

и

ГОСТ Р 58021—2017

Содержание

1. [Область применения. 1](#_bookmark0)
2. [Нормативные ссылки. 1](#_bookmark1)
3. [Термины и определения. 3](#_bookmark2)
4. [Классификация и основные параметры. 3](#_bookmark3)
5. [Технические требования. 5](#_bookmark4)
6. [Требования безопасности. 10](#_bookmark5)
7. [Требования охраны окружающей среды. 10](#_bookmark6)
8. [Утилизация. 10](#_bookmark7)
9. [Правила приемки. 10](#_bookmark8)
10. [Методы контроля. 13](#_bookmark9)
11. [Транспортирование и хранение. 18](#_bookmark10)
12. [Указания по эксплуатации. 18](#_bookmark11)
13. [Гарантийные обязательства. 19](#_bookmark12)

Библиография. 20

ГОСТ Р 58021—2017

Н А Ц И О Н А Л Ь Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т Р О С С И Й С К О Й Ф Е Д Е Р А Ц И И

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

# Область применения

Настоящий стандарт распространяется на одноцепные и деухцепные 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 кото­ рых они изготовлены, и методы их испытаний.

# 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

* 1. 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 клима­ тических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздей­ ствия климатических факторов внешней среды

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

ГОСТ 16504 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества про­

дукции. Основные термины и определения

Издание официальное

1

ГОСТ Р 58021—2017

ГОСТ 23216 Изделий электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокор­ розионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ 26433.1 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Пра­

вила выполнения измерений. Элементы заводского изготовления

ГОСТ 28856 Изоляторы линейные подвесные стержневые полимерные. Общие технические ус­

ловия

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 мате­

риалов 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. Ис­ пытания 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. Опре­ деление 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 к8.

Общие технические условия

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

ГОСТ Р 52645—2006 (ИСО 4775:1984) Гайки высокопрочные шестигранные с увеличенным раз­

мером 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 ус­

ловия

ГОСТ Р 56206—2014 (ИСО 25762:2009) Композиты полимерные. Методы оценки пожарной опас­

ности и пределов огнестойкости

ГОСТ Р 56810 Композиты полимерные. Метод испытания на изгиб плоских образцов СП 14.13330 СНиП II-7—8Г Строительство в сейсмических районах

СП 16.13330.2011 СНиП II-23—81\* Стальные конструкции

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылоч­ ных стандартов и сводов правил в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Феде­ рального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информаци­ онному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по вьлускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую вер­ сию 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 по­ ложение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана осыпка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

2

ГОСТ Р 58021—2017

# 3 Термины и определения

8 настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 32794. ГОСТ Р 56206, ГОСТ 32588. а также следующие термины с соответствующими определениями.

* 1. опора: Сооружение для удержания токоведущих проводов воздушной линии электропередачи (ЛЭП) на заданном расстоянии от поверхности земли и друг от друга.
	2. стойка опоры: Основная конструктивная часть опоры — длинномерная несущая конструк­

ция. устанавливаемая вертикально е грунт или на фундамент, обеспечивающая установку траверс на требуемом уровне от уровня земли и обуславливающая основные механические характеристики опо­ ры. которая может состоять из одной или нескольких секций.

* 1. секция стойки опоры: Конструктивная часть стойки опоры, при соединении которой с други­ ми частями (секциями) на месте монтажа телескопическим, фланцевым или другим соединением полу­ чается собранная стойка опоры.
	2. нахлест секций стойки опоры: Длина перекрытия верхней и нижней секций стойки опоры при телескопическом соединении.
	3. нормативная нагрузка опоры: Нагрузка, соответствующая условиям эксплуатации композит­

ной опоры.

* 1. расчетная нагрузка опоры: Нагрузка, полученная умножением нормативных нагрузок на ко­ эффициент запаса или коэффициенты перегрузки (нагрузка, на которую рассчитана конструкция).
	2. предельная нагрузка опоры: Нагрузка, которую должны выдержать без отказа все элементы композитной опоры при испытании в течение заданного времени.
	3. разрушающая нагрузка опоры: Нагрузка, способная вызвать отказ любого элемента компо­

зитной опоры.

* 1. механическое разрушение: Полная потеря механической прочности композитной опоры при эксплуатации; появление при испытаниях внутренних (не видимых снаружи) повреждений, сопрово­ ждающихся треском и остановкой (или снижением) показаний измерительного прибора.
	2. деформативность опоры: Отклонение верха опоры в горизонтальной плоскости относи­ тельно ее вертикальной оси под действием внешней механической нагрузки.
	3. нормальный режим опоры: Режим работы опоры при необорванных проводах и наличии ветра и гололеда.
	4. аварийный режим опоры: Режим при оборванных одном или нескольких проводах, гирлян­

дах изоляторов и тросовых креплениях.

* 1. промежуточная опора: Опора, расположенная на прямолинейном участке трассы 6Л с под­ держивающей подвеской проводов, воспринимающая нагрузки от массы проводов (грозозащитных тро­ сов). а также действующие на провода гололедные и ветровые нагрузки.
	2. промежуточно-угловая опора: Промежуточная опора, применяемая при небольших углах поворота трассы ВЛ (предельное значение угла поворота 8Л для опор данного типа указывает произ­ водитель).
	3. анкерная опора: Опора, полностью воспринимающая тяжение проводов в смежных с опорой пролетах, а также действующие на них гололедные и ветровые нагрузки.
	4. анкерно-угловая опора: Анкерная опора, применяемая при углах поворота трассы ВЛ до 90е.
	5. концевая опора: Анкерная опора, рассчитанная на восприятие одностороннего тяжения

всех проводов.

* 1. ответвительная опора: Специальная анкерная опора для устройства ответвлений от маги­ стральной линии электропередачи.
	2. потребитель: Сторона, имеющая намерение заказать или приобрести либо заказывающая, приобретающая или использующая композитные опоры для своих нужд.

# Классификация и основные параметры

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

3

ГОСТ Р 58021—2017

* + 1. Опоры должны состоять из следующих основных элементов: стойки (стоек) опоры из по» димерного композита и комплекта траверс (в том числе изолирующих) с арматурой для крепления их к стойке.
		2. По конструктивному исполнению опоры могут быть одностоечными или многосменными (двух», трехстоечной конструкции) с вертикальной, горизонтальной или смешанной подвеской проводов.
		3. Стойки опоры могут состоять из нескольких секций, которые соединяются между собой теле» скопическим. фланцевым или иным соединением.
		4. По требованию потребителя опора может быть дополнительно укомплектована: заземляю» щим спуском, креплениями проводов, изоляторами и приспособлениями для крепления дополнитель­ ного оборудования. В конструкцию опоры также могут входить оттяжки, внутренние связи, приставки с узлами их крепления к стойке опоры, элементы фундамента.
		5. В соответствии с ГОСТ 33742 полимерные композиты классифицируют:
* по количеству исходных компонентов: двухкомпонентные и многокомпонентные;
* по материалам исходных компонентов матрицы: органические, неорганические и комбинирован­

ные;

* по материалам исходных компонентов армирующего наполнителя: термопластичные, терморе­

активные и термоэластопласты:

* по типу армирующего наполнителя: стеклокомпоэиты. базальтокомпозиты. углекомпозиты. орга- нокомпоэиты. биокомпозиты, комбинированные композиты:

» по форме армирующих наполнителей: микроформные (порошковые, гранульные, микросфер- ные), 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, фор­ мованные. штампованные, намотанные, экструдированные, пултрудированные. комбинированные.

* 1. Основные параметры опоры
		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 ан» керные опоры могут быть прямыми и угловыми. В зависимости от количества подвешиваемых на них цепей опоры подразделяются на одноцепные и двухцепные.
		2. Специальные типы опор, такие как концевые, транспозиционные, ответвительные и др.. вы»

полняют на базе анкерных опор согласно требованиям потребителя, а также опор с размещением до­ полнительного оборудования (разъединители, кабельные муфты, шкафы, трансформаторы и др.).

* + 1. 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 гроэотроса;
* 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

ГОСТ Р 58021—2017

4.3 Обозначение

Рекомендуется принимать следующую структуру обозначения типа опоры:

А- Ббб- 8В-В- ГГ- Д- Е

Дополнительная информация о конструкции (если требуется}, номер исполнения, особен­ ности фундамента и т. п.

Максимальный расчетный изгибающий мо­ мент. приходящийся на стойку опоры на уров­ не земли **о** терасимменсах

высота стоит опоры над уровнем >емли а

метрах

Класс напряжения {10. 30) и количество цепей (1 или 2)

Тип опоры: ПК — промежуточная композитная или АК — анкерная композитная Третья бук­ ва может указывать на конструктивные осо­ бенности опоры; у — угловая, о — ответви­ тельная. к — концевая и т,д

Количество стоек. Если цифра 2. то опора лвухсюечная. если позиция пустая — одно­ стоечная

Примеры условных обозначений опор:

1. Опора одностоечная, промежуточная композитная полимерная, класса напряжения 10 кВ. двух­ цепная. высотой стойки опоры над уровнем земли 8.5 м. с максимальным расчетным изгибающим мо­ ментом на уровне земли 7 тем. типа исполнения 05:

ГЖ.10.2-8.5.7-05

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

*2АКу-20-1-9-10-43ФО*

1. Опора двухстоечная, анкерная композитная полимерная, класса напряжения 10 кВ. деухцепная. высотой стойки опоры над уровнем земли 8 м. с максимальным расчетным изгибающим моментом на уровне земли 12 тем (для каждой стойки), тила исполнения 08. с фундаментом ригель:

*2АК-10-2-8-12-08ФР*

# Технические требования

* 1. Технические требования к конструкции опор
		1. Опоры и элементы опор должны соответствовать требованиями настоящего стандарта, а также требованиям нормативного документа или технической документации на конкретные типы опор.
		2. Опоры должны быть устойчивыми к механическим воздействиям при максимальных эксплу­

атационных нагрузках и при аварийных режимах работы ВЛ. Опора должна выдерживать без разруше­ ния элементов или составляющих частей предельные механические нагрузки, равные 115 % расчетных нагрузок в течение 1 мин.

5

ГОСТ Р 58021—2017

* + 1. Допустимая деформатиеность 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 деформатиености по правилам [1].

* + 1. 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.
	+ 1. Конструкция опор должна исключать попадание естественных осадков во внутреннюю по­ лость на протяжении всего срока службы и в места соединения во избежание механических воздей­ ствий при ее замерзании. Должен быть предусмотрен отвод конденсата из внутренней полости.
		2. 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.
		3. Длины стоек опор, диаметры и габариты основания опор и глубина фундаментной заделки

должны соответствовать конструкторской документации на конкретные типы опор и должны быть ука­ заны в нормативном документе или технической документации на производимые опоры.

* + 1. Максимальное отклонение геометрических размеров опор и элементов опор не должно пре­ вышать 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 |

* + 1. Марка провода, минимальное и максимальное сечения провода для применения на кон­ кретном типе опор должны быть указаны в нормативном документе или технической документации на конкретные типы опор.
		2. Расчетные диапазоны габаритных пролетов должны быть указаны в типовом проекте про­ изводителя опор для конкретных типов опор.
		3. Требования стойкости опор к климатическим воздействиям: рабочий диапазон по темпера­ туре 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.
		4. Расчетные механические нагрузки композитных опор, деформатиеность и расчетный из­ гибающий момент, приходящийся на опору на уровне земли, должны быть указаны в нормативном до­ кументе или технической документации на конкретные типы опор.
		5. Сейсмичность района строительства должна быть указана в нормативном документе или технической документации на конкретные типы опор. Сейсмичность указывают в баллах по шкале MSK-64.
		6. Опоры изготовляют в климатическом исполнении УХЛ категории размещения 1 по ГОСТ 15150.

**б**

ГОСТ Р 58021—2017

* + 1. При эксплуатации в местах возможного возникновения низового пожара допускается по­ крытие 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 доку­ ментации 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.

* + 1. Допускается в опорах применение многостоечной (двух-, трехстоечной) конструкции для достижения требуемых параметров прочности и жесткости опоры к изгибающему усилию.
		2. Основной способ установки опор в грунт (тип фундаментной конструкции) — закрепление стойки опоры в пробуренном котловане. Глубина заделки стойки должна соответствовать конструктор­ ской документации для конкретных типов опор и проекту ВЛ. Конструкция опоры должна позволять про­ изводить возможные доработки фундаментных конструкций подкрепляющими элементами в виде риге­ лей 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 дополнитель­ ных ригелей и подпятников в зависимости от характеристик грунтов, а также согласно проектному ре­ шению для конкретного применения.
	1. Требования к стойкам опоры
		1. Габаритные размеры секций и отдельных частей опор должны обеспечивать возможность их транспортирования железнодорожным и/или автомобильным транспортом. Для соответствия раз­ мерам железнодорожных вагонов и автомобильных полуприцепов желательно обеспечить длину эле­ ментов композитных опор не более 12 м.
		2. Стойка опоры в сборе должна выдерживать приложение механической силы на изгиб в тече­ ние 1 мин. Значение испытательной силы на изгиб и соответствующее этой силе значение деформации стойки на изгиб должны быть заданы изготовителем в технической документации. Допускается выпол­ нять 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 выпол­ нять испытание при горизонтальном положении испытуемой стойки или секции.
	2. Требования к композитным материалам стоек опор
		1. Композитные материалы, применяемые для изготовления опор, должны соответствовать требованиям настоящего стандарта и нормативного документа или технической документации на кон­ кретные типы опор. Характеристики композитного материала опор должны соответствовать следую­ щим 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/м3:
* степень водопоглощения — не более 0.5 %.
	+ 1. 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.
	+ 1. Композитный материал должен быть устойчив к климатическому старению. После испыта­ ния на стойкость к климатическому старению в соответствии с ГОСТ 9.708 (метод 2) в течение 2000 ч

7

ГОСТ Р 58021—2017

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

* + 1. Материал стойки опоры должен быть устойчив к воздействию агрессивных сред и должен

соответствовать группе условий агрессивности Х02.3 по ГОСТ Р 51801.

* 1. Требования к металлоконструкциям
		1. Стальные детали основных конструкций изготовляют из стали марки С345 или аналогичной, стальные детали вспомогательных конструкций — из стали марки С245 или аналогичной. В норматив- ном 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.
		2. Крепежные детали стойки опоры должны соответствовать следующим требованиям:
* класс прочности болтов — в соответствии с СП 16.13330.2011 (таблица Г.З. приложение Г) (в за­ висимости от расчетной температуры наружного воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью
	1. 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 са­ моотвинчивания пружинными шайбами или установкой контргаек, гайки высокопрочных болтов класса
	2. с контролируемым натяжением не требуют установки дополнительных гаек и пружинных шайб для их закрепления от самоотвинчивания. шайбы для болтов без контролируемого натяжения должны со­ ответствовать 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, соот­ ветствующие им гайки — класса прочности 5.
		1. 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 контролиру­

емым натяжением в соответствии с СП 16.13330.2011 (таблица Г.З, 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 твердо­ стью 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.
	+ 1. 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 соот­ ветствовать ГОСТ 9.307. Допускается применение термодиффузионного цинкового покрытия толщиной не менее 40 мкм по ГОСТ Р 9.316. Также допускается применение лакокрасочного покрытия в соответ­ ствии с требованиями конструкторской документации толщиной не менее 60 мкм.
		2. Крепежные изделия должны быть защищены антикоррозионным покрытием методом горяче­ го цинкования толщиной не менее 42 мкм. качество должно соответствовать ГОСТ 9.307.
		3. 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;

8

ГОСТ Р 58021—2017

* сварочные материалы ло своим механическим характеристикам должны соответствовать при\* меняемым 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, Э46.350. 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. несплае- пений 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.
	1. 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 изо­ ляторы конкретных типов.

* 1. Требования к приспособлениям для сборки и эксплуатации
		1. Секции опоры, соединяемые телескопическим способом, должны обеспечивать возможность применения стягивающих приспособлений, упоров, узлов (петель) для крепления монтажных строп и тросов.
		2. Конструкция опор должна обеспечивать безопасный подъем до верха опоры и возможность проведения монтажных и ремонтно-эксплуатационных работ на траверсах, элементах опор, изолято­ рах. подвесках проводов.
		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.
		4. 8 нижней части опоры должен быть конструктивный элемент для болтового присоединения заземляющего устройства для опор с заземляющим спуском.
	2. Комплектность
		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 по­ требителем). инструкция по монтажу, руководство по эксплуатации;
* комплектовочная ведомость.
	+ 1. По требованию потребителя изготовитель должен предоставить копию конструкторской до­ кументации на опоры.
		2. По требованию потребителя опора также может быть дополнительно укомплектована: за­

земляющим спуском, креплениями проводов, изоляторами и приспособлениями для крепления допол­ нительного оборудования, элементами фундамента, сертификатами и паспортами качества на элемен­ ты опоры.

5.8 Маркировка

5.8.1 Маркировка должна быть нанесена на видном месте стойки опоры на расстоянии от 2 до

* 1. м от поверхности земли или no согласованию с потребителем.
		1. Место и способ нанесения маркировки устанавливают в нормативном документе или техни­ ческой документации на конкретные типы опор.
		2. Маркировка должна быть нанесена способом, обеспечивающим ее сохранность в течение всего срока эксплуатации, и должна содержать:

9

ГОСТ Р 58021—2017

* + - наименование изготовителя и товарный знак:
		- наименование типа изделия:
		- обозначение нормативного документа или технической документации;
		- серийный номер опоры;
		- массу опоры в сборе;
		- дату изготовления.
		1. Маркировка сборочных единиц опор должна обеспечивать идентификацию и применяемость к конкретному типу опор. Маркировка сборочных единиц должна быть нанесена способом, обеспечи­ вающим ее сохранность в течение всего срока эксплуатации.
		2. Транспортную маркировку наносят в соответствии с требованиями ГОСТ 14192.
	1. Упаковка
		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. Консер­ вацию резьбы стальной арматуры проводят солидолом по ГОСТ 1033. Допускается применение смазки ЦИАТИМ-201 по ГОСТ 6267.
		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 раз­ мещен внутри одного из упаковочных мест, при этом он должен быть подписан «Документация здесь».

# Требования безопасности

* 1. Опоры должны обеспечивать использование устройств безопасного подъема монтажников и эксплуатационного персонала при производстве монтажных и ремонтно-эксплуатационных работ.
	2. Опоры по запросу потребителя дополнительно должны быть обеспечены конструктивными элементами для безопасного подъема (лестницы, степ-болты) и перемещения монтажников и эксплу­ атационного персонала для возможности проведения ремонтно-эксплуатационных работ. Устройства для безопасного подъема (степ-болты, лестницы, трапы) не должны иметь колющих и режущих эле­ ментов (шипов, острых кромок, образовавшихся вследствие отекания цинка и металлообработки), спо­ собных нанести травму.
	3. Конструкция опоры должна обеспечивать возможность осуществления заземления оборудо­ вания. установленного на опору. На металлических частях траверс должны быть предусмотрены места для присоединения переносных заземлений.

# Требования охраны окружающей среды

* 1. Материалы и конструкция опоры должны обеспечивать экологическую безопасность на про­ тяжении всего срока эксплуатации.
	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.

# Утилизация

* 1. В нормативном документе или технической документации на конкретные типы опор должны быть установлены процедуры утилизации композитных материалов опор.
	2. Металлические конструкции опоры при утилизации должны допускать возможность использо­ вания их в качестве вторичного сырья.

# Правила приемки

* 1. Общие положения

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

10

ГОСТ Р 58021—2017

* 1. Приемо-сдаточные испытания
		1. В соответствии с ГОСТ 16S04 приемо-сдаточные испытания — это вид контрольных испыта­ ний продукции при приемочном контроле.
		2. Приемо-сдаточные испытания, как правило, проводятся изготовителем. Объем приемо-сда­ точных испытаний приведен в таблице 2.

Таблица 2 — Объем приемо-сдаточных испытаний

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| вид ИСПЫТАНИЙ | Подраздел. пункт | Количество образцов, не |
| техмичесшх требовании | методов испытаний | менее |
| 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 антикоррози­ онного покрытия металлических из­ делий и качество сварных швов | 5.4.4; 5.4.5 | 10.4;10.1.5 | 100% |
| 4 Определение механических харак­ теристик 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 механиче­ ской силой на изгиб в течение 1 мин | 5.2.2 | 10.5 | 10 % (но не менее 1 шг.) каждого типа в партии опор |

Примечание — Испытание 4 допускается не проводить при увеличении образцов до 100 % для испытания 5.

* + 1. Опоры принимают партиями. Партией считают определенное количество изделий одного типа или типоразмера, изготовленных по одному технологическому процессу и сопровождаемых одним документом о качестве.
		2. Результаты приемо-сдаточных испытаний оформляют протоколом испытаний или записью в другом документе контроля по форме, принятой у изготовителя, или отражают в журнале испытаний.
	1. Квалификационные испытания
		1. В соответствии с ГОСТ 16504 квалификационные испытания — это контрольные испытания установочной серии или первой промышленной партии, проводимые с целью оценки готовности изгото­ вителя к выпуску продукции данного типа в заданном объеме.
		2. Квалификационным испытаниям подвергают образцы, прошедшие в полном объеме при­ емо-сдаточные испытания. Перечень испытаний и количество испытуемых образцов при квалификаци­ онных 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 | Квалифи­ кационные | Перио­ дические |
| 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 | Вое образцы | + | + |
| 2 Проверка геометрических размеров | 5.1.1; 5.1.8 | 10.3 | Все образцы |  |  |
| 3 Измерение толщины антикоррозионного покрытия металлических изделий и каче­ ства 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 каж­ дого типа |  |  |
| 5 Испытание опоры предельной нагрузкой в нормальных и аварийных режимах | 5.1.2—5.1.4 | 10.7 | 1 опора каж­ дого типа | + | ♦ |

11

ГОСТ Р 58021—2017

*Окончание таблицы 3*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Подраздел, пункт | Количество образце\*, не менее | вид испытаний |
| технических требований | ыетодоа испытаний | Кеапифи\* кациокмые | Пери од и\* ческие |
| 6 Определение механических характери­ стик композитного материала опор | 5.3.1: 5.3.2 | 10.8—10.10 | По пять об­ разцов (10.8.1:10.9.1:10.10.1)из каждой сек­ ции опоры | ♦ | ♦ |
| 7 Испытание на стойкость к климатическо­ му старению | 5.3.3 | 10.11 | 25 образцов(10.8.1) | ♦ | ♦ |
| в Сейсмическая устойчивость | 5.1.13 | 10.12 | Расчетным методом | + | + |
| 9 Определение предела огнестойкости ком­ позитного материала, покрытого огнезащит­ ным 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 характери­ стик композитного материала опор при воз­ действии 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) | ♦ | ♦ |

* + 1. Квалификационные испытания проводят в испытательной лаборатории, аккредитованной на право проведения испытаний в данной области.
	1. Периодические испытания
		1. В соответствии с ГОСТ 16504 периодические испытания — это контрольные испытания вы­ пускаемой продукции, проводимые в объемах и е сроки, установленные нормативными документами, с целью контроля стабильности качества продукции и возможности продолжения ее выпуска.
		2. Периодические испытания проводят не реже одного раза в три года на выборке, отобранной от партии, прошедшей приемо-сдаточные испытания.
		3. Периодическим испытаниям подвергают образцы, прошедшие в полном объеме приемо-сда­ точные испытания. Перечень испытаний, количество испытуемых образцов при периодических испыта­ ниях должны соответствовать таблице 3.
		4. Периодические испытания следует проводить в испытательной лаборатории, аккредитован­ ной на право проведения испытаний в данной области.
	2. Типовые испытания
		1. В соответствии с ГОСТ 16504 типовые испытания — это контрольные испытания выпускае­ мой продукции, проводимые с целью оценки эффективности и целесообразности вносимых изменений е конструкцию, рецептуру или технологический процесс.
		2. Типовые испытания проводят на соответствие требованиям настоящего стандарта по по­ казателям. на которые могли оказать влияние изменение технологического процесса, замена исходных материалов или перенос производства на другое предприятие.
		3. Типовые испытания проводят в испытательной лаборатории, аккредитованной на право про­ ведения испытаний в данной области.
	3. Неудовлетворительные результаты испытаний
		1. При получении неудовлетворительных результатов приемо-сдаточных испытаний производ­ ство опор приостанавливается вплоть до выявления и устранения причин несоответствия показателей требованиям настоящего стандарта и получения удовлетворительных результатов новых приемо-сда­ точных испытаний.

12

ГОСТ Р 58021—2017

* + 1. При получении неудовлетворительных результатов периодических испытаний хотя бы по од­ ному из показателей производство должно быть приостановлено, установлена и устранена причина. По­ сле устранения причины должны быть проведены повторные испытания по этому пункту и при положи­ тельном результате повторных периодических испытаний производство опор может быть восстановлено.
		2. При получении неудовлетворительных результатов типовых испытаний хотя бы по одному из показателей изменения, которые привели к получению неудовлетворительных результатов, в со­ ответствующую документацию не вносят. Переход на новые материалы или изменения конструкции осуществляются только при удовлетворительных результатах типовых испытаний.

# Методы контроля

* 1. Технический осмотр
		1. Стойку и элементы опоры следует предъявлять на технический осмотр чистыми, сухими и с температурой, примерно равной температуре окружающей среды.
		2. выполняется проверка марок стали основных элементов на соответствие требованиям СП 16.13330.2011 (таблица 8.1. приложение В) в зависимости от значения расчетной температуры воздуха.
		3. Выполняют проверку марок стали вспомогательных элементов (лестницы, трапы) на соот­ ветствие требованиям СП 16.13330.2011 (таблица В.1. приложение В) в зависимости от значения рас­ четной температуры воздуха.
		4. Выполняют проверку крепежных деталей стойки опоры на соответствие требованиям 5.4.2 и 5.4.3.
		5. Выполняют проверку видов и качества сварных швов на соответствие требованиям 5.4.6.
	2. Измерение массы опоры
		1. Массу опоры следует определять на весах или динамометром любой конструкции с по­ грешностью измерения ± 0.5 %.
		2. Допускается массу опоры вычислять по сумме масс элементов опоры.
	3. Проверка геометрических размеров
		1. Измерения геометрических размеров проводят любым измерительным инструментом или предельными шаблонами с погрешностью измерения не более 20 % допуска на габаритные и присо­ единительные размеры опоры.
		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 че­ тырех 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 на­ правлениях в сечении на расстоянии 10 мм от кромки:
		+ измеряют толщину стенки по ГОСТ Р ИСО 3126 штангенциркулем на каждой секции с обоих тор­ цов 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.
	4. Измерение толщины антикоррозионного покрытия металлических изделий
		1. Для измерения толщины антикоррозионного покрытия должны применяться магнитные, электромагнитные или другие приборы, обеспечивающие измерение толщины покрытия с погрешно­ стью не более 10 % и сохранность защитного покрытия арматуры изолятора.
		2. Наличие цинка и качество оцинкованной поверхности определяют внешним осмотром. Ме­ тод определения толщины цинкового покрытия — по ГОСТ 6490. Число измерений на оцинкованной поверхности должно быть не менее 10.
		3. Покрытие считается выдержавшим испытание, если среднеарифметическое значение тол­ щины цинкового покрытия не менее нормированного значения (см. 5.4.2 и 5.4.3).

13

ГОСТ Р 58021—2017

* 1. Испытание секций стойки опоры на изгиб
		1. Испытание допускается проводить в горизонтальном положении в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 1. или аналогичной.

**'**

1

**t**

*а* — расстояние от торца секции до первого стропа: 6 — расстояние ыежду удерживающими стропами:

с — расстояние от торца секции до крепления тянущею троса (стропа);

*Р* — имибающая сила: Г — строп Рисунок 1 (вид сверху)

* + 1. Испытуемую секцию со стороны нижней части фиксируют, например, двумя текстильными стропами (для исключения возможности повреждения секций при испытаниях) на неподвижных фунда­ ментах.
		2. Расстояние между удерживающими стропам по возможности следует выбирать из расчета и в соответствии со схемой нагрузки, воспринимаемой конкретной секцией опоры. Например, для сек­ ции опоры, устанавливаемой в фундамент, данное расстояние должно быть сопоставимо с глубиной фундамента. Для секции опоры, устанавливаемой методом телескопической стыковки. — величине на- хлеста секций опоры.
		3. Расстояние от торца секции до первого стропа должно исключать возможность соскальзы­ вания стропа с секции с учетом деформации секции при испытании, но не менее 200 мм.
		4. 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.

* + 1. Допускается верхнюю часть секции опирать на подвижную тележку.
		2. Предельные значение усилия тянущего механизма (например, лебедки) и измерительного динамометра должны обеспечивать приложение и измерение усилия в необходимом диапазоне. По­ грешность измерения усилия — не более 2 %.

14

ГОСТ Р 58021—2017

* + 1. Используя тянущее устройство, плавно повышают усилие, приложенное к секции. Достиг» нув заданной величины, выдерживают секцию под нагрузкой в течение 1 мин. после чего плавно сни­ жают силу до нуля.
		2. Секцию стойки опоры считают выдержавшей испытания, если не произошло механического разрушения и деформация на изгиб секции стойки опоры не превышает заданных значений.
	1. Измерение длины нахлеста секций опоры (для типов опор с несколькими коническими секциями)
		1. Длину нахлеста измеряют при попарной стыковке двух сопрягаемых секций. Секцию мень­ шего диаметра располагают на продольной оси секции большего диаметра. Проводят взаимное над­ вигание двух секций до величины усилия, заданного нормативным документом или технической доку­ ментацией 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.
		2. Величину нахлеста измеряют рулеткой или по заранее нанесенным мерным меткам. Нор­ мированное значение нахлеста должно быть задано в нормативном документе или технической до­ кументации на конкретные типы опор. Отклонение измеренной величины нахлеста от нормированного значения не должно превышать требований конструкторской документации.
	2. Испытание опоры предельной нагрузкой в нормальных и аварийных режимах
		1. Данное испытание выполняют на полностью собранной опоре. Опору закрепляют на жест­ ком фундаменте или универсальном фундаменте с использованием переходных устройств, прикре­ пленных к силовому полу с предварительным натяжением соединительной арматуры.
		2. При применении переходных устройств они должны точно соответствовать геометрии фун­ дамента опоры и передавать усилия на фундамент без видимых подвижек от вырывающих, вдавли­ вающих и перерезывающих сил.
		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 гроэотроса. провода не оборваны, ветер и гололед отсутствуют.
		1. Схемы нагрузок (нагрузки, направления и точки приложения нагрузки) указываются в нор­ мативном документе или технической документации на конкретные типы опор и в программе испыта­ ний. Опоры нагружают ступенчато возрастающей нагрузкой: 50. 85. 95.100,115 % (предельная нагруз­ ка) от заданных расчетных значений. Ступень 85 % считается нормативной нагрузкой.
		2. На каждой ступени измеряют приложенное усилие и деформатиакость. Для каждой ступени измеренные значения приложенной нагрузки должны находиться в диапазоне, указанном в таблице 4.

Таблица 4—Допуски на нагрузки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер ступени | Уровень нагрузки, Ч | Допустимый диапазон. Ч |
| 1 | 50 | От 49 до 51 |
| 2 | В5 | От 84 до 86 |
| 3 | 95 | От 94 до 96 |
| 4 | 100 | От 98 до 102 |
| 5 | 115 | От 113 до 117 |

15

ГОСТ Р 58021—2017

* + 1. Погрешность измерения механическою усилия — не более 2 %. Погрешность измерения деформатиености должна быть не более ±12.5 мм.
		2. Опору выдерживают под нагрузкой на каждой ступени е течение времени, необходимою для проведения измерений. На последней ступени (115 %) — в течение 1 мин.
		3. Опоры считают выдержавшими испытания, если:
		- при заданной предельной нагрузке е течение 1 мин не произошло механических разрушений каких>либо элементов или узлов опоры;

. деформативность опоры и прогибы траверс при нормативных нагрузках не превышают расчет­ ных значений, указанных в нормативном документе или технической документации.

* 1. Определение механических характеристик композитного материала опор при изгибе
		1. Образцы для проведения испытаний
			1. Для изготовления образцов от нижнего торца каждой секции перпендикулярно оси отреза­ ют кольцо. Вдоль оси кольца нарезают образцы для испытаний. Высота отрезанною кольца и ширина полученных образцов должны быть достаточными для получения испытуемых образцов размерами в соответствии с ГОСТ Р 56810.
			2. Дальнейшую обработку испытуемых образцов следует проводить е 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.
			3. Кондиционирование испытуемых образцов осуществляют в атмосфере 23/50 е течение не менее 16 ч.
		2. Проведение испытаний
			1. Методика испытаний и испытательное оборудование должны соответствовать требовани­ ям ГОСТ Р 56810. Определяемые при испытании показатели — предел прочности при изгибе, модуль упругости при изгибе.
			2. Обработка и округление результатов измерений — в соответствии с ГОСТ Р 56810.
	2. Определение механических характеристик композитного материала опор при растяжении
		1. Образцы для проведения испытаний
			1. Для изготовления образцов от нижнего торца каждой секции перпендикулярно оси отреза­ ют кольцо. Вдоль оси кольца нарезают образцы для испытаний, высота отрезанною кольца и ширина полученных образцов должны быть достаточными для получения испытуемых образцов размерами в соответствии с ГОСТ 32656.
			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.
			3. Кондиционирование испытуемых образцов осуществляют в атмосфере 23/50 в течение не менее 16 ч.
		2. Проведение испытаний
			1. Методика испытаний и испытательное оборудование должны соответствовать требова­ ниям ГОСТ 32656. Определяемые при испытании показатели — предел прочности при растяжении, модуль упругости при растяжении, коэффициент Пуассона при растяжении.
			2. Обработка и округление результатов измерений — в соответствии с ГОСТ 32656.
	3. Определение механических характеристик композитного материала опор при сжатии
		1. Образцы для проведения испытаний
			1. Для изготовления образцов от нижнего торца каждой секции перпендикулярно оси отре­ зают 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.
			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.
			3. Кондиционирование испытуемых образцов осуществляют в атмосфере 23/50 в течение не менее 16 ч.

16

ГОСТ Р 58021—2017

* + 1. Проведение испытаний
			1. Методика испытаний и испытательное оборудование должны соответствовать требова­ ниям ГОСТ 4651. Определяемые при испытании показатели — предел прочности при сжатии, модуль упругости при сжатии.
			2. Обработка и округление результатов измерений — в соответствии с ГОСТ 4651.
	1. Испытание на стойкость к климатическому старению
		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 кон­ трольных и не подвергаются воздействию климатических факторов.
		2. Методика проведения испытаний — по ГОСТ 9.708 (метод 2) в течение 2000 ч. Контроль­ ные измерения механических характеристик при изгибе в соответствии 10.8.2 выполняются каждые 500 ч на пяти образцах.
		3. Композитный материал опоры считают выдержавшим испытания при выполнении следую­ щих условий:
		+ после облучения поверхность образцов не имеет растрескиваний, отслаиваний и других меха­ нических повреждений;
		+ характер изменения механических параметров при изгибе при рассмотрении зависимости дан­

ных величин от времени облучений образцов не должен быть нарастающим лавинообразно:

* + - изменение механических параметров при изгибе после облучения в течение 2000 ч по отноше­ нию к исходным образцам должно быть не более 15%:
		- допускается изменение цвета поверхности.
	1. Определение сейсмостойкости
		1. Сейсмостойкость опоры определяют расчетным методом в соответствии с СП 14.13330 или по ГОСТ 30546.1.
		2. Расчетные максимальные нагрузки определяют, исходя из силы механических динами­ ческих нагрузок, с учетом сейсмических максимальных ускорений (вертикальных и горизонтальных) и силы статических нагрузок воздушных линий.
		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.
		1. Рассчитывают максимальные нагрузки на опоры, определяющие устойчивость к механи­ ческим воздействиям без аварийных режимов, с учетом сейсмического воздействия и сравнивают со значениями максимальных эксплуатационных нагрузок. Если сейсмические нагрузки больше эксплуа­ тационных. то необходимо проверить устойчивость опор к механическим воздействиям при сейсмиче­ ских нагрузках.
	2. Определение предела огнестойкости композитного материала
		1. Образец для испытаний при определении предела огнестойкости в соответствии с требо­ ваниями ГОСТ 30247.0 и ГОСТ 30247.1 представляет собой часть секции опоры с нанесенным огнеза­ щитным покрытием, если таковое предусмотрено конструкторской документацией на данный вид опор.
		2. Испытательное оборудование и температурный режим должны соответствовать требова­ ниям ГОСТ 30247.1.
		3. Проведение испытаний, оценка результатов испытаний — в соответствии с требованиями ГОСТ 30247.1.
	3. Определение характеристик пожарной безопасности
		1. Определение группы горючести
			1. Количество и размеры испытуемых образцов для определения группы горючести — по ГОСТ 30244. Образцы должны быть с огнезащитным покрытием, если таковое предусмотрено конструк­ торской документацией.
			2. Для определения группы горючести используют ГОСТ 30244 (метод II).

17

ГОСТ Р 58021—2017

* + - 1. Проведение испытаний, оценка результатов испытаний — в соответствии с требования­ ми ГОСТ 30244.
			2. Образец считают выдержавшим испытание, если полученная группа горючести оказа­

лось не более Г2 по ГОСТ 30244.

* + 1. Определение группы воспламеняемости
			1. Количество и размеры испытуемых образцов для определения группы воспламеняемо­ сти — по ГОСТ 30402. Образцы должны быть с огнезащитным покрытием, если таковое предусмотрено конструкторской документацией.
			2. Для определения группы воспламеняемости используют ГОСТ 30402.
			3. Проведение испытаний, оценка результатов испытаний — в соответствии с требования­ ми ГОСТ 30402.
			4. Образец считают выдержавшим испытание, если полученная группа воспламеняемости

оказалось не более В2 по ГОСТ 30402.

* 1. Определение механических характеристик композитного материала опор при воздействии различных температур
		1. Образцы для проведения испытаний — в соответствии 10.8.1.
		2. Механические характеристики композитного материала при воздействии различных тем­ ператур 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 термока­ мере при заданной температуре.
		3. Испытания выполняют при минимальной температуре образца (минус 60 ± 2) °С. макси­ мальной температуре образца (плюс 55 ± 2) °С и при нормальных условиях в любой последовательности.
		4. Методика испытаний и испытательное оборудование должны соответствовать требовани­ ям ГОСТ Р 56810. Определяемые при испытании показатели — предел прочности при изгибе и модуль упругости при изгибе.
		5. Обработку измерений проводят путем сравнения результатов, полученных при нормаль­ ной температуре (допускается принимать результаты по 10.8). с результатами, полученными при испы­ таниях нагретых и охлажденных образцов. Образцы считают выдержавшими испытание, если разница в контролируемых показателях не превышает 15 %.
	2. Испытание на стойкость к воздействию агрессивных сред
		1. Испытание проводят на 20 образцах, подготовленных в соответствии с 10.8.1.
		2. Испытание проводят в соответствии с ГОСТ 30630.3.2. методика проведения испытаний — в соответствии с ГОСТ 30630.3.2 (раздел 9).
		3. Контролируемые параметры материала — предел прочности при изгибе и модуль упру­

гости при изгибе. Обработку измерений проводят путем сравнения результатов, полученных при нор­ мальных условиях (допускается принимать результаты по 10.8). с результатами, полученными на об­ разцах после испытаний на стойкость к воздействию агрессивных сред.

* + 1. Композитный материал опоры считают выдержавшим испытания при выполнении сле­ дующих условий:
* после воздействия агрессивной среды (основных разрушающих внешних факторов — темпе­ ратуры. 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 разрушаю­ щих внешних факторов по отношению к исходным образцам должно быть не более 15 %;
* допускается изменение цвета поверхности.

# Транспортирование и хранение

* 1. Опоры, секции стоек опор и элементы комплектации опоры должны выдерживать воздей­ ствие механических факторов при транспортировании по группе Ж по ГОСТ 23216.
	2. Изоляторы и траверсы должны быть закреплены таким образом, чтобы при транспортирова­

нии и хранении обеспечить сохранность изоляционной части.

18

ГОСТ Р 58021—2017

* 1. Транспортирование композитных опор и изолирующих траверс в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы следует проводить в соответствии с ГОСТ 15846.
	2. Условия транспортирования композитных опор в части воздействия климатических факто­

ров — по группе 1 ГОСТ 15150.

* 1. Условия хранения композитных опор в части воздействия климатических факторов — по группам 3.4. 5 и 7 ГОСТ 15150.

# Указания по эксплуатации

* 1. Конструкция опоры должна обеспечивать возможность обслуживания проводов, линейной арматуры и оборудования как при монтаже, так и в процессе эксплуатации.
	2. В качестве основного механизма (приспособления) для сборки и монтажа опоры должна быть применена бурильно-крановая машина, автокран грузоподъемностью и вылетом стрелы, обеспечи­ вающими установку опоры.
	3. Сборку и монтаж опоры следует проводить согласно руководству по монтажу и эксплуатации опоры и проектной документации.
	4. Требования, предъявляемые к сервисному обслуживанию:
		+ наличие помещения, складе запасных частей и ремонтной базы (приборы и соответствующие инструменты) для осуществления гарантийного и постгарантийного ремонта;
		+ наличие аттестованных производителем специалистов для осуществления гарантийного и пост­ гарантийного ремонта:
		+ наличие согласованного с эксплуатирующей организацией аварийного резерва запчастей;
		+ обязательные консультации и рекомендации по эксплуатации и ремонту оборудования специа­ листами сервисного центра для потребителей закрепленного региона;
		+ оперативное прибытие специалистов сервисного центра на объекты, где возникают проблемы с установленным оборудованием, в течение 72 ч.

# Гарантийные обязательства

* 1. Гарантийный срок эксплуатации должен быть не менее 5 лет с момента ввода в эксплуата­ цию. но не более 5,5 лет — с момента отгрузки изготовителем.
	2. Изготовитель гарантирует соответствие опор(ы) требованиям настоящего стандарта в тече­ ние всего срока службы при соблюдении условий транспортирования, хранения и эксплуатации. Пре­ тензии потребителя принимаются к рассмотрению только при наличии выданного изготовителем па­ спорта на опору(ы).
	3. В течение гарантийного срока изготовитель осуществляет безвозмездную замену олор(ы) как разрушенных (поврежденных), так и внешне исправных опор, относительно которых установлено на­ рушение требований настоящего стандарта (в том числе методами керазрушающего контроля качества при монтаже и эксплуатации).
	4. Срок службы со дня ввода опоры в эксплуатацию до списания — не менее 50 лет.

19

ГОСТ Р 58021—2017

Библиография

[1] Правила устройства электроустановок. —7-е над. (утверждены Приказом Минэнерго России от 8 июля 2002 г.

№ 204)

УДК 678.017:006.354 ОКС83.120

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

БЗ 1—2018772

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

Компьютерная верстка *И.В. Бетосенко*

Сдано **о** набор 16.12.2017. Подписано **о** печать 26.0t.3013. Формат 60\*84Гарнитура Ариап.

Уел. печ. л. 2.7В. Уч.-изд-л. 2.52. Тираж 22 эм. Зас. 2741.

Подготоалвно на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденции!. 11S419. Москва, ул. Орджоникидзе. 11. www.jurisizdaLru. y-boofc@mail.ru

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ». 123001. Москва. Гранатный пер.. 4. [www.90stinro.1u](http://www.90stinro.1u/) info@gosbnfo.ru