ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 51177— 2017

АРМАТУРА ЛИНЕЙНАЯ

Общие технические требования

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2017

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Некоммерческим партнерством разработчиков, производителей и поставщиков изоляционных устройств и материалов, арматуры и защитных устройств для электрических сетей «Электросетьизоляция» (НП «Электросетьизоляция»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 016 «Электроэнергетика»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 октября 2017 г. № 1433-ст

4 ВЗАМЕН ГОСТ Р 51177—98

*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, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2017

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 Технические требования . . . 4
4.1 Общие требования . . . 4
4.2 Требования к материалам для изготовления арматуры . . . 5
4.3 Требования к защите арматуры от коррозии . . . 6
4.4 Требования к механической прочности арматуры . . . 7
4.5 Требования к качеству электрического контакта арматуры . . . 7
4.6 Требования к арматуре по потерям от перемагничивания . . . 8
4.7 Специальные требования к защитной арматуре . . . 8
4.8 Маркировка и упаковка . . . 10
4.9 Комплектность поставки . . . 11
5 Требования безопасности . . . 11
6 Требования охраны окружающей среды . . . 11
7 Порядок постановки на производство . . . 11
8 Правила приемки . . . 11
9 Методы испытаний . . . 11
10 Транспортирование и хранение . . . 11
11 Гарантии изготовителя . . . 12
Приложение А (обязательное) Требования к деталям и заготовкам, изготовленным методом литья . . . 13
Приложение Б (обязательное) Требования к деталям и заготовкам, изготовленным ковкой, штамповкой и прессованием . . . 15
Приложение В (обязательное) Требования к сборным конструкциям арматуры . . . 16
Приложение Г (обязательное) Требования к качеству сварных швов арматуры . . . 17
Приложение Д (обязательное) Требования к качеству обработанной поверхности арматуры . . . 18
Приложение Е (обязательное) Требования к термической обработке арматуры . . . 19
Приложение Ж (обязательное) Требования к изготовлению спиралей и спиральных прядей . . . 20
Приложение И (справочное) Определение эффективности гасителя по мощности рассеиваемой энергии вибрации . . . 21
Приложение К (справочное) Расчет сил сжатия/растяжения дистанционных демпфирующих распорок при протекании токов короткого замыкания . . . 22

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

АРМАТУРА ЛИНЕЙНАЯ

Общие технические требования

Overhead line hardware. General technical requirements

Дата введения — 2018—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на линейную арматуру (далее — арматура) для неизолированных проводов и грозозащитных тросов (далее — тросов) воздушных линий электропередачи. Он может также применяться к арматуре для воздушных линий с проводами, защищенными изоляцией, и аналогичной арматуре для подстанций, а также арматуре для оптических кабелей воздушных оптических линий связи.

Настоящий стандарт распространяется на следующие виды арматуры:

- поддерживающая (поддерживающие глухие, спиральные, роликовые и другие зажимы);
- натяжная (клиновые, клиновые коушные, болтовые, прессуемые, клиносочлененные, цанговые, спиральные и другие зажимы);
- соединительная (соединительные прессуемые, овальные, болтовые, спиральные и другие зажимы);
- контактная (аппаратные прессуемые, болтовые, ответвительные болтовые, прессуемые, заклинивающие, спиральные и другие зажимы);
- сцепная (серьги, ушки, узлы крепления, скобы, звенья промежуточные, коромысла, коуши и другие изделия);
- защитная [разрядные рога, защитные экраны и узлы крепления экранов, защитные и предохранительные муфты, балласты, гасители пляски, ограничители гололедообразования, ограничители гололедообразования и колебания проводов, защитные спиральные протекторы, дистанционные глухие распорки, в том числе демпфирующие, кроме межфазных изолирующих распорок, гасители вибрации (гасители вибрации Стокбриджа, спиральные, пневматические и другие)];
- ремонтная (ремонтные прессуемые, спиральные и другие зажимы).

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2.601 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы

ГОСТ 9.032—74 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения

ГОСТ 9.104—79 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы условий эксплуатации

ГОСТ 9.306 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Обозначения

Издание официальное

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

ГОСТ 12.2.007.0 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 397 Шплинты. Технические условия

ГОСТ 977 Отливки стальные. Общие технические условия

ГОСТ 1583 Сплавы алюминиевые литейные. Технические условия

ГОСТ 2246 Проволока стальная сварочная. Технические условия

ГОСТ 2789 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики

ГОСТ 2991 Ящики дощатые неразборные для грузов массой до 500 кг. Общие технические условия

ГОСТ 5264 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 6402 Шайбы пружинные. Технические условия

ГОСТ 7293 Чугун с шаровидным графитом для отливок. Марки

ГОСТ 7505 Поковки стальные штампованные. Допуски, припуски и кузнечные напуски

ГОСТ 7796 Болты с шестигранной уменьшенной головкой класса точности В. Конструкция и размеры

ГОСТ 8479 Поковки из конструкционной углеродистой легированной стали. Общие технические условия

ГОСТ 8617 Профили прессованные из алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия

ГОСТ 8713 Сварка под флюсом. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

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

ГОСТ 9850 Проволока стальная оцинкованная для сердечников проводов. Технические условия

ГОСТ 10299 Заклепки с полукруглой головкой классов точности В и С. Технические условия

ГОСТ 11359 Арматура линейная. Ряд разрушающих нагрузок. Соединения деталей. Параметры и размеры

ГОСТ 11371 Шайбы. Технические условия

ГОСТ 11534 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 14192 Маркировка грузов

ГОСТ 14771 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 14806 Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов в инертных газах. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 15140 Материалы лакокрасочные. Методы определения адгезии

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 15543.1 Изделия электротехнические и другие технические изделия. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 15845 Изделия кабельные. Термины и определения

ГОСТ 15878 Контактная сварка. Соединения сварные. Конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 17613 Арматура линейная. Термины и определения

ГОСТ 17711 Сплавы медно-цинковые (латуни) литейные. Марки

ГОСТ 18620 Изделия электротехнические. Маркировка

ГОСТ 24346 Вибрация. Термины и определения

ГОСТ 25346 (ISO 286-1:2010) Основные нормы взаимозаменяемости. Характеристики изделий геометрические. Система допусков на линейные размеры. Основные положения, допуски, отклонения и посадки

ГОСТ 25347 (ISO 286-2:2010) Основные нормы взаимозаменяемости. Характеристики изделий геометрические. Система допусков на линейные размеры. Ряды допусков, предельные отклонения отверстий и валов

ГОСТ 27396 (МЭК 120—84) Арматура линейная. Сферические шарнирные соединения изоляторов. Размеры

ГОСТ 28818 Материалы шлифовальные из электрокорунда. Технические условия

ГОСТ ISO 898-1—2014 Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей. Часть 1. Болты, винты и шпильки установленных классов прочности с крупным и мелким шагом резьбы

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

ГОСТ ISO 8673 Гайки шестигранные нормальные (тип 1) с мелким шагом резьбы. Классы точности А и В

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

ГОСТ Р 15.201 Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство

ГОСТ Р 50397 (МЭК 60050-161:1990) Совместимость технических средств электромагнитная. Термины и определения

ГОСТ Р 51097 Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные от гирлянд изоляторов и линейной арматуры. Нормы и методы измерений

ГОСТ Р 51155 Арматура линейная. Правила приемки и методы испытаний

ГОСТ Р 51178 Замки сферических шарнирных соединений линейной арматуры и изоляторов. Технические условия

ГОСТ Р 53464 Отливки из металлов и сплавов. Допуски размеров, массы и припуски на механическую обработку

ГОСТ Р ИСО 4014 Болты с шестигранной головкой. Классы точности А и В

ГОСТ Р ИСО 10042 Сварка. Сварные соединения из алюминия и его сплавов, полученные дуговой сваркой. Уровни качества

ГОСТ Р ИСО 10642 Винты с потайной головкой и шестигранным углублением под ключ

ГОСТ Р ИСО 15614-2 Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Проверка процедуры сварки. Часть 2. Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов 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 стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт 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 15845, ГОСТ 17613, ГОСТ 24346 и ГОСТ Р 50397, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **гаситель вибрации:** Защитная арматура для гашения вибрации провода (троса).

3.2 **гаситель вибрации Стокбриджа:** Устройство для гашения вибрации проводов (тросов), состоящее из демпфирующего элемента, закрепленных на нем грузов и узла крепления на проводе (тросе).

3.3 **гаситель пляски:** Устройство, предназначенное для снижения амплитуды пляски проводов (тросов) или исключения возможности возникновения пляски.

3.4 **демпфирующий элемент:** Устройство для гашения (демпфирования) колебаний за счет необратимого перевода полученной им энергии в тепловую энергию.

3.5 **дистанционная распорка:** Защитная арматура для фиксации проводов фазы на заданном расстоянии друг от друга.

3.6 **дистанционная демпфирующая распорка:** Распорка дистанционная, снижающая амплитуду колебаний.

3.7 **мощность, рассеиваемая гасителем вибрации:** Мощность рассеивания механической энергии, которая в результате действия гасителя вибрации переходит в тепло и безвозвратно рассеивается.

3.8 **мощность самодемпфирования провода:** Мощность колебаний провода, которая безвозвратно переходит в тепло за счет трения проволок провода (троса) во время колебаний.

3.9 **натяжной спиральный зажим:** Натяжная арматура, обеспечивающая нетоковедущее крепление провода (троса) с помощью одной или нескольких спиральных прядей.

3.10 **ограничители гололедообразования:** Устройства, снижающие гололедообразование на проводах (тросах).

3.11 **ограничители гололедообразования и колебаний проводов:** Устройства, снижающие гололедообразование и амплитуду колебаний проводов и тросов.

3.12 **пляска проводов:** Устойчивые периодические низкочастотные (от 0,2 до 2,0 Гц) колебания провода (троса) в пролете, в том числе с односторонним или асимметричным отложением гололеда (мокрого снега, изморози, смеси), вызываемые ветром скоростью от 3 до 25 м/с и образующие стоячие волны (иногда в сочетании с бегущими) с числом полуволн от 1 до 20 и амплитудой от 0,3 до 5,0 м.

3.13 **поддерживающий спиральный зажим:** Поддерживающая арматура, обеспечивающая нетоковедущее крепление провода (троса), содержащая спирали и спиральные пряди.

3.14 **подпролет:** Участок проводов расщепленной фазы между дистанционными распорками либо между дистанционной распоркой и натяжным или поддерживающим зажимами изолирующих подвесок.

3.15 **предприятие-изготовитель (изготовитель):** Предприятие, осуществляющее изготовление изделий линейной арматуры.

3.16 **резонансная частота гасителя вибрации (резонансная частота):** Частота колебаний гасителя вибрации, при которой происходит резкое возрастание амплитуды вынужденных колебаний, которое наступает при совпадении частоты собственных колебаний с частотой колебаний, приложенной к гасителю вибрации силы.

3.17 **ремонтная арматура:** Арматура, обеспечивающая восстановление электрической проводимости и прочности поврежденного провода (троса).

3.18 **ремонтный спиральный зажим:** Ремонтная арматура, обеспечивающая восстановление токопроводимости и прочности провода (троса), содержащая спирали и спиральные пряди.

3.19 **соединительный спиральный зажим:** Соединительная арматура, обеспечивающая токопроводящее или нетокопроводящее соединение проводов (тросов), содержащая спирали и спиральные пряди.

3.20 **спираль:** Одиночное изделие, изготавливаемое из проволоки, имеющее спиральную форму заданных геометрических размеров.

3.21 **спиральная прядь:** Изделие, состоящее из нескольких спиралей, соединенных между собой методом, обеспечивающим неразъемное соединение.

3.22 **спиральный протектор (протектор):** Комплект спиралей или спиральных прядей, предназначенный для навивания на провод (трос) с целью защиты от механических воздействий.

3.23 **спиральный протектор-фиксатор (протектор-фиксатор):** Комплект спиральных прядей или отдельных спиралей, предназначенный для фиксации токопроводящих повивов спиральных соединительных, ремонтных и других зажимов.

3.24 **спиральный соединитель (соединитель):** Комплект спиральных прядей, предназначенный для соединения сердечника неизолированного провода.

3.25 **токопроводящий повив:** Комплект спиральных прядей или отдельных спиралей, предназначенных для передачи электрического тока.

3.26 **фазовый угол гасителя вибрации:** Угол между векторами приложенной к зажиму гасителя вибрации силы и его скорости.

3.27 **шлейфовый спиральный зажим:** Соединительная арматура, обеспечивающая токопроводящее соединение проводов (тросов) в шлейфе, содержащая спирали и спиральные пряди.

4 Технические требования

4.1 Общие требования

4.1.1 Арматура должна быть изготовлена в соответствии с требованиями настоящего стандарта, стандартов или технических условий на конкретные изделия линейной арматуры по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

4.1.2 Основные размеры арматуры должны быть указаны в стандартах или технических условиях на ее конкретные изделия.

4.1.3 При отсутствии требований в рабочих чертежах предельные отклонения размеров арматуры должны быть следующие: отверстий ... H16, валов ... h16 (не более 1250 мм) и h15 (от 1250 до 3150 мм), остальные $\pm\frac{IT16}{2}$ — по ГОСТ 25346 и ГОСТ 25347.

4.1.4 Арматуру должны изготовлять в климатическом исполнении УХЛ, категории 1 по ГОСТ 15150.

Номинальные значения климатических факторов — по ГОСТ 15543.1 и ГОСТ 15150.

4.1.5 Применяемость с проводами, тросами, изоляторами, опорами воздушных линий (ВЛ) электропередачи, арматурой и другими изделиями и объектами должна быть установлена в стандартах или технических условиях на конкретные изделия линейной арматуры и рабочими чертежами.

4.1.6 Арматуру следует монтировать с применением стандартных инструментов, приспособлений и оборудования, либо в эксплуатационной документации должны быть указаны марки специальных инструментов, приспособлений и оборудования, применяемого для монтажа арматуры.

4.1.7 Детали прессуемой арматуры после прессования не должны иметь трещин и пережимов.

4.1.8 Размеры соединений арматуры должны соответствовать требованиям ГОСТ 11359 и ГОСТ 27396.

4.1.9 Конструкции шарнирных соединений должны обеспечивать свободные перемещения соединяемых деталей относительно друг друга и исключать возможность их самопроизвольного расцепления в условиях эксплуатации.

4.1.10 Конструкция арматуры токоведущего соединения должна обеспечивать надежный электрический контакт между проводом и зажимом, проводом и ответвлением в течение всего срока эксплуатации.

4.1.11 Конструкция арматуры должна исключать возможность накопления на ней влаги при эксплуатации.

4.1.12 Конструкция арматуры должна исключать образование электрохимических пар у сопрягаемых деталей.

4.1.13 Срок службы арматуры должен составлять не менее 40 лет.

4.1.14 Арматура в течение всего срока службы, как правило, ремонту не подлежит.

4.1.15 Требования к деталям и заготовкам, изготовленным методом литья, должны соответствовать изложенным в приложении А.

4.1.16 Требования к деталям и заготовкам, изготовленным ковкой, штамповкой и прессованием, должны соответствовать изложенным в приложении Б.

4.1.17 Требования к сборным конструкциям арматуры приведены в приложении В.

4.1.18 Требования к качеству сварных швов арматуры перечислены в приложении Г.

4.1.19 Требования к качеству обработанной поверхности арматуры должны соответствовать требованиям, приведенным в приложении Д.

4.1.20 Требования к термической обработке арматуры изложены в приложении Е.

4.1.21 Требования к изготовлению спиралей и спиральных прядей перечислены в приложении Ж.

4.2 Требования к материалам для изготовления арматуры

4.2.1 Материалы должны соответствовать требованиям, указанным в стандартах, технических условиях и рабочих чертежах на конкретные изделия арматуры.

Основные материалы для изготовления арматуры:

- алюминий или алюминиевые сплавы;
- углеродистая и низколегированная сталь;
- высокопрочный, ковкий, серый чугун;
- коррозионно-стойкая сталь;
- медь и медные сплавы.

4.2.2 Основные материалы для изготовления арматуры, состоящей из спиралей и спиральных прядей:

- стальная оцинкованная проволока по ГОСТ 9850;
- проволока из алюминиевого сплава по соответствующим стандартам и техническим условиям;
- стальная проволока с алюминиевым покрытием по соответствующим стандартам и техническим условиям;
- проволока из других металлов и сплавов;
- клей, обеспечивающий параметры арматуры, удовлетворяющие требованиям настоящего стандарта;

- полимерные материалы, стойкие к воздействию внешних факторов;
- абразив марки электрокорунд по ГОСТ 28818 и техническим условиям;
- краска, стойкая к воздействию внешних факторов;
- токопроводящая смазка для токопроводящих типов арматуры.

4.2.3 Детали арматуры, обеспечивающие токоведущие соединения, следует изготавливать из цветных металлов. Детали арматуры, обеспечивающие нетоковедущее соединение, должны изготавливать из цветных металлов или черных металлов, имеющих защитное металлическое покрытие, а также других материалов.

4.2.4 Используемые неметаллические материалы должны быть стойкими к атмосферным воздействиям, в том числе к воздействию озона, солнечного излучения, к изменению температуры в заданном диапазоне, агрессивных примесей атмосферы. Контакт неметаллических материалов с металлами не должен приводить к контактной коррозии.

4.3 Требования к защите арматуры от коррозии

4.3.1 Металлические покрытия

4.3.1.1 Изделия арматуры, изготовленные из стали и чугуна, должны иметь защитные металлические покрытия.

Детали, предназначенные для стопорения разъемных соединений, следует изготавливать из коррозионно-стойких материалов или материалов, имеющих защитное металлическое покрытие.

Допускается применение лакокрасочных покрытий для ненагруженных деталей из стали и чугуна (грузов гасителей вибрации и пляски, балластов и др.).

4.3.1.2 Нанесение защитных покрытий и дополнительные виды их обработки производят в соответствии с требованиями настоящего стандарта, стандартов, технических условий и рабочих чертежей.

Вид и обозначение покрытия — по ГОСТ 9.306.

4.3.1.3 Толщина покрытий, мкм, должна соответствовать:

а) при горячем и термодиффузионном цинковании на деталях, кроме крепежных, — не менее 60, для крепежных деталей и деталей с резьбой — не менее 12;

б) при гальваническом цинковании:

- крепежных деталей и деталей с резьбой (пальцы, оси и др.) с последующим хроматированием — не менее 12;
- стальных закаленных деталей с последующим хроматированием — не менее 30.

4.3.1.4 Внутренние поверхности стальных деталей, предназначенных для монтажа с проводом или тросом методом опрессования, могут не иметь защитного покрытия, если они смазаны бескислотной и бесщелочной смазкой или равноценной смазкой в соответствии с требованиями настоящего стандарта, стандартов, технических условий и рабочих чертежей.

4.3.1.5 Детали арматуры, подвергаемые гальваническому цинкованию после механической обработки, должны иметь параметры шероховатости не ниже R_z = 80 по ГОСТ 2789. Шероховатость поверхности деталей арматуры, имеющей цинковые покрытия, нанесенные другими методами, не регламентируется.

4.3.1.6 Калибрование резьбы после нанесения защитного покрытия не допускается.

Для внутренней резьбы допускается калибрование после горячего цинкования и термодиффузионного цинкования с нанесением защитной смазки при сборке.

4.3.1.7 Требование к внешнему виду покрытия — по ГОСТ 9.307 и ГОСТ Р 9.316.

4.3.1.8 На поверхностях деталей арматуры, оцинкованных горячим способом, не должно быть сосредоточенных в одном месте неоцинкованных участков в виде точек или сыпи, наплывов и ряби. Общая площадь неоцинкованных участков, наплывов и ряби для деталей арматуры не должна быть более 0,5 % площади покрытия.

4.3.1.9 На оцинкованных поверхностях сварных швов допускаются точечные неоцинкованные участки. Общая площадь неоцинкованных участков не должна быть более 3 % площади сварного шва.

4.3.1.10 Неоцинкованные места и участки поверхности деталей с поврежденным покрытием должны быть закрашены цинкосодержащей краской (с массовой долей цинка в сухой пленке не менее 80 %) или другой равноценной краской, обеспечивающей коррозионную стойкость.

4.3.2 Лакокрасочные покрытия

4.3.2.1 Лакокрасочные покрытия в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям эксплуатации ХЛ1 по ГОСТ 9.104—79, а по внешнему виду — V классу по ГОСТ 9.032—74 для деталей арматуры.

Вид и марка лакокрасочных материалов должны быть указаны в технических условиях изготовителя.

4.3.2.2 Лакокрасочное покрытие не должно иметь пропусков, пятен, потеков, наплывов, отслоений, пузырей.

4.3.2.3 Адгезия лакокрасочного покрытия должна соответствовать 3-му баллу по ГОСТ 15140.

4.4 Требования к механической прочности арматуры

4.4.1 Для арматуры, воспринимающей нагрузки от проводов (тросов), значения разрушающей нагрузки, прочности заделки, а также схема приложения нагрузки при испытании должны соответствовать указанным в настоящем стандарте, а также в стандартах, технических условиях и рабочих чертежах на конкретные изделия арматуры.

4.4.2 Механическая прочность соединения (прочность заделки) провода (троса) в соединительной арматуре в пролете, а также в натяжной арматуре должна быть не менее 90 % от разрывного усилия провода (троса) (расчетной прочности на разрыв).

4.4.3 Плашечные зажимы, предназначенные для соединения проводов (тросов) в шлейфах, должны обеспечивать механическую прочность соединения провода (троса) не менее 2 кН. Остальные виды соединительной арматуры аналогичного применения должны обеспечивать механическую прочность соединения провода (троса) не менее 10 % от разрывного усилия провода (троса).

4.4.4 Ремонтная арматура должна обеспечивать восстановление прочности провода (троса) не менее 90 % от разрывного усилия провода (троса).

4.4.5 Прочность заделки проводов (тросов) в поддерживающих зажимах в процентах от их разрывного усилия должна быть не менее:

а) для медных проводов — 12 %;

б) для проводов из алюминия и алюминиевых сплавов — 15 %;

в) для сталеалюминиевых проводов с номинальными сечениями, мм^2, алюминиевой и стальной части:

- от 25/4,2 до 600/72 — 10 %,
- от 70/72 до 300/204 — 5 %;

г) для стальных проводов и тросов — 5 %.

4.4.6 Механическая прочность сцепной арматуры должна соответствовать установленным рядам разрушающих нагрузок по ГОСТ 11359.

4.4.7 Линейная арматура, подвергающаяся в процессе эксплуатации воздействию ветровой вибрации и пляски, должна быть стойкой к указанным воздействиям и не вызывать повреждения провода (троса).

4.4.8 Для натяжной, соединительной, ремонтной, защитной и контактной арматуры, в которой крепление провода или троса осуществляется опрессованием или навивкой спиралей, величина разрушающей нагрузки не регламентируется, кроме сопрягаемых с иной арматурой элементов натяжных зажимов.

4.4.9 Не допускаются видимые пластические деформации элементов арматуры при воздействии нормативных нагрузок.

4.4.10 Резьбовые соединения арматуры должны выдерживать приложение установленного крутящего момента без разрушения и видимых деформаций провода (троса) и сопрягаемых деталей.

4.5 Требования к качеству электрического контакта арматуры

4.5.1 Качество арматуры, обеспечивающей электрический контакт, следует определять относительным сопротивлением электрического контакта.

4.5.2 Относительное сопротивление электрического контакта новых изделий σ_0 и после нагрева номинальным током $\sigma_{н.т}$ должно быть:

- для соединений, выполненных опрессованием, навивкой спиралей и скручиванием в овальных соединительных зажимах

$$\sigma_0 - \sigma_{н.т} \le 0{,}8; \quad (1)$$

- болтовых соединений

$$\sigma_0 - \sigma_{н.т} \le 1{,}0. \quad (2)$$

4.5.3 Относительное сопротивление электрического контакта после нагрева током, превышающим в 1,5 раза номинальный, $\sigma_{п.г}$ должно быть:

- для соединений, выполненных опрессованием, навивкой спиралей и скручиванием в овальных соединительных зажимах

$$\sigma_{п.г} \le 1,0; \quad (3)$$

- болтовых соединений

$$\sigma_{п.г} \le 1,2. \quad (4)$$

4.5.4 Относительное сопротивление электрического контакта после термического старения 500 циклами «нагрев — охлаждение» $\sigma_{ц}$ должно быть:

- для соединений, выполненных опрессованием, навивкой спиралей и скручиванием в овальных соединительных зажимах

$$\sigma_{ц} \le 1,0; \quad (5)$$

- болтовых соединений

$$\sigma_{ц} \le 1,2. \quad (6)$$

4.5.4.1 В процессе термического старения 500 циклами $\sigma_{ц}$ должно удовлетворять неравенству

$$\sigma_{ц}(50) - \sigma_{ц}(0) \ge \sigma_{ц}(100) - \sigma_{ц}(50) \ldots \ge \sigma_{ц}(500) - \sigma_{ц}(450), \quad (7)$$

где цифры в скобках означают число циклов «нагрев — охлаждение», после которых определяют $\sigma_{ц}$.

4.5.5 Относительное сопротивление электрического контакта после нагрева током термической стойкости $\sigma_{т}$ должно быть:

- для соединений, выполненных опрессованием, навивкой спиралей и скручиванием в овальных соединительных зажимах

$$\sigma_{т} \le 1,0; \quad (8)$$

- болтовых соединений

$$\sigma_{т} \le 1,2. \quad (9)$$

4.6 Требования к арматуре по потерям от перемагничивания

4.6.1 Потери энергии, вызванные перемагничиванием, при установке на провод одного объекта натяжной, поддерживающей, соединительной, ремонтной, контактной и защитной арматуры не должны превышать потери энергии в проводе длиной 1 м или для участка провода, равного длине арматуры, более чем в 1,1 раза.

4.6.2 Температура нагрева провода в месте установки арматуры не должна превышать допустимую температуру провода, установленную в стандартах и технических условиях на провод.

4.7 Специальные требования к защитной арматуре

4.7.1 Разрядные рога должны обеспечивать защиту изоляторов от разрядов молнии, выдерживать без повреждений воздействие дуги при токе 30 кА в течение 0,1 с. Допускаются незначительные местные повреждения, не вызывающие деформацию (изменение геометрических размеров) разрядных рогов.

4.7.2 Защитные экраны должны обеспечивать выравнивание уровня падения напряжения по изоляторам гирлянд и выдерживать нагрузки от действия ветра и гололеда.

4.7.3 Дистанционные распорки должны:

- сохранять расстояния между проводами (в местах установки распорок) расщепленной фазы в допустимых пределах;
- предотвращать сближение и контакт между проводами расщепленной фазы по всей длине пролета;
- сохранять работоспособность в условиях воздействия рабочих напряжений и токов в течение всего срока эксплуатации;
- выдерживать механическую нагрузку на сжатие и растяжение, равную 1,96 кН без разрушения и деформации (кроме дистанционных демпфирующих распорок).

4.7.4 Требования к дистанционным демпфирующим распоркам

4.7.4.1 Дистанционные демпфирующие распорки должны:

- гасить колебания проводов;
- выдерживать силы сжатия/растяжения, устанавливаемые в соответствии с приложением К;
- зажим распорки дистанционной демпфирующей должен выдерживать без смещения поворот вокруг оси провода на угол 360° или на иной угол, установленный в соответствующих стандартах и технических условиях;
- логарифмический декремент свободных колебаний для различных образцов дистанционных демпфирующих распорок одного типа должен быть в пределах ± 20 % от номинальной величины, указанной в соответствующих стандартах и технических условиях.

4.7.4.2 Дистанционные демпфирующие распорки не должны повреждать провода и разрушаться при следующих условиях:

- продольное смещение (горизонтальное, продольное, параллельное движение одного провода относительно другого) — не более ± 12,5 мм;
- вертикальное смещение (вертикальное движение одного из проводов относительно других) — не более ± 25 мм;
- коническое смещение (коническое или угловое движение одного из зажимов) — не более ± 7,5°;
- поперечное смещение (относительное горизонтальное движение двух зажимов) — не более ± 25 мм.

4.7.4.3 Дистанционные демпфирующие распорки должны быть стойкими к воздействию:

- колебаний — 10^7 циклов колебаний с амплитудой, равной 90 % от максимального отклонения подвижного элемента распорки, с частотой от 1 до 2 Гц;
- вибрации — 10^8 циклов колебаний с двойной амплитудой 0,2° и частотой 20 Гц.

4.7.4.4 Конструкция дистанционных демпфирующих распорок должна обеспечивать электрическое сопротивление между любыми ее частями не более 20 МОм.

4.7.4.5 Нагрев дистанционных демпфирующих распорок не должен быть выше допустимого значения, установленного в соответствующих стандартах и технических условиях.

4.7.5 Защитные муфты должны быть стойкими к воздействиям, возможным при перекатывании по роликам подвесов.

4.7.6 Предохранительные муфты должны выдерживать соударения с арматурой расщепленной фазы.

4.7.7 Требования к гасителям пляски

4.7.7.1 Гасители пляски должны снижать амплитуду колебаний провода (троса) до безопасного уровня или исключать возможность ее возникновения.

4.7.7.2 Прочность заделки зажима гасителей пляски на проводе (тросе), а также на спиральном протекторе, установленном на проводе (тросе), должна быть не менее 2,5 кН.

4.7.8 Требования к ограничителям гололедообразования, ограничителям гололедообразования и колебания проводов (тросов)

4.7.8.1 Ограничители гололедообразования должны снижать интенсивность гололедообразования на проводах (тросах). Ограничители гололедообразования и колебания проводов должны снижать интенсивность гололедообразования и амплитуды колебаний проводов (тросов).

4.7.8.2 Демпфирующий элемент ограничителей гололедообразования и колебаний проводов (тросов), при его наличии в конструкции, не должен иметь ослабленных повивов, выпучивания и пропуска проволок. Прогиб демпфирующего элемента не должен превышать 1/10 его длины.

4.7.8.3 Прочность заделки зажима ограничителей гололедообразования и колебаний проводов (тросов), ограничителей гололедообразования на проводе (тросе), а также на спиральном протекторе, установленном на проводе (тросе), должна быть не менее 2,5 кН.

4.7.8.4 Прочность заделки демпфирующего элемента в грузе ограничителей гололедообразования, ограничителей гололедообразования и колебаний проводов (тросов) должна быть не менее 5 кН.

4.7.8.5 Прочность заделки демпфирующего элемента в зажиме ограничителей гололедообразования, ограничителей гололедообразования и колебаний проводов (тросов) должна быть не менее 1,5 кН.

4.7.9 Требования к гасителям вибрации

4.7.9.1 Демпфирующий элемент гасителей вибрации Стокбриджа не должен иметь ослабленных повивов, выпучивания и пропуска проволок. Прогиб демпфирующего элемента не должен превышать 1/10 его длины.

4.7.9.2 Прочность заделки зажима гасителей вибрации (Стокбриджа, пневматического) и прочность заделки спирального гасителя вибрации на проводе (тросе), а также на спиральном протекторе, установленном на проводе (тросе), должны быть не менее 2,5 кН.

4.7.9.3 Прочность заделки демпфирующего элемента в грузе гасителей вибрации Стокбриджа должна быть не менее 5 кН.

4.7.9.4 Прочность заделки демпфирующего элемента в зажиме гасителей вибрации Стокбриджа должна быть не менее 1,5 кН.

4.7.9.5 Гасители вибрации должны обеспечивать снижение мощности колебаний провода (троса) до безопасного уровня, устанавливаемого в соответствии с приложением И, и снижать величину изгибных напряжений в проволоках провода (троса) в пролете, в том числе на выходе из поддерживающего, натяжного зажимов и зажима гасителя вибрации при колебаниях системы «провод — гаситель вибрации» на собственных частотах, входящих в диапазон частот колебаний, в котором проводу (тросу) требуется защита от вибрации до безопасных уровней.

4.7.9.6 Для гасителей вибрации в соответствующих стандартах и технических условиях должны быть указаны следующие характеристики:

- импеданс гасителя вибрации Z_i;
- фазовый угол между векторами, приложенной к зажиму гасителя вибрации силы и его скорости φ_i;
- мощность, рассеиваемая гасителем вибрации P_i;
- резонансные частоты гасителя вибрации f_i;
- номер резонансной частоты гасителя вибрации i.

Для гасителей вибрации конкретного типоразмера значения резонансных частот должны удовлетворять условию

$$(0{,}8\ f_{i\ \min}) < f_i < (1{,}2\ f_{i\ \max}), \tag{10}$$

где $f_{i\ \min}$ — наименьшее значение i резонансной частоты гасителя вибрации;

$f_{i\ \max}$ — наибольшее значение i резонансной частоты гасителя вибрации;

при этом мощность, рассеиваемая гасителем вибрации, P_i, должна удовлетворять условию

$$P_i > (0{,}8\ P_{i\ \min}), \tag{11}$$

где $P_{i\ \min}$ — наименьшее значение P_i гасителя вибрации.

4.7.9.7 Гасители вибрации должны быть стойкими к воздействию колебаний с числом циклов не менее 10^7 при максимальной резонансной частоте гасителя вибрации и амплитуде колебаний вибровозбудителя 0,5 мм.

4.7.10 Прочность заделки защитных спиральных протекторов на проводе (тросе) должна быть не менее 2,0 кН.

4.7.11 Разрушающие нагрузки элементов балластов: узла крепления к элементам арматуры, рамы, узлов крепления грузов, должны соответствовать стандартам, техническим условиям и рабочим чертежам на данные элементы.

4.8 Маркировка и упаковка

4.8.1 Маркировка арматуры должна соответствовать требованиям ГОСТ 18620 и настоящего стандарта.

4.8.2 На видном месте арматуры должны быть нанесены:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- марка или типоразмер арматуры;
- год изготовления (две последние цифры).

Другая информация может быть приведена по согласованию между потребителем и изготовителем.

4.8.2.1 Место нанесения маркировки должно быть указано в рабочих чертежах.

4.8.2.2 Допускается для изделий арматуры, для которых нанесение маркировки на видном месте технологически невыполнимо, для опытных изделий, а также для партий единичного производства маркировку наносить на бирке или упаковке.

4.8.3 Маркировка может быть выполнена любым способом, обеспечивающим ее четкость и долговечность в течение всего периода эксплуатации. Не допускается нанесение маркировки механическим способом в тех местах, где это может снизить прочность арматуры.

4.8.4 Транспортная маркировка — по ГОСТ 14192.

4.8.5 Арматура должна быть упакована в деревянные ящики, изготовленные в соответствии с требованиями ГОСТ 2991.

4.8.5.1 Допускается применение другого вида тары, обеспечивающей сохранность арматуры, а также транспортирование арматуры в контейнерах и автомобилях без упаковки.

4.9 Комплектность поставки

4.9.1 В комплект поставки должны входить эксплуатационные документы по ГОСТ 2.601.

4.9.2 Комплектность поставки арматуры должна быть установлена в стандартах, технических условиях или рабочих чертежах на конкретные изделия арматуры.

5 Требования безопасности

5.1 Общие требования безопасности — по ГОСТ 12.2.007.0.

5.2 Защитные экраны должны обеспечивать снижение радиопомех до допустимого уровня и предотвращать появление видимых коронных разрядов на элементах изолирующей подвески при максимальном рабочем напряжении ВЛ.

5.3 Видимые коронные разряды на арматуре при наибольшем рабочем напряжении ВЛ не допускаются.

5.4 Уровень радиопомех от арматуры в составе гирлянд изоляторов не должен превышать 55 дБ относительно 1 мкВ в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51097. Уровень радиопомех от арматуры, установленной на проводах, не должен превышать 38 дБ. По согласованию с потребителем допускается иной уровень радиопомех от арматуры.

6 Требования охраны окружающей среды

6.1 Арматура при хранении, транспортировании и эксплуатации не должна вызывать воздействий на окружающую среду, способных нанести вред окружающей флоре, фауне и здоровью человека.

6.2 При эксплуатации арматуры требования к уровню напряженности поля и радиопомех должны быть установлены в отношении изолирующих подвесок, в состав которых входит арматура.

6.3 Отработанная и снятая с эксплуатации линейная арматура подлежит сдаче для вторичной переработки.

7 Порядок постановки на производство

7.1 Порядок постановки на производство новой (модернизированной) арматуры — по ГОСТ Р 15.201.

7.2 Постановку на производство арматуры, ранее освоенной на другом предприятии или изготавливаемой по лицензии, производят по результатам приемочных испытаний при наличии действующей нормативно-технической документации, полученной от разработчика (держателя подлинников).

7.3 Приемочные испытания образцов арматуры установочной серии проводит приемочная комиссия по ГОСТ Р 51155 в объеме, согласованном с разработчиком.

7.4 Решение о производстве арматуры принимает приемочная комиссия, в состав которой входят представители заказчика (основного потребителя), разработчика и изготовителя.

8 Правила приемки

Правила приемки арматуры — по ГОСТ Р 51155.

9 Методы испытаний

Методы испытаний арматуры — по ГОСТ Р 51155.

10 Транспортирование и хранение

10.1 Условия транспортирования арматуры в части воздействия климатических факторов внешней среды — по ГОСТ 15150.

10.2 Погрузку и разгрузку арматуры следует производить вручную или с использованием погрузочных средств, не вызывающих повреждения их поверхности (вмятины, царапины и др.), влияющие на ее свойства.

10.3 Условия хранения арматуры в части видов воздействия климатических факторов внешней среды — по ГОСТ 15150.

10.4 Дополнительные требования к транспортированию и хранению арматуры установлены в технических условиях изготовителей.

11 Гарантии изготовителя

11.1 Изготовитель гарантирует соответствие арматуры требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

11.2 Гарантийный срок эксплуатации арматуры должен составлять не менее пяти лет со дня ввода в эксплуатацию.

Приложение А
(обязательное)

Требования к деталям и заготовкам, изготовленным методом литья

А.1 Общие требования к отливкам из чугуна, стали и цветных металлов

А.1.1 Разностенность и перекос отливок — в пределах допусков 11Т класса точности по ГОСТ Р 53464.

А.1.2 Поверхность отливок должна быть чистой. Следы литниковой системы, заливы, наросты и ужимины должны быть зачищены.

А.1.3 Отливки должны быть без рыхлот, трещин, усадочных, песчаных и газовых раковин, снижающих эксплуатационные свойства.

А.1.4 На поверхности отливок не допускаются:

- вскипы глубиной более 1 мм. Общая площадь вскипов глубиной не более 1 мм не должна быть более 2 % суммарной площади поверхности отливки;
- раковины глубиной более 1 мм и диаметром более 3 мм. Раковин глубиной не более 1 мм и диаметром не более 3 мм не должно быть более 4 шт. на 1 $см^2$ и не более 10 шт. на отливке;
- раковины глубиной более 2 мм на внутренней поверхности отливки из высокопрочного чугуна в месте подвода питателя;
- раковины глубиной более 3 мм и диаметром более 5 мм. Раковин глубиной не более 3 мм и диаметром не более 5 мм не должно быть более 4 шт., сосредоточенных в одном месте и влияющих на механическую прочность отливок из серого чугуна;
- ужимины глубиной более 1 мм и длиной более 30 мм на отливках массой не более 1 кг. Ужимин глубиной не более 1 мм и длиной не более 30 мм на отливке массой не более 1 кг не должно быть более 1 шт.;
- ужимины глубиной более 1 мм и длиной более 50 мм на отливках массой более 1 кг. Ужимин глубиной не более 1 мм и длиной не более 50 мм на отливке массой более 1 кг не должно быть более 2 шт.;
- наросты высотой более 2 мм на поверхностях, не сопрягаемых с другими деталями и не соприкасающихся с проводом или тросом;
- наросты на сопрягаемых поверхностях шарнирно соединяемых деталей и поверхностях, соприкасающихся с проводом или тросом;
- выломы глубиной более 2 мм.

А.1.5 В месте расположения питателя на отливках высота технологической площадки не должна быть более 2,5 мм. При отсутствии технологической площадки остатки питателя не должны быть высотой более 2 мм.

А.1.6 Отливки следует подвергать термической обработке, обеспечивающей необходимые механические свойства в соответствии с требованиями рабочих чертежей.

А.1.7 Точность изготовления отливок должна соответствовать при литье:

- в песчаные формы — 11Т классу по ГОСТ Р 53464;
- в кокиль — 9-му классу точности по ГОСТ Р 53464.

А.2 Отливки из чугуна

А.2.1 Марки чугунов, применяемых для изготовления отливок, — по техническим условиям и рабочим чертежам на конкретные типы арматуры.

А.2.2 Припуски на механическую обработку и допускаемые отклонения по размерам и массе отливок должны соответствовать 11Т классу точности по ГОСТ Р 53464.

А.3 Отливки из стали

А.3.1 Отливки следует изготавливать в соответствии с требованиями ГОСТ 977 и рабочих чертежей.

А.3.2 Припуски на механическую обработку и допускаемые отклонения по размерам и массе отливок при литье в песчаные формы должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 53464, но не ниже 9-го класса точности.

А.3.3 Отливки следует подвергать термической обработке, обеспечивающей необходимые механические свойства в соответствии с требованиями рабочих чертежей.

А.4 Отливки из цветных металлов

А.4.1 Отливки из цветных металлов должны изготавливать в соответствии с требованиями ГОСТ 17711, ГОСТ 1583, технических условий и рабочих чертежей.

А.4.2 Раковины глубиной более 2 мм и диаметром более 5 мм не допускаются.

А.4.3 На контактных поверхностях отливок раковины и утяжины не допускаются.

А.4.4 На неконтактных поверхностях отливок не допускаются утяжины длиной более 20 мм и глубиной более 0,5 мм, на ребрах жесткости — глубиной более 2 мм.

А.4.5 Вид термической обработки отливок из алюминиевых сплавов — по ГОСТ 1583.

А.4.6 Точность изготовления отливок должна соответствовать при литье:

- в песчаные формы — 11Т классу по ГОСТ Р 53464;
- в кокиль — 9-му классу точности по ГОСТ Р 53464.

Приложение Б
(обязательное)

Требования к деталям и заготовкам, изготовленным ковкой, штамповкой и прессованием

Б.1 Детали арматуры, изготовленные свободной ковкой и горячей штамповкой, должны соответствовать требованиям ГОСТ 8479 и рабочим чертежам. Не указанные в чертежах допуски размеров, штамповочные уклоны, переходные радиусы, следы смещения штампов, величина заусенцев должны соответствовать 2-му классу точности изготовления штамповок по ГОСТ 7505.

Б.2 На сопрягаемых поверхностях деталей шарнирных соединений не допускаются вмятины, забоины и следы смещения штампов размером более 0,5 мм.

Б.3 Группа поковки, категория прочности и вид термообработки должны быть указаны в рабочих чертежах.

Б.4 Детали из алюминиевых сплавов, полученные методом прессования, должны соответствовать ГОСТ 8617.

Приложение В
(обязательное)

Требования к сборным конструкциям арматуры

В.1 При сборке изделий и узлов линейной арматуры должны применяться:

- болты по ГОСТ 7796, ГОСТ Р ИСО 4014;
- винты по ГОСТ Р ИСО 10642;
- гайки по ГОСТ ISO 4032, ГОСТ ISO 8673;
- замки по ГОСТ Р 51178;
- гладкие и резьбовые пальцы для линейной арматуры по техническим условиям изготовителя, соединяемые размеры которых выполнены по типу «палец — проушина» ГОСТ 11359;
- шайбы по ГОСТ 11371, ГОСТ 6402;
- шплинты по ГОСТ 397.

Допускается при сборке линейной арматуры применение болтов, винтов, шпилек, гаек, шайб по соответствующим стандартам и техническим условиям, срывных болтов, срывных гаек, шплинтов пружинных игольчатых по техническим условиям изготовителя, согласованным с заказчиком.

В.2 Резьбовые пальцы по техническим условиям предприятия-изготовителя должны изготавливаться двух типов:

- нарезной палец с проточкой под резьбу и отверстием под шплинт;
- нарезной палец типа «болт» с шестигранной головкой с отверстием под шплинт в теле резьбы.

Длина резьбы пальца нарезного типа «болт» должна обеспечивать шарнирное соединение «палец — проушина».

В.3 Пальцы по техническим условиям изготовителя должны изготавливаться из материалов следующих типов:

- нарезные и гладкие диаметром 14, 16 и 22 мм из стали с временным сопротивлением разрыву не менее 410 МПа (42 кгс/мм^2) и относительным удлинением не менее 10 %;
- нарезные диаметром более 22 мм — из стали с временным сопротивлением разрыву не менее 490 МПа (50 кгс/мм^2) и относительным удлинением не менее 19 %;
- типа «болт» диаметром 14, 16 и 22 мм — из стали класса прочности 4.8 по ГОСТ ISO 898-1—2014;
- типа «болт» диаметром более 22 мм — из стали класса прочности 5.6 или 5.8 по ГОСТ ISO 898-1—2014.

В.4 Для изготовления гладких пальцев допускается использование заклепок по ГОСТ 10299.

В.5 Сборку линейной арматуры следует производить из деталей и узлов, изготовленных по требованию рабочей документации и настоящего стандарта, и не имеющих заусениц, загрязнений и ржавчины.

После сборки изделия должны удовлетворять требованиям конкретных стандартов или технических условий и рабочей документации.

В.6 Моменты затяжки болтовых соединений арматуры должны быть установлены в соответствующих стандартах, технических условиях или рабочих чертежах на конкретные изделия линейной арматуры.

Приложение Г
(обязательное)

Требования к качеству сварных швов арматуры

Г.1 Сварку должны производить, следуя технологическому процессу предприятия-изготовителя, устанавливающему последовательность сборочно-сварочных работ, способы сварки, порядок наложения швов и режимы сварки.

Г.2 Размеры и форма сварного шва должны соответствовать ГОСТ 5264, ГОСТ 8713, ГОСТ 11534, ГОСТ 14771 и ГОСТ 15878.

Типы швов сварных соединений из алюминия и алюминиевых сплавов должны соответствовать требованиям ГОСТ 14806, ГОСТ 15878 при плазменной сварке — в соответствии с чертежом.

Технические требования и аттестация процедур дуговой сварки алюминия и алюминиевых сплавов должны соответствовать ГОСТ Р ИСО 15614-2. Уровни качества сварных соединений из алюминия и его сплавов, полученные дуговой сваркой, должны соответствовать ГОСТ Р ИСО 10042.

Г.3 Сварку следует выполнять электродами по ГОСТ 9467, сварочной проволокой по ГОСТ 2246 и рабочей документации.

Г.4 Сварные швы и поверхности свариваемых элементов должны быть очищены от шлака, брызг и окалины.

Г.5 Внешний вид сварных швов должен соответствовать следующим требованиям:

- иметь гладкую или мелкочешуйчатую поверхность (без наплывов, прожогов, сужений и перерывов) и плавный переход к основному металлу;
- наплавленный металл должен быть плотным по всей длине шва и не иметь трещин;
- все кратеры должны быть заварены.

Г.6 Прихватку перед сваркой и сварку следует производить одними и теми же сварочными материалами.

Требования к качеству прихваток — по Г.5.

Г.7 Исправление дефектных мест в сварных швах должно производиться заваркой, с предварительным удалением наплавленного металла до основного.

Г.8 На сварных конструкциях должно быть поставлено клеймо сварщика способом, обеспечивающим его сохранность на срок эксплуатации изделия. Для мелких изделий допускается данные о квалификации указывать в сопроводительной документации.

Приложение Д
(обязательное)

Требования к качеству обработанной поверхности арматуры

Д.1 Острые кромки на деталях должны быть притуплены.

Д.2 Параметры шероховатости обработанных поверхностей должны соответствовать рабочим чертежам и требованиям ГОСТ 2789.

Д.3 Разностенность стальных деталей соединительных зажимов, анкеров натяжных зажимов и зажимов для стальных тросов, длина прессуемого участка которых не более 260 мм, не должна быть более 1 мм; для тех изделий, длина прессуемого участка которых более 260 мм, — не более 1,5 мм.

Д.4 Разностенность корпусов зажимов, изготовленных из труб цветного металла, должна быть в пределах допусков, указанных в технических условиях на трубы.

Д.5 Кривизна (стрела прогиба) корпусов соединительных и натяжных зажимов прессуемого типа не должна превышать 3 мм на 1 м длины.

Д.6 Смещение центров отверстий, расположенных на одной оси в двойных проушинах, по отношению друг к другу не должно быть более 1 мм.

Приложение Е
(обязательное)

Требования к термической обработке арматуры

Е.1 Режим термической обработки должен обеспечивать требуемую структуру и механические свойства металла, а также указанную на рабочем чертеже глубину термообработки.

Е.2 Термически обработанные детали не должны иметь деформаций, выходящих за пределы допусков и припусков, окисленной и обезуглероженной поверхности, трещин, расслоения, выкрашивания.

Е.3 После термической обработки детали должны быть очищены от окалины и грязи дробеструйным методом, травлением или иным способом.

Приложение Ж
(обязательное)

Требования к изготовлению спиралей и спиральных прядей

Ж.1 Число спиралей или спиральных прядей спиральных зажимов и протекторов должно соответствовать требованиям конкретных стандартов, технических условий и рабочих чертежей.

Ж.2 Проволоки натяжных протекторов, соединителей соединительных и шлейфовых зажимов должны быть склеены между собой, на внутреннюю поверхность прядей должен быть нанесен абразив.

Ж.2.1 Внутренняя поверхность спиральных прядей натяжных зажимов, кроме изогнутого участка в петле под коуш, должна быть покрыта слоем абразива, приклеенного к поверхности проволок. Общая площадь не покрытых абразивом участков поверхности не должна быть более 5 % площади покрытия.

Ж.2.2 Допускаются отслоения отдельных проволок. Длина отслоенного участка не должна быть более 50 мм.

Ж.3 Торцы спиралей должны иметь фаски размером от 0,3 до 0,5 мм.

Ж.4 Проволоки токопроводящих протекторов могут иметь иную форму торцов, обеспечивающую отсутствие коронного разряда и повреждения провода, троса и кабеля.

Ж.5 В прядях силовой спирали и протектора натяжных зажимов, соединителя соединительных и шлейфовых зажимов, протекторов — фиксаторов соединительных, ремонтных и шлейфовых зажимов не должно быть перехлестывания, выпирания, разрывов, надломов и пропусков отдельных проволок.

Ж.6 Один из концов протектора, соединителя, токопроводящего повива, протектора-фиксатора и их середина должны иметь цветовые метки, выполненные водоустойчивой краской.

Ж.7 Допускаются местные наплывы клея на наружной поверхности изделий.

Приложение И
(справочное)

Определение эффективности гасителя по мощности рассеиваемой энергии вибрации

И.1 Эффективность гасителей вибрации по мощности рассеиваемой энергии вибрации определена величиной мощности, рассеиваемой гасителем вибрации. Мощность, рассеиваемая гасителями вибрации, $P_{гi}$ для конкретной резонансной частоты пролета провода f_i должна быть больше разности расчетной мощности ветра $P_{вi}$ и мощности самодемпфирования провода $P_{сдi}$:

$$P_{гi} > P_{вi} - P_{сдi}. \quad (И.1)$$

И.1.1 Величину $P_{гi}$ и $P_{сдi}$ определяют при испытаниях гасителей вибрации. Величину $P_{вi}$, Вт, рассчитывают по зависимости

$$P_{вi} = L \cdot d^4 \cdot f_i^3 \cdot \text{fnc}(Y_i/d), \quad (И.2)$$

где L — максимальная длина пролета провода (троса), защищаемого одним гасителем вибрации, м;
d — диаметр провода (троса), м;
f_i — резонансная частота пролета, Гц;
$\text{fnc}(Y_i/d)$ — функция входной энергии ветра;
Y_i — размах колебаний в пучности на i резонансной частоте, м.

И.1.1.1 Расчетная формула для определения функции $\text{fnc}(Y/d)$

$$\text{fnc}(Y/d) = 10z, \quad (И.3)$$

где $z = \sum_{n=0}^{8} a_n x^n$ и $X = \lg(Y/d)$

$a_0 = -0{,}491949$;
$a_1 = 11{,}8029$;
$a_2 = -43{,}5532$;
$a_3 = -78{,}5876$;
$a_4 = -86{,}1199$;
$a_5 = -58{,}1808$;
$a_6 = -23{,}6082$;
$a_7 = -5{,}26705$;
$a_8 = -0{,}495885$.

Приложение К
(справочное)

Расчет сил сжатия/растяжения дистанционных демпфирующих распорок при протекании токов короткого замыкания

К.1 Для расчета сил сжатия используют следующую формулу

$$F_{max} = K \cdot I_{cc} \cdot \sqrt{T \cdot \lg \frac{S}{D}}, \quad (К.1)$$

где F_{max} — максимальная сила сжатия, Н;
K — коэффициент, зависящий от количества проводов в расщепленной фазе ($Н^{0,5} \cdot А^{-1}$) (таблица К.1);
I_{cc} — ток короткого замыкания, кА;
T — тяжение проводов, Н;
S — диаметр фазы, м;
D — диаметр провода, м.

Таблица К.1 — Зависимость коэффициента К от количества проводов в расщепленной фазе

Количество проводов в фазе	Коэффициент К
2	1,585
3	1,450
4	1,260
5 и более	1,014

К.1.1 Величина растягивающих сил составляет 50 % от расчетных сжимающих сил.

К.2 Пример расчета силы сжатия

Короткое замыкании с ударным током 50 кА (чему соответствует действующее значение тока 35 кА) в расщепленной фазе на три провода, с проводами диаметром 25,2 мм, при тяжении провода 20 кН.

Количество проводов в фазе — 3.
Расстояние между проводами — 0,4 м.
Диаметр расщепленной фазы — 0,4619 м.
Диаметр провода — 0,0252 м.
Ток короткого замыкания, действующее (среднеквадратичное) значение — 35 кА.
Тяжение провода — 20 000 Н.

$$F_{max} = 1,45 \cdot 35 \sqrt{20000 \cdot \lg \frac{0,4619}{0,0252}} = 8066\ Н.$$

Сила сжатия (растяжения) — 8066 (4033) Н.

УДК 621.315 ОКС 29.060.01 ОКП 344991

Ключевые слова: арматура линейная, поддерживающая арматура, натяжная арматура, соединительная арматура, контактная арматура, сцепная арматура, защитная арматура, ремонтная арматура, гасители вибрации, дистанционные демпфирующие распорки, технические требования, защита от коррозии, механическая прочность, качество электрического контакта, потери от перемагничивания, воздушные линии электропередачи

БЗ 11—2017/205

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Р. Ароян*
Компьютерная верстка *Ю.В. Поповой*

Сдано в набор 18.10.2017 Подписано в печать 21.11.2017. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,95. Тираж 27 экз. Зак. 2326.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

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