
ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»



**СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ
ОАО «ФСК ЕЭС»**

**СТО 56947007-
29.120.10.066-2010**

**Защитная арматура для ВЛ.
Общие технические требования**

Стандарт организации

Дата введения: 13.10.2010
Дата введения изменений: 14.06.2018

ОАО «ФСК ЕЭС»
2010

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», объекты стандартизации и общие положения при разработке и применении стандартов организаций Российской Федерации ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения», правила построения, изложения, оформления и обозначения национальных стандартов Российской Федерации, общие требования к их содержанию, а также правила оформления и изложения изменений к национальным стандартам Российской Федерации – ГОСТ Р 1.5-2012.

Сведения о стандарте организации

1. РАЗРАБОТАН: ОАО «НТЦ электроэнергетики».
2. ВНЕСЁН: Департаментом инновационного развития.
3. УТВЕРЖДЁН И ВВЕДЁН В ДЕЙСТВИЕ: Приказом ОАО «ФСК ЕЭС» от 13.10.2010 № 790.
4. ИЗМЕНЕНИЯ ВВЕДЕНЫ: Приказом ПАО «ФСК ЕЭС» от 14.06.2018 № 210 в разделы: 1 – 7, 9; добавлены: разделы 12 – 15, Приложения А, Б, В, Г.
5. ВВЕДЁН: с изменениями от 14.06.2018 (ПОВТОРНО).

Замечания и предложения по стандарту организации следует направлять в Департамент инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС» по адресу: 117630, Москва, ул. Ак. Челомея, д. 5А, электронной почтой по адресу: vaga-na@fsk-ees.ru.

Настоящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения ПАО «ФСК ЕЭС».

Содержание

Введение.....	4
1 Область применения.....	4
2 Нормативные ссылки.....	4
3 Термины, определения, обозначения и сокращения	7
4 Классификация типов.....	8
5 Условные обозначения защитной арматуры.....	10
6 Технические требования.....	13
6.1 Общие требования.....	13
6.2 Требования к материалам.....	14
6.3 Требования к электрическим и механическим характеристикам...15	
6.4 Требования к антикоррозионным покрытиям.....	16
6.5 Механические и электрические требования.....	17
7 Гарантии изготовителя.....	19
8 Требования безопасности.....	19
9 Требования к маркировке, упаковке и транспортированию.....	19
10 Транспортирование и хранение.....	20
11 Комплектность поставки.....	20
12 Правила приемки.....	20
13 Методы испытаний.....	23
13.1 Общие требования к испытаниям.....	23
13.2 Механические испытания.....	24
13.3 Испытания арматуры на стойкость к воздействию вибрации.....	26
13.4 Испытание арматуры на стойкость к пляске.....	27
13.5 Проверка прочности защитных экранов и колец при воздействии нагрузок, возникающих при действии гололеда и ветра....	28
13.6 Испытания в условиях воздействия нижнего рабочего значения температуры окружающей среды по ГОСТ 15150 (УХЛ 1).....	28
13.7 Проверка потерь на перемагничивание.....	29
14 Климатические испытания неметаллических материалов..	32
15 Испытания на нагрев длительно допустимым током провода.....	33
Приложение А (обязательное).....	34
Приложение Б (обязательное).....	36
Приложение В (обязательное).....	37
Приложение Г (обязательное).....	39
Библиография.....	40

Введение

В настоящем стандарте организации приведены основные требования к защитной арматуре для гирлянд изоляторов и проводов (тросов) для воздушных линий электропередачи напряжением 35 кВ и выше. Приводится классификация арматуры по видам защиты и по типам, определены требования к механическим и электрическим параметрам.

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на защитную арматуру (далее арматура) для неизолированных проводов и грозозащитных тросов (далее тросов) воздушных линий электропередачи напряжением 35 кВ и выше. 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.

Защитная арматура может применяться также на ОРУ подстанций аналогичного класса напряжений.

Стандарт распространяется на следующие виды арматуры:

– рога разрядные, экраны защитные и узлы крепления экранов, муфты защитные и предохранительные, балласты, гасители пляски, ограничители гололедообразования, ограничители гололедообразования и колебания проводов, протекторы защитные спиральные, распорки дистанционные глухие.

Стандарт не распространяется на гасители вибрации резонансного и нерезонансного типа (гасители вибрации Стокбриджа, спиральные, пневматические и другие).

2 Нормативные ссылки

ГОСТ 2.601-13 ЕСКД. Эксплуатационные документы (с Поправкой).

ГОСТ 9.026-74 ЕСЗКС. Резины. Методы ускоренных испытаний на стойкость к озонному и термосветоозонному старению (с Изменениями № 1 – 4).

ГОСТ 9.032-74 ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения (с Изменениями № 1 – 4).

ГОСТ 9.066-76 (СТ СЭВ 984-89) ЕСЗКС. Резины. Метод испытаний на стойкость к старению при воздействии естественных климатических факторов (с Изменениями № 1 – 3).

ГОСТ 9.104-79 ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Группы условий эксплуатации (с Изменением № 1).

ГОСТ 9.302-88 (ИСО 1463-82, ИСО 2064-80, ИСО 2106-82) ЕСЗКС. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля (с Поправкой).

ГОСТ 9.306-85 ЕСЗКС. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Обозначения (с Изменениями № 1 – 3).

ГОСТ 9.307-89 (ИСО 1461-89) ЕСЗКС. Покрытия цинковые горячие.

Общие требования и методы контроля.

ГОСТ 9.402-04 ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию.

ГОСТ 9.707-81 ЕСЗКС. Материалы полимерные. Методы ускоренных испытаний на климатическое старение (с Изменением № 1).

ГОСТ 9.708-83 (СТ СЭВ 3758-82) ЕСЗКС. Пластмассы. Методы испытаний на старение при воздействии естественных и искусственных климатических факторов.

ГОСТ 9.719-94 ЕСЗКС. Материалы полимерные. Методы испытаний на старение при воздействии влажного тепла, водяного и соляного тумана.

ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности (с Изменениями № 1 – 4).

ГОСТ 397-79 Шпильки. Технические условия (с Изменениями № 1 – 4).

ГОСТ 977-88 Отливки стальные. Общие технические условия

ГОСТ 1583-93 Сплавы алюминиевые литейные. Технические условия.

ГОСТ 2246-70 Проволока стальная сварочная. Технические условия (с Изменениями № 1 = 5).

ГОСТ 2991-85 Ящики дощатые неразборные для грузов массой до 500 кг. Общие технические условия (с Изменениями № 1 – 2).

ГОСТ 3242-79 Соединения сварные. Методы контроля качества.

ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры (с Изменением № 1).

ГОСТ 5916-70 (СТ СЭВ 3685-82) Гайки шестигранные низкие класса точности В. Конструкция и размеры (с Изменениями № 1 – 7).

ГОСТ 6402-70 Шайбы пружинные. Технические условия (с Изменениями № 1 – 3).

ГОСТ 7505-89 Поковки стальные штампованные. Допуски, припуски и кузнечные напуски.

ГОСТ 7796-70 Болты с шестигранной уменьшенной головкой класса точности В. Конструкция и размеры (с Изменениями № 1 – 6).

ГОСТ 8479-70 Поковки из конструкционной углеродистой и легированной стали. Общие технические условия (с Изменениями № 1 – 3).

ГОСТ 8617-81 (СТ СЭВ 3843-82, СТ СЭВ 3844-82) Профили прессованные из алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия (с Изменениями № 1 – 3).

ГОСТ 8713-79 Сварка под флюсом. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры (с Изменениями № 1 – 3, с Поправкой).

ГОСТ 9012-59 (ИСО 410-82, ИСО 6506-81) Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю (с Изменениями № 1 – 5).

ГОСТ 9013-59 (ИСО 6508-86) Металлы. Метод измерения твердости по Роквеллу (с Изменениями № 1 – 3, с Поправкой).

ГОСТ 9467-75 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы (с Изменением № 1).

ГОСТ 9850-72 Проволока стальная оцинкованная для сердечников проводов. Технические условия (с Изменениями № 1 – 5).

ГОСТ 10299-80 Заклепки с полукруглой головкой классов точности В и С. Технические условия (Изменения № 1 – 2).

ГОСТ 11359-75 Арматура линейная. Ряд разрушающих нагрузок. Соединения деталей. Параметры и размеры (с Изменениями № 1 – 2).

ГОСТ 11371-78 Шайбы. Технические условия (с Изменениями № 1 – 3).

ГОСТ 11534-75 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры (с Изменением № 1).

ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов (с Изменениями № 1 – 3).

ГОСТ 14771-76 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры (с Изменениями № 1 – 3).

ГОСТ 14806-80 Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов в инертных газах. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры (с Изменением № 1).

ГОСТ 15140-78 Материалы лакокрасочные. Методы определения адгезии (с Изменениями № 1 – 3).

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды (с Изменениями № 1 – 5).

ГОСТ 15543.1-89 Изделия электротехнические и другие технические изделия. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам (с Изменением № 1).

ГОСТ 15845-80 Изделия кабельные. Термины и определения.

ГОСТ 15878-79 Контактная сварка. Соединения сварные. Конструктивные элементы и размеры.

ГОСТ 17613-80 Арматура линейная. Термины и определения.

ГОСТ 17711-93 Сплавы медно-цинковые (латуни) литейные. Марки.

ГОСТ 18321-73 (СТ СЭВ 1934-79) Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции (с Изменением № 1).

ГОСТ 24346-80 Вибрация. Термины и определения.

ГОСТ 25346-89 Основные нормы взаимозаменяемости. ЕСДП. Общие положения, ряды допусков и основных отклонений.

ГОСТ 25347-13 (ISO 286-2:2010) Основные нормы взаимозаменяемости. Характеристики изделий геометрические. Система допусков на линейные размеры. Ряды допусков, предельные отклонения отверстий и валов.

ГОСТ ISO 8673-14 Гайки шестигранные нормальные (тип 1) с мелким

шагом резьбы. Классы точности А и В.

ГОСТ Р 50397-11 (МЭК 60050-161:1990) Совместимость технических средств электромагнитная. Термины и определения.

ГОСТ Р 51097-97 Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от гирлянд изоляторов и линейной арматуры. Нормы и методы измерений.

ГОСТ Р 51177-98 Арматура линейная. Общие технические условия (действует до 01.07.2018).

ГОСТ Р 51177-17 Арматура линейная. Общие технические условия (вводится в действие с 01.07.2018).

ГОСТ Р 51178-98 Замки сферических шарнирных соединений линейной арматуры и изоляторов. Технические условия.

ГОСТ Р 53464-09 Отливки из металлов и сплавов. Допуски размеров, массы и припуски на механическую обработку (с Изменениями № 1 – 2).

ГОСТ Р ИСО 4014-13 Болты с шестигранной головкой. Классы точности А и В (с Поправкой).

ГОСТ Р ИСО 10042-09 Сварка. Сварные соединения из алюминия и его сплавов, полученные дуговой сваркой. Уровни качества.

ГОСТ Р ИСО 10642-12 Винты с потайной головкой и шестигранным углублением под ключ.

ГОСТ Р ИСО 15614-2-09 Технические требования и аттестация процедур сварки металлических материалов. Проверка процедуры сварки. Часть 2. Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов.

3 Термины, определения, обозначения и сокращения

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 Активный пролет: Пролет при испытаниях на стойкость к вибрации и пляске, в котором расположен возбудитель колебаний.

3.2 Гаситель пляски: Устройство, предназначенное для снижения амплитуды пляски проводов (тросов) или исключения возможности возникновения пляски.

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

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

3.5 Ограничители гололедообразования: Устройства, снижающие гололедообразование на проводах (тросах).

3.6 Ограничители гололедообразования и колебаний проводов:

Устройства, снижающие гололедообразование и амплитуду колебаний проводов и тросов.

3.7 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 одной до 20 и амплитудой от 0,3 до 5,0 м.

3.8 Подпролет: Участок проводов расщепленной фазы между дистанционными распорками либо между дистанционной распоркой и натяжным или поддерживающим зажимами изолирующих подвесок.

3.9 Предприятие-изготовитель (изготовитель): Предприятие, осуществляющее изготовление изделий линейной арматуры.

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

3.11 Распорка дистанционная: Защитная арматура для фиксации проводов расщепленной фазы на заданном расстоянии друг от друга.

3.12 Спираль: Одиночное изделие, изготавливаемое из проволоки, имеющее спиральную форму заданных геометрических размеров.

3.13 Спиральная прядь: Изделие, состоящее из нескольких спиралей, соединенных между собой методом, обеспечивающим неразъемное соединение.

3.14 Типопредставитель: Изделие из ряда однотипных, сходных по конструкции и объединенных общими требованиями.

3.15 Токопроводящий повив: Комплект спиральных прядей или отдельных спиралей, предназначенных для передачи электрического тока.

4 Классификация типов

Защитная арматура подразделяется на два вида:

- защитная арматура от электрических воздействий:

- Рога разрядные предназначены для создания разрядного искрового промежутка, предохраняющего изоляторы подвесок молниезащитного троса от воздействия электрической дуги. Рога разрядные подразделяются на верхние и нижние, имеются также рога универсальные, где функцию одного из них выполняет шапка изолятора. Рога разрядные верхние крепятся к серьгам, нижние и универсальные - к ушкам. Для защиты изоляторов гирлянд от воздействия дуги могут применяться устройства, создающие заданный искровой промежуток. Параметры устройств, их конструкция определяются нормативно-технической документацией.

- Защитные экраны и кольца применяются на ВЛ напряжением 220 кВ и выше. Предназначены для более равномерного распределения напряжения между отдельными изоляторами в гирлянде, обеспечивают

снижение уровня радиопомех, исключать появление видимой короны на элементах гирлянд, а также для защиты изолирующей подвески от повреждения дугой при перекрытиях. Экраны крепятся на ушках, соединенных с последним от опоры изолятором или на узлах крепления экранов (УКЭ) специально для этого предназначенных. Экраны, предназначенные для ВЛ более высокого напряжения, могут применяться для ВЛ низшего напряжения, если это экономически оправдано.

- защитная арматура от механических воздействий.

– Распорки дистанционные, применяются на ВЛ с расщепленными проводами для удержания их на заданном расстоянии с целью предотвращения соударений, которые могут привести к повреждению отдельных проволок. Кроме того, распорки снижают вероятность возникновения субколебаний проводов под воздействием ветровых нагрузок. Парные и лучевые распорки комплектуются зажимными плашками, устанавливаемыми на провода одинаковой конструкции.

– Муфты защитные используются для защиты проводов от смятия при перекачивании по роликам многороликовых поддерживающих устройств.

– Протекторы спиральные защищают провода от смятия в многороликовых поддерживающих устройствах от повреждений при воздействии вибрации на выходе из соединительных зажимов, зажимов гасителей вибрации, лодочек поддерживающих зажимов и др. Муфты предохранительные защищают провода шлейфа расщепленной фазы от соударения с проводами в пролете на анкерных опорах.

– Балласты служат для создания необходимой весовой составляющей для поддерживающих гирлянд. Необходимость использования балласта возникает тогда, когда промежуточная опора по проекту располагается в низине, а две смежные опоры выше первой. В этом случае происходит подтягивание провода и приближение его к заземленным частям опоры. Для увеличения весовой составляющей гирлянды к ней подвешивается балласт определенной массы. Балласты могут быть рассчитаны для подвески к одноцепной гирлянде изоляторов с одним проводом в фазе. Для этого применяются балласты массой от 100 до 400 кг. Балласты также рассчитаны для применения с гирляндами, рассчитанными на подвеску расщепленной фазы на две, три, четыре и пять составляющих. Балласты для одного провода фазы закрепляются непосредственно к нижнему изолятору гирлянды, а зажим с проводом крепится к балласту. Для расщепленных проводов балласты крепятся к поддерживающим зажимам, а балласт на пять проводов крепится к проводам. Масса балластов для расщепленной фазы составляет от 500 до 1400 кг.

– Гасители пляски (ограничители) и маятники применяются для защиты проводов от колебаний с амплитудой до нескольких метров. Гаситель пляски представляет собой эксцентричный груз, закрепляемый на проводе таким образом, что груз препятствует закручиванию провода. Маятник имеет

те же особенности, но груз имеет больший эксцентриситет.

5 Условные обозначения защитной арматуры

5.1 Структура условного обозначения защитной арматуры может включать буквенное и цифровое обозначение, равно как и буквенно-цифровое, при этом не допускается применять рядом стоящие символы с высокой степенью схожести (О - буква и 0 -цифра), не рекомендуется применять символы кириллицы не имеющие аналоги в латинице.

5.2 Структура обозначения должна обеспечивать однозначную идентификацию изделия.

5.3 В случае если структура условного обозначения изготовителя предусматривает применение символов не имеющих аналогов по начертанию в кириллице изготовитель должен разработать эквивалентную систему условного обозначения без их применения.

Запрещается в условном обозначении применение общеупотребимых слов как элементов условного обозначения получаемых в результате вариативного ряда линейки продукции, например «Изделие х1х2-х3ХАМ» и подобные.

5.4 По требованию заказчика или заводом-изготовителем может быть внесена дополнительная кодификация в структуру условного обозначения изделия арматуры.

5.5 Рекомендуемая структура условного обозначения некоторых зажимов

5.5.1 Арматура для защиты от электрических воздействий

5.5.1.1 К защитной арматуре от электрических воздействий относятся:

- рога разрядные;
- кольца и экраны защитные;

5.5.1.2 Рога разрядные - обозначение имеет вид РРВ - X, РРН - X; РР - X, где:

- РРВ - рога разрядные верхние,
- РРН - рога разрядные нижние,
- РР - рога универсальные.

X - длина элемента рога, , применяемая при расчете разрядного промежутка, мм.

Примеры записи условного обозначения рогов разрядных:

- верхнего - РРВ - 82;
РРВ - 200.
- нижнего - РРН - 88;
РРН - 55.
- универсального - РР - 55;
РР - 88.

5.5.1.3 Кольца защитные - обозначение имеет вид НКЗ - X₁ - X₂, где:

НКЗ - кольцо защитное для натяжных гирлянд;

X_1 - число, обозначающая конфигурацию кольца (1 - полукольцо с двумя кронштейнами, 2/4 - два сектора с кронштейнами);

X_2 - цифра 1 и буква А, Б, В определяют марку ушка, на которой может монтироваться кольцо защитное, в том числе:

1 - на ушках У1-12-16; У1-16-20, У1-21-20; УС-7-16; УС-12-16; УС-16-20; УС-21-20; УС-30-24; У2-30-24.

1А - У1-16-20; У1-21-20; У1-30-24; УС-16-20; УС-21-20; УС-30-24.

1Б - У2-21-20; У2-30-24; УС-12-16; У1-12-16.

1В - У1-7-16; У2-7-16; У2-12-16; У2-16-20; УС-7-16.

Примеры записи условного обозначения колец защитных:

НКЗ - 1-1А;

НКЗ - 2/4 - 1.

5.5.1.4 Экраны - обозначение имеет вид ЭЗ - X_1 - X_2 , где:

ЭЗ - экран защитный.

X_1 - номинальное напряжение ВЛ;

X_2 - число, или число и буква, определяющая, на каком элементе гирлянды монтируется экран (на узлах крепления экранов (УКЭ), на ушках или др.).

Примеры условного обозначения экранов защитных:

ЭЗ-500-1 - экран защитный для ВЛ напряжением 500 кВ, монтируемый на УКЭ;

ЭЗ-750-1 - экран защитный для ВЛ напряжением 750 кВ, монтируемый на УКЭ;

ЭЗ - 750 -1А - экран защитный для ВЛ напряжением 750 кВ, монтируемый на ушках;

ЭЗ - 1150 - 1 - экран защитный для ВЛ напряжением 1150 кВ, монтируемый на УКЭ.

5.5.1.5 Распорки дистанционные - - обозначение имеет вид X_1 Р X_2 X_3 - X_4 - X_5 , где:

X_1 - число, указывающая на количество проводов в фазе более 2-х;

Р - распорка для крепления двух проводов фазы;

X_2 - буква, определяющая способ заделки распорки на проводе «Г» - глухая, «У» - утяжелённая; ГУ - глухая улучшенной конструкции.

X_3 - буквы (ИФ), указывающие, что распорка изолирующая фазная;

X_4 - число, определяющая группу проводов, на которых может монтироваться распорка.

X_5 - число, определяющая расстояние между проводами фазы, мм.

Примеры условного обозначения распорок внутрифазовых:

– для двух проводов - РГ-1-400;

РГУ-4-600;

РУ-2-350;

Р-3-120;

РГИФ-2-500;

РД-4-400.

– для трёх, четырёх и пяти проводов:

ЗРГ-3-400;

4РГ-4-600;

5РГ-2-300;

4РД-400.

5.5.1.6 Муфты защитные и предохранительные, протекторы - обозначение имеет вид:

МЗ - $X_1 - X_2$;

МПР - $X_3 - X_2$;

ПЗС - $X_4 - X_5 - X_6$, где:

МЗ - муфта защитная;

МПР - муфта предохранительная;

ПЗС - протектор защитный спиральный;

X_1 - двухзначная число, определяет диаметр проводов, на которых может монтироваться муфта, мм;

X_2 - число, определяющая модификацию муфты;

X_3 - трёхзначная число, определяющая сечение провода, для которого предназначена муфта, мм²;

X_4 - трёхзначная число, определяющая диаметр провода, на котором может монтироваться протектор, мм;

X_5 - двухзначная число, определяющая конкретное назначение протектора, а именно:

X_6 - идентификатор марки провода/троса для которого предназначен протектор;

01 - для защиты проводов от вибрации на выходе их из лодочек поддерживающих зажимов;

11 - для защиты проводов от вибрации и повышенных раздавливающих нагрузок в местах установки гасителей вибрации;

21 - для защиты проводов от износа и вибрации в местах крепления роликовых подвесов;

31 - для защиты проводов от вибрации на выходе из соединительных зажимов.

Примеры условных обозначений муфт и протекторов:

МЗ-25-1;

МПР-400-1;

ПЗС-21,6-01-15.

5.5.1.7 Балласты - обозначение имеет вид: X_1 БЛ - $X_2 - X_3$, где:

БЛ - балласт линейный для одного провода;

X_1 - цифра, определяющая количество проводов фазы;

X_2 - цифра, определяющая массу балласта, кг;

X_3 - модификация балласта.

Примеры условных обозначений балластов:

БЛ-100-1;

2БЛ-300-3;

3БЛ-1400-1;

4БЛ-1000-1.

5.5.1.8 Гасители пляски (ограничители) и маятники - обозначение имеет вид: ГП - X_1 - X_2 ;

ОГК - X_3 - X_4 ;

ГПР - X_3 - X_4 ,

МП - X_1 - X_2 , где:

ГП - гаситель пляски;

ОГК - ограничитель пляски (колебаний) проводов;

ГПР - гаситель пляски для расщепленной фазы;

МП - маятник для проводов;

X_1 - число, обозначающая сечение проводов, мм²;

X_2 - модификация изделия;

X_3 - масса груза, кг;

X_4 - диаметр стального тросика, мм.

Примеры условных обозначений гасителей пляски, ограничителей пляски и маятников:

ГП-120-1;

ОГК-3,0-11;

ГПР-2,4-13;

МП-120-1.

6 Технические требования

6.1 Общие требования

6.1.1 Общие требования к защитной арматуре

6.1.1.1 Защитная арматура должна изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта, стандартов или технических условий на конкретные изделия защитной арматуры по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

6.1.1.2 Полный номенклатурный ряд должен быть указан в стандартах или технических условиях на конкретные изделия арматуры.

6.1.1.3 Основные габаритные и присоединительные размеры, а также масса должны быть указаны в стандартах или технических условиях на конкретные изделия арматуры.

6.1.1.4 При отсутствии требований в рабочих чертежах предельные отклонения размеров: отверстий ... Н16, валов ... h16 (до 1250 мм) и h15 (от 1250 до 3150 мм), остальные $\pm \frac{IT16}{2}$ - по ГОСТ 25346 и ГОСТ 25347.

6.1.1.5 Применяемость с проводами (тросами) и сопрягаемой арматурой и элементами ВЛ должна устанавливаться стандартами или

техническими условиями на конкретные изделия линейной арматуры и рабочими чертежами.

6.1.1.6 Воспринимаемые механические и электрические нагрузки защитной арматуры, значения разрушающей нагрузки, прочности заделки, а также схема приложения нагрузки при испытании должны быть указаны в стандартах или технических условиях на конкретные изделия арматуры.

6.1.1.7 Защитная арматура должна изготавливаться в климатическом исполнении УХЛ категории 1 по ГОСТ 15150. Номинальные значения климатических факторов - по ГОСТ 15543.1 и ГОСТ 15150.

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

6.1.1.9 Арматура должна монтироваться с применением стандартных инструментов и приспособлений.

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

6.1.1.11 Конструкция и материалы арматуры должны обеспечивать минимальные потери от перемагничивания и вихревых токов.

6.1.1.12 Срок службы арматуры - не менее 40 лет. Фактический срок службы не ограничивается указанным, а определяется техническим состоянием арматуры и, в частности, состоянием защитного покрытия. Защитная арматура в течение всего срока службы ремонту не подлежит.

6.1.1.13 Требования к деталям и заготовкам, изготовленным методом литья в соответствии с Приложением А.

6.1.1.14 Требования к деталям и заготовкам, изготовленным ковкой, штамповкой и прессованием в соответствии с Приложением Б.

6.1.1.15 Требования к сборным конструкциям арматуры в соответствии с Приложением В.

6.1.1.16 Требования к качеству сварных швов арматуры в соответствии с Приложением Г.

6.1.1.17 Требования к качеству обработанной поверхности арматуры в соответствии с Приложением Д.

6.1.1.18 Требования к термической обработке арматуры в соответствии с Приложением Е.

6.1.1.19 Требования к изготовлению спиралей и спиральных прядей в соответствии с Приложением Ж.

6.2 Требования к материалам

6.2.1 Защитная арматура должна изготавливаться из материалов, обеспечивающих долговечность её в эксплуатации в условиях воздействия токовых нагрузок и климатических факторов.

6.2.2 Материалы должны соответствовать указанным в стандартах технических условиях и рабочих чертежах на конкретные изделия защитной

арматуры.

6.2.3 Защитная арматура должна изготавливаться из металлов, не подверженных коррозии, либо иметь металлические защитные покрытия, обеспечивающие защиту на весь срок эксплуатации.

Наиболее часто применяемые материалы для изготовления защитной арматуры:

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

Допускается применение других материалов, в том числе, неметаллические материалы.

6.2.4 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

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

- проволока стальная оцинкованная по ГОСТ 9850 (для арматуры, используемой со стальными тросами);
- проволока из алюминиевого сплава по стандартам и техническим условиям;
- проволока стальная с алюминиевым покрытием по стандартам и техническим условиям (для арматуры, используемой со стальными тросами);
- проволока из других металлов и сплавов;
- полимерные материалы, стойкие к воздействию внешних факторов;
- краска, стойкая к воздействию внешних факторов;
- смазка токопроводящая для токопроводящих типов арматуры.

6.3 Требования к электрическим и механическим характеристикам

6.3.1 Требования к защитной арматуре по электрическим характеристикам:

Защитная арматура должна выполнять свои функции в течение всего срока эксплуатации без разрушения и потери своих свойств, а именно:

- **рога разрядные** должны обеспечивать защиту изоляторов от разрядов молнии [1], **экраны и кольца** защитные должны обеспечивать выравнивание уровня падения напряжения по изоляторам гирлянд, обеспечивать заданный уровень радиопомех и короны.

6.3.2 Требования к защитной арматуре по механическим

характеристикам:

- **распорки дистанционные** должны выдерживать механическую нагрузку на сжатие и растяжение, равную 200 кг без разрушения и деформации;
- **муфты защитные** должны быть стойкими против повреждений, возможных при перекатывании по роликам подвесов на переходах через препятствия;
- **муфты предохранительные** должны выдерживать соударения с проводами расщепленной фазы;
- **протекторы** должны обладать достаточной механической прочностью против колебаний проводов под воздействием климатических факторов;
- **гасители пляски** должны снижать амплитуду колебаний до безопасного уровня;
- **маятники** должны обеспечивать стабильное положение проводов в пространстве, не допуская их поворота вокруг оси под воздействием гололеда.

6.3.3 Приведенные выше и другие необходимые характеристики защитной арматуры должны быть указаны в конкретных технических условиях на изделия.

6.4 Требования к антикоррозионным покрытиям

6.4.1 Изделия арматуры, изготовленные из стали, ковкого и высокопрочного чугунов, должны иметь защитные металлические покрытия.

6.4.2 Детали, предназначенные для стопорения разъемных соединений, должны изготавливаться из коррозионностойких материалов, в противном случае они должны иметь защитные металлические покрытия.

6.4.3 Нанесение защитных покрытий на изделия арматуры производят в соответствии с требованиями настоящего стандарта и рабочих чертежей.

Вид и обозначение покрытия - по ГОСТ 9.306.

Толщина защитных покрытия в микронах должна быть при горячем и термодиффузионном цинковании, кроме крепежных деталей, не менее 60, а для крепежных деталей и деталей с резьбой – не менее 12.

6.4.4 Защиту от коррозии деталей с резьбой и других мелких деталей рекомендуется выполнять:

- горячим цинкованием и термодиффузионным цинкованием - не менее 12 мкм;
- гальваническим цинкованием с последующим хроматированием - не менее 12 мкм;
- лакокрасочное покрытие для грузов баластов и гасителей.

6.4.5 Общие требования нанесения и методы контроля защитного цинкового покрытия должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ 9.307.

6.4.6 Внутренние поверхности стальных деталей муфт защитных и

предохранительных, предназначенной для монтажа проводов или тросов методом опрессования, могут не иметь защитного покрытия. В этом случае внутренние поверхности защищаются бескислотной и бесщелочной смазкой ЗЭС по техническим условиям или ей равноценной..

6.4.7 Калибрование внешней резьбы после нанесения защитного покрытия не допускается.

6.4.8 Допускается калибрование внутренней резьбы после горячего цинкования с последующим нанесением защитной смазки при сборке.

6.4.9 На поверхностях оцинкованных деталей защитной арматуры не должно быть сосредоточенных в одном месте неоцинкованных участков в виде точек или сыпи, наплывов и ряби. Общая площадь неоцинкованных участков, наплывов и ряби не должна быть более 1 % площади покрытия.

6.4.10 На сварных швах оцинкованных изделий допускаются точечные неоцинкованные участки, общая площадь которых не должна быть более 3 % площади сварных швов.

6.4.11 Неоцинкованные места и участки поверхности деталей с поврежденным покрытием должны быть закрашены краской (с массовой долей цинка в сухой пленке не менее 80 %).

6.4.11.1 Поверхность деталей перед окрашиванием должна быть обработана в соответствии с требованиями ГОСТ 9.402.

6.4.11.2 Лакокрасочные покрытия деталей арматуры, должны соответствовать условиям эксплуатации арматуры в макроклиматическом районе ХЛ1 по ГОСТ 9.104.

6.4.11.3 Внешний вид лакокрасочного покрытия деталей арматуры должен соответствовать V классу по ГОСТ 9.032.

6.4.11.4 Лакокрасочные покрытия должны наноситься на поверхность тонким ровным слоем без пропусков, пятен и подтеков при температуре окружающего воздуха не ниже плюс 5 °С.

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

6.4.11.6 Вид и марка лакокрасочных материалов должны быть указаны в технических условиях и рабочих чертежах на конкретные изделия.

6.5 Механические и электрические требования

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

6.5.2 Экраны и кольца защитные должны обеспечивать выравнивание уровня падения напряжения по изоляторам гирлянд и выдерживать нагрузки от действия ветра, быть стойкими к воздействию эоловой вибрации.

6.5.3 Распорки дистанционные 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.

6.5.4 Муфты защитные должны быть стойкими к воздействиям, возможным при перекачивании по роликам подвесов.

6.5.5 Муфты предохранительные должны выдерживать соударения с арматурой расщепленной фазы.

6.5.6 Требования к гасителям пляски.

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

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

6.5.7 Требования к ограничителям гололедообразования, ограничителям гололедообразования и колебания проводов (тросов).

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

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

6.5.7.3 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.

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

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

6.5.7.6 Прочность заделки протекторов защитных спиральных на проводе (тросе) должна быть не менее 2,5 кН.

6.5.7.7 Разрушающие нагрузки элементов балластов: узла крепления к элементам арматуры, рамы, узлов крепления грузов, должны соответствовать

стандартам, техническим условиям и рабочим чертежам.

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

6.5.7.9 Требования к арматуре по потерям от перемагничивания

6.5.7.10 Потери энергии, вызванные перемагничиванием, при установке на провод одного объекта арматуры не должны превышать потери энергии в проводе длиной 1 м или для участка провода, равного длине арматуры, более чем в 1,1 раза.

6.5.7.11 Температура нагрева провода в месте установки арматуры не должна превышать допустимую температуру провода, установленную в стандартах и технических условиях на провод при протекании максимально допустимого тока для данного провода.

7 Гарантии изготовителя

7.1 Гарантийный срок эксплуатации защитной арматуры должен быть должен быть установлен не менее 5 (пяти) лет со дня ввода в эксплуатацию.

7.2 Гарантия изготовителя на изделия арматуры должна распространяться в случае, если арматура смонтирована в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

7.3 Изготовитель должен гарантировать соответствие арматуры требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

7.4 Изготовитель должен обеспечить в течение гарантийного срока безвозмездную замену вышедших из строя изделий при условии соблюдения потребителем правил транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации.

8 Требования безопасности

8.1 Общие требования безопасности - по ГОСТ 12.2.007.0.

8.2 Видимая «корона» на арматуре при наибольшем рабочем напряжении ВЛ не допускается.

8.3 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.

9 Требования к маркировке, упаковке и транспортированию

9.1 Маркировка арматуры должна соответствовать требованиям ГОСТ 18620, ГОСТ Р 51177 и настоящего стандарта.

Место нанесения маркировки должно быть указано в рабочих чертежах.

На видном месте арматуры должны быть нанесены:

– марка (товарный знак) или наименование предприятия - изготовителя;

- марка (условное обозначение) арматуры;
- год изготовления (две последние цифры).

Для спиральных протекторов и спиральных элементов арматуры маркировка на носится непосредственно на спирали с шагом не более 500 мм.

Допускается для изделий арматуры, для которых нанесение маркировки на видном месте технически невыполнимо, наносить маркировку на бирке, при этом бирка должна обеспечивать сохранность информации в течении всего службы арматуры.

9.2 Маркировка может быть выполнена любым способом, обеспечивающим ее четкость и долговечность. Не допускается нанесение маркировки механическим способом в местах, где это может снизить прочность арматуры.

9.3 Арматура должна быть упакована в деревянные ящики, изготовленные в соответствии с требованиями ГОСТ 2991. Допускается применение другого вида тары, обеспечивающей сохранность арматуры.

На упаковку должны быть нанесены знаки, обозначающие условия транспортирования, хранения и способы обращения с грузом.

10 Транспортирование и хранение

10.1 Транспортная маркировка по ГОСТ 14192.

10.2 Условия транспортирования арматуры в части воздействия климатических факторов внешней среды - по условиям хранения 3, 4, 7 ГОСТ 15150.

10.3 Условия хранения арматуры в части воздействия климатических факторов внешней среды - по условиям хранения 4, ГОСТ 15150.

10.4 Дополнительные требования к транспортированию и хранению арматуры устанавливаются в стандартах и технических условиях на продукцию.

11 Комплектность поставки

11.1 В комплект поставки должны входить:

- паспорт, оформленный по требованиям ГОСТ 2.601;
- партия арматуры конкретного типа;
- инструкция по монтажу с рекомендациями по применению монтажных приспособлений и инструмента.

11.2 Сопроводительная техническая документация на ввозимые в Российскую Федерацию изделия должна иметь перевод на русский язык.

12 Правила приемки

12.1 Правила приемки арматуры должны соответствовать требованиям настоящего стандарта.

12.2 Для проверки арматуры на соответствие требованиям настоящего стандарта устанавливаются следующие виды испытаний:

- приемо-сдаточные - контрольные испытания, проводимые при приемочном контроле на заводе-изготовителе;
- приемочные - контрольные испытания, проводимые при первичной разработке изделия для оценки готовности предприятия к выпуску продукции указанного типа, проводимые в аккредитованной в установленном порядке лаборатории;
- типовые - контрольные испытания, проводимые в целях оценки эффективности и целесообразности вносимых изменений в конструкцию или технологический процесс, проводимые в аккредитованной в установленном порядке лаборатории;
- периодические - контрольные испытания выпускаемой продукции, проводимые с целью контроля стабильности качества продукции и возможности ее выпуска, проводимые в аккредитованной в установленном порядке лаборатории.

Периодические испытания проводят на пяти изделиях арматуры по показателям и в последовательности, указанных в Таблице 2.

12.3 Арматура предъявляется к приемке партиями. Партия должна состоять из арматуры одной марки, предъявляемой к приемке одновременно. Размер партии – не более 1000 шт.

Приемо-сдаточные испытания должны проводиться на изделиях, отобранных от каждой партии готовой продукции, в объеме и последовательности, указанных в Таблице 1.

Таблица 1. Показатели, последовательность и объем партий готовой продукции для проведения приемо-сдаточных испытаний

Вид испытаний и проверок	Пункт методов испытаний	Число образцов
Проверка внешнего вида	13.1.4	100 %
Проверка маркировки	13.1.4	
Проверка шарнирности	13.1.9	
Проверка наружных дефектов в сварных швах и околошовной зоне	13.1.13	
Проверка комплектности	13.1.4	
Проверка основных размеров	13.1.5	0,5 % партии, но не менее 5 шт. (при размере партии более 50 шт.)
Проверка твердости термически обработанных деталей	13.1.15	
Проверка прочности сцепления защитных металлических покрытий	13.1.10, 13.1.11	
Проверка толщины защитных металлических покрытий и защитных свойств хроматных пленок	13.1.10, 13.1.11	
Проверка адгезии лакокрасочных покрытий	13.1.12	
Проверка упаковки	13.1.4	
Примечание. Если размер партии менее 50 изделий, испытаниям подвергают три изделия.		

12.4 Приемочные испытания на соответствие требованиям настоящих условий должны быть проведены не менее чем на 3 изделиях, типовые испытания на 5 изделиях, если иное не указано в методе испытаний, прошедших приемо-сдаточные испытания, по показателям, согласно Таблице 2. Типовые испытания допускается проводить только по тем параметрам, которые были изменены. Периодические испытания проводятся не реже, чем один раз в два года.

Таблица 2. Количество образцов и показатели для проведения периодических, типовых и приемочных испытаний

Вид испытания и проверок	Пункт методов испытаний	Приемочные	Типовые	Периодические
Проверка условий монтажа	13.1.6	х/3	х/5	х/5
Проверка затягиванием болтов	13.1.7, 13.1.8	х/3	х/5	х/5
Проверка прочности сцепления защитных металлических покрытий	13.1.10 и 13.1.11	х/3	х/5	х/5
Проверка адгезии лакокрасочных покрытий	13.1.12	х/3	х/5	х/5
Проверка массы	13.1.14	х/3	х/5	х/5
Проверка материалов	13.1.16	х/3	х/5	х/5
Проверка на срабатывание в заданных условиях	13.1.17	х/3	х/5	-
Проверка прочности заделки проводов и тросов	13.2.1	х/3	х/5	х/5
Проверка разрушающей нагрузки	13.2.2	х/3	х/5	х/5
Испытание арматуры на стойкость к вибрации	13.3	х/1	х/1	-
Испытание арматуры на стойкость к пляске	13.4	х/1	х/1	-
Проверка прочности защитных экранов при воздействии нагрузок, возникающих при действии гололеда и ветра	13.5	х/3	х/5	х/5
Испытание в условиях воздействия нижнего рабочего значения температуры окружающей среды по ГОСТ 15150 (УХЛ 1)	13.6	-	-	-
Проверка потерь на перемагничивание	13.7	х/5	х/5	-
Испытания по определению напряжения радиопомех и отсутствия видимой короны	13.8	х/1	х/1	-
Проверка стойкости разрядных рогов к	13.9	х/1	х/1	-

Вид испытания и проверок	Пункт методов испытаний	Приемочные	Типовые	Периодические
воздействию электрической дуги				
Климатические испытания неметаллических материалов	14	х/1	х/1	-
Испытания на нагрев длительно допустимым током провода	15	х/1	х/1	-

13 Методы испытаний

13.1 Общие требования к испытаниям

13.1.1 Изделия арматуры для испытаний отбирают из партии готовой продукции.

13.1.2 Для проведения испытаний выборку изделий арматуры следует проводить методом наибольшей объективности - по ГОСТ 18321.

13.1.3 Отобранные изделия снабжают ярлыками.

13.1.4 Внешний вид, комплектность, упаковку, наличие и правильность маркировки проверяют внешним осмотром без применения увеличительных приборов.

13.1.5 Проверку размеров на соответствие требованиям рабочих чертежей, утвержденных в установленном порядке, проводят при помощи измерительных инструментов, приборов и измерительных приспособлений (калибры и др.), обеспечивающих точность измерений в заданных пределах.

13.1.6 Проверку условий монтажа, обеспечивающего функциональное назначение арматуры, проводят пробным монтажом, при котором линейную арматуру монтируют с проводом (тросом) или сопрягаемым элементом, для которых она предназначена.

Если линейная арматура предназначена для проводов (тросов) нескольких сечений (диаметров), то пробный монтаж производят проводами (тросами) наименьшего и наибольшего сечений (диаметров), кроме случаев, когда минимальное и максимальное сечение отличаются менее чем на 10 %.

13.1.7 Арматуру с болтовым креплением следует испытывать затягиванием болтов динамометрическим ключом. За нормируемое значение момента затяжки при испытаниях принимается момент затяжки, указанный изготовителем, либо следующие моменты затяжки в зависимости от размера резьбы:

- (22,0 ± 1,5) Н·м - для болтов М8;
- (24,0 ± 1,5) Н·м - для болтов М10;
- (40,0 ± 2,0) Н·м - для болтов М12;
- (60,0 ± 3,0) Н·м - для болтов М16.

Состояние арматуры при монтаже следует проверять внешним осмотром.

13.1.8 После этого момент затяжки увеличивается до 110 % от нормируемого значения, затем уменьшается до нулевого значения. Данное испытание проводится 10 раз. В результате испытаний не должно произойти повреждений провода (троса), сопрягаемых элементов, а также элементов зажима и резьбовых соединений. Далее, при однократном увеличении момента затяжки вдвое от нормируемого значения, не должно происходить повреждений провода (троса), сопрягаемых элементов и резьбовых соединений.

13.1.9 Проверку шарнирности проводят на смонтированных вместе элементах. Элементы шарнирного соединения должны легко и свободно перемещаться в пределах требований рабочих чертежей, при этом возможность самопроизвольного разъединения данного соединения не допускается.

13.1.10 Толщину и прочность сцепления металлических покрытий и защитных свойств хроматных пленок проверяют - по ГОСТ 9.302, ГОСТ 9.307. Толщина покрытия считается соответствующей требованиям рабочих чертежей, если среднее значение толщины покрытия, определенное в соответствии с ГОСТ 9.302, ГОСТ 9.307 больше или равно значению толщины покрытия, приведенному в рабочих чертежах.

13.1.11 Прочность сцепления хроматной пленки проверяют по 5.3 ГОСТ 9.302.

13.1.12 Адгезию лакокрасочных покрытий определяют методом решетчатых надрезов по ГОСТ 15140.

13.1.13 Выявление дефектов в сварных швах и околошовной зоне проводят по ГОСТ 3242.

13.1.14 Массу арматуры проверяют на весах с погрешностью взвешивания не более $\pm 3\%$. Испытание считается успешным если значение фактической массы изделия имеет отклонение не более минус 5 % от нормативного.

13.1.15 Проверку твердости термически обработанных деталей проводят - по ГОСТ 9012 и ГОСТ 9013.

13.1.16 Проверку материалов на соответствие требованиям рабочих чертежей проводят по эксплуатационным документам изготовителей данных материалов. При отсутствии эксплуатационных документов соответствие материалов устанавливают проведением необходимых анализов и испытаний.

13.1.17 Проверку изделий арматуры при срабатывании в заданных условиях проводят по утвержденной методике.

13.2 Механические испытания

13.2.1 Проверка прочности заделки проводов и тросов

13.2.1.1 Арматуру монтируют с проводом (тросом), для которого она предназначена. Если арматура предназначена для группы однотипных проводов (тросов), то прочность заделки определяют с минимальным и максимальным по диаметру из группы проводов (тросов) при проведении приемочных, типовых и периодических испытаниях. В случае, если в группе имеются типоразмеры провода (тросы), нормируемая разрушающая нагрузка которых превышает разрывную нагрузку провода (троса) максимального диаметра, то испытания проводят и для последних типоразмеров провода (троса).

13.2.1.2 Болты испытуемой арматуры затягивают динамометрическим ключом с установленным в нормативной документации моментом затяжки.

13.2.1.3 Нагрузку в испытательной машине плавно повышают до 50 % от нормируемой прочности заделки. В дальнейшем нагружение проводят со скоростью не более 10 % от прочности заделки в минуту до нормируемой нагрузки, выдерживают под этой нагрузкой не менее 60 с.

13.2.1.4 Арматура считается выдержавшей испытание, если проскальзывание в ней провода (троса) не превышает 3 мм и отсутствует разрушение одной и более проволок провода (троса). Для определения фактического значения прочности заделки испытание может быть продолжено.

13.2.1.5 Погрешность измерения испытательной нагрузки должна быть не более $\pm 3\%$

13.2.2 Разрушающую нагрузку арматуры проверяют нагружением. Схема приложения нагрузки к арматуре при испытании должна соответствовать рабочим чертежам. Болты испытуемой арматуры следует затянуть динамометрическим ключом с установленным моментом затяжки. При испытаниях нагрузку плавно повышают до 50 % от разрушающей нагрузки, указанной в стандартах и технических условиях. Выдерживают 60 с. В дальнейшем, нагружение проводят со скоростью не более 10 % в минуту до разрушающей нагрузки, которая выдерживается в течение 60 с. Затем нагрузку увеличивают до разрушения арматуры или одной из ее деталей (рисунок 3).

13.2.2.1 Погрешность измерения испытательной нагрузки не должна быть более $\pm 3\%$.

13.2.2.2 Максимальная разрушающая нагрузка, полученная в результате испытания, должна быть не менее установленной разрушающей нагрузки.

13.2.2.3 Арматура считается выдержавшей испытания, если отсутствуют разрушение или видимые пластические деформации арматуры в целом, либо ее элементов.

13.3 Испытания арматуры на стойкость к воздействию вибрации

13.3.1 Испытания арматуры на воздействие колебаний (кроме гасителей вибрации), имитирующих ветровую вибрацию, проводят на проводе (тросе), для которого она предназначена (далее – система «провод–арматура»).

13.3.1.1 Если арматура предназначена для нескольких типоразмеров проводов (тросов), то испытания проводят на проводах (тросах), имеющих минимальный и максимальный диаметры. Испытанию подвергается система, состоящая из провода (троса), двух натяжных и испытываемой арматуры.

13.3.1.2 Испытания системы «провод–арматура» на вибрацию проводят на двухпролетном стенде длиной не менее 30 м. Минимальная длина активного пролета должна составлять не менее 20 м.

13.3.1.3 Место установки определяется стандартами и техническими условиями.

13.3.1.4 Поддерживающий зажим должен быть расположен на такой высоте, чтобы статический угол выхода провода (троса) из зажима относительно горизонта в активном пролете составлял $(1,5 \pm 0,5)$ град.

13.3.1.5 Тяжение провода (троса) при испытании должно составлять (20 ± 5) % от его разрывного усилия.

13.3.1.6 Для стабилизации тяжения при колебаниях температуры следует применять специальное компенсирующее устройство в виде противовеса с грузом или другие устройства, обеспечивающие постоянство тяжения. Допускается проводить испытания на открытом воздухе и в помещении. На провод (трос) арматуры наносят метку для контроля ее положения.

13.3.1.7 Контроль амплитуды и частоты вибрации проводят в пучности свободной полуволны колебаний, но только не в полуволне, ближайшей к поддерживающему (соединительному, ремонтному) зажиму, вибровозбудителю и натяжным зажимам. Измерения проводят в активном пролете.

13.3.1.8 Вибровозбудитель устанавливают в такой точке пролета, чтобы между ним и поддерживающим (соединительным, ремонтным) зажимом укладывалось минимум шесть полуволн вибрации.

13.3.1.9 В процессе испытаний система «провод–арматура» должна быть подвергнута 10^8 циклам вибрации. Частота вибрации (f) должна соответствовать резонансной частоте из диапазона, который вычисляют по формуле

$$f = \frac{830}{d} \pm 10 \text{ Гц}, \quad (1)$$

где d – диаметр провода (троса) (мм).

Размах колебаний провода (троса) (A) в пучности должен быть равен

$$A = \frac{d}{3} \pm 10 \%. \quad (2)$$

13.3.1.10 Измерение размаха колебаний следует проводить на полуволне, отстоящей от вибровозбудителя и арматуры не менее чем на длину полуволны при конкретном значении частоты.

13.3.1.11 По окончании испытания элементы системы «провод–арматура» подлежат визуальному осмотру.

Примечание. Величина тяжения провода (троса), резонансной частоты, размаха колебаний могут быть изменены по согласованию с потребителем, в частности в случае применения арматуры вместе с проводами (тросами), имеющими специальную конструкцию.

13.3.1.12 Система «провод–арматура» считается выдержавшей испытание, если:

- отсутствуют видимые повреждения компонентов системы «провод–арматура»;
- разрывное усилие провода (троса) после испытаний, которое может определяться как на проводе (тросе) в целом, так и по суммарной прочности всех проволок, на участке провода (троса) в месте установки изделия, составляет не менее 90 % от разрывного усилия провода (троса).

13.4 Испытание арматуры на стойкость к пляске

13.4.1 Испытания арматуры на воздействие колебаний, имитирующих пляску, проводят на проводе (тросе), для которого она предназначена. Если арматура предназначена для нескольких типоразмеров проводов (тросов), то испытания проводят на проводах (тросах), имеющих минимальный и максимальный диаметры. Испытанию подвергается система, состоящая из провода (троса), двух натяжных и испытываемой арматуры (далее – система «провод–арматура»).

13.4.2 Испытания системы «провод–арматура» на стойкость к пляске проводят на специальном двухпролетном стенде длиной не менее 35 м, а минимальная длина активного пролета должна быть не менее 20 м.

13.4.3 При испытаниях место установки арматуры определяется стандартами, техническими условиями.

13.4.3.1 Тяжение провода (троса) должно составлять не менее 2 % от его разрывного усилия.

13.4.3.2 Нагрузку на провод (трос) контролируют с помощью динамометра.

13.4.3.3 На провод (трос) арматуры наносят метку для контроля ее положения.

13.4.3.4 Для стабилизации тяжения при колебаниях температуры следует применять специальное компенсирующее устройство в виде противовеса с грузом или другие устройства, обеспечивающие постоянство тяжения. Допускается проводить испытания на открытом воздухе и помещении.

13.4.3.5 Система «провод–арматура» должна быть подвергнута не менее 10^5 циклам пляски. Величина частоты колебаний должна находиться в пределах от 0,8 до 2,2 Гц. Размах колебаний одной полуволны колебаний в пролете должен поддерживаться на уровне $(1/25 \pm 10)$ % от длины активного пролета.

13.4.3.6 По окончании испытания элементы системы «провод–арматура» подлежат визуальному осмотру.

13.4.3.7 Система «провод–арматура» считается выдержавшей испытание, если:

- отсутствуют видимые повреждения компонентов системы «провод–арматура»;

- механическая прочность провода (троса) после испытаний, которая может определяться как на проводе (тросе) в целом, так и по суммарной прочности всех проволок, на участках, в месте установки арматуры должна составлять не менее 90 % от разрывного усилия провода (троса).

13.5 Проверка прочности защитных экранов и колец при воздействии нагрузок, возникающих при действии гололеда и ветра

13.5.1 Проверку прочности защитных экранов и колец при воздействии ветра и гололеда, проводят путем приложения сосредоточенных испытательных нагрузок, имитирующих гололедно-ветровые нагрузки. Схемы приложения и величины нагрузок в соответствии с приложением М. Экран устанавливают на жестко закрепленный элемент линейной арматуры, для которой он предназначен. Нагрузки прикладываются со скоростью не более 50 Н/мин.

13.5.2 Защитный экран считается выдержавшим испытания, если после приложения нагрузок, имитирующих гололедно-ветровое воздействие, в течение 5 мин не происходит разрушения и видимых остаточных деформаций экрана. Для определения фактического значения прочности испытание может быть продолжено до появления видимых разрушений и деформаций.

13.5.3 Проверку прочности защитных экранов и колец при воздействии эоловой вибрации проводить в соответствии с п 13.5 настоящего стандарта.

13.6 Испытания в условиях воздействия нижнего рабочего значения температуры окружающей среды по ГОСТ 15150 (УХЛ 1)

13.6.1 Испытания по определению прочности заделки и разрушающей нагрузки арматуры линейной проводятся при температуре минус (60 ± 2) °С. Образцы линейной арматуры должны быть выдержаны при нормальных климатических условиях не менее 24 ч.

13.6.2 Образцы линейной арматуры и испытательные схемы выдерживаются в климатической камере при заданной температуре в течение не менее 2 ч или до достижения равновесного состояния при заданной температуре.

Испытательная нагрузка может быть приложена непосредственно в климатической камере по достижении заданной температуры или на стенде при температуре окружающей среды при выполнении следующих условий: температура в климатической камере и время между моментом извлечения из нее изделий арматуры линейной и проведением испытаний на прочность заделки и разрушающую нагрузку задаются таким образом, чтобы в момент испытаний температура изделий составляла минус $(60 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

13.7 Проверка потерь на перемагничивание

13.7.1 Испытание проводится для определения потерь на перемагничивание в зажимах для проводов и других типов арматуры, содержащих элементы из ферромагнитных материалов.

13.7.2 Схемы измерений потерь на перемагничивание приведены на рисунке 1. Схема измерения потерь на перемагничивание для зажимов приведена на рисунке 2. Потери в линейной арматуре определяются как разность показаний ваттметра при измерениях мощности в цепи с установленной арматурой и в той же цепи без арматуры.

В процессе испытаний фиксируется температура нагрева провода и арматуры. Измерения потерь производится по достижении теплового равновесия системы.

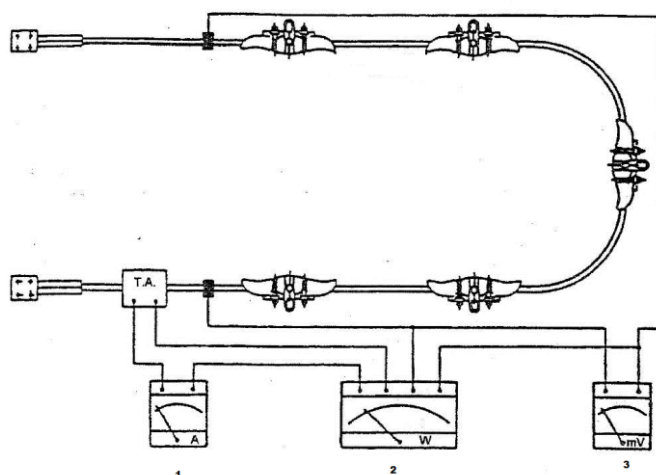


Рисунок 1. Электрическая схема измерения магнитных потерь в линейной арматуре
1 - амперметр, 2 - ваттметр, 3 - милливольтметр

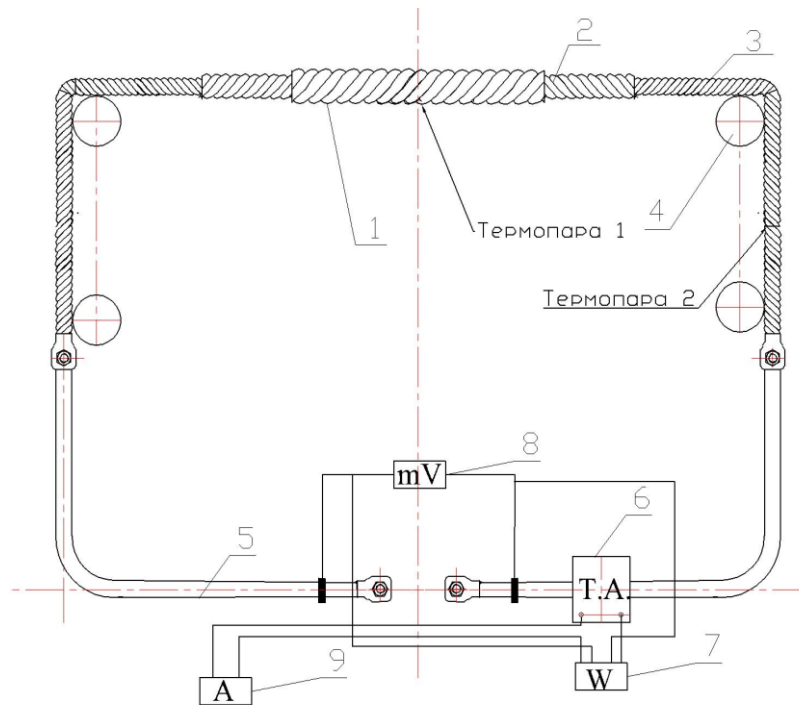


Рисунок 2. Электрическая схема измерения магнитных потерь в спиральных зажимах
 1 - Наружный повив спирального зажима, 2 - внутренний повив спирального зажима, 3 - провод,
 4 - изолирующие ролики, 5 - присоединительные кабели, 6 - трансформатор тока, 7 - ваттметр, 8 -
 милливольтметр, 9 - амперметр

13.7.3 Значения тока для испытания на магнитные потери должны соответствовать значениям, указанным в Таблице 3. Размеры испытательной цепи должны быть неизменны при обоих измерениях (с линейной арматурой и без нее).

Таблица 3. Значения тока для испытания на магнитные потери

Токопроводящее сечение провода, мм ²	Ток, А, (50 Гц)	
	Алюминий и алюминиевые сплавы	Медь
25	115	125
50	175	230
75	230	310
100	275	365
150	355	470
200	435	575
250	500	670
300	565	760
400	680	910
500	785	1030
600	875	1140
700	955	1240
800	1025	1330
900	1100	1410
1000	1170	1490

Примечание. Для сечений, не включенных в таблицу, берется значение, ближайшее из более высоких значений в таблице.

13.7.4 Испытываемая арматура должна комплектоваться всеми элементами, смонтированными в соответствии с инструкцией изготовителя. Диаметр провода должен быть максимальным из диапазона, для которого она предназначена. Длина провода должна быть выбрана из следующего ряда в зависимости от длины изделия: 5000+1000; 10000+1000; 20000+1000 мм. Для измерения потерь энергии на проводе необходимо установить не менее пяти единиц арматуры, расположенных на расстоянии 500+50 мм друг от друга.

13.7.5 Испытание считается успешным, если соблюдено следующее условие:

$$\frac{P_D}{P_C} \leq 1,1, \quad (3)$$

где:

P_D - потери энергии на контрольном отрезке провода с арматурой, Вт;

P_C - потери энергии на контрольном отрезке провода без арматуры, Вт.

13.7.6 Испытание по определению напряжения радиопомех и отсутствия видимой короны

13.8 Испытания по определению напряжения радиопомех и отсутствия видимой короны

13.8.1 Испытания проводятся в соответствии с методикой ГОСТ Р 51097 Зажимы испытывается в составе гирлянд изоляторов.

13.8.2 При испытаниях необходимо наиболее полно имитировать условия эксплуатации объекта испытаний. При этом допускается применять макеты расщепленных проводников фаз из гладких труб большого диаметра с сохранением числа составляющих и взаимных расстояний между ними. Макет проводника фазы, на котором монтируется испытываемый объект, не должен

вносить существенных помех в схему измерений при напряжениях вплоть до наибольшего испытательного напряжения.

13.8.2.1 Арматура должна иметь ту же комплектацию, что и при эксплуатации.

13.8.2.2 Протокол испытаний

Протокол испытания должен содержать:

- тип арматуры;
- название производителя;
- наибольшее рабочее напряжение ВЛ, U_m ;
- параметры испытательной установки;
- атмосферные условия при испытании;
- значения испытательного напряжения;
- значения напряжения радиопомех;
- значения напряжения появления коронного разряда на арматуре.

13.9 Проверка стойкости разрядных рогов к воздействию электрической дуги

13.9.1 Испытания следует проводить воздействием дуги переменного тока с характеристиками, установленными в настоящем стандарте, в закрытой камере или на открытом воздухе. Напряжение дуги должно обеспечивать ее устойчивое горение. При испытаниях на открытом воздухе скорость ветра не должна превышать 5 м/с. Разрядные рога должны быть установлены на изолированные опоры.

13.9.2 После воздействия дуги рога подвергаются визуальному осмотру.

Разрядные рога считаются выдержавшими испытания, если после воздействия электрической дуги отсутствуют видимые разрушения, деформации, повреждения покрытия, за исключением повреждений, указанных в настоящем стандарте.

14 Климатические испытания неметаллических материалов

14.1 Проверка стойкости к воздействию озона

Проверку стойкости к воздействию озона на резиновые детали линейной арматуры проводят - по ГОСТ 9.026. Условия испытаний и критерии оценки должны соответствовать стандартам и техническим условиям на изделия линейной арматуры.

14.2 Проверка стойкости к солнечному излучению и к изменению температуры в заданном диапазоне (климатическое старение)

14.3 Проверку стойкости резиновых деталей линейной арматуры на стойкость к старению при воздействии естественных климатических факторов проводят в соответствии с ГОСТ 9.066.

14.4 Стойкость к старению полимерных материалов при воздействии климатических факторов (солнечное излучение, изменение температуры, в том числе циклическое, влажность воздуха) проводят - по ГОСТ 9.707 и ГОСТ 9.708.

14.5 Стойкость к старению полимерных материалов при воздействии

влажного тепла, водяного и соляного тумана проводят в соответствии с ГОСТ 9.719.

14.6 Условия испытаний и критерии оценки должны соответствовать стандартам и техническим условиям на изделия линейной арматуры.

15 Испытания на нагрев длительно допустимым током провода

15.1 Система «провод-арматура» нагружается длительно допустимым током провода до теплового равновесия. Измеряется температура провода на свободном участке провода на расстоянии от 1,0 до 1,5 м от арматуры и на арматуре. Температура на арматуре не должна превышать температуру свободного участка провода. При номинальном токе присоединения, предельное значение превышения указанной температуры составляет 3-4 °С.

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 перекося отливок - в пределах допусков 11Т класса точности по ГОСТ Р 53464.

А.1.2 Поверхность отливок должна быть чистой. Следы литниковой системы, заливки, наросты и ужиминны 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 до 1 мм не должна быть более 2 % суммарной площади поверхности отливки;

- раковины глубиной более 1 мм и диаметром более 3 мм. Раковин глубиной до 1 мм и диаметром до 3 мм не должно быть более 4 шт. на 1 см² 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 до 3 мм и диаметром до 5 мм не должно быть более 4 шт., сосредоточенных в одном месте и влияющих на механическую прочность отливок из серого чугуна;

- ужиминны глубиной более 1 мм и длиной более 30 мм на отливках массой до 1 кг. Ужиминны глубиной до 1 мм и длиной до 30 мм на отливке массой до 1 кг не должно быть более 1 шт.;

- ужиминны глубиной более 1 мм и длиной более 50 мм на отливках массой более 1 кг. Ужиминны глубиной до 1 мм и длиной до 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 должны подвергаться 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;

– при литье 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.

А.3 Отливки из стали

А.3.1 Отливки должны изготавливаться 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.4 Отливки из цветных металлов

А.4.1 Отливки из цветных металлов должны изготавливаться 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.

**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.

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 8673, ГОСТ 5916;
- замки по ГОСТ Р 51178;
- пальцы гладкие и резьбовые 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 стандартам и техническим условиям, срывных болтов, срывных гаек, шплинтов пружинных игольчатых по техническим условиям изготовителя, согласованных с заказчиком.

В.2 Пальцы резьбовые по техническим условиям предприятия-изготовителя должны изготавливаться двух типов:

- палец нарезной с проточкой под резьбу и отверстием под шплицт;
- палец нарезной типа «болт» с шестигранной головкой с отверстием под шплицт 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 Ø14, Ø16 и Ø22 мм из стали с временным сопротивлением разрыву не менее 410 МПа (42 кгс/мм²) и относительным удлинением не менее 10 %;
- нарезные диаметром свыше 22 мм – из стали с временным сопротивлением разрыву не менее 490 МПа (50 кгс/мм²) и относительным удлинением не менее 19 %.

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

В.5 Сборка линейной арматуры должна производиться 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 устанавливаться стандартами, техническими условиями или рабочими чертежами на конкретные изделия линейной арматуры.

Требования к качеству сварных швов арматуры

Г.1 Сварка должна производиться по 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 и ГОСТ 11534, ГОСТ 14771, 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 Сварка должна выполняться 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 Прихватка перед сваркой и сварка должны производиться 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.

Библиография

1. РД 153-34.3-35.125-99 Руководство по защите электрических сетей 6-1150 кВ от грозových и внутренних перенапряжений (Части 1-3. Приложения к частям 1, 2, 3).