

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ИЗОЛЯТОРЫ ПОЛИМЕРНЫЕ ОПОРНЫЕ
НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ НА НАПРЯЖЕНИЕ 6-220 кВ****Общие технические условия**

Support polymeric outdoor insulators for voltage 6—220 kV.
General specifications

ОКС 29.080.10
ОКП 34 9300

Дата введения 2004—01—01

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН ОАО «Научно-исследовательский институт по передаче электроэнергии постоянным током высокого напряжения» и ГУП «Всероссийский электротехнический институт им. В.И. Ленина»

ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 37 «Электрооборудование для передачи, преобразования и распределения электроэнергии»

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандarta России от 10 июня 2003 г. № 193-ст

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на опорные полимерные изоляторы наружной установки (далее — изоляторы), предназначенные для изоляции и крепления токоведущих частей в электрических аппаратах и распределительных устройствах (РУ) электрических станций и подстанций переменного тока напряжением 6—220 кВ частотой до 100 Гц.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 9.307—89 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия цинковые горячие. Общие требования и методы контроля

ГОСТ 12.2.007.0—75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.3—75 Система стандартов безопасности труда. Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000 В. Требования безопасности

ГОСТ 15.309—98 Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения

ГОСТ 380—94 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки

ГОСТ 977—88 Отливки стальные. Общие технические условия

ГОСТ 1033—79 Смазки, солидол жировой. Технические условия

ГОСТ 1050—88 Прокат сортовой, калиброванный со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали. Общие технические условия

ГОСТ 1133—71 Сталь кованая круглая и квадратная. Сортамент

ГОСТ 1414—75 Прокат из конструкционной стали высокой обрабатываемости резанием. Технические условия

ГОСТ 1516.2—97 Электрооборудование и электроустановки переменного тока на напряжение 3 кВ и выше. Общие методы испытаний электрической прочности изоляции

ГОСТ 1516.3—96 Электрооборудование переменного тока на напряжение от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции

ГОСТ 1583—93 Сплавы алюминиевые литейные. Технические условия

ГОСТ 2590—88 Прокат стальной горячекатаный круглый. Сортамент

ГОСТ 2591—88 Прокат стальной горячекатаный квадратный. Сортамент
ГОСТ 4543—71 Прокат из легированной конструкционной стали. Технические условия
ГОСТ 5781—82 Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия
ГОСТ 5959—80 Ящики из листовых древесных материалов неразборные для грузов массой до 200 кг. Общие технические условия
ГОСТ 6267—74 Смазка ЦИАТИМ-201. Технические условия
ГОСТ 6433.3—71 Материалы электроизоляционные твердые. Методы определения электрической прочности при переменном (частоты 50 Гц) и постоянном напряжении
ГОСТ 7417—75 Сталь калиброванная круглая. Сортамент
ГОСТ 9142—90 Ящики из гофрированного картона. Общие технические условия
ГОСТ 9396—88 Ящики деревянные многооборотные. Общие технические условия
ГОСТ 9920—89 (МЭК 694—80, МЭК 815-86) Электроустановки переменного тока на напряжение от 3 до 750 кВ. Длина пути утечки внешней изоляции
ГОСТ 10390—86 Электрооборудование на напряжение свыше 3 кВ. Методы испытаний внешней изоляции в загрязненном состоянии
ГОСТ 14192—96 Маркировка грузов
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
ГОСТ 15543.1—89 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам
ГОСТ 15846—2002 Продукция, отправляемая в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение
ГОСТ 17412—72 Изделия электротехнические для районов с холодным климатом. Технические требования, приемка и методы испытаний
ГОСТ 17512—82 Электрооборудование и электроустановки на напряжение 3 кВ и выше. Методы измерения при испытаниях высоким напряжением
ГОСТ 18321—73 Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции
ГОСТ 20074—83 Электрооборудование и электроустановки. Метод измерения характеристик частичных разрядов
ГОСТ 21140—88 Тара. Система размеров
ГОСТ 22261—94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия
ГОСТ 23216—78 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний
ГОСТ 23706—93 (МЭК 51-6—84) Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 6. Особые требования к омметрам (приборам для измерения полного сопротивления) и приборам для измерения активной проводимости
ГОСТ 26093—84 Изоляторы керамические. Методы испытаний
ГОСТ 26196—84 (МЭК 437—73) Изоляторы. Метод измерения индустримальных радиопомех
ГОСТ 26358—84 Отливки из чугуна. Общие технические условия
ГОСТ 26838—86 Ящики и обрешетки деревянные. Нормы механической прочности
ГОСТ 28779—90 (МЭК 707—81) Материалы электроизоляционные твердые. Методы определения воспламеняемости под воздействием источника зажигания
ГОСТ Р 51163—98 Покрытия термодиффузионные цинковые на крепежных и других мелких изделиях. Общие требования и методы контроля
ГОСТ Р 51177—98 Арматура линейная. Общие технические условия

3 Определения

В настоящем стандарте используют следующие термины с соответствующими определениями.

3.1 изолятор опорный полимерный: Электротехническое устройство, используемое для монтажа токоведущих частей в распределительных устройствах, состоящее из изоляционной части, выполненной из полимерных материалов, и металлической арматуры.

3.2 изоляционная часть: Элемент, несущий механическую и электрическую нагрузки и состоящий из изоляционного тела, как правило, покрытого снаружи защитной оболочкой.

3.3 изоляционное тело: Стержень, труба, изготавливаемые из композитного изоляционного материала, как правило, стеклопластика (смолы, армированной стекловолокнами), или монолитная отливка из полимерных материалов.

3.4 защитная оболочка: Оболочка, защищающая изоляционное тело от атмосферных воздействий, отлитая на нем (цельная или из нескольких элементов) или состоящая из смонтированных на нем поочередно отдельных элементов.

3.5 арматура изолятора: Фланцы (оконцеватели) и экранная арматура.

3.6 адгезия: Значение силы отрыва (отслаивания, сдвига) защитной оболочки от изоляционного тела.

полиэтиленовых чехлов для каждого изолятора, при этом для изоляторов классов напряжения 110 кВ и выше тара должна быть индивидуальной. Изоляторы классов напряжения до 35 кВ включительно допускается упаковывать в картонную тару по ГОСТ 9142.

5.39.2 Сочетание категории упаковки с исполнением по прочности должно соответствовать $\frac{C}{КУ-1}$ по ГОСТ 23216.

5.39.3 Сочетание вида транспортной тары с типом внутренней упаковки должно соответствовать типу ТЭ-ТФ ВУ-О по ГОСТ 23216.

5.39.4 Масса ящиков с изоляторами не должна превышать 80 кг.

5.39.5 Техническая и сопроводительная документация должна быть вложена в герметичный двойной пакет из полиэтиленовой пленки толщиной не менее 0,1 мм.

Пакет с документацией должен размещаться внутри ящика.

Ящик, в который вложена документация, должен быть помечен.

5.39.6 Изоляторы должны быть закреплены таким образом, чтобы при транспортировании и хранении обеспечить сохранность изоляционной части и экранной арматуры.

5.39.7 Изоляторы должны выдерживать испытания на воздействие механических факторов при транспортировании. Упаковка изоляторов должна обеспечивать их сохранность при испытании.

6 Требования безопасности

Общие требования безопасности — в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.2.007.3.

Изоляторы должны быть пожаробезопасными. Класс воспламеняемости материала защитной оболочки должен быть не ниже FV(ПВ)0 по ГОСТ 28779.

7 Правила приемки

Для проверки соответствия изоляторов требованиям настоящего стандарта устанавливают следующие виды испытаний: приемосдаточные, квалификационные (приемочные), периодические, типовые.

7.1 Приемосдаточные испытания

7.1.1 Изоляторы предъявляют к приемке партиями. Партия должна состоять из изоляторов одного типа, изготовленных на одном предприятии, в одинаковых технологических условиях, из одной партии исходного сырья. Технологическая однородность предъявляемой к приемке партии должна быть подтверждена объективными показателями.

Объем партии должен быть от 10 до 1000 шт. по таблице 5.

Отбор изоляторов в выборку — по ГОСТ 18321 методом наибольшей объективности.

7.1.2 Приемосдаточные испытания каждой партии должны проводиться по показателям и в объеме, указанных в таблицах 4 и 5, в последовательности, приведенной в приложении Б.

7.1.3 Испытания по пунктам 1—3 (для изоляторов классов напряжения 110—220 кВ), 5—7 (для изоляторов классов напряжения 110—220 кВ), 8 таблицы 4 проводят по плану сплошного контроля.

Изоляторы, не удовлетворяющие хотя бы одному из показателей, бракуют. Если при сплошном контроле по показателю таблицы 4 число дефектных изоляторов превысит 1 %, то партия приемке не подлежит. Однако эта партия может быть подвергнута разбракованию с повторным проведением испытания по данному показателю. Если при этом число дефектных изоляторов превысит 1 %, то партию окончательно бракуют.

Таблица 4 — Приемосдаточные испытания

Наименование показателя	Объем выборки	Номер пункта		Дополнительное указание
		технических требований	методов испытаний	
1 Комплектность	100%	5.36	—	Проверяют при формировании отгрузочной партии изоляторов
2 Осмотр (внешний вид и маркировка)	100 %	5.26, 5.28, 5.37.1	8.9.2, 8.9.3	—
3 Масса, длина изоляционной части, присоединительные размеры, соответствие расположения арматуры	100%	4.3, 4.5	8.8.1, 8.8.2, 8.8.4	Для изоляторов классов напряжения до 35 кВ включ. объем выборки — по таблице 5
4 Качество и толщина антикоррозионного покрытия арматуры	По таблице 5	5.29	8.9.2-8.9.4	-
5 Испытательная сила на изгиб в течение 1 мин. Контроль прогиба при изгибе. Контроль отсутствия пластической деформации при изгибе	100%	5.6	8.5.9	-

6 Испытательный крутящий момент в течение 1 мин. Контроль угла закручивания. Контроль отсутствия пластической деформации при кручении	100%	5.7	8.5.9	Только для изоляторов, работающих на кручение
7 Испытательное переменное кратковременное напряжение в сухом состоянии	100%	5.12	8.1.5	Для изоляторов классов напряжения до 35 кВ включ. объем выборки — по таблице 5
8 Определение уровня частичных разрядов	100%	5.19	8.1.12	—
9 Стойкость к проникновению красящей жидкости	1 шт.	5.24	8.9.6	—
10 Адгезия оболочки к изоляционному телу	1 шт.	5.25	8.9.5	—
11 Стойкость к проникновению воды	1 шт.	5.22	8.6.4	—
12 Разрушающая сила на изгиб	1 шт.	5.3	8.5.11	—
13 Разрушающий крутящий момент	1 шт.	5.3	8.5.11	Только для изоляторов, работающих на кручение (по требованию потребителя)
14 Разрушающая сила на растяжение	1 шт.	5.3	8.5.11	Только для изоляторов, работающих на растяжение (по требованию потребителя)
15 Разрушающая сила на сжатие	1 шт.	5.3	8.5.11	Только для изоляторов, работающих на сжатие (по требованию потребителя)

Таблица 5 — Определение объема выборки в зависимости от объема партии

В штуках

Объем партии изоляторов	Объем выборки, не менее
От 10 до 100 включ.	2
От 101 до 500 включ.	3
Св. 500 (но не более 1000)	4

7.1.4 Испытания по пунктам 3, 7 (для изоляторов классов напряжения 6—35 кВ) и 4 таблицы 4 проводят по плану выборочного контроля. Объем выборки — по таблице 5. Каждое из испытаний по пунктам 9—15 таблицы 4 выполняют на одном изоляторе (приложение Б).

При получении удовлетворительных результатов испытаний на всех изоляторах первой выборки партию принимают.

При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы на одном изоляторе первой выборки по какому-либо показателю проводят повторные испытания на удвоенной выборке изоляторов, отобранный от той же партии. При получении удовлетворительных результатов испытаний на всех изоляторах второй выборки партию принимают.

При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы на одном изоляторе второй выборки по такому же, как и в первой выборке, показателю партию бракуют. При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы на одном изоляторе второй выборки, но по другому показателю, отличному от показателя, бракующего первую выборку, проводят повторные испытания только по этому показателю на изоляторах удвоенной выборки, отобранный от той же партии. При получении удовлетворительных результатов испытаний на всех изоляторах третьей выборки партию принимают, при получении неудовлетворительных результатов хотя бы на одном изоляторе всю партию окончательно бракуют.

7.1.5 Изоляторы, испытанные по пунктам 9—15 таблицы 4, отправке потребителю не подлежат.

7.1.6 Результаты приемо-сдаточных испытаний должны заноситься в специальные журналы, в которых должны быть указаны:

- тип изолятора;
- изготовитель;
- заводской номер, год, месяц изготовления изолятора (в соответствии с нанесенной на изолятор маркировкой);
- дата и место проведения испытаний;
- результаты испытаний, неудовлетворительные результаты (если такие имели место) и принятые меры по их устранению;
- заключение по результатам испытаний.

7.2 Квалификационные (приемочные) испытания

7.2.1 Квалификационные (приемочные) испытания должны проводиться на установочной серии или первой промышленной партии изоляторов с целью оценки готовности изготовителя к выпуску изоляторов конкретного

типа в заданном объеме. Допускается засчитывать в качестве квалификационных испытаний результаты приемочных испытаний, полученные на опытных образцах.

7.2.2 Квалификационные (приемочные) испытания должны проводиться в объеме требований таблицы 6 в последовательности, указанной в приложении В, по программе, составленной разработчиком и изготовителем изоляторов и согласованной с потребителем.

Таблица 6 — Квалификационные (приемочные) и периодические испытания

Наименование показателя	Вид испытаний		Номер раздела, пункта		Дополнительное указание
	квалификационные (приемочные)	периодиче- ские	технических требований	методов испытаний	
1 Осмотр (внешний вид и маркировка)	×	×	5.26, 5.28, 5.37.1	8.9.2, 8.9.3	
2 Масса, длина изоляционной части, присоединительные размеры, соответствие расположения арматуры	×	×	4.3, 4.5	8.8.1, 8.8.2, 8.8.4	
3 Длина пути утечки	×	×	4.4	8.8.3	
4 Качество и толщина антакоррозионного покрытия арматуры	×	×	5.29	8.9.2, 8.9.4	
5 Стойкость к воспламеняемости	×	—	6	8.7	
6 Испытательное переменное кратковременное напряжение в сухом состоянии	×	×	5.12	8.1.5	
7 Испытательное переменное кратковременное напряжение под дождем	×	—	5.12	8.1.5	
8 Испытательное напряжение полного грозового импульса	×	—	5.12	8.1.5	
9 50 %-ное разрядное напряжение полного грозового импульса	×	—	5.15	8.1.8	По требованию потребителя
10 Среднее разрядное переменное напряжение в сухом состоянии	×	—	5.15	8.1.8	
11 Среднее разрядное переменное напряжение под дождем	×	—	5.15	8.1.8	
12 50 %-ное разрядное переменное напряжение в условиях загрязнения	×	—	5.16	8.1.6	
13 Отсутствие видимой короны	×	-	5.13	8.1.10	Для изоляторов классов напряжения 110-220 кВ
14 Радиопомехи	×	—	5.14	8.3	
15 Трекингэрозионная стойкость	×	—	5.21	8.2	
16 Определение уровня частичных разрядов	×	×	5.19	8.1.12	
17 Пробивное напряжение	×	×	5.30	8.1.11	
18 Электрическая прочность изоляционного тела	×	×	5.30	8.9.8	
19 Испытательная сила на изгиб в течение 1 мин. Контроль прогиба при изгибе. Контроль отсутствия пластической деформации при изгибе	×	-	5.6	8.5.9	

20 Испытательный крутящий момент в течение 1 мин. Контроль угла закручивания. Контроль отсутствия пластической деформации при кручении	×	-	5.7	8.5.9	Только изоляторов, работающих на кручение	для
21 Испытательная сила на изгиб при различных температурах	×	—	5.8	8.5.10		
22 Испытательный крутящий момент при различных температурах	×	-	5.9	8.5.10	Только изоляторов, работающих на кручение	для
23 Разрушающая сила на изгиб	×	×	5.3	8.5.11		
24 Разрушающий крутящий момент	×	×	5.3	8.5.11	Только изоляторов, работающих на кручение (по требованию потребителя)	для
25 Разрушающая сила на растяжение	×	×	5.3	8.5.11	Только изоляторов, работающих на растяжение (по требованию потребителя)	для
26 Разрушающая сила на сжатие	×	×	5.3	8.5.11	Только изоляторов, работающих на сжатие (по требованию потребителя)	для
27 Прогиб при 20 % и 60 % нормированной разрушающей силы на изгиб	×	×	5.10	8.5.12		
28 Угол закручивания при 20 % и 40 % нормированного разрушающего крутящего момента	×	×	5.10	8.5.12	Только изоляторов, работающих на кручение	для
29 Термомеханическая прочность	×	×	5.20	8.6		
30 Адгезия оболочки к изоляционному телу	×	×	5.25	8.9.5		
31 Стойкость к проникновению красящей жидкости	×	×	5.24	8.9.6		
32 Стойкость к проникновению воды	×	×	5.22	8.6.4		
33 Стойкость к транспортированию	×	—	5.39.7	8.5.13		
34 Надежность при воздействии климатических, механических и электрических нагрузок	×	-	5.31	Приложение K	Рекомендуемые испытания	
35 Гидрофобность	×	×	5.27	8.9.1	В соответствии с техническими условиями на изоляторы конкретного типа	
36 Дугостойкость	×	—	5.18	8.4		
37 Диффузия воды	×	×	5.23	8.9.7		

Примечание — Знак «×» означает, что испытания проводят, знак «—» — не проводят.

7.2.3 К квалификационным (приемочным) испытаниям должны быть представлены изоляторы, изготовленные в тех же условиях, что и изоляторы, намеченные к серийному производству.

7.3 Периодические испытания

7.3.1 Периодические испытания должны проводиться не реже одного раза в три года, при этом впервые периодические испытания должны проводиться не позднее чем через два года после квалификационных (приемочных) испытаний. Периодические испытания должны проводиться на изоляторах, отобранных от партии, прошедшей приемосдаточные испытания. Объем изоляторов в выборке — по 7.1.1.

7.3.2 Периодические испытания должны проводиться по показателям и в объеме, указанных в таблице 6, в последовательности, указанной в приложении Г.

7.3.3 Изоляторы считают выдержавшими периодические испытания, если по всем показателям получены удовлетворительные результаты испытаний.

Если обнаружен хотя бы один дефектный изолятор, проводят повторный контроль на удвоенной выборке изоляторов по тому показателю, по которому получен неудовлетворительный результат испытаний. По результатам контроля второй выборки изоляторы считают выдержавшими периодические испытания, если не обнаружено ни одного дефектного изолятора. При получении неудовлетворительных результатов повторных испытаний хотя бы на одном изоляторе приемку и отгрузку изоляторов приостанавливают до выяснения причин неудовлетворительных результатов испытаний. Периодические испытания возобновляют на изоляторах, изготовленных после внедрения в производство мероприятий, направленных на устранение выявленных результатами испытаний дефектов.

Устранение дефектов продолжают до тех пор, пока периодические испытания не дадут положительных результатов.

7.3.4 Изоляторы, испытанные по пунктам 17, 18, 23—26, 29—32, 35, 37 таблицы 6, отправке потребителю не подлежат.

7.3.5 Результаты периодических испытаний должны быть оформлены протоколом. Копии протоколов должны быть представлены потребителю по его требованию.

7.4 Типовые испытания

7.4.1 Типовые испытания должны проводиться с целью оценки эффективности и целесообразности предлагаемых изменений в конструкции изоляторов, рецептуре материалов или в технологических процессах их изготовления, которые могут повлиять на технические характеристики изоляторов или на соблюдение условий охраны окружающей среды.

7.4.2 Типовые испытания должны проводиться по программе и методике, составленным изготовителем изоляторов. Объем испытаний должен быть достаточным для оценки влияния внесенных изменений на характеристики изоляторов, в т. ч. на их безопасность, взаимозаменяемость, ремонтопригодность, эксплуатационную надежность.

7.4.3 Если эффективность и целесообразность изменений конструкции (рецептуры, технологии изготовления) подтверждена положительными результатами типовых испытаний, то эти изменения вносят в документацию на продукцию в соответствии с установленным порядком.

7.4.4 Результаты типовых испытаний должны быть оформлены актом в соответствии с ГОСТ 15.309 и протоколом типовых испытаний, оформленным и утвержденным в порядке, установленном изготовителем.

7.4.5 По требованию потребителя ему должны быть предоставлены акт и протоколы по 7.4.4.

8 Методы испытаний

8.1 Электрические испытания

8.1.1 Установки для испытания переменным напряжением в сухом состоянии и под дождем, а также напряжением грозового импульса должны отвечать требованиям ГОСТ 1516.2.

Испытательные установки для определения разрядных напряжений в загрязненном и увлажненном состояниях и параметров слоя загрязнения изоляторов должны отвечать требованиям ГОСТ 10390.

Установка для испытаний импульсным напряжением с крутым фронтом должна создавать импульс, амплитудное значение которого обеспечивает перекрытие изоляторов на фронте импульса; при этом разрядное напряжение U_p должно быть не менее 0,3 и не более 0,9 амплитудного значения соответствующего полного грозового импульса. Кругизна фронта K при испытании изоляторов вычисляется по формуле

$$K = U_p/T_c,$$

где T_c — предразрядное время, определяемое в соответствии с ГОСТ 1516.2 и составляющее не менее 1000 кВ/мкс.

При измерении электрических напряжений должны применяться приборы, обеспечивающие контроль параметров по ГОСТ 22261. Измерение высокого напряжения при испытаниях должно проводиться по ГОСТ 17512.

Общие условия испытаний, нормальные атмосферные условия, поправки на них, требования к форме кривых испытательных напряжений, процессу дождевания и измерению параметров дождя, температуры и удельного сопротивления воды должны соответствовать ГОСТ 1516.2, поправки на атмосферное давление при испытании в загрязненном и увлажненном состояниях — по ГОСТ 10390. Параметры дождя должны отвечать требованиям ГОСТ 1516.2.

8.1.2 Отобранные для испытания изоляторы должны быть чистыми, сухими и иметь температуру, равную температуре помещения (окружающей среды), в котором проводят испытания. Изоляторы при испытании должны быть укомплектованы экранной арматурой согласно конструкторской документации. Испытания в

загрязненном и увлажненном состояниях изоляторов, предназначенных для работы в районах 3 и 4-й степени загрязнения, допускается проводить без экранной арматуры. Испытания импульсами с крутым фронтом проводят без экранной арматуры.

8.1.3 При испытаниях по определению электрической прочности (кроме 8.1.7) изоляторы должны быть установлены в положение, соответствующее рабочему. Рабочее положение изоляторов должно быть указано в технических условиях на изоляторы конкретного типа.

8.1.4 При электрических испытаниях изоляторы должны устанавливаться в центре металлической плиты, ширина которой должна быть не менее диаметра или ширины установочной части (фланца) изоляторов, длина — не менее двойной высоты изоляторов, высота установки плиты над уровнем пола — $(1\pm 0,1)$ м. К верхнему фланцу изоляторов перпендикулярно продольной стороне плиты в горизонтальной плоскости должен быть прикреплен макет токоведущего провода. Концы провода должны выступать не менее чем на 1 м от каждой стороны изоляторов. Диаметр провода должен составлять 1,5 %—2,0 % высоты изоляторов, но быть не менее 12 мм. Испытательное напряжение прикладывают к проводу, нижний фланец заземляют.

8.1.5 Проверка электрической прочности изоляторов при переменном напряжении (в сухом состоянии и под дождем) и на грозовом импульсе проводиться в соответствии с требованиями ГОСТ 1516.2.

Изоляторы считают выдержавшими испытания, если они удовлетворяют требованиям ГОСТ 1516.3 и не произошло их существенных или критических электрических повреждений.

8.1.6 Испытания изоляторов переменным напряжением при искусственном загрязнении и увлажнении должны проводиться по ГОСТ 10390 с использованием метода предварительного загрязнения и увлажнения. Приложение напряжения должно проводиться способами ПД, ПТД — длительное приложение испытательного напряжения и увлажнения (предпочтительный способ), либо способом ПТ — приложение толчком испытательного напряжения к предварительно увлажненным изоляторам. Для определения значения 50 %-ного разрядного напряжения при нормированном значении испытательной удельной поверхностной проводимости рекомендуется получить зависимость 50 %-ного разрядного напряжения от удельной поверхностной проводимости в области ее заданного нормированного значения.

Дополнительные указания по подготовке изоляторов и проведению испытаний изоляторов, предназначенных для работы в районах 3 и 4-й степени загрязнения, способами ПД и ПТД приведены в приложении Е. Испытания изоляторов, предназначенных для работы в районах 3 и 4-й степени загрязнения, допускается проводить без имитации ошиновки и подножника.

Изоляторы считают выдержавшими испытания, если значение полученного 50 %-ного разрядного напряжения при испытательной удельной поверхностной проводимости (таблица 3) не менее нормированного в таблице 2 и при этом не произошло их существенных и критических электрических повреждений.

8.1.7 Для проведения испытаний импульсами напряжения с крутым фронтом на поверхность изолятора плотно накладывают электроды (например, в виде медной или латунной полосы шириной около 20 мм и толщиной не более 1 мм), которые располагают так, что они образуют секции по 500 мм или менее по длине изолятора.

Импульс напряжения прикладывают между двумя соседними электродами или между оконцевателем и соответственно соседним электродом. К каждой секции прикладывают по 25 импульсов положительной и отрицательной полярности, амплитудное значение которых должно обеспечивать перекрытие секций на фронте импульса с крутизной не менее 1000 кВ/мкс. При каждом импульсе должно происходить перекрытие по воздуху между электродами.

При испытаниях изоляторы могут находиться как в вертикальном, так и в горизонтальном положениях в условиях, исключающих разряд между частями изоляторов и проводниками, находящимися под напряжением, на посторонние предметы.

Изоляторы считают выдержавшими испытания, если не произошло их существенных или критических электрических повреждений.

8.1.8 Среднее разрядное переменное напряжение при плавном подъеме в сухом состоянии и под дождем, 50 %-ные разрядные напряжения грозового импульса должны определяться и рассчитываться по ГОСТ 1516.2.

8.1.9 Испытания выдерживаются в течение 30 мин переменным напряжением должны проводиться приложением к испытуемым изоляторам напряжения, которое составляет 80 % среднего разрядного напряжения при плавном подъеме в сухом состоянии, определенного по 8.1.8 предварительно. Подъем напряжения до заданного значения может проводиться с любой скоростью.

Изоляторы считают выдержавшими испытания, если не произошло их существенных или критических электрических повреждений и если перегрев поверхности защитной оболочки, измеренный любым инструментальным способом сразу после снятия напряжения в различных местах по длине изоляторов, не превышает 20 °С по отношению к температуре окружающего воздуха.

8.1.10 Испытания изоляторов на отсутствие видимой короны должны проводиться в соответствии с требованиями ГОСТ 1516.2.

8.1.11 Испытания изоляторов на пробой переменным напряжением должны проводиться в баках (резервуарах), наполненных трансформаторным маслом или другой изоляционной жидкостью с удельным объемным сопротивлением $(1\text{--}5)\cdot 10^7$ Ом·м. Размеры бака (резервуара) должны быть таковы, чтобы расстояние от фланцев изоляторов до стенок бака обеспечивало отсутствие электрического пробоя среды в процессе испытания. Удельное объемное электрическое сопротивление среды, заключенной в стеклянную трубку произвольных размеров, должно измеряться мегомметром на 500—1000 В по ГОСТ 23706. Перед испытаниями изоляционная среда в баке должна быть тщательно перемешана в течение 10 мин. Испытуемые изоляторы с закрепленными электродами (высоковольтными и заземленными) должны опускаться в бак (изоляционную

измерения количества электричества проводить непрерывную регистрацию (например, при помощи осциллографов или самопищащих приборов) токов утечки по поверхности испытуемых изоляторов.

8.2.7 Переокрытие изоляторов во время испытаний не является бракующим фактором. Наличие двух и более переокрытий свидетельствует, как правило, о несоответствии условий увлажнения и загрязнения нормированным значением. В этом случае для продолжения испытаний следует откорректировать степень загрязнения и увлажнения испытуемых изоляторов.

8.2.8 После испытаний в камере на сухих изоляторах должны быть проведены контрольные испытания в следующей последовательности:

- определение среднего разрядного напряжения при плавном подъеме (8.1.8);
- приложение испытательного переменного напряжения в течение 30 мин (8.1.9).

8.2.9 Изоляторы считают выдержавшими испытания, если:

- после испытаний в камере не отмечено их критических электрических повреждений;
- изоляторы успешно выдержали контрольные испытания.

8.3 Испытания по определению уровня радиопомех

8.3.1 Испытательные установки для определения уровня радиопомех должны соответствовать требованиям ГОСТ 26196.

8.3.2 Испытания должны проводиться по ГОСТ 26196. Изоляторы считают выдержавшими испытания, если они соответствуют требованиям 5.14.

8.4 Испытания на дугостойкость

Методика испытаний на дугостойкость по требованию потребителя должна быть указана в технических условиях на изоляторы конкретного типа. Рекомендуемая методика испытаний на дугостойкость приведена в приложении М.

8.5 Механические испытания

8.5.1 Оборудование для механических испытаний должно обеспечивать изгибающую, скручающую, сжимающую и растягивающую силу в пределах двукратного значения нормированной механической разрушающей силы изоляторов. Погрешность измерения механической силы не должна быть более 2,5%.

8.5.2 Испытания при приложении механической силы проводят:

- приложением испытательной изгибающей силы (испытательного крутящего момента) в течение 1 мин (5.6, 5.7);
 - приложением нормированного значения разрушающей изгибающей (сжимающей, растягивающей) силы или крутящего момента без доведения изоляторов до разрушения (5.8, 5.9);
 - приложением нормированного значения разрушающей изгибающей (сжимающей, растягивающей) силы или крутящего момента с доведением изоляторов до разрушения (5.3);
- приложением 20 % и 60 % нормированной разрушающей изгибающей силы или 20 % и 40% нормированного разрушающего крутящего момента (5.10).

8.5.3 Испытания должны проводиться через 5—7 сут после изготовления изоляторов или по истечении времени, установленного технической документацией изготовителя.

8.5.4 Для испытаний на изгиб нижний фланец изоляторов должен крепиться неподвижно к основанию или к стационарной части испытательной установки, которые не должны деформироваться при приложении силы к изоляторам. В плоскости торца верхнего фланца изоляторов подсоединяют подвижную часть испытательной установки, обеспечивающей приложение изгибающей силы перпендикулярно оси изоляторов так, чтобы были исключены растягивающие, сжимающие и крутящие нагрузки.

8.5.5 Для испытаний на кручение изоляторы крепятся так же, как при испытаниях на изгиб (8.5.4). К верхнему фланцу изоляторов подсоединяют подвижную часть испытательной установки, обеспечивающей приложение скручающей силы в плоскости, перпендикулярной оси изоляторов, так, чтобы были исключены изгибающие, растягивающие и сжимающие нагрузки.

8.5.6 Для испытаний на растяжение (сжатие) изоляторы крепятся так же, как при испытаниях на изгиб (8.5.4). К верхнему фланцу изоляторов подсоединяют подвижную часть испытательной установки, обеспечивающей приложение испытательной силы в направлении оси изоляторов так, чтобы были исключены изгибающие и крутящие нагрузки.

8.5.7 Измерение прогиба, остаточной деформации (линейного отклонения свободного конца изоляторов) и угла закручивания (кругового смещения реперной точки, нанесенной на верхний фланец изоляторов) может быть выполнено любым измерительным устройством, обеспечивающим точность измерения отклонения 0,1 мм и угла закручивания 1'.

8.5.8 Перед определением прогиба, остаточной деформации и угла закручивания при изгибе и кручении к изоляторам должна быть приложена заданная в технических условиях на изоляторы конкретного типа механическая сила (соответственно на изгиб и кручение), повышаемая с любой скоростью, позволяющей отслеживать ее изменение до заданного значения, и затем плавно снижена до нуля. После этого все индикаторы должны быть выставлены в «ноль».

8.5.9 При одноминутных испытаниях (5.6, 5.7) изгибающую силу (крутящий момент) прикладывают к изоляторам однократно и повышают ее с любой скоростью до достижения 50 % заданного значения. Выше 50 % силу повышают плавно со скоростью, при которой требуемое значение будет достигнуто не ранее чем через 10 с (не более 20 % в секунду от нормированной разрушающей силы). После выдержки в течение 1 мин силу плавно снижают до нуля за 2—5 с. В процессе временной выдержки силы проводят измерение прогиба (угла закручивания) свободного конца изоляторов, а после снижения силы до нуля определяют величину остаточной деформации. Испытания должны выполняться при нормальных атмосферных условиях.

Контрольные испытания должны быть проведены в течение 48 ч после окончания кипячения в следующей последовательности:

- прикладывают к каждому изолятору импульсы напряжения с крутым фронтом;
- определяют на каждом изоляторе среднее разрядное переменное напряжение при плавном подъеме в сухом состоянии;
- прикладывают к каждому изолятору в течение 30 мин испытательное напряжение промышленной частоты, равное 80 % среднего разрядного напряжения.

Изоляторы считают выдержавшими испытания, если:

- после кипячения при осмотре не выявлено механических повреждений;
- при контрольных электрических испытаниях не произошло электрических повреждений защитной оболочки или пробоя;
- среднее значение разрядного переменного напряжения каждого изолятора при плавном подъеме в сухом состоянии составляет не менее 90 % от значения, определенного перед испытаниями на термомеханическую прочность.

8.6.5 При приемосдаточных испытаниях допускается проводить испытания на проникновение воды без предварительных термомеханических испытаний. При этом контрольные испытания состоят из определения уровня частичных разрядов и разрушающей силы на изгиб.

Изоляторы считают выдержавшими приемосдаточные испытания на проникновение воды, если после кипячения при визуальном осмотре не выявлено механических повреждений, а результаты контрольных испытаний удовлетворяют требованиям 5.3 и 5.19.

8.7 Испытания на стойкость к воспламеняемости

Определение воспламеняемости должно проводиться на образцах материала защитной оболочки по ГОСТ 28779.

8.8 Проверка размеров и массы

8.8.1 Измерения геометрических размеров должны проводиться при помощи любого измерительного инструмента или предельными шаблонами с погрешностью измерения не более 20 % допуска на размеры испытуемого изолятора.

8.8.2 Проверка соответствия параллельности и эксцентрикситета торцевых поверхностей фланцев, углового отклонения крепежных отверстий фланцев изоляторов нормированным значениям (4.5) должна осуществляться по методике, изложенной в приложении И.

8.8.3 Длина пути утечки изоляционной части должна измеряться по ГОСТ 9920 при помощи клейкой ленты на тканевой или бумажной основе и измерительного инструмента. Допустимая погрешность измерения — согласно 8.8.1.

8.8.4 Масса изоляторов должна определяться на весах любой конструкции с погрешностью измерения ±0,5 %.

8.8.5 Изоляторы считают выдержавшими испытания, если их масса и размеры удовлетворяют требованиям 4.3—4.5.

8.9 Проверка качества поверхности и границ раздела

8.9.1 Методика определения гидрофобности должна быть указана по требованию потребителя в технических условиях на изоляторы конкретного типа. Рекомендуемая методика определения гидрофобности приведена в приложении Н.

8.9.2 Проверка качества поверхности защитной оболочки и антикоррозионного защитного покрытия арматуры изоляторов должна проводиться осмотром при нормальном освещении без применения увеличительных приборов. Изоляторы считают выдержавшими испытания, если качество поверхности защитной оболочки и антикоррозионного защитного покрытия арматуры удовлетворяет требованиям 5.26.

8.9.3 Качество соединения арматуры с изоляционной частью должно проверяться осмотром и отвечать требованиям конструкторской документации.

8.9.4 Для измерения толщины антикоррозионного покрытия должны применяться магнитные, электромагнитные или другие приборы, обеспечивающие измерение толщины покрытия с погрешностью не более 10 % и сохранность защитного покрытия арматуры изолятора. Наличие цинка и качество оцинкованной поверхности должны определяться внешним осмотром. Метод определения толщины цинкового покрытия — по ГОСТ 6490. Число измерений на оцинкованной поверхности должно быть равно 10. Изоляторы считают выдержавшими испытания, если среднее арифметическое значение толщины цинкового покрытия не менее нормированного значения, а само покрытие удовлетворяет требованиям 5.29.

8.9.5 Определение адгезии защитной оболочки к изоляционному телу должно выполняться одним из трех методов (отрыва, сдвига, отслаивания), указанных в 8.9.5.2—8.9.5.4.

8.9.5.1 Испытания по каждому из методов должны выполняться на пяти образцах (дисках, кольцах), полученных разрезанием изолятора дисковой алмазной пилой перпендикулярно его оси. Толщина образцов (*h*) должна быть равна (10±0,5) мм. Образцы должны вырезаться из различных частей изолятора по его высоте. Для определения адгезии методом отрыва образцы должны быть вырезаны с захватом ребра, а методами отслаивания и сдвига — без захвата ребра.

8.9.5.2 Для определения адгезии методом отрыва на каждом образце делают вырезы по ребру до поверхности изоляционного тела с удалением участка ребра таким образом, чтобы на образце осталось от четырех до восьми лепестков с углом раскрытия примерно 30°. Рекомендуемые размеры основания лепестка (*h* и *L*) указаны в приложении Л, рисунок Л.1. На каждом образце последовательно должен проводиться отрыв всех лепестков. Отрыв лепестков может быть осуществлен при помощи любого разрывного устройства с

--	--	--	--

3 Комплект поставки

Наименование	Количество, шт.	Примечание
Изолятор типа _____ по заказу _____ от _____		
Паспорт и руководство по эксплуатации		
Сертификат соответствия № _____ * от _____		
Крепежные детали и экранная арматура		

* По согласованию с потребителем.

4 Свидетельство о приемке

Изолятор(ы) типа _____

Количество (шт.) _____

Дата приемки _____ Дата упаковки _____

Год, месяц, порядковый номер изготовления изоляторов _____

По результатам квалификационных (приемочных), приемосдаточных и периодических испытаний изолятор(ы) соответствует(ют) требованиям ГОСТ Р 52082—2003 и признан(ы) годным(ми) для эксплуатации.

Штамп ОТК

Начальник ОТК _____

5 Свидетельство об упаковке

Изолятор(ы) типа _____ подвергнут(ы) консервации и упаковке.

Дата упаковки _____

Штамп ОТК

Упаковку произвел _____

Изолятор после упаковки принял _____

6 Гарантийные обязательства

6.1 Изготовитель гарантирует соответствие изолятора(ов) требованиям ГОСТ Р 52082—2003 в течение всего срока службы при соблюдении условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

Претензии потребителя принимаются к рассмотрению только при наличии выданного изготовителем паспорта на изолятор(ы).

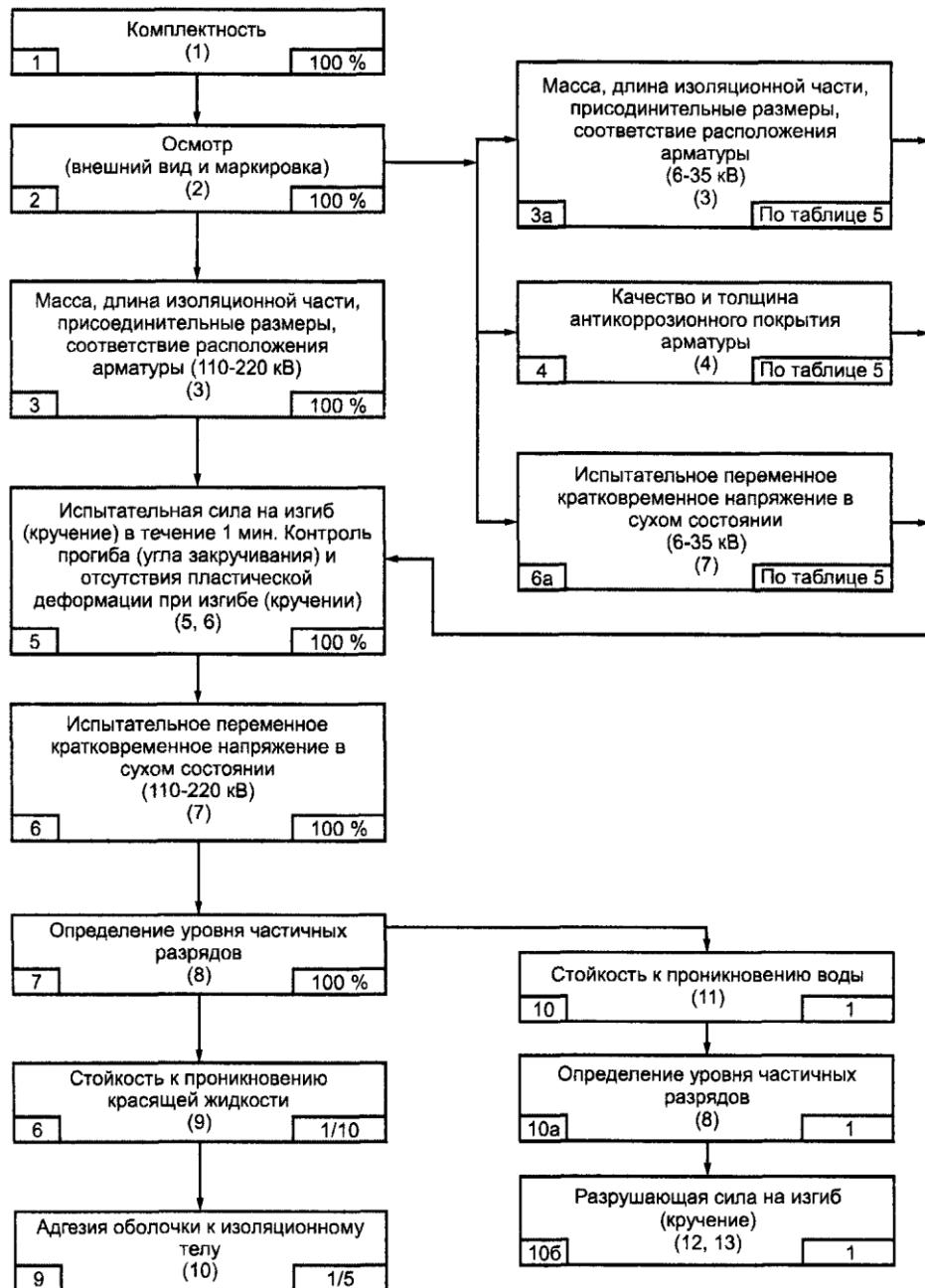
6.2 Гарантийный срок службы изолятора(ов) — не менее пяти лет со дня ввода в эксплуатацию, но не более семи лет с даты отгрузки потребителю.

6.3 В течение гарантийного срока изготовитель осуществляет безвозмездную замену изоляторов как разрушенных (поврежденных), так и внешне исправных, относительно которых установлено нарушение требований ГОСТ Р 52082—2003 (в том числе с помощью методов неразрушающего контроля качества изоляторов при монтаже и в эксплуатации).

6.4 Срок службы изолятора(ов) — не менее 30 лет.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

Последовательность и объем приемосдаточных испытаний



Условное обозначение

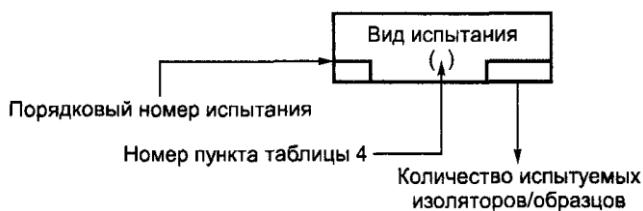
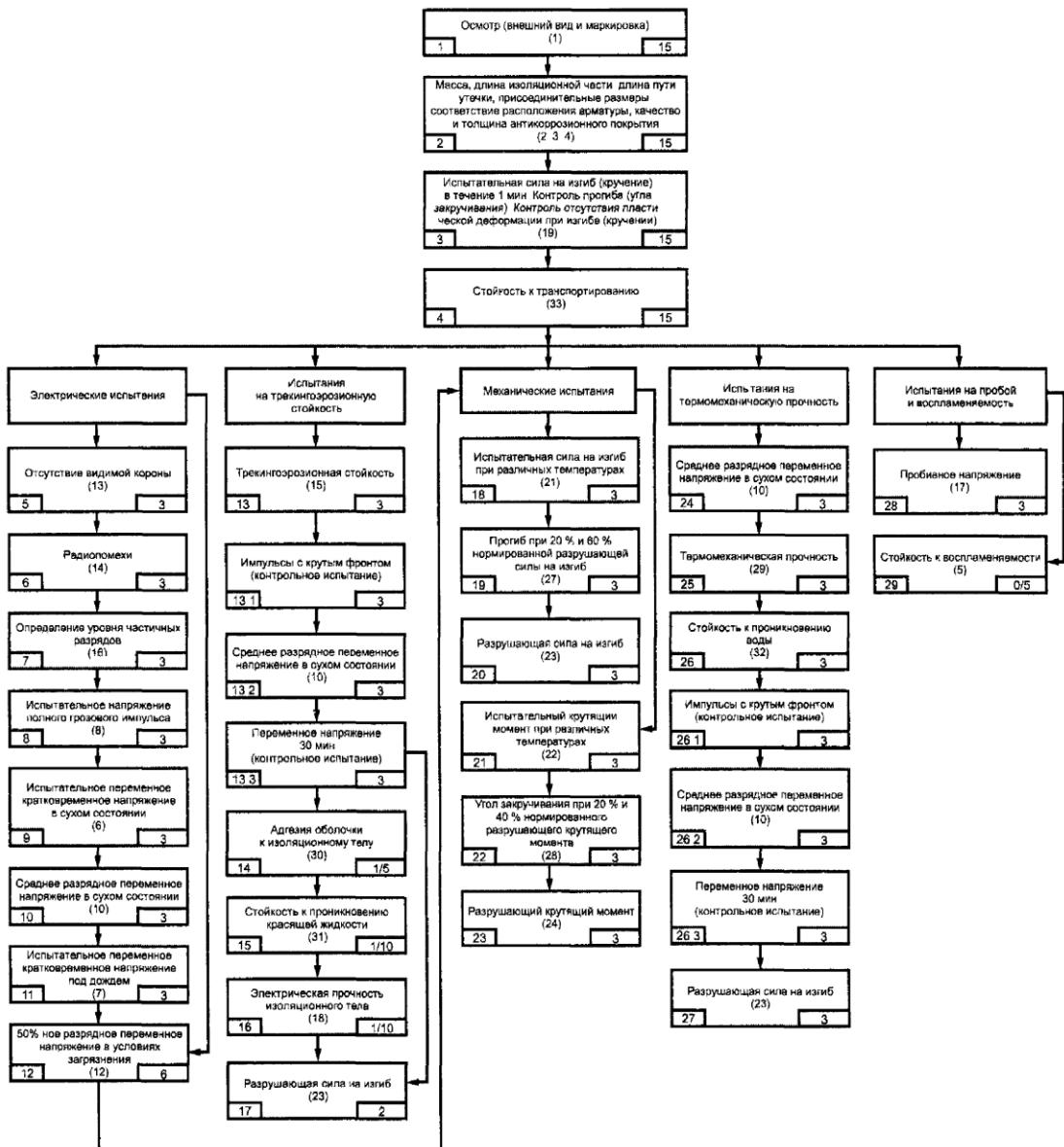


Рисунок Б.1

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)

Последовательность и объем квалификационных (приемочных) испытаний



Условное обозначение

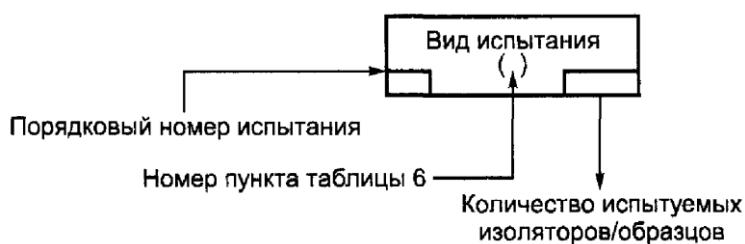
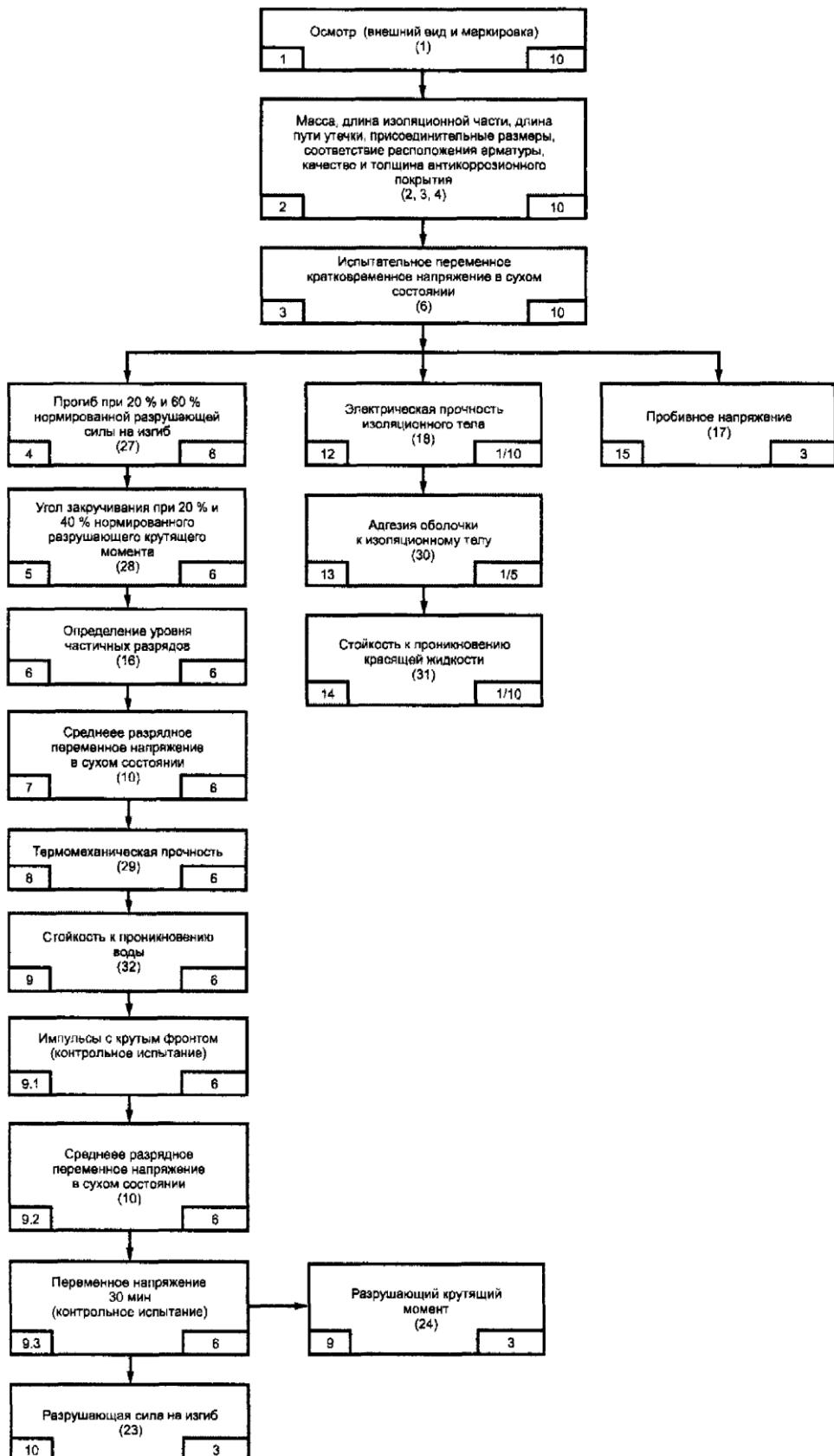


Рисунок В.1

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное)

Последовательность и объем периодических испытаний



Условное обозначение

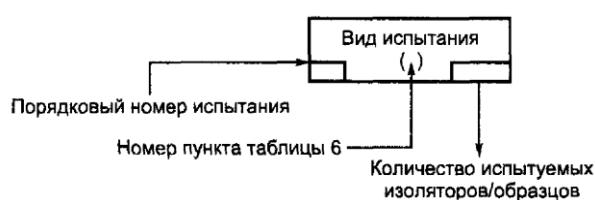


Рисунок Г.1

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(справочное)

Материалы, используемые для изготовления арматуры

Наименование материала	Обозначение стандарта
Углеродистая сталь обыкновенного качества	ГОСТ 380-94
Отливки стальные	ГОСТ 977-88
Углеродистая качественная конструкционная сталь	ГОСТ 1050-88
Кованая круглая и квадратная сталь	ГОСТ 1133-71
Прокат из конструкционной стали	ГОСТ 1414-75
Сплавы алюминиевые литьевые	ГОСТ 1583-93
Круглая горячекатаная калиброванная сталь	ГОСТ 2590-88
Квадратная горячекатаная калиброванная сталь	ГОСТ 2591-88
Легированная конструкционная сталь	ГОСТ 4543-71
Сталь горячекатаная	ГОСТ 5781-82
Калиброванная круглая сталь	ГОСТ 7417-75
Отливки из чугуна	ГОСТ 26358-84

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(обязательное)

Дополнительные указания по проведению испытаний при искусственном загрязнении и увлажнении (приложение напряжения способами ПД и ПТД)

Е.1 В качестве загрязняющего вещества должен применяться следующий состав:

- 250 г керамической массы (нейтральное вещество);
- 1000 г проточной воды;
- необходимое для обеспечения заданного значения поверхностной проводимости количество поваренной соли (NaCl) промышленной чистоты.

При этом должна применяться только керамическая масса, используемая при изготовлении фарфоровых изоляторов (материал керамический электротехнический, подгруппа 110—120, ГОСТ 20419).

Для приготовления водной суспензии загрязняющего вещества должна применяться вода удельной электрической проводимостью не более $500 \text{ мкСм}\cdot\text{см}^{-1}$ при 20°C . Если проводимость проточной воды выше $500 \text{ мкСм}\cdot\text{см}^{-1}$, рекомендуется использовать деминерализованную воду.

Для получения требуемой степени загрязнения изоляторов предварительно следует определить значение электрической проводимости приготовленной суспензии и затем загрязнить изолятор или его часть. Необходимое значение электрической проводимости достигается регулированием количества соли в суспензии.

Е.2 Изоляторы, предназначенные для испытаний, до нанесения слоя загрязнения должны быть тщательно очищены от грязи и жира. После очистки изоляторы должны быть обмыты струей водопроводной воды и высушены.

Если после нанесения слоя загрязнения на изоляторе наблюдается пятнистость, его поверхность необходимо снова обмыть и очистить. Затем необходимо произвести одно или несколько повторных загрязнений, каждое из которых должно быть вновь смыто. Если после такой процедуры на поверхности изолятора будет получен сплошной (равномерный) слой, можно приступить к испытаниям. Как правило, достаточно повторить загрязнение и смыв два—три раза, чтобы получить поверхность изолятора, готовую к практически равномерному загрязнению.

В случае, если после указанных процедур не удается достигнуть равномерного слоя загрязнения, чистую сухую поверхность изолятора следует протереть порошком, приготовленным из керамической массы. Затем проводят загрязнение изолятора по Е.3.

Е.3 Изоляторы должны быть покрыты слоем искусственного загрязнения способом распыления водной суспензии загрязняющего вещества на поверхность изолятора, предварительно подготовленную в соответствии с Е.2.

Направление сопла распылителя должно быть отрегулировано так, чтобы обеспечить достаточно равномерный слой на всей поверхности изолятора. Необходимая плотность загрязнения на изоляторе может быть получена путем послойных нанесений загрязнения.

Средняя поверхностная плотность загрязнения, выражаемая в миллиграммах сухого вещества на квадратный сантиметр поверхности, для изоляторов, одновременно проходящих испытания, должна составлять ($3 \pm 0,6$) $\text{мг}/\text{см}^2$.

Равномерность слоя загрязнения в пределах каждого изолятора должна быть такова, чтобы поверхностная плотность слоя загрязнения в любом месте поверхности не отличалась бы от среднего значения более чем на $\pm 25\%$.

Поверхностную плотность загрязнения (γ) определяют путем деления массы загрязняющего вещества (мг), счищенного с определенной части поверхности испытуемого изолятора, на площадь очищенной поверхности (см^2).

Е.4 Степень загрязнения испытуемого изолятора определяется удельной поверхностной проводимостью k , измеренной на испытуемом (приложение напряжения способом ПТД) или контрольном изоляторе (приложение напряжения способом ПД), находящимся в одинаковых условиях с испытуемым.

Поверхностная проводимость изоляторов G должна определяться по формуле

$$G = I/U,$$

где U — значение приложенного к изолятору напряжения;

I — значение тока утечки на испытуемом или контрольном изоляторе (Е.4.1, Е.4.2).

Удельная поверхностная проводимость должна определяться путем умножения значения поверхностной проводимости слоя загрязнения на коэффициент формы изолятора, определяемый по ГОСТ 10390.

Удельная поверхностная проводимость слоя загрязнения должна быть приведена к температуре 20 °С по ГОСТ 10390.

Изоляторы считают имеющими одинаковую степень загрязнения, если их удельная поверхностная проводимость составляет (0,85—1,15) k , где k — нормированное значение для испытаний.

Е.4.1 При использовании контрольных изоляторов (ПД) общее число измерений k должно быть не менее 10, при этом на каждом контрольном изоляторе допускается проводить не более двух отдельных измерений k .

Определение проводимости слоя загрязнения должно проводиться на контрольных изоляторах во время их непрерывного увлажнения до состояния насыщения и повторяться с целью определения максимального измеренного значения. Каждое измерение проводимости слоя загрязнения должно проводиться путем приложения к изолятору напряжения, составляющего около 5 кВ (эффективное значение) на метр длины пути утечки, и измерения тока, протекающего через увлажненный слой. При этом напряжение должно прикладываться толчком, а ток утечки должен измеряться в течение начальных полупериодов, когда не наблюдается изменения его величины и формы (амплитуды и синусоидальности).

Е.4.2 При использовании испытуемых изоляторов (ПТД) их поверхностную проводимость определяют путем приложения толчком (в момент насыщения влагой слоя загрязнения) испытательного напряжения, составляющего 0,8—1,2 от 50 %-ного разрядного напряжения и измерения тока утечки в течение не более 0,1 с после приложения напряжения (до начала резкого изменения его амплитуды и синусоидальности).

Ток утечки по Е.4.1 и Е.4.2 должен измеряться по ГОСТ 10390.

Е.5 Испытуемый изолятор должен быть увлажнен при помощи генератора тумана (пара), который обеспечивает равномерное распределение тумана по всей поверхности изолятора.

Испытания должны проводиться в заполняемой туманом (паром) испытательной камере или на открытой испытательной площадке при увлажнении восходящим потоком пара. В последнем случае для ограничения объема воздуха вокруг испытуемого изолятора и поддержания стабильности увлажнения может быть использован тент из полиэтиленовой пленки.

При проведении испытаний начальная температура изолятора не должна отличаться от температуры окружающей среды более чем на ±5 °С. Температура окружающего воздуха при испытаниях должна быть от 5 °С до 30 °С.

При установке испытуемого изолятора на открытой площадке туман должен вырабатываться в виде пара путем нагревания воды в парогенераторе и подаваться к изолятору с малой скоростью через сопла большого диаметра. Сопла должны находиться под испытуемым изолятором на уровне пола на расстоянии не менее 1,5 м от испытуемого объекта. Подача пара не должна быть направлена на изолятор, т. е. сопла должны быть установлены на некотором расстоянии от оси изолятора и равномерно расположены вокруг него. Испытуемый изолятор должен увлажняться так, чтобы видимый туман окружал его возможно более равномерно.

Стабильность увлажнения от опыта к опыту при проведении испытаний должна контролироваться характером изменения поверхности проводимости во времени. В период отработки методики испытания должна быть получена эталонная кривая изменения проводимости слоя загрязнения во времени при непрерывном увлажнении испытуемого изолятора с заданной степенью загрязнения. При проведении испытаний необходимо контролировать изменение проводимости слоя загрязнения во времени и сравнивать с эталонной кривой. Для обеспечения совпадения измеренной кривой с эталонной необходимо регулировать расход подачи пара или направление струй пара вокруг испытуемого изолятора.

Генерирование тумана вокруг испытуемого изолятора должно проводиться до конца каждого отдельного испытания с постоянным устойчивым расходом, о чем можно судить по контролю давления пара.

Е.6 При испытании способом ПД изолятор с сухим слоем загрязнения, подготовленный к испытанию в соответствии с Е.2 и Е.3, должен помещаться в испытательную камеру или на испытательную площадку не ранее чем через 24 ч и не позднее 36 ч после загрязнения.

Один и тот же изолятор, загрязненный методом предварительного загрязнения, должен испытываться (увлажняться) один раз, за исключением увлажнения при измерении удельной поверхностной проводимости. Для следующего приложения напряжения (увлажнения) должен использоваться другой изолятор с той же степенью загрязнения. Допускается проводить повторное испытание на одном изоляторе без смены слоя загрязнения, если после предыдущего воздействия напряжения (увлажнения) визуально не отмечено разрушения слоя загрязнения и удельная поверхностная проводимость, измеренная перед очередным приложением напряжения, отличается не более чем на 10 % от значения, измеренного перед первым приложением напряжения.

Расход подачи пара должен быть достаточно высоким и устойчивым, чтобы проводимость слоя загрязнения достигла своего максимального значения через 8—15 мин с начала генерирования пара. Максимальное значение проводимости слоя загрязнения, измеренное при испытании, должно соответствовать заданному значению удельной поверхностной проводимости.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж
(рекомендуемое)

Рекомендуемый режим циклов испытаний на термомеханическую прочность

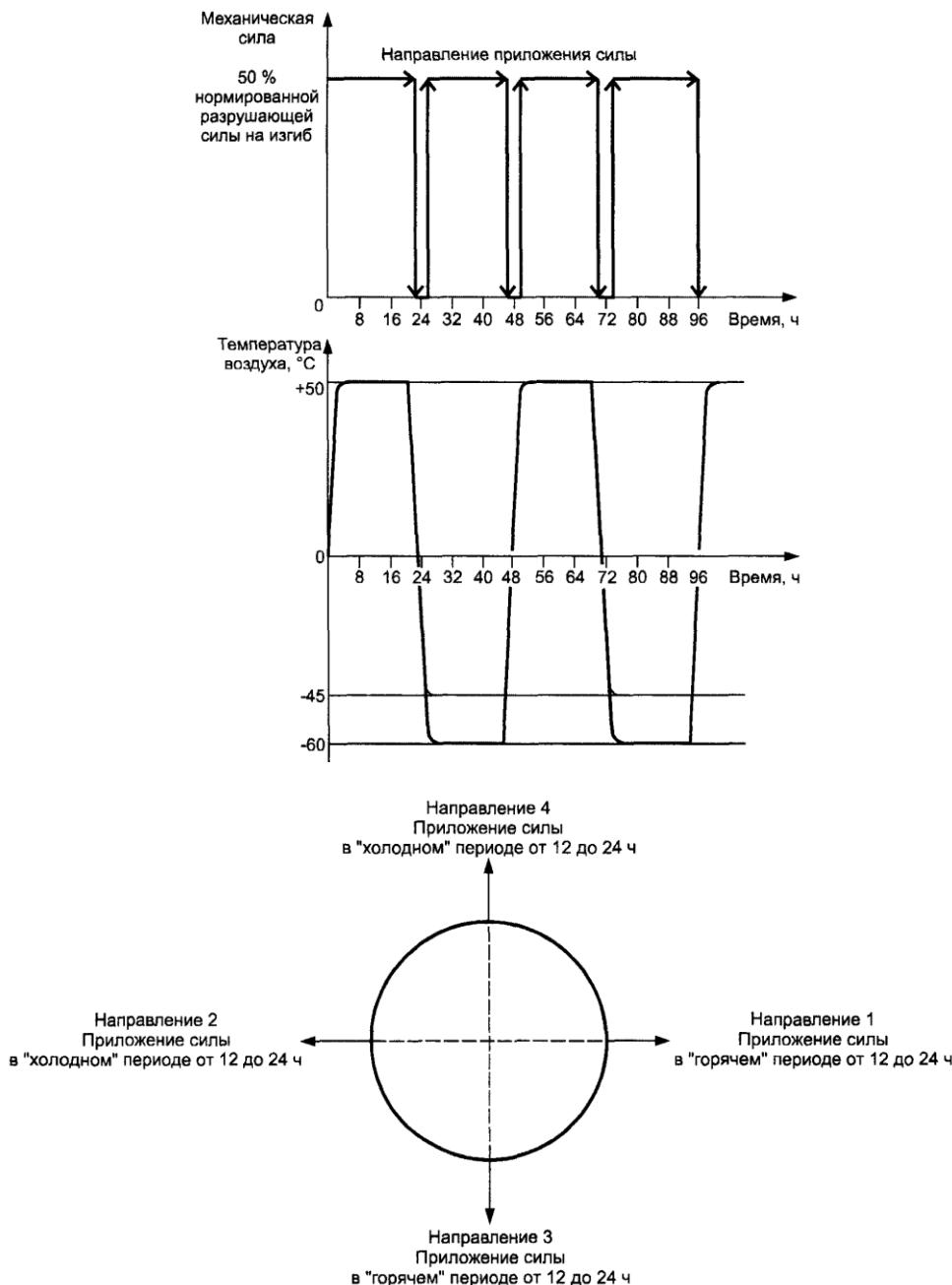


Рисунок Ж.1

ПРИЛОЖЕНИЕ И
(рекомендуемое)

Методика измерений параллельности и эксцентрикситета торцевых поверхностей фланцев, углового отклонения крепежных отверстий фланцев

И.1 Измерение параллельности торцевых поверхностей фланцев изолятора

И.1.1 Изолятор должен устанавливаться вертикально и центрироваться на жесткой вращающейся опоре (опорной плите) при помощи призматических винтов и промежуточной плоскопараллельной плиты (рисунок И.1).

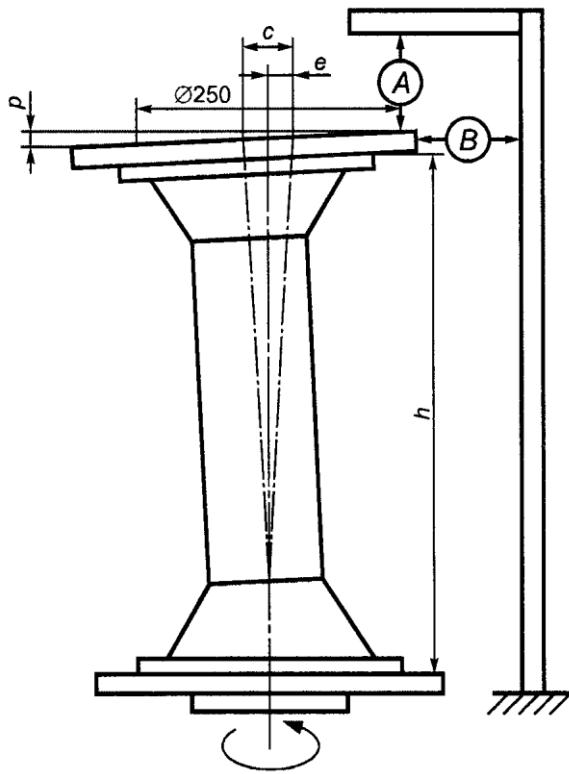


Рисунок И.1

И.1.2 По центру верхнего торца изолятора призматическими винтами на крепежных отверстиях должна фиксироваться плоскопараллельная плита и устанавливаться измерительный прибор *A* (индикатор часового типа с ценой деления 0,1 мм).

И.1.3 При вращении изолятора вокруг собственной оси отмечают наибольшее и наименьшее показания индикатора на диаметре (250 ± 3) мм. Разницу между этими показаниями считают отклонением от параллельности верхней и нижней плоскостей фланцев изолятора. Допускается проверку отклонения параллельности торцевых поверхностей изоляторов проводить другими методами, обеспечивающими необходимую точность измерений.

И.2 Измерение эксцентриситета торцевых поверхностей фланцев изолятора

И.2.1 Изолятор должен устанавливаться согласно И.1.1 (рисунок И.1).

И.2.2 По центру верхнего торца изолятора призматическими винтами на крепежных отверстиях должна фиксироваться плоскопараллельная плита и устанавливаться измерительный прибор *B* (индикатор часового типа с ценой деления 0,1 мм).

И.2.3 При вращении изолятора на опорной плите считывают показания прибора *B*. Записывают минимальное и максимальное значения *e* и *c*. Эксцентриситетом фланцев опорного изолятора считают половину разности между этими значениями

$$\mathcal{E} = 0,5(c - e).$$

И.2.4 В случае сомнений в верности полученного значения эксцентриситета испытания следует повторить, перевернув изолятор и определив эксцентриситет для перевернутого положения.

В этом случае эксцентриситет рассчитывают как среднее значение данных, полученных для разных положений изолятора.

И.3 Измерение углового отклонения крепежных отверстий

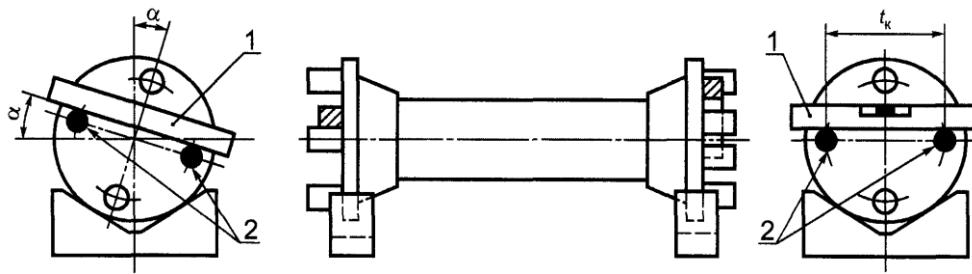
И.3.1 Изолятор должен устанавливаться горизонтально, например на призматические опоры (рисунок И.2), с возможностью плавного поворота вокруг оси.

И.3.2 В резьбовые крепежные отверстия изолятора должны быть ввернуты центровочные штыри — винты с хорошо обработанными цилиндрическими хвостовиками (рисунок И.2).

И.3.3 В безрезьбовые крепежные отверстия изолятора по той же схеме закрепляют призматические болты с хорошо обработанными цилиндрическими хвостовиками.

И.3.4 С одного из торцов изолятора должен быть установлен на центровочные штыри пузырьковый уровень; плавно поворачивая изолятор, следует привести уровень в горизонтальное положение и зафиксировать изолятор неподвижно.

И.3.5 Следует перенести уровень на центровочные штыри противоположного торца изолятора и по показанию уровня произвести отсчет углового отклонения крепежных отверстий.



1 — пузырьковый уровень; 2 — центровочные штыри

Рисунок И.2

Примечание — При измерении по методам И.1 и И.2 необходимо убедиться, что поверхность поворотной плиты перпендикулярна оси вращения и обеспечена правильность центровки окружности крепежных отверстий изолятора относительно оси вращения плиты. С этой целью следует использовать все четыре крепежных отверстия, установив в них призматические винты или болты (например, как на рисунке И.3).

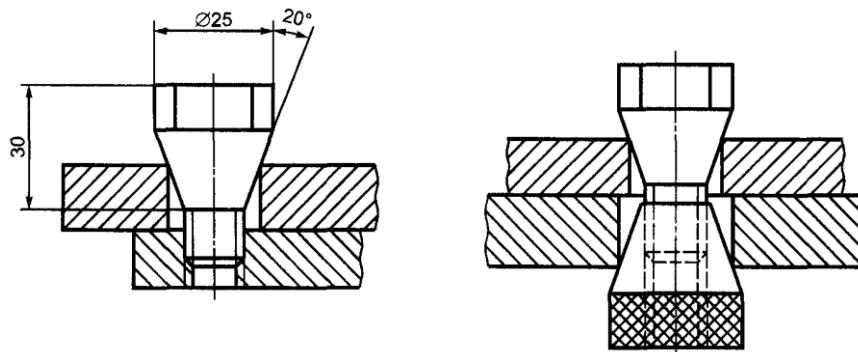


Рисунок И.3

ПРИЛОЖЕНИЕ К (рекомендуемое)

Методика испытаний на надежность при воздействиях, имитирующих климатические, механические и электрические эксплуатационные нагрузки

Объем выборки для испытаний — 10 изоляторов, отобранных из трех партий, прошедших приемосдаточные испытания. Комплектование выборки — по ГОСТ 18321.

Изоляторы должны последовательно подвергаться испытательным воздействиям согласно К.1—К.12.

К.1 Предварительные испытания

К.1.1 Изоляторы помещают на 10 сут в воду температурой $(30 \pm 5)^\circ\text{C}$.

К.1.2 К изоляторам прикладывают следующие нагрузки в циклической последовательности:

- ультрафиолетовое излучение (моделирование солнечной радиации, рекомендуемое воздействие);
- нагрев в сухом состоянии до температуры 80°C ;
- нагрев в воде до температуры 80°C ;
- высокую (не менее 90 %) влажность (пар) в сочетании с наибольшим рабочим напряжением промышленной частоты.

Длительность воздействия каждой нагрузки должна составлять около 8 ч. Всего каждый изолятор должен подвергаться не менее чем двум циклам воздействия (примерная длительность испытаний — 64 ч). Перерыв между приложениями различных нагрузок не должен превышать 1 ч.

К.2 Изоляторы должны испытываться шестью циклами медленного изменения температуры с интервалами от минус $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ до плюс $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$. Методика испытаний должна соответствовать ГОСТ 26093.

К.3 Изоляторы должны испытываться однократно прилагаемой механической нагрузкой на кручение, равной не менее 70 % нормированного разрушающего момента при кручении по 5.9.

К.4 Изоляторы должны испытываться шестью циклами резких изменений температуры с перепадом не менее 70°C . Испытания изоляторов на термоудар должны проводиться в соответствии с требованиями ГОСТ 26093.

К.5 Изоляторы должны испытываться однократно прилагаемой механической изгибающей нагрузкой, равной не менее 70 % нормированной разрушающей нагрузки по 5.8.

К.6 Изоляторы должны повторно испытываться в соответствии с К.2.

К.7 Изоляторы должны повторно испытываться в соответствии с К.5.

К.8 Изоляторы должны повторно испытываться в соответствии с К.4.

К.9 Изоляторы должны повторно испытываться в соответствии с К.3.

К.10 Изоляторы должны выдерживать в течение 30 мин испытательное переменное напряжение, составляющее не менее 80 % среднего разрядного переменного напряжения в сухом состоянии.

К.11 Изоляторы (5 шт.) должны испытываться разрушающей силой на изгиб.

К.12 Изоляторы (5 шт.) должны испытываться разрушающей силой на кручение.

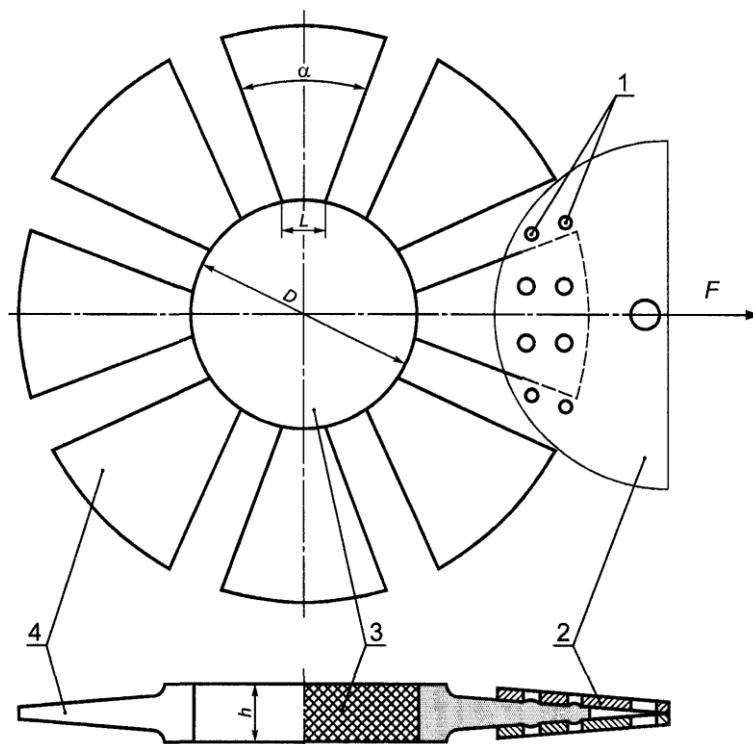
К.13 Изоляторы считаются выдержавшими испытания, если в ходе испытания ни один изолятор не был поврежден, а при испытаниях по К.11 и К.12 разрушения произошли при нагрузках не менее нормированных.

К.14 В технически обоснованных случаях испытания изоляторов на надежность могут проводиться по специальной программе, согласованной с основным потребителем. Рекомендуется включать в состав испытаний на надежность определение показателей снижения механической прочности изоляторов после длительной эксплуатации.

ПРИЛОЖЕНИЕ Л (рекомендуемое)

Эскизы образцов для определения адгезии защитной оболочки к изоляционному телу

Образец изолятора и механического зажима захвата лепестка ребра для испытаний методом отрыва приведен на рисунке Л.1.

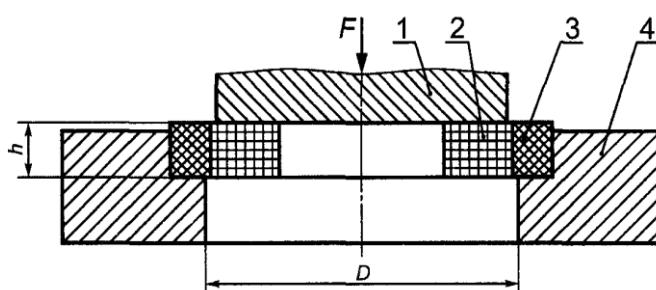


$L = 5 - 10 \text{ мм}$; $h = (10 \pm 0,5) \text{ мм}$; для $D \leq 80 \text{ мм}$ $h = 5 \text{ мм}$

α — угол раскрытия лепестка; F — сила; 1 — стягивающие болты; 2 — механический зажим; 3 — изоляционное тело; 4 — лепесток ребра защитной оболочки

Рисунок Л.1

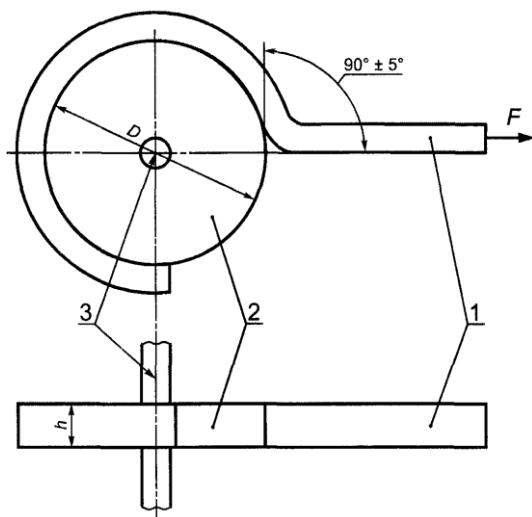
Образец изолятора и приспособления для испытаний методом сдвига приведен на рисунке Л.2.



F — сила; 1 — пuhanсон; 2 — изоляционное тело; 3 — защитная оболочка; 4 — упор (матрица)

Рисунок Л.2

Образец изолятора для испытаний методом отслаивания приведен на рисунке Л.3.



F — сила; 1 — защитная оболочка, 2 — изоляционное тело; 3 — ось вращения

Рисунок Л.3

ПРИЛОЖЕНИЕ М (рекомендуемое)

Методика испытаний на дугостойкость

М.1 Перед испытаниями на дугостойкость должно быть определено среднее разрядное переменное напряжение при плавном подъеме.

М.2 Испытания должны проводиться на изоляторах, укомплектованных экранной арматурой согласно рабочей конструкторской документации.

М.3 При однотипных конструкциях изоляторов (одинаковая технология изготовления, одинаковый материал защитной оболочки, одинаковый способ закрепления фланцев) допускается проводить испытания только изоляторов с наименьшей нормированной механической разрушающей силой. Допускается проведение испытаний изоляторов класса напряжения 220 кВ на макетах.

М.4 Испытания должны проводиться воздействием дуги переменного тока в закрытой камере или на открытом воздухе. Напряжение питания дуги (напряжение холостого хода источника) должно обеспечивать устойчивое горение дуги. При испытаниях на открытом воздухе скорость ветра не должна превышать 5 м/с.

М.5 При испытаниях изоляторы должны находиться в вертикальном положении и должны быть снабжены макетом токопровода. Способ крепления изоляторов и макета токопровода должен обеспечивать невозможность перехода дуги на посторонние предметы. При испытании изоляторы должны быть нагружены механической силой на изгиб, равной 20 % нормированной механической разрушающей силы на изгиб.

М.6 Подвод тока должен осуществляться шинами. Сечение и способ крепления шин к арматуре изоляторов должны обеспечивать их надежную работу при горении дуги.

М.7 Инициирование дуги должно производиться шунтированием участков изоляторов длиной 300—350 мм проволокой диаметром 0,1—0,3 мм. Изоляторы классов напряжения 6—35 кВ должны шунтироваться полностью. Проволока должна закрепляться на защитной оболочке закручиванием вокруг изолятора в промежутках между ребрами и должна касаться краев ребер. Концы проволоки должны крепиться непосредственно к экранной арматуре. На средней части изоляторов классов напряжения 110—220 кВ следует выполнить переход проволоки на противоположную сторону.

М.8 Испытание изоляторов классов напряжения 6—35 кВ рекомендуется проводить в одном режиме, а изоляторов классов напряжения 110—220 кВ — в двух режимах (см. таблицу М.1). Подвод и отвод тока должны осуществляться по симметричной схеме.

Таблица М.1 — Режимы испытания на дугостойкость

Класс напряжения, кВ	Режим	Количество испытуемых изоляторов, шт.	Количество испытаний на каждом изоляторе	Ток дуги, кА	Длительность воздействия, с
6-35	I	6	2	5±0,5	2,0±0,20
110 - 220	I	3	2	10±1,0	0,5±0,02

	II	3	2	30±1,5	0,1±0,01
--	----	---	---	--------	----------

М.9 После каждого воздействия дуги должны производиться осмотр изоляторов и регистрация повреждений. После основных испытаний должны быть проведены контрольные испытания в следующей последовательности:

- определение среднего разрядного переменного напряжения при плавном подъеме;
- приложение испытательного переменного напряжения в течение 30 мин;
- приложение нормированной механической разрушающей изгибающей силы.

Испытания переменным напряжением должны проводиться на сухих и чистых изоляторах.

М.10 Изоляторы считают выдержавшими испытания, если:

- они успешно выдержали контрольные испытания;
- при воздействии дуги не произошло критических повреждений защитной оболочки и пробоя, повреждения арматуры, приводящего к нарушению ее функций;
- значение среднего разрядного переменного напряжения при плавном подъеме после контрольных испытаний составляет не менее 85 % от значения, определенного по М.1.

ПРИЛОЖЕНИЕ Н (рекомендуемое)

Методика определения класса гидрофобности защитной оболочки

Поверхность чистого изолятора площадью 50—100 см² должна быть увлажнена с помощью распылителя воды (пульверизатора), создающего мелкие капли в виде тумана. При увлажнении пульверизатор должен находиться на расстоянии 30—50 см от изолятора. Опрыскивание должно производиться непрерывно в течение 20—30 с и повторяться не менее чем на трех изоляторах. На каждом изоляторе оценка гидрофобности должна производиться в девяти точках (по две—три точки в верхней, средней и нижней частях по высоте изолятора).

Всего предлагаемой классификацией устанавливают семь классов гидрофобности. Класс 1 соответствует полной гидрофобности (водоотталкиваемости) поверхности защитной оболочки, класс 7 — полной гидрофильности (смачиваемости) этой поверхности. Оценка классов (1—6) гидрофобности должна производиться по усредненным результатам наблюдений искусственно увлажненной поверхности в разных точках изоляторов с использованием типичных фотографий (см. рисунок Н.1).

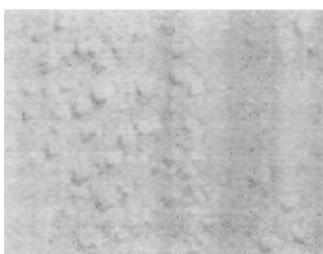
Допускается производить оценку класса гидрофобности по величине краевого угла оттекания Θ (см. таблицу Н.1).

Примечание — Рекомендованная методика в основном разработана ABB — STRI (Швеция).

Таблица Н.1 — Критерии для классификации гидрофобности защитной оболочки изоляторов

Класс гидрофобности	Характеристика
1	Формируются отдельные капли с небольшой разницей в диаметре. Для большинства капель $\Theta \geq 80^\circ$
2	Формируются отдельные капли. Часть капель существенно больше остальных. Для большинства капель $50^\circ < \Theta < 80^\circ$
3	Формируются отдельные капли, большинство которых имеет сферическую форму. Часть капель имеет неправильную форму и существенно большие размеры. Для большинства капель $20^\circ < \Theta < 50^\circ$
4	Только часть капель формируется отдельно. Имеются полностью увлажненные участки площадью менее 2 см ² , занимающие менее 90 % поверхности изолятора
5	Имеются полностью увлажненные участки площадью более 2 см ² , занимающие менее 90 % поверхности изолятора
6	Увлажненные участки занимают более 90 % поверхности изолятора; наблюдаются небольшие неуваженные пятна
7	Сплошная водяная пленка на всей поверхности изолятора (полная смачиваемость)

Классы гидрофобности



1



2

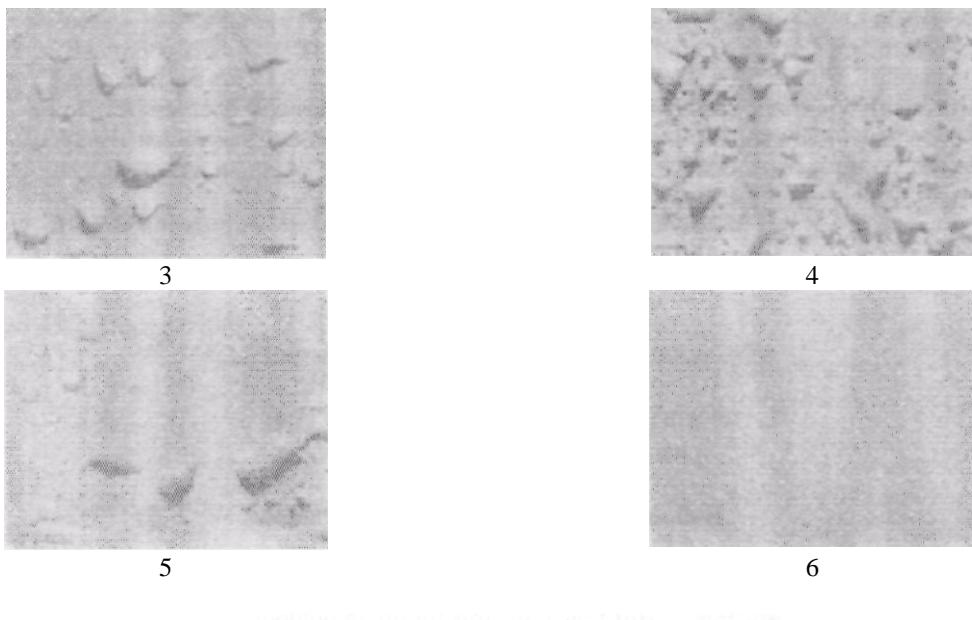


Рисунок Н.1

ПРИЛОЖЕНИЕ П (рекомендуемое)

Методика испытаний на диффузию воды

Испытания на диффузию воды должны проводиться на образцах длиной $(30 \pm 0,5)$ мм, подготовленных в соответствии с 8.9.6 настоящего стандарта. Из испытуемого изолятора должно быть вырезано не менее шести образцов. Непосредственно перед испытанием поверхности образцов должны быть очищены изопропиловым спиртом и высушены фильтровальной бумагой. Образцы должны быть прокипячены в стеклянной емкости в течение $(100 \pm 0,5)$ ч в деминерализованной воде с добавкой 0,1 % (по массе) NaCl. В одной емкости допускается кипятить образцы, нарезанные только из одного изолятора. После кипячения образцы необходимо поместить минимум на 15 мин в другую стеклянную емкость, заполненную водопроводной водой при температуре окружающей среды.

В течение 3 ч после извлечения образцов из емкости с кипящей водой необходимо провести испытания под напряжением. Непосредственно перед испытаниями поверхность образцов должна быть просушена фильтровальной бумагой.

Определение электрической прочности образцов должно проводиться между плоскими электродами по ГОСТ 6433.3. Испытательное переменное напряжение должно увеличиваться до 12 кВ со скоростью примерно 1 кВ/с. При 12 кВ напряжение должно выдерживаться неизменным в течение 1 мин, а затем плавно повышаться до пробоя. Изоляторы считают выдержавшими испытание, если:

- при подъеме напряжения и его выдержке не наблюдалось пробоя или перекрытия образцов по поверхности;
- ток утечки не превышал 1 мА (действующее значение);
- электрическая прочность испытанных образцов не менее значения, указанного в 5.30 настоящего стандарта.

ПРИЛОЖЕНИЕ Р (справочное)

Библиография

- [1] МЭК 61462—98 Изоляторы из композитных материалов. Изоляторы полые наружной и внутренней установки для электрооборудования. Определения, методы испытания, критерии приемки и конструкторские рекомендации (Composite insulators — Hollow insulators for use in outdoor and indoor electrical equipment — Definitions, test methods, acceptance criteria and design recommendations)

Ключевые слова: изоляторы опорные полимерные, технические требования, правила приемки, методы испытаний

СОДЕРЖАНИЕ

- 1 Область применения
 - 2 Нормативные ссылки
 - 3 Определения
 - 4 Классификация, основные параметры и размеры
 - 5 Общие технические требования
 - 6 Требования безопасности
 - 7 Правила приемки
 - 7.1 Приемосдаточные испытания
 - 7.2 Квалификационные (приемочные) испытания
 - 7.3 Периодические испытания
 - 7.4 Типовые испытания
 - 8 Методы испытаний
 - 8.1 Электрические испытания
 - 8.2 Испытания на трекингоэррозионную стойкость
 - 8.3 Испытания по определению уровня радиопомех
 - 8.4 Испытания на дугостойкость.
 - 8.5 Механические испытания
 - 8.6 Испытания на термомеханическую прочность и проникновение воды
 - 8.7 Испытания на стойкость к воспламеняемости
 - 8.8 Проверка размеров и массы
 - 8.9 Проверка качества поверхности и границ раздела
 - 8.10 Проверка показателей надежности
 - 9 Транспортирование и хранение
 - 10 Гарантии изготовителя
- Приложение А Паспорт и руководство по эксплуатации.
- Приложение Б Последовательность и объем приемосдаточных испытаний
- Приложение В Последовательность и объем квалификационных (приемочных) испытаний
- Приложение Г Последовательность и объем периодических испытаний
- Приложение Д Материалы, используемые для изготовления арматуры
- Приложение Е Дополнительные указания по проведению испытаний при искусственном загрязнении и увлажнении (приложение напряжения способами ПД и ПТД)
- Приложение Ж Рекомендуемый режим циклов испытаний на термомеханическую прочность
- Приложение И Методика измерений параллельности и эксцентрикситета торцевых поверхностей фланцев, углового отклонения крепежных отверстий фланцев
- Приложение К Методика испытаний на надежность при воздействиях, имитирующих климатические, механические и электрические эксплуатационные нагрузки
- Приложение Л Эскизы образцов для определения адгезии защитной оболочки к изоляционному телу
- Приложение М Методика испытаний на дугостойкость
- Приложение Н Методика определения класса гидрофобности защитной оболочки
- Приложение П Методика испытаний на диффузию воды
- Приложение Р Библиография