



Открытое акционерное общество
«Российский концерн по производству электрической и
тепловой энергии на атомных станциях»

(ОАО «Концерн Росэнергоатом»)

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель
Генерального директора

_____ В.Г. Асмолов
« _____ » _____ 2012

Стандарт организации СТО 1.1.1.01.001.0890-2012

**ТРУБОПРОВОДНАЯ АРМАТУРА ДЛЯ
АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ**

**Технические требования
эксплуатирующей организации**

Предисловие

- 1 РАЗРАБОТАН Открытым акционерным обществом «Электрогорский научно-исследовательский центр по безопасности атомных электростанций» (ОАО «ЭНИЦ») с участием Открытого акционерного общества «Научно-испытательный центр оборудования атомных электростанций» (ОАО «НИЦ АЭС»)
- 2 ВНЕСЕН Департаментом качества
- 3 ВВЕДЁН В ДЕЙСТВИЕ приказом ОАО «Концерн Росэнергоатом» от 25.12.2012 № 9/1236-П
- 4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Содержание

1	Область применения.....	1
2	Нормативные ссылки.....	2
3	Термины и определения.....	5
4	Обозначения и сокращения.....	14
5	Технические требования к трубопроводной арматуре.....	16
5.1	Требования к классификации оборудования.....	16
5.2	Модели эксплуатации.....	17
5.3	Требования к показателям назначения.....	24
5.4	Требования к способности оборудования выполнять свои функции в установленном проектом объеме с учетом возможных механических, тепловых, химических и прочих воздействий проектных аварий.....	29
5.5	Требования к стойкости к внешним воздействующим факторам, включая требования к сейсмостойкости.....	46
5.6	Требования к показателям надежности арматуры.....	50
5.7	Требования к техническому диагностированию.....	56
5.8	Требования по устойчивости арматуры к воздействию специальных сред.....	58
5.9	Требования по устойчивости электрооборудования арматуры к изменениям параметров электропитания.....	59
5.10	Требования по обеспечению технической безопасности арматуры.....	60
5.11	Требования к применяемым при изготовлении арматуры материалам и комплектующим, методам обработки, сварки и применяемым методам контроля при изготовлении.....	61
5.12	Требования к защите от несанкционированного доступа.....	65
5.13	Требования безопасности.....	65
5.14	Требования к составу КД, включая эксплуатационную документацию.....	67
5.15	Требования к использованию импортных материалов и комплектующих в арматуре.....	68
5.16	Требования к технологичности арматуры, ее производству и эксплуатации.....	69
5.17	Требования к правилам приёмки.....	73
5.18	Требования к методам контроля.....	86
5.19	Требования к маркировке, консервации и упаковке.....	87
5.20	Требования к транспортированию и хранению.....	92
5.21	Требуемые гарантийные сроки эксплуатации (гарантии изготовителя и поставщика).....	93
5.22	Требования к составу сопроводительной документации, включая носители.....	93

Приложение А (обязательное) Основные положения по формированию, обеспечению, подтверждению и контролю выполнения требований стандарта	95
Приложение Б (справочное) Перечень нормативных и иных документов, определяющих требования к трубопроводной арматуре, ее составным частям и деталям.....	97
Библиография.....	99

Стандарт организации

**ТРУБОПРОВОДНАЯ АРМАТУРА
ДЛЯ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ**
Технические требования
эксплуатирующей организации

Дата введения _____

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт организации устанавливает общие требования к характеристикам, составу, разработке, изготовлению и к условиям эксплуатации трубопроводной арматуры. Конкретный состав арматуры устанавливаются в техническом задании (исходных технических требованиях) на разработку (создание) и/или изготовление (поставку) и/или заказных спецификациях, разрабатываемых инжиниринговой компанией (Генеральным проектировщиком атомной электростанции).

1.2 Настоящий стандарт должен быть использован при разработке исходных технических требований на создание (модернизацию) трубопроводной арматуры в рамках реализации проектов по строительству новой или модернизации действующей атомной электростанции.

1.3 Действие стандарта распространяется на трубопроводную арматуру 1, 2 и 3 классов безопасности, разрабатываемую и изготавливаемую после введения в действие настоящего документа для всех проектируемых атомных электростанций ОАО «Концерн Росэнергоатом» различного типа и назначения и попадающую под действие федеральных норм и правил НП-001-97.

1.4 Настоящий стандарт должен применяться на стадии проектирования энергоблоков сооружаемых атомных станций при разработке технических требований (технического задания, технических условий) на оборудование для атомных станций, при проведении аттестации оборудования, а также при формировании технической части конкурсной документации в рамках закупочных процедур.

1.5 Настоящий стандарт обязателен для всех организаций и предприятий, проектирующих, конструирующих, изготавливающих, поставляющих и эксплуатирующих трубопроводную арматуру.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:

НП-001-97 (ПНАЭ Г-01-011-97) Общие положения обеспечения безопасности атомных станций ОПБ - 88/97

НП-071-06 Правилами оценки соответствия оборудования, комплектующих, материалов и полуфабрикатов, поставляемых на объекты использования атомной энергии

НП-068-05 Трубопроводная арматура для атомных станций. Общие технические требования

НП-031-01 Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций

ПНАЭ Г-7-002-86 Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок

ПНАЭ Г-7-009-89 Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка. Основные положения

ПНАЭ Г-7-025-90 Стальные отливки для атомных энергетических установок. Правила контроля

ПНАЭ Г-7-010-89 Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварные соединения и наплавка. Правила контроля

ПНАЭ Г-7-018-89 Унифицированные методики неразрушающего контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Капиллярный контроль

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 23866 -87 Клапаны регулирующие односедельные, двухседельные и клеточные. Основные параметры

ГОСТ Р 54808-2011 Арматура трубопроводная. Нормы герметичности затворов

ГОСТ Р 52776-2007 Машины электрические вращающиеся. Номинальные данные и характеристики

ГОСТ 8865-93 Системы электрической изоляции. Оценка нагревостойкости и классификация

ГОСТ 7192-89 Механизмы исполнительные электрические постоянной скорости ГСП. Общие технические условия

ГОСТ 17433 Промышленная чистота. Сжатый воздух. Классы загрязненности

ГОСТ 533-2000 ГОСТ Машины электрические вращающиеся. Турбогенераторы. Общие технические условия

ГОСТ 26291-84 Надежность атомных станций и их оборудования. Общие положения и номенклатура показателей

ГОСТ 27.301-95 Надежность в технике. Расчет надежности. Основные положения

ГОСТ 27518-87 Диагностирование изделий. Общие требования

ГОСТ 26656-85 Техническая диагностика. Контролепригодность. Общие требования

ГОСТ 20700-75 Болты, шпильки, гайки и шайбы для фланцевых и анкерных соединений, пробки и хомуты с температурой среды от 0 до 650 °С. Технические условия

ГОСТ 21744-83 Сильфоны многослойные металлические. Общие технические условия

ГОСТ 21557-83 Втулки и кольца соединительные для металлических сильфонов. Общие технические условия

ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

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

ГОСТ Р 50746-2000 Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства для атомных станций. Требования и методы испытаний

ГОСТ 14254-96 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

ГОСТ Р МЭК 60332-1-2-2007 Испытания электрических и оптических кабелей в условиях воздействия пламени. Часть 1-2. Испытание на нераспространение горения одиночного вертикально расположенного изолированного провода или кабеля. Проведение испытания при воздействии пламенем газовой горелки мощностью 1 кВт с предварительным смешением газов

ГОСТ 533-2000 Машины электрические вращающиеся. Турбогенераторы. Общие технические условия

ГОСТ 2.102-68 Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов

ГОСТ Р 15.201-2000 Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство

ГОСТ 21557-83 Втулки и кольца соединительные для металлических сильфонов. Общие технические условия

ГОСТ 10877-76 Масло консервационное К-17. Технические условия

ГОСТ 5152-84 Набивки сальниковые. Технические условия

ГОСТ 9.014-78 Противокоррозионная защита изделий. Общие требования

ГОСТ Р 27.002-2009 Надежность в технике. Термины и определения

ГОСТ 27.003-90 Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности

ТУ 3695-001-35740880-97 Сильфоны многослойные металлические для арматуры АЭС

РД-03-36-02 Условия поставки импортного оборудования, изделий, материалов и комплектующих для ядерных установок, радиационных источников и пунктов хранения Российской Федерации

РД ЭО 0605-2005 Положение о порядке применения на атомных станциях трубопроводной арматуры с истекшим сроком хранения

РД ЭО 0017-2004 Техническое обслуживание и ремонт систем оборудования АС. Технологическая документация на ремонт. Виды и комплектность. Требования к содержанию и оформлению

РД ЭО 1.1.2.25.0705-2006 Техническое обслуживание и ремонт систем и оборудования атомных станций. Документы Программы и Регламента. Виды и комплектность. Требования к содержанию и оформлению

РД ЭО 1.1.2.01.0740-2012 Положение о порядке разработки, регистрации и учета решений (технических решений)

РД ЭО 1.9.201.0713-2008 Положение о контроле качества изготовления оборудования для атомных станций

МУ 1.2.3.0057-2009 Методические указания. Состав и объем испытаний специальной трубопроводной арматуры АЭС

Методика ЗАО «НПФ «ЦКБА» № 153-8-10/98 «Определение кавитационных характеристик арматуры»

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 арматура трубопроводная: Класс устройств, устанавливаемых на трубопроводах и патрубках сосудов, и предназначенных для управления потоками (отключения, распределения, регулирования, сброса, смешивания, фазоразделения) рабочих сред (жидкой, газообразной, газожидкостной,

суспензии и т.п.) путем изменения площади проходного сечения. Под арматурой следует понимать арматуру в комплекте с приводом (при его наличии).

П р и м е ч а н и е - Арматура трубопроводная разделяется по следующим признакам: назначению, условиям работы (давление, температура, рабочая среда), характеру взаимодействия запирающего и/или регулирующего органа с рабочей средой, номинальному диаметру.

Различают следующие виды арматуры:

3.2 автоматическая: Действующая без непосредственного участия человека.

3.3 быстродействующая: Защитная арматура с временем срабатывания не более 10 с.

3.4 запорная: Арматура, предназначенная для перекрытия потока рабочей среды со степенью герметичности, определяемой в соответствии с требованиями нормативной документации.

3.5 запорно-регулирующая: Арматура регулирующая, допускающая ее использование в качестве запорной.

3.6 запорно-дроссельная: Арматура, предназначенная для снижения давления рабочей среды и допускающая ее использование в качестве запорной.

3.7 защитная: Арматура, предназначенная для автоматической защиты оборудования и трубопроводов от недопустимых или непредусмотренных технологическим процессом изменений параметров или направления потока рабочей среды, а также для отключения потока.

3.8 обратная: Защитная арматура, предназначенная для автоматического предотвращения обратного потока рабочей среды.

3.9 отсечная: Запорная защитная арматура со временем закрытия не более 10 с.

3.10 предохранительная: Арматура защитная, предназначенная для автоматической защиты оборудования и трубопроводов от недопустимого превышения давления путем сброса рабочей среды.

3.11 регулирующая: Арматура, предназначенная для изменения параметров рабочей среды путем изменения ее расхода.

3.12 сальниковая (арматура с сальниковым уплотнением): Арматура, в которой для герметизации зазора между подвижными деталями (шток, шпindel) и неподвижными (крышка) используется сальниковое уплотнение.

3.13 сильфонная (арматура с сильфонным уплотнением): Арматура, в которой для герметизации зазора между подвижными деталями (шток, шпindel) и неподвижными (крышка) используется сильфон.

3.14 быстродействующая редуцирующая установка: Арматура, состоящая из клапана и дросселирующего устройства и предназначенная для понижения параметров пара перед его сбросом в атмосферу, конденсатор, деаэрактор и др.

3.15 вероятность безотказной работы: Вероятность того, что в пределах заданной наработки не возникает отказ изделия (объекта).

3.16 вибростойкость: Способность изделия сохранять прочность, герметичность и работоспособность во время и после вибрационного воздействия.

3.17 вид арматуры: Классификационная единица, характеризующая функциональное назначение арматуры.

3.18 герметичность (затвора, уплотнения): Способность отдельных элементов и соединений трубопроводной арматуры ограничивать распространение жидких, газообразных веществ и аэрозолей, включая пар.

3.19 гермоклапан: Клапан запорный, вентиляционный, с электроприводом, фланцевый, предназначенный для герметизации помещений,

3.20 давление рабочее: наибольшее избыточное давление рабочей среды в трубопроводной арматуре при нормальной эксплуатации, определяемое с учетом гидростатического давления.

3.21 давление расчетное: Наибольшее избыточное давление рабочей среды в трубопроводной арматуре, используемое при выборе размеров

арматуры, определяющих ее прочность, при котором допускается нормальная эксплуатация арматуры при расчетной температуре.

3.22 детали арматуры корпусные: Детали, которые находятся в контакте с рабочей средой и удерживают ее внутри арматуры.

3.23 детали арматуры основные: Детали (кроме прокладок и сальниковых уплотнений), разрушение которых может привести к потере герметичности арматуры по отношению к внешней среде и/или к потере герметичности затвора.

3.24 детали, узлы, комплектующие арматуры быстроизнашивающиеся: Детали, узлы, комплектующие арматуры, подлежащие замене при капитальном ремонте арматуры или ранее.

3.25 диаметр номинальный: Внутренний диаметр присоединяемого к трубопроводной арматуре трубопровода, соответствующий ближайшему значению в ряду чисел, принятому в установленном порядке.

3.26 задвижка: Трубопроводная арматура, в которой запирающий или регулирующий элемент перемещается перпендикулярно оси потока рабочей среды, проходящей через проточную часть.

П р и м е ч а н и е - Задвижка используется преимущественно как запорная арматура, т.е. запирающий элемент обычно находится в крайних положениях «открыто» или «закрыто».

3.27 запорный орган: Часть затвора, как правило, подвижная и связанная с приводным устройством, позволяющая при взаимодействии с седлом осуществлять управление (перекрытие, отключение, распределение, смешивание и др.) потоками (потоков) рабочих сред путем изменения площади проходного сечения.

3.28 затвор: Совокупность подвижных (золотник, диск, клин, шибер, плунжер и др.) и неподвижных частей арматуры, изменяющая площадь проходного сечения.

3.29 затвор (как тип устройств): Тип арматуры, в которой запорный или регулирующий орган поворачивается вокруг оси, не являющейся его собственной осью.

3.30 затвор дисковый: Тип арматуры, в котором запирающий или регулирующий элемент имеет форму диска, поворачивающегося вокруг оси, перпендикулярной или расположенной под углом к направлению потока рабочей среды.

3.31 затвор обратный: Дисковый затвор, предназначенный для предотвращения обратного потока рабочей среды.

3.32 исполнение арматуры: Конструкция конкретного типа трубопроводной арматуры, регламентированная для исполнения следующими данными: назначением, номинальным диаметром, рабочим давлением, материалом основных деталей, способами управления и присоединения к трубопроводу и др.

3.33 клапан (как тип устройств): Тип арматуры, в которой запорный или регулирующий орган перемещается параллельно оси потока рабочей среды.

3.34 клапан КИП: Запорный клапан *DN 10*, *DN 15* предназначенный для применения в системах КИП.

3.35 клапан обратный (клапан подъемный): Клапан, предназначенный для автоматического предотвращения обратного потока рабочей среды.

3.36 клапан импульсный: Предохранительный клапан прямого действия или управляемый, открытие которого приводит к открытию главного клапана в импульсно-предохранительном устройстве.

3.37 клапан регулирующий: Клапан, предназначенный для регулирования параметров рабочей среды путем изменения площади проходного сечения и управляемый от внешнего источника энергии.

3.38 комплектующее изделие арматуры: Изделие предприятия-поставщика, применяемое без доработки как составная часть изделия, выпускаемого предприятием-изготовителем.

Примечание - Составными частями изделия могут быть детали и сборочные единицы, например: привод (электро-, пневмо-, гидро-, электромагнитный и др.), датчики дистанционной сигнализации крайних положений, установленные непосредственно на арматуре, выпрямительное устройство для электромагнитов, дистанционный указатель положения и др.

3.39 конструкция разборная: Конструкция арматуры, допускающая извлечение внутрикорпусных составных частей без вырезки корпуса из трубопровода.

3.40. конструкция неразборная: Конструкция арматуры, не допускающая извлечение внутрикорпусных составных частей без вырезки корпуса из трубопровода.

3.41 коэффициент готовности: Вероятность того, что изделие (объект) окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени, кроме планируемых периодов, в течение которых его применение по назначению не предусматривается.

3.42 кран: Трубопроводная арматура, в которой запорный или регулирующий орган имеет форму тела вращения или части его, который поворачивается вокруг собственной оси, произвольно расположенной к направлению потока рабочей среды.

3.43 материал: Продукция, выпускаемая в соответствии с требованиями стандартов и ТУ и предназначенная для использования при изготовлении изделия.

3.44 нагревостойкость: Способность диэлектрика выдерживать воздействие повышенной температуры в течение всего срока нормальной эксплуатации, без недопустимого ухудшения его свойств.

3.45 назначенный ресурс: Суммарная наработка арматуры, установленная проектом, при достижении которой ее дальнейшая эксплуатация может быть продолжена только после специального решения, принимаемого на основании проведенного обоснования безопасности эксплуатации, например, после проведения обследования технического состояния (диагностирования).

3.46 назначенный срок службы: Календарная продолжительность эксплуатации арматуры, установленная проектом, при достижении которой ее дальнейшая эксплуатация может быть продолжена только после специального решения, принимаемого на основании проведенного обоснования безопасности эксплуатации, например, после проведения обследования технического состояния (диагностирования).

3.47 обозначение арматуры классификационное: Сочетание символов, указывающих на класс безопасности, группу безопасности по ПУБЭ и категорию сварных соединений

3.48 образец головной: Первый экземпляр изделия, изготовленный по вновь разработанной документации для применения по назначению с одновременной отработкой конструкции и технической документации для производства и эксплуатации остальных экземпляров изделия.

Примечание - Головных образцов при создании конкретного изделия может быть несколько.

3.49 образец опытный: Образец, предназначенный для его испытаний, подвергнутый испытаниям и дальнейшее использование которого (в качестве единицы несерийной продукции, утилизация или уничтожение) определяется особым решением, отвечающим действующему законодательству.

3.50 полуфабрикат: Продукция, выпускаемая в соответствии с требованиями чертежей и подлежащая дальнейшей обработке в организациях-потребителях.

3.51 пневмоарматура: Арматура, приводимая в действие пневмоприводом.

3.52 пневмопривод: Привод, использующий энергию сжатого воздуха.

3.53 пневмораспределитель: Устройство для управления работой пневмопривода.

3.54 привод: Устройство, предназначенное для перемещения запирающего или регулируемого элемента, а также для создания усилия с целью обеспечения требуемой герметичности затвора.

Примечание - Привод в зависимости от вида потребляемой энергии может быть электрическим (с электродвигателем, электромагнитом), гидравлическим, пневматическим, ручным, а в зависимости от местоположения относительно арматуры может быть встроенным или дистанционным.

3.55 разработчик проекта АС (РУ): Организации, разрабатывающие проект АС (РУ) и обеспечивающие его сопровождение на всех этапах жизненного цикла АС (РУ).

3.56 ремонтпригодность: Свойство объекта, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем технического обслуживания и ремонта.

3.57 ресурс: Суммарная наработка арматуры от начала ее эксплуатации или ее возобновления после ремонта до перехода в предельное состояние.

3.58 сейсмостойкость: Способность арматуры сохранять прочность, герметичность и работоспособность во время и после сейсмического воздействия

3.59 сервисное обслуживание: Проведение профилактических работ на объекте, предусмотренных изготовителем оборудования.

3.60 сильфон: Тонкостенная упругая осесимметричная гофрированная металлическая оболочка, способная растягиваться, сжиматься, изгибаться или сдвигаться под действием давления, температуры или механической силы.

3.61 сильфонный узел: Сильфон с приваренными концевыми деталями

3.62 состояние предельное: Состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно.

3.63 срок службы: Календарная продолжительность эксплуатации от начала эксплуатации арматуры или ее возобновления после ремонта до перехода арматуры в предельное состояние.

3.64 температура расчетная: Температура, при которой выбирается величина допускаемого напряжения при расчете основных размеров арматуры; она должна быть не меньше температуры стенки оборудования или

трубопровода, равной максимальному среднеарифметическому значению температур на его наружной и внутренней поверхности в одном сечении при нормальных условиях эксплуатации.

3.65 тип арматуры: Классификационная единица, характеризующая направление перемещения запорного или регулирующего органа относительно направления потока рабочей среды и определяющая основные конструктивные особенности трубопроводной арматуры, например, задвижка клиновья, клапан регулирующийся.

3.66 типовой ряд: Группа конструктивно подобных изделий, отличающихся только основными размерами.

3.67 указатель положения встроенный: Указатель положения выходного органа привода, входящий в конструкцию привода и расположенный в месте установки последнего.

3.68 указатель положения местный: Механический указатель положения запорного органа арматуры, входящий в конструкцию арматуры.

3.69 уплотнение верхнее: Уплотнение, дублирующее сальниковое или сильфонное уплотнение, образованное поверхностями, выполненными на шпинделе (штоке) и в крышке, обеспечивающее герметизацию внутренней полости арматуры по отношению к внешней среде при крайнем верхнем положении запирающего элемента.

3.70 условная пропускная способность: Пропускная способность при номинальном ходе.

3.71 пропускная способность: Величина, численно равная расходу ($\text{м}^3/\text{ч}$) рабочей среды с плотностью 1000 кг/м^3 , протекающей через арматуру, при перепаде давлений $0,1 \text{ МПа}$.

3.72 устройство импульсно-предохранительное: Устройство, выполняющее функцию предохранительной арматуры и состоящее из взаимодействующих главного и импульсного (встроенного или выносного) клапанов.

3.73 часть запасная: Составная часть изделия, предназначенная для замены, находившейся в эксплуатации такой же части с целью поддержания или восстановления исправности или работоспособности изделия.

3.74 эквивалентное напряжение: Напряжение питания электрической обмотки, обеспечивающее при температуре 20°C такой же ток через обмотку, какой может иметь место при повышенной (пониженной) температуре и минимально (максимально) допустимом при этой температуре рабочем напряжении.

3.75 средняя наработка между отказами: Математическое ожидание наработки между отказами.

4 Обозначения и сокращения

АС	– атомная станция
АЭУ	– атомная энергетическая установка
АЭС	– атомная электростанция
БН	– реактор на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем
ВБР	– вероятность безотказной работы
ВВЭР	– водо-водяной энергетический реактор
ВВЭР-ТОИ	– типовой оптимизированный и информатизированный проект двухблочной АС с ВВЭР
ЕОСЗ	– единая отраслевая система закупок ОАО «Концерн Росэнергоатом»
ИК	– импульсный клапан
ИПУ	– импульсно-предохранительное устройство
ИТТ	– исходные технические требования
ОАО «Концерн Росэнергоатом»	– Открытое акционерное общество «Российский концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях»
КД	– конструкторская документация

КИП	– контрольно-измерительные приборы
МРЗ	– максимальное расчетное землетрясение
НД	– нормативная документация
НЭ	– нормальная эксплуатация
ННЭ	– нарушение нормальной эксплуатации
ОТК	– отдел технического контроля
ПВ	– относительная продолжительность включения
ПЗ	– проектное землетрясение
ПУБЭ	– федеральные нормы и правила «Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок» ПНАЭ Г-7-008-89
РБМК	– реактор большой мощности канальный
РУ	– реакторная установка
СУ	– сильфонный узел
СУЗ	– система управления и защиты
ТЗ	– техническое задание или документ, его заменяющий
ТУ	– технические условия
ЭИМ	– электрический исполнительный механизм, являющийся приводом регулирующей арматуры
ЭМП	– электромагнитный привод
A5	– относительное удлинение пятикратного образца при статическом разрушении во время испытаний на растяжение
<i>DN</i>	– диаметр номинальный
HRC	– твердость по Роквеллу
HB	– твердость по Бринеллю
IP	– степень защиты, обеспечиваемая оболочками
PE	– защитный проводник
Pp	– давление расчетное
Ra	– среднее арифметическое отклонение профиля

	поверхности
Rm	– минимальное значение временного сопротивления материала
Rp0.2	– минимальное значение предела текучести материала
Rz	– высота неровности профиля поверхности по 10 точкам
S1 – S8	– режимы работы электродвигателя
Tко	– критическая температура хрупкости
Tr	– температура расчетная
Trн	– полный назначенный ресурс
Z	– относительное сужение площади поперечного сечения образца при статическом разрушении во время испытаний на растяжение

5 Технические требования к трубопроводной арматуре

5.1 Требования к классификации оборудования

5.1.1 Классификация арматуры должна быть произведена:

- по назначению, по влиянию на безопасность, по характеру выполняемых ею функций безопасности (для арматуры систем безопасности), классам безопасности. Классификационное обозначение арматуры должно быть приведено в соответствии с требованиями НП-001-97;
- по категориям сейсмостойкости в соответствии с НП-031-01, с учетом ее класса безопасности в соответствии с требованиями НП-001-97;
- по ПНАЭ Г-7-008-89, с учетом ее класса безопасности по НП-001-97;
- по климатическому исполнению в соответствии с ГОСТ 15150.

5.1.2 Кроме того, классификация арматуры должна быть произведена по НП-068-05, таблица 1.

5.1.3 Класс безопасности и группа арматуры, согласно классификации федеральных норм и правил НП-001-97 и ПУБЭ, и классификационное обозначение согласно настоящему документу должны выдаваться

разработчиком проекта АС и/или РУ в ИТТ (ТЗ) и указываться на сборочном чертеже, в ТУ и паспортах на арматуру.

5.2 Модели эксплуатации

5.2.1 В ИТТ (ТУ) должны быть приведены требования к модели эксплуатации арматуры с учетом положений ГОСТ 27.003.

5.2.2 Арматура должна быть пригодна для эксплуатации при воздействии на нее одной или нескольких рабочих сред, указанных в НП-068-05, приложение 1, и в условиях окружающей среды, указанных в ТУ. В случае отсутствия указаний руководствоваться табл. 1, 3, 4 НП-068-05. В ИТТ (ТЗ) и ТУ должны указываться конкретные рабочие среды.

5.2.3 В ИТТ и ТУ на арматуру должны быть указаны режимы изменения параметров рабочей среды. При отсутствии конкретных указаний режимов для арматуры I контура АС с ВВЭР и на арматуру АС с РБМК следует руководствоваться НП-068-05, приложение 5. В рамках технического проекта на арматуру должно быть выполнено обоснование ресурса арматуры в рассматриваемых режимах. Для расчета температурных полей и термических напряжений в элементах арматуры консервативно следует задавать равенство значений температуры потока и температуры внутренней поверхности её проточной части.

5.2.4 Арматура АС с реакторами ЭГП, II контура АС с ректорами ВВЭР и III контура АС с реакторами БН должна сохранять свою работоспособность при скоростях разогрева и охлаждения среды до 150 °С/ч (не менее 2000 циклов разогрева и охлаждения), если иное не указано в ИТТ (ТЗ) и ТУ.

5.2.5 Арматура для РУ типа БН должна допускать ее разогрев системой наружных съемных электрообогревателей до температуры 450 °С при заполненных и незаполненных натрием трубопроводах.

5.2.6 Разогрев арматуры, установленной на дренажных трубопроводах, до температуры 450 °С производится при частично заполненных внутренних

полостях арматуры. Скорость разогрева до 30 °С/ч.

5.2.7 Границы размещения электрообогревателей должны быть определены конструкторской документацией на арматуру.

5.2.8 Электрообогреватели и их теплоизоляция в комплект поставки не входят.

5.2.9 При разработке конструкции проточной части запорной и обратной арматуры должны быть приняты решения, обеспечивающие наименьшие коэффициент сопротивления и уровень шума (без учета шума привода) при полном открытии затвора. Коэффициент сопротивления должен быть назначен в ИТТ (ТЗ) и определен экспериментально для представителей типового ряда, отличающихся по DN не более, чем в два раза. Для других представителей этого типового ряда коэффициент сопротивления может быть определен расчетным путем, обоснованным путем сравнения с имеющимися подтвержденными экспериментальными данными. Программные средства, используемые при проведении расчётов, должны быть аттестованы в установленном порядке. Коэффициент сопротивления должен быть указан в ТУ. При полном открытии затвора он не должен превышать значений, указанных в таблице 4 НП-068-05.

5.2.10 Для регулирующей арматуры должна быть задана условная пропускная способность при полностью открытом затворе и пропускная характеристика.

5.2.11 Арматура должна быть работоспособна в течение всего срока службы при следующих скоростях рабочей среды в трубопроводе на входе в арматуру:

5.2.11.1 Вода:

- до 5 м/с в номинальном режиме;
- до 7,5 м/с в течение 1000 ч за срок службы;
- до 25 м/с в трубопроводе на выходе из арматуры в течение 10 ч/год

для арматуры систем аварийного охлаждения зоны и систем аварийного охлаждения реактора, что оговаривается в ИТТ (ТЗ) и ТУ.

5.2.11.2 Пар и газ:

- до 60 м/с в номинальном режиме;
- до 100 м/с в течение 1000 ч за срок службы.

5.2.12 Степень открытия регулирующей и запорно-регулирующей арматуры при повышенных скоростях рабочей среды должна оговариваться в ТУ на конкретный тип арматуры.

5.2.13 Допустимые скорости для других сред должны быть указаны в ИТТ разработчиком проекта АС (РУ).

5.2.14 Арматура должна присоединяться к оборудованию и трубопроводам сваркой, если в ИТТ (ТЗ) и/или ТУ не указано иное. Предохранительную арматуру допускается присоединять к оборудованию и трубопроводам фланцами и ниппелями, а гермоклапаны – фланцами. Размеры и форма разделки кромок трубопроводов, привариваемых к арматуре, установлены в НП-068-05, приложение 6.

5.2.15 Герметичность затвора арматуры должна определяться экспериментально.

5.2.16 Герметичность затвора обратной арматуры должна определяться при испытании водой рабочим давлением при температуре 20 ± 10 °С. Если в ИТТ (ТЗ) не оговорено иное, то величина протечек не должна превышать:

- $3 \text{ см}^3/\text{мин}$ - для $DN \leq 100$;
- $7 \text{ см}^3/\text{мин}$ - для $100 < DN \leq 200$;
- $12 \text{ см}^3/\text{мин}$ - для $200 < DN \leq 300$;
- $25 \text{ см}^3/\text{мин}$ - для $300 < DN \leq 800$.

5.2.17 Данные нормы герметичности должны подтверждаться при приемо-сдаточных испытаниях.

5.2.18 Величина протечек при испытании водой также должна быть определена при наименьшем из указанного в проекте АС диапазона эксплуатационных давлений и внесена в ТУ и в паспорт арматуры. При отсутствии определенности с величиной наименьшего давления испытания должны проводиться при давлении $0,5^{+0,1}$ МПа.

5.2.19 Необходимость испытаний на газе (воздухе) и конкретные значения испытательных давлений и допустимых протечек должны быть указаны в ИТТ (ТЗ) и/или ТУ.

5.2.20 Протечки в затворе предохранительной арматуры должны указываться в ИТТ (ТЗ), ТУ и уточняться по результатам испытаний опытных образцов.

5.2.21 Относительная протечка среды в затворе регулирующей арматуры должна устанавливаться согласно требованиям ГОСТ 23866 при закрытом затворе и максимальном перепаде давления. Класс герметичности должен устанавливаться разработчиком проекта АС.

5.2.22 Для двух- и более седельных клапанов величины протечек должны определяться по результатам испытаний опытных образцов.

5.2.23 Требования к герметичности затвора запорной (в том числе запорно-дроссельной, быстродействующей запорной, отсечной, запорно-регулирующей) арматуры устанавливает разработчик проекта АС(ПУ). При отсутствии таких требований они должны устанавливаться для арматуры, относящейся к группам А, В, С по ПУБЭ, для $DN \leq 300$ соответственно по классам А, В, С нормативного документа ГОСТ Р 54808, а для $DN > 300$ и для запорной арматуры с ЭМП независимо от DN - соответственно по классам В, С, D указанного документа. При несовпадении входного и выходного номинальных диаметров допустимые протечки следует определять по выходному патрубку.

5.2.24 Для прямоточных клапанов гидровыгрузки допускаются протечки в затворе до 1 л/ч.

5.2.25 Протечки через сальниковое уплотнение в окружающую среду не допускаются.

5.2.26 Величины протечек при приемочных испытаниях после наработки ресурса не должны превышать указанных в пунктах 5.2.16- 5.2.25 более чем в десять раз, кроме запорной арматуры с классом герметичности затвора А.

5.2.27 Для запорной арматуры с классом герметичности затвора А

величина протечек при приемочных испытаниях после наработки ресурса не должна превышать значений, указанных для класса В или С по согласованию с разработчиком проекта АС(РУ).

5.2.28 В арматуре с верхним уплотнением должна быть предусмотрена возможность контроля его герметичности.

5.2.29 Для запорной арматуры с электроприводом ограничитель момента с целью обеспечения герметичности затвора должен настраиваться по значению, указанному в ТУ в соответствующей таблице, выполненной по форме НП-068-05, приложение 4.

5.2.30 Для запорной арматуры с электроприводом, по требованию Заказчика, схемой управления электропривода должна быть предусмотрена возможность открытия и закрытия арматуры с «дожатием» и возможностью регулировки ограничителя момента электропривода силами персонала Заказчика. Для настройки ограничителя момента электропривода на открытие и закрытие (с «дожатием») в ТУ (и ИТТ (ТЗ)) должны быть предусмотрены схемы настройки электропривода.

5.2.31 Вращение маховика по часовой стрелке должно соответствовать закрытию арматуры.

5.2.32 Для арматуры с ручным приводом и для ручного дублера электропривода суммарная величина усилия на маховике не должна превышать:

- 295 Н - при перемещении запорного органа;
- 735 Н - при отрыве запорного органа и дожатии при условии, что открытие и закрытие его не должны производиться чаще, чем один раз в сутки, за исключением арматуры, закрываемой до упора с использованием инерции маховика.

5.2.33 Для арматуры с сальниковым уплотнением, устанавливаемой на оборудовании и трубопроводах с радиоактивной рабочей средой, при наличии требования заказчика, должен быть предусмотрен отвод протечек из межсальникового пространства в систему с давлением в пределах $0,09 \div 0,15$

МПа. Допускается повышение давления до 0,6 МПа один раз в год продолжительностью 1 ч. Диаметр штуцера для отвода протечек DN 10 (под трубу 14x2). Это требование не распространяется на сальниковые клапаны КИП. Давление снаружи сальникового уплотнения указано в пункте 5.4.1.

5.2.34 При исчезновении электропитания запорный орган арматуры с приводом от электродвигателя не должен менять своего положения, в том числе в условиях вибрации и сейсмического воздействия. Арматура, предназначенная для установки в системах безопасности, должна сохранять свое состояние (открыто или закрыто) в случае исчезновения электропитания не менее чем 24 ч.

5.2.35 Арматура с ЭМП при исчезновении электропитания должна приходить в исходное состояние (открытое или закрытое). Исполнение арматуры с ЭМП должно оговариваться в ИТТ (ТЗ) и указываться в ТУ.

5.2.36 Арматура не должна терять герметичности по отношению к внешней среде при отказе отключающих устройств привода в любом положении запорного органа арматуры.

5.2.37 Арматура должна быть ремонтпригодна без вырезки из трубопроводов. Требование не распространяется на отключающие устройства и неразборные обратные затворы, последние допускается применять при ремонте систем, спроектированных до 01.05.2006 г. и в случаях, когда подтвержден их срок службы не менее 40 лет.

5.2.38 Требуемое время закрытия (открытия) арматуры должно указываться в ИТТ (ТЗ), и, окончательно, в ТУ - по результатам испытаний. Если в ИТТ (ТЗ) не указано иное, то оно не должно превышать:

- 10 с - для быстродействующей арматуры с электроприводом и пневмоприводом (кроме быстродействующих запорно-отсечных клапанов и арматуры, входящей в состав быстродействующей редуцирующей установки);
- 60 с - для клапанов с электроприводом;
- 5 с - для клапанов с ЭМП $DN < 100$;
- 10 с - для клапанов с ЭМП $DN > 100$;

- 1,5 мин - для задвижек, кранов $50 \leq DN \leq 400$;
- 3,0 мин - для задвижек, кранов $DN > 400$;
- согласно требованиям пункта 5.4.2.1 - для предохранительной арматуры.

5.2.39 Требования к времени срабатывания не распространяются на арматуру с ручным приводом.

5.2.40 Обратная арматура должна возвращаться в исходное состояние при прекращении движения среды в прямом направлении и открываться при перепаде давления не более 0,03 МПа (фактический перепад давления должен быть определен при испытании опытных образцов) с учетом ее установки на трубопроводе согласно пункта 5.3.3.2, при этом гидростатическое давление не учитывается.

5.2.41 В ТУ должны быть приведены чертежи (со спецификацией) арматуры, дающие представление об устройстве и работе изделия, с указанием габаритных размеров (включая монтажные размеры), присоединительных размеров, эскизов разделки кромки, типа шва, мест крепления к строительным конструкциям и допустимых нагрузок на места крепления. Габаритные размеры арматуры представлены в НП-068-05, приложение 9. По типам арматуры, не указанным в НП-068-05, приложение 9, габаритные и присоединительные размеры должны указываться в ИТТ (ТЗ) разработчиком проекта АС или РУ и согласовываться с эксплуатирующей организацией при согласовании ТУ.

5.2.42 По требованию ИТТ конструкцией запорной арматуры с ручным управлением должна быть предусмотрена возможность установки двух конечных выключателей для сигнализации крайних положений запорного органа. В ТУ и в паспорте должен быть указан тип выключателей. Сигнализация на щитах управления крайних положений запорного органа запорной арматуре с электроприводом должна осуществляться датчиками положения (концевыми выключателями), входящими в электропривод. Для арматуры других типов необходимость установки датчиков должна указываться в ИТТ (ТЗ).

5.2.43 Арматура с классификационным обозначением 1А, 2ВII, 2ВIII, у которой непредусмотренное перемещение запорных органов может привести к последствиям, влияющим на безопасность АС, должна иметь устройство для формирования сигнала о положении затвора для информационно-вычислительной системы во всем диапазоне хода арматуры; это должно быть оговорено в ИТТ (ТЗ) и указано в ТУ.

5.2.44 Расчеты на прочность корпусных деталей арматуры должны быть выполнены с учетом механических нагрузок и температурных воздействий, соответствующих расчетным режимам НЭ и ННЭ. Нагрузки, передающиеся от трубопроводов, должны определяться согласно рекомендациям НП-068-05, приложение 8 и указываться в ТУ. Расчеты на прочность должны выполняться в соответствии с требованиями федеральных норм и правил ПНАЭ Г-7-002-86.

5.2.45 Основные технические данные и характеристики арматуры должны быть представлены в ТУ для каждого изделия по форме, приведенной в НП-068-05, приложение 4. В ТУ должен быть приведен перечень нормативных документов, на основании которых производится проектирование, изготовление и эксплуатация арматуры АС.

5.2.46 В ИТТ (ТЗ) и ТУ на арматуру могут содержаться требования, отличные от требований настоящего документа, согласованные с заказчиком.

5.2.47 Основные положения по формированию, обеспечению, подтверждению и контролю выполнения настоящего стандарта в соответствии с приложением А.

5.3 Требования к показателям назначения

5.3.1 Общие требования

5.3.1.1 Арматура со встроенным электро- или пневмоприводом и любая арматура с $DN \leq 50$ должны иметь места для жесткого крепления ее к строительным конструкциям. Крепление должно выдерживать инерционные нагрузки от арматуры и привода, возникающие при сейсмических воздействиях, и нагрузки от присоединяемых трубопроводов, определяемые в

соответствии с НП-068-05, приложение 8. Способ крепления и допустимые нагрузки должны указываться в ТУ. Допускается отсутствие дополнительного крепления по согласованию с Заказчиком.

5.3.1.2 Арматура со встроенным электроприводом, пневмоприводом, коническим редуктором должна допускать возможность его поворота относительно оси шпинделя на угол, кратный 30° или 45° .

5.3.1.3 Использование регулирующей арматуры в качестве запорно-регулирующей возможно только в случае, если это указано в ТУ на конкретное изделие.

5.3.1.4 Вышеприведенные требования к показателям назначения приводятся в ТЗ (ИТТ), ТУ, материалах технического проекта, материалах предварительных и приемочных испытаний в другой конструкторской документации, разработанных с учетом требований конкретных ИТТ (ТЗ).

5.3.1.5 Конструкция узла уплотнения штока арматуры для РУ типа БН должна быть основана на применении:

- многослойных нержавеющей сильфонов для арматуры клапанного типа;
- многослойных нержавеющей сильфонов или замораживающего уплотнения для задвижек.

5.3.1.6 При этом в конструкции арматуры должен быть предусмотрен сигнализатор протечек, который должен обеспечивать их дистанционную сигнализацию.

5.3.1.7 Кроме того, основное уплотнение должно дублироваться сальником. Сальник должен обеспечивать герметичность в течение межремонтного периода. В документации на арматуру должна быть указана периодичность замены сальника (не чаще одного раза за 4 года).

5.3.1.8 Присоединение арматуры АЭС с БН к трубопроводам должно осуществляться только сваркой. Тип сварного шва для толщин трубопроводов до 6 мм - 1-23, свыше 6 мм - 1-25 с размерами разделки кромок патрубков под сварку согласно ПНАЭ Г-7-009-89. КД на натриевую арматуру должна быть

согласована с головной материаловедческой организацией.

5.3.1.9 Конструкция арматуры должна позволять, при необходимости, проведение местной термической обработки в соответствии с ПНАЭ Г-7-009-89 и ультразвукового или радиографического контроля монтажных сварных соединений патрубков с трубопроводами в соответствии с ПНАЭ Г-7-010-89.

5.3.1.10 При применении в конструкции арматуры усикового шва, его конструкция должна обеспечивать не менее чем 4-х кратную срезку сварного соединения с последующей его заваркой (в том числе на объекте). В ремонтной документации на арматуру должны быть предусмотрены способы восстановления элементов герметизации корпусных деталей при более чем четырехкратной срезке усиковых швов.

5.3.2 Требования к предохранительной арматуре

5.3.2.1 Конструкция предохранительной арматуры должна обеспечивать:

- возможность точной настройки рабочего давления (вместе с давлением полного открытия и давлением закрытия) в пределах $\pm 7\%$;
- защиту от несанкционированного изменения регулировки;
- время открытия (закрытия) клапанов с механизированным приводом, если в ИТТ (ТЗ) не указано другое, не более: на открытие – 2 с, на закрытие – 5 с от момента подачи сигнала;
- стабильность характеристик пружин, входящих в состав предохранительного клапана, такую, чтобы поднастройка их не требовалась чаще одного раза в два года;
- крепление корпусов и подводящих (отводящих) патрубков, которое должно быть рассчитано с учетом как требований пункта 5.3.1.1, так и динамических усилий, возникающих при срабатывании предохранительных клапанов.

5.3.2.2 Применение сальниковых уплотнений штока для предохранительной арматуры, имеющей классификационное обозначение 1А, 2ВIIа, 2ВIIв, не допускается.

5.3.2.3 Управляемые предохранительные клапаны, использующие внешний источник энергии, должны иметь не менее двух независимых друг от друга цепей управления с отдельными измерительными устройствами. Места расположения источников сигналов управления должны быть пространственно разнесены так, чтобы при внешнем воздействии исключить одновременное повреждение двух мест подвода. Для управляемых клапанов, в которых исчезновение энергии от внешнего источника не вызывает открывающего их сигнала, следует применять не менее трех независимых друг от друга цепей управления с отдельными измерительными устройствами и органами управления. Любая из цепей управления должна быть спроектирована и изготовлена так, чтобы клапан срабатывал правильно при повреждении или отключении одной из цепей управления, и имелась возможность ее проверки во время эксплуатации без срабатывания клапана.

5.3.2.4 ИПУ должны выполнять функцию защиты без подвода энергии извне (пассивный принцип). Импульсные клапаны могут служить также и для выполнения функций дистанционного управления главным клапаном при опробованиях, принудительном снижении давления в защищаемом оборудовании (с указанием в ИТТ (ТЗ) и/или в ТУ времени срабатывания ИПУ и предельно-достижимой величины снижения давления). В комплект поставки ИПУ должны входить приспособления для их принудительного открытия и закрытия. Эти приспособления должны иметь местный или дистанционный указатель (сигнализатор) заблокированности ИК. Минимальное расчетное давление открытия импульсного клапана при включенном электромагните на закрытие импульсного клапана ИПУ не должно приводить к превышению давления в защищаемом оборудовании свыше 15% от рабочего.

5.3.2.5 Конструкцией ИПУ должны быть предусмотрены меры по предотвращению открытия главного клапана в результате протечек в ИК.

5.3.2.6 Импульсные линии и линии управления ИПУ должны быть по возможности короткими, а их внутренний диаметр, включая внутренний диаметр седла ИК, должен быть не менее 15 мм и не менее диаметра

соответствующего штуцера ИК.

5.3.2.7 ГПК должен иметь возможность настройки без вырезки из трубопровода. В случае несрабатывания главного клапана на закрытие должна быть предусмотрена возможность посадки рабочего органа принудительно.

5.3.2.8 Требования к ориентации предохранительной арматуры должны согласовываться с Заказчиком.

5.3.3 Требования к запорной арматуре

5.3.3.1 Запорная арматура, кроме запорной арматуры с ЭМП, должна быть разработана на полный рабочий перепад давления в закрытом положении при двусторонней подаче среды. При этом если к арматуре не предъявляется требование по срабатыванию при полном перепаде, это оговаривается в ИТТ (ТЗ) и указывается в ТУ. Запорные клапаны с ЭМП должны быть разработаны на полный перепад при односторонней подаче среды. Если в ИТТ (ТЗ) и ТУ нет указаний на предпочтительное направление подачи среды, запорная арматура с ЭМП разрабатывается на полный перепад давления при подаче среды «на золотник». Допустимый перепад давления для арматуры с ЭМП при обратной подаче среды должен указываться в ИТТ (ТЗ) и ТУ.

5.3.3.2 Запорная, регулирующая и быстродействующая отсечная арматура $DN \leq 50$ должна допускать ее установку на трубопроводе в любом положении, $DN > 50$ – в любом положении в верхней полусфере относительно горизонтальной плоскости (в том числе в горизонтальном положении), рекомендуемое положение – вертикальное. Арматура с ручным приводом должна допускать установку в любом положении.

5.3.3.3 Запорная арматура, кроме арматуры с ЭМП, должна иметь местный указатель крайних положений запорного органа. Необходимость установки местного указателя крайних положений запорного (регулирующего) органа для других типов арматуры, а также для запорной арматуры с ЭМП, должна определяться в ИТТ (ТЗ) и/или в ТУ.

5.3.3.4 Задвижки должны иметь возможность заполнения

межтарельчатого пространства водой при закрытом положении затвора для обеспечения герметичности и иметь возможность защиты от недопустимого повышения давления в межтарельчатом пространстве в процессе разогрева при закрытом затворе (например, путём соединения внутренней полости корпуса с подающим трубопроводом). Требования к герметичности затвора должны оговариваться в ИТТ (ТЗ) и ТУ. Задвижки и краны, предназначенные для работы в вакууме, должны иметь исполнение, обеспечивающее герметичность относительно внешней среды и герметичность затвора при давлении до 0,0035 МПа (абс.). Задвижки, предназначенные для работы на неполном рабочем переде давления, должны иметь устройство для выравнивания давления среды внутри корпуса.

5.3.3.5 Для запорной арматуры с верхним уплотнением ограничитель момента привода должен иметь возможность настраиваться на величину момента, обеспечивающего герметичность верхнего уплотнения, что должно быть указано в ТУ.

5.3.3.6 Обратные затворы должны сохранять работоспособность при отклонении на $\pm 3^\circ$ от предусмотренного в КД положения.

5.4 Требования к способности оборудования выполнять свои функции в установленном проекте объеме с учетом возможных механических, тепловых, химических и прочих воздействий проектных аварий

5.4.1 Арматура

5.4.1.1 Арматура должна быть рассчитана на эксплуатацию при следующих параметрах окружающей среды. При НЭ арматуры в обслуживаемых помещениях с реакторами ВВЭР (вне оболочки) и в помещениях III контура АС с реакторами БН следующие параметры окружающей среды:

- температура - от 5 °С до 40 °С (ВВЭР), до 45 °С (БН);

- давление - атмосферное;
- относительная влажность - 75% при 40 °С (до 95 % в помещениях III контура АС с реакторами БН-600 при ННЭ).

5.4.1.2 Температура при ННЭ в помещениях III контура АС с реакторами:

- БН-600 - до 70 °С;
- БН-800 - до 90 °С.

5.4.1.3 Параметры окружающей среды в месте установки арматуры в помещениях систем I и II контуров РУ типа БН:

- давление - атмосферное;
- температура - до 45 °С (при НЭ);
- относительная влажность - 30 - 90%;
- запыленность – отсутствует.

5.4.1.4 При достижении электроприводами интегральной поглощенной дозы, указанной в ТУ на электроприводы, должна производиться ревизия и, при необходимости, ремонт или замена.

5.4.1.5 При нарушении НЭ в помещениях систем первого и второго контуров РУ типа БН температура окружающей среды может повышаться до 90 °С. При этом регулирующая арматура должна сохранять прочность и герметичность относительно внешней среды, остальная арматура должна сохранять прочность, герметичность и работоспособность. Время протекания режима не более 5 ч, частота возникновения – не более одного раза в два года.

5.4.1.6 Арматура плавучих АС должна сохранять работоспособность в следующих условиях:

- температура окружающей среды от 5 °С до 45 °С;
- давление вакуумметрическое до 400 Па;
- относительная влажность до 98% при температуре 25 °С;
- бортовая качка до +45°;
- длительный дифферент до 10°;
- килевая качка до 15°.

5.4.1.7 Параметры окружающей среды в зоне локализации аварии (под оболочкой) АС с реакторами ВВЭР указаны в таблице 1.

5.4.1.8 Параметры окружающей среды в помещениях АС с реакторами РБМК указаны в таблице 2.

5.4.1.9 Для других типов РУ параметры окружающей среды должны быть указаны в ИТТ (ТЗ) или в ТУ на арматуру.

5.4.1.10 Параметры окружающей среды для конкретной арматуры должны быть указаны в ИТТ (ТЗ) на разработку новой арматуры и приведены в ТУ.

5.4.1.11 При оценке радиационной стойкости материалов, применяемых для изготовления арматуры и комплектующих ее изделий для АЭС с ВВЭР и РБМК, за максимально возможную мощность поглощенной дозы следует принимать величину до 1 Гр/ч при НЭ и до $5 \cdot 10^4$ Гр/ч в течение 720 ч в режиме "большой течи"¹.

5.4.1.12 Уровни поглощенной мощности дозы на электроприводы натриевой арматуры РУ БН-800 (на уровне пристыковочной плоскости к электроприводу):

- в помещениях первого контура – до 10 Гр/ч;
- в помещениях второго контура – 12 мкГр/ч;
- в помещениях контура охлаждения барабана отработавших сборок (БОС) – 2 мГр/ч.

5.4.2 Общие требования к приводам и электрической части арматуры

5.4.2.1 Электроприводы и ЭИМ должны быть работоспособны и сохранять технические характеристики при внешних вибрационных воздействиях частотой от 5 Гц до 120 с с виброускорением до 10 м/с^2 (амплитудное значение).

¹ Конкретные параметры, характеризующие режимы «малой» и «большой» течи проектных аварий, а также мощность поглощенной дозы задаются в ИТТ (ТЗ) или в ТУ на арматуру.

5.4.2.2 Каждый выключатель (концевой или путевой) и каждый выключатель ограничителей момента должен иметь один замыкающий и один размыкающий контакт с отдельными выводами без гальванической связи между ними.

5.4.2.3 Выключатели должны работать (если иное не оговорено в ТУ на электропривод) в следующих условиях:

- в цепях переменного тока частотой 50 Гц и 60 Гц, напряжением до 250 В ток через замкнутые контакты от 20 мА до 500 мА;

- в цепях постоянного тока напряжением от 15 В до 60 В ток через замкнутые контакты от 5 мА до 1,0 А (или, по согласованию с разработчиком проекта АС(РУ) от 1,0 мА до 400 мА), при этом падение напряжения на замкнутых контактах не должно превышать 0,25 В;

- время срабатывания при замыкании и размыкании (включая «дребезг» контактов) должно быть не более 0,04 с.

5.4.2.4 Конкретные значения напряжения и тока должны быть указаны в ИТТ (ТЗ), ТУ и руководстве по эксплуатации на арматуру или электропривод.

5.4.2.5 Для любой арматуры (кроме предохранительной, устанавливаемой под оболочкой) выводы от всех электрических элементов должны быть выведены без перемычек на один общий ряд зажимов (или электрический соединитель), который должен поставляться в комплекте с арматурой (для электроприводной арматуры – в комплекте с приводом). Ряд зажимов (электрический соединитель) должен иметь степень защиты не ниже указанной в п. 15.13.2.2 (для электроприводной арматуры - ту же, что и привод в целом), и должен позволять вести монтаж необходимых схем сигнализации и управления.

5.4.2.6 Для приводов должно быть предусмотрено два или три ввода для подключения внешних кабелей: одного - для цепей питания электродвигателя, другого - для цепей управления и сигнализации, третьего (при необходимости) - для цепей датчика положения. При длине кабелей сигнализации (управления) внутри корпуса электропривода более 20 см их необходимо помещать в общий

экран или применять экранированный кабель. По требованию разработчика проекта АС (РУ) для расположенных под оболочкой электроприводов мощностью до 7,5 кВт включительно и для быстродействующей отсечной арматуры допускается предусматривать один ввод для общего кабеля цепей питания электродвигателя и цепей управления и сигнализации.

5.4.2.7 При применении двух электрических соединителей, имеющих собственные маркировки контактов, схема соединений электропривода должна уточняться в руководстве по эксплуатации привода. Сечение жил и наружный диаметр кабелей должны быть указаны в руководстве по эксплуатации привода и паспорте привода. Для предохранительной арматуры выводы от всех электрических элементов арматуры должны удовлетворять требованиям пункта 5.3.2.3.

5.4.2.8 На внутренней стороне крышки ряда зажимов или ответной части электрического соединителя должна быть расположена схема внутренних соединений всех элементов электрической части арматуры.

5.4.2.9 Сопротивление изоляции электрических цепей по отношению к корпусу и между собой при температуре $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ и влажности от 30 до 80% должно быть не менее 20 МОм. Сопротивление изоляции электрических цепей в наиболее тяжелых условиях работы с учетом требований п. 5.2.2 и п. 5.8.4 должно быть не менее 0,3 МОм (непосредственно после испытания в режиме "большая течь" в течение 10 ч). Сопротивление изоляции электрических цепей при воздействии факторов окружающей среды (температуры и влажности) должно быть указано в ТУ на привод.

5.4.2.10 Изоляция электрических цепей по отношению к корпусу и между собой при температуре $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ и влажности от 30 до 80% должна в течение 1 мин выдерживать испытательное напряжение синусоидального переменного тока частотой 50 Гц. Эффективные значения испытательных напряжений должны выбираться в зависимости от номинального напряжения цепи согласно таблице 7 НП-068-05.

5.4.2.11 Испытания электрической части приводов арматуры на

электрическую прочность изоляции токоведущих частей по отношению к корпусу и между собой полным испытательным напряжением, указанным в таблице 5, в течении (60 ± 5) с следует проводить только один раз. Последующие испытания следует проводить при 80% полного испытательного напряжения.

5.4.2.12 Требования к электрической прочности изоляции цепей при воздействии факторов окружающей среды (температуры и влажности) должны указываться в ТУ на изделие.

5.4.2.13 Если для обеспечения работоспособности арматуры (привода) требуется дополнительная специальная низковольтная аппаратура, последняя должна размещаться в соответствующем низковольтном комплектном устройстве и поставляться в комплекте с арматурой (приводом). Низковольтное комплектное устройство должно обеспечивать прием электропитания, электрических команд дистанционного (со щита) и автоматического управления, цепей сигнализации арматуры. В ТУ на арматуру (привод) должны быть указаны схемы электрические принципиальные, электрических соединений, а также габаритные и установочные размеры низковольтного комплектного устройства.

5.4.2.14 Требования к кабельным вводам и форма представления основных технических данных и характеристик электроприводов приведены в НП-068-05, приложения 16 и 17, которые не распространяются на арматуру с ЭМП. Требования приложений 16, 17 могут быть уточнены в конкретных ТУ.

5.4.2.15 Рекомендуемые электрические схемы соединений и диаграммы работы выключателей приведены в НП-068-05, приложение 18, которое не распространяется на арматуру с ЭМП.

5.4.2.16 При изготовлении электрических частей арматуры должны выполняться следующие требования:

- монтаж токоведущих частей должен исключать возможность пробоя изоляции;

- на согнутых поверхностях труб диаметром до 25 мм не допускаются гофры высотой более 2 мм, на поверхностях труб диаметром свыше 25 мм - высотой более 3 мм;

- перед пайкой места соединения должны быть тщательно очищены от ржавчины, краски, окисной пленки и других загрязнений. В местах пайки не должно быть потеков припоя, местных непропаев, свищей и следов флюса;

- применять кислотные флюсы при лужении горячим способом не допускается. Места соединения, подвергающиеся лужению горячим способом, не должны иметь выпуклых или острых наплывов. Толщина слоя покрытия при горячем лужении (если отсутствуют указания в КД) - от 0,05 мм до 0,1 мм.

5.4.2.17 Установочное положение привода - любое, за исключением случаев с применением жидкой смазки. При применении в приводах жидкой смазки возможность установки арматуры электроприводом вниз должна согласовываться дополнительно с изготовителем.

5.4.3 Электроприводы запорной арматуры

5.4.3.1 Электроприводы запорной арматуры должны иметь двухсторонние ограничители момента и быть встроенными и установлены дистанционно.

5.4.3.2 Рабочее положение электроприводов - любое, при котором двигатель не находится под редуктором.

5.4.3.3 Электроприводы должны обеспечивать:

- перемещение запорного органа арматуры с пульта управления;
- перемещение запорного органа арматуры с помощью ручного дублёра электропривода;

- остановку запорного органа арматуры в любом промежуточном положении нажатием кнопки "СТОП";

- автоматическое отключение электродвигателя концевыми выключателями при достижении запорным органом арматуры крайних положений;

- автоматическое отключение электродвигателя выключателями ограничителя момента при достижении заданного значения момента на выходном органе привода во время хода на закрытие и открытие (см. также пункт 5.3.3.5);
- световую сигнализацию на пульте управления крайних положений запорного органа арматуры;
- световую сигнализацию на пульте управления срабатывания ограничителей момента;
- сигнализацию на пульте управления о достижении запорным органом заданного промежуточного положения;
- указание крайних и промежуточных положений запорного органа на шкале встроенного указателя (для приводов, устанавливаемых вне оболочки);
- исключение самоперемещения запорного органа арматуры под влиянием среды в трубопроводе и внешних факторов (температура, вибрация, сейсмические воздействия и т.п.).

5.4.3.4 Электроприводы должны быть рассчитаны для работы в повторно-кратковременном режиме с ПВ не менее 25%, при этом допускается не более шести пусковых режимов в час. Большое количество пусковых режимов должно указываться в ТУ.

5.4.3.5 Электроприводы должны быть снабжены ручным дублером. Ручной дублер должен подключаться вручную, а отключаться автоматически при пуске электродвигателя. Усилие на ручном дублере не должно превышать 735 Н при максимальном моменте открытия (закрытия) и 295 Н при перемещении запорного органа.

5.4.3.6 Электроприводы должны иметь два концевых и два путевых выключателя, и выключатели двухстороннего ограничителя момента, которые должны обеспечивать выключение электродвигателя и сигнализацию положения "закрыто", "открыто", "авария".

5.4.3.7 Регулировка ограничителей момента, концевых и путевых выключателей должна производиться отдельно как в сторону «закрытия», так

и в сторону «открытия». Допускаемое отклонение крутящего момента от установленного значения не должно быть более +10% от максимального значения диапазона настройки. Должны быть предусмотрены меры, исключающие самопроизвольный повторный запуск электродвигателя, а так же по требованию заказчика – меры, обеспечивающие начало движения запорного органа с максимальным моментом привода.

5.4.3.8 Электроприводы должны иметь встроенные указатели положения. Электроприводы, устанавливаемые под герметичной оболочкой, могут не иметь встроенных указателей. Основные технические данные и характеристики электроприводов к запорной арматуре должны быть указаны в ТУ по форме НП-068-05, приложение 17, табл. 1.

5.4.3.9 Обмотки электродвигателя должны иметь класс изоляции по нагревостойкости не ниже F по ГОСТ 8865.

5.4.3.10 Электроприводы должны выполнять свои функции при параметрах окружающей среды, при которых происходит эксплуатация арматуры.

5.4.4 Электроприводы регулирующей арматуры (ЭИМ)

5.4.4.1 Типы, основные параметры и методы испытаний ЭИМ должны соответствовать ГОСТ 7192. ЭИМ должны иметь модификации, позволяющие устанавливать их непосредственно на арматуре или вне арматуры на отдельном основании.

5.4.4.2 Предпочтительна установка ЭИМ непосредственно на арматуре.

5.4.4.3 ЭИМ должен быть оборудован двумя концевыми и двумя путевыми выключателями. ЭИМ должен быть снабжен ручным дублером, который подключается вручную и автоматически отключается при работе электродвигателя или не должен препятствовать автоматическому управлению.

5.4.4.4 ЭИМ должен иметь местный указатель положения. Указатель положения должен допускать настройку в точках нуль и 100%.

5.4.4.5 ЭИМ, устанавливаемый под оболочкой, может не иметь местного указателя.

5.4.4.6 Суммарное усилие на ручном дублере не должно превышать:

– 295 Н при номинальном значении момента - для регулирующей арматуры;

– 735 Н в крайнем положении - для запорно-регулирующей арматуры.

5.4.4.7 Все выводы от электродвигателя, от контактов выключателей и от указателя положения должны быть выведены без перемычек на один общий ряд зажимов (или электрический соединитель) в соответствии с НП-068-05, приложение 18.

5.4.4.8 Должна быть предусмотрена возможность установки перемычек между зажимами коммутационной коробки со стороны подключения кабелей или между контактами ответной части электрического соединителя.

5.4.4.9 Пусковой крутящий момент (усилие) ЭИМ при номинальном напряжении питания должен превышать номинальный момент (усилие) не менее чем в 1,7 раза.

5.4.4.10 Величину люфта выходного органа ЭИМ следует принимать по ГОСТ 7192. Для электрических многооборотных механизмов без элементов самоторможения требования к величине люфта не предъявляются. Значения величины выбега должны быть указаны в ТУ на ЭИМ.

5.4.4.11 ЭИМ должен поставляться со встроенным электрическим датчиком положения с унифицированным токовым сигналом $4 \div 20$ мА и устройством его питания от сети 220 В переменного тока. Поставка ЭИМ с токовыми сигналами $0 \div 5$ мА и $0 \div 20$ мА должна особо оговариваться при заказе.

5.4.4.12 Допускается выполнение датчика с выносными блоками. Расстояние от ЭИМ до выносного блока - до 100 м (расстояние более 100 м оговаривается в ТУ).

5.4.4.13 ЭИМ должны быть рассчитаны для работы в повторно-кратковременном периодическом режиме с числом пусков в час не менее 320 и коэффициенте циклической продолжительности включения не более 0,25 (S4 25%) при нагрузке на выходном органе в пределах от номинального значения

противодействующей нагрузки до 0,5 номинального значения сопутствующей нагрузки. При этом ЭИМ должны допускать работу в течение одного часа в повторно-кратковременном периодическом режиме с числом пусков в час до 630 и коэффициенте циклической продолжительности включения до 0,25 (S4 25%) со следующим повторением не менее чем через 3 ч. Интервал времени между выключением и включением на обратное направление должен быть не менее 50 мс.

5.4.4.14 Возможна поставка ЭИМ с числом включений до 320 1/ч, что должно оговариваться в ИТТ (ТЗ) и ТУ.

5.4.4.15 ЭИМ должен допускать возможность работы в режиме плавного регулирования.

5.4.4.16 ЭИМ должны обеспечивать фиксацию положения выходного органа под нагрузкой при прекращении подачи напряжения питания. Для электрических многооборотных механизмов требования к фиксации не предъявляются.

5.4.4.17 ЭИМ для запорно-регулирующей арматуры следует изготавливать в исполнении, допускающем затормаживание выходного органа нагрузкой. При этом механизмы должны развивать момент (усилие) не менее 1,7 от номинального значения. Время нахождения механизма в заторможенном состоянии - не более 3 с, после чего ЭИМ должны быть отключены.

5.4.4.18 Допустимое время нахождения ЭИМ в заторможенном состоянии и величины перемещения выходного органа под действием нагрузки после отключения должны устанавливаться в ТУ на ЭИМ конкретных типов.

5.4.4.19 ЭИМ для запорно-регулирующей арматуры должны поставляться с ограничителями наибольшего момента (усилия).

5.4.4.20 К ЭИМ требования к работоспособности в аварийном режиме «большой течи» и после него не предъявляются.

5.4.5 Пневмоприводы с электромагнитным управлением быстродействующей отсечной арматуры

5.4.5.1 Пневмоприводы, предназначенные для эксплуатации в комплекте

с арматурой в системах безопасности АС, должны быть устойчивы к окружающей среде, дезактивирующим растворам и сейсмическим воздействиям в не меньшей степени, чем комплектуемая ими арматура, и удовлетворять требованиям ТУ и КД.

5.4.5.2 Пневмоприводы должны работать при следующих условиях:

- управляющая среда - воздух;
- давление управляющего воздуха – $4,5 \pm 0,5$ МПа (допускается повышение давления до 5,5 МПа при срабатывании предохранительной арматуры);
- температура управляющего воздуха - от -10°C до $+60^{\circ}\text{C}$;
- точка росы - не выше -10°C ;
- класс загрязненности - не выше 7 по ГОСТ 17433.

5.4.5.3 В ТУ на арматуру с пневмоприводом должны быть указаны расход номинальный сжатого воздуха на одно срабатывание, величина протечек в пневмоприводе и минимальное давление при срабатывании.

5.4.5.4 Каждый пневмоприводной клапан должен управляться от индивидуального установленного на нем пневмораспределителя. Изолирующая арматура должна допускать возможность принудительного (вручную) ее закрытия по месту.

5.4.5.5 В случае аварийной потери давления управляющего воздуха (в течение не менее 10 ч) пневмораспределитель должен обеспечивать от электромагнитного привода одно срабатывание пневмопривода (открытие или закрытие).

5.4.5.6 Запорный орган пневмоприводной арматуры при аварийном прекращении подачи воздуха не должен менять своего положения («закрыто» или «открыто») в течение не менее 10 ч. Время нахождения арматуры в положении «закрыто» или «открыто» после перехода в него не ограничено.

5.4.5.7 При разработке арматуры должно быть учтено, что при повышении температуры окружающей среды до 90°C , 150°C (см. табл. 3, 4 НП-068-05) системы управления арматурой также прогреваются до этих

температур, что соответственно приводит к повышению давления в системах управления пневмоарматурой.

5.4.5.8 Пневмопривод и пневмораспределитель должны быть устойчивы к многократным пневматическим испытаниям герметичной оболочки и расположенного в ней оборудования в соответствии с ПУБЭ. Конструкция пневмопривода и пневмораспределителя должна исключать попадание воды в них при работе.

5.4.5.9 Внешнее и внутреннее оформление пневмопривода должно обеспечивать максимально возможное удаление осадков, продуктов коррозии, Присоединение пневмораспределителей следует выполнять под трубу 14x2 (материал - сталь 08X18H10T).

5.4.5.10 Электропитание катушек пневмораспределителей - переменный ток 220 (240) В, 50 (60) Гц, либо выпрямленный (выпрямителем, входящего в состав распределителя) постоянный ток. Допустимые отклонения напряжения и частоты – в соответствии с п. 5.9.4. Потребляемая мощность электромагнита управления (в одну сторону) должна быть не более 80 ВА для переменного тока и не более 50 Вт для постоянного.

5.4.5.11 Арматура с пневмоприводом должна иметь концевые выключатели для управления электромагнитами пневмораспределителя и сигнализации крайних и промежуточных положений арматуры.

5.4.5.12 Выключатели должны работать в следующих условиях:

– два противоположных контакта выключателей, замкнутые в конечном и в промежуточном положении - в цепях обмоток соответствующих электромагнитов управления для разрыва их цепей после завершения операции открытия или закрытия; коммутационная способность их определяется параметрами обмоток электромагнитов;

– остальные контакты выключателей - по пункту 5.4.2.3.

5.4.5.13 Остальные требования к изготовлению, испытаниям, комплектности, маркировке, консервации, упаковке, приемке - в соответствии с требованиями к арматуре, с которой комплектно поставляется пневмопривод.

5.4.6 Электромагнитные приводы

5.4.6.1 Требования настоящего подраздела распространяются на ЭМП (в том числе встроенные) регулирующей, запорной арматуры, импульсных и управляющих клапанов, входящих в состав ИПУ.

5.4.6.2 Электромагнитные приводы могут изготавливаться как с ручным дублером, так и без него, что должно указываться в ТУ на ЭМП.

5.4.6.3 ЭМП должны оснащаться устройствами для дистанционной сигнализации крайних положений выходного вала (штока).

5.4.6.4 При исчезновении электропитания шток электромагнитного привода должен занимать одно из исходных положений в зависимости от исполнения (на закрытие или открытие). Требование к электромагнитному приводу о сохранении положения штока в течение не менее 24 ч при исчезновении электропитания, должно предъявляться заказчиком и указываться в ИТТ (ТЗ) (ИГТ).

5.4.6.5 ЭМП должен иметь два или четыре концевых выключателя. Количество выключателей и их схема должны приводиться в ТУ.

5.4.6.6 Конструкция ЭМП должна обеспечивать замену катушек электромагнита и концевых выключателей. Должна быть предусмотрена возможность регулировки концевых выключателей.

5.4.6.7 Все выводы от всех электрических элементов должны быть выведены без перемычек на один общий ряд зажимов (или электрический соединитель), что указывается в ИТТ (ТЗ) и ТУ. Ряд зажимов (или соединитель) должен иметь ту же степень защиты, что и ЭМП, и должен быть рассчитан на подключение двух кабелей: одного - для цепей электромагнита, другого - для цепей управления. Вводы этих кабелей в пределах одной коробки должны быть разделены во избежание влияния цепей электромагнита на цепи управления. Ряд зажимов или электрический соединитель должны быть рассчитаны на подключение кабеля электромагнита сечением медной жилы 2,5 мм², управляющего кабеля - 0,5-1,5 мм². Величины наружных диаметров кабелей должны указываться в ИТТ (ТЗ) и ТУ. Необходимо обеспечивать

герметичную заделку кабелей. Кабельные вводы должны входить в комплект поставки привода. На коробке электромагнита должен быть предусмотрен зажим «земля», на контрольной коробке должен быть предусмотрен зажим «земля» для подключения экрана кабеля управления.

5.4.6.8 Электромагнитные приводы должны осуществлять:

- закрытие и открытие арматуры дистанционно с пульта управления;
- сигнализацию на пульте управления крайних положений арматуры;
- исключение самопроизвольного перемещения плунжера или золотника арматуры под воздействием рабочей среды в трубопроводе;
- обеспечение заданного положения плунжера регулирующей арматуры.

5.4.6.9 Режимы работы ЭМП: продолжительный; повторно-кратковременный; кратковременный. Требования к режимам работы ЭМП должны указываться в ИТТ (ТЗ) и ТУ.

5.4.6.10 Класс нагревостойкости электромагнитов в зависимости от условий работы и температуры окружающей среды должен выбираться в соответствии с требованиями ГОСТ 8865.

5.4.6.11 Для электромагнитов, предназначенных для оснащения устанавливаемой в гермооболочке арматуры с классификационным обозначением 1А, 2ВII, 2ВIII, класс нагревостойкости должен быть не ниже 200°С.

5.4.7 Периодичность технического обслуживания и ремонта

5.4.7.1 Если в ИТТ (ТЗ), ТУ и паспорте на арматуру не указано иное, то капитальный ремонт арматуры (кроме регулирующей и запорно-регулирующей) должен проводиться при выработке арматурой ресурса в циклах «открыто-закрыто»:

- 500 - для задвижек; кранов;
- 1350 - для обратных клапанов и затворов;
- 1500 - для запорных клапанов;
- 100 - для предохранительной арматуры;

- 250 - для запорно-дроссельной арматуры;
- 250 - для быстродействующей отсечной арматуры;
- 250 - для обратных клапанов и затворов систем безопасности;
- 5000 - для запорной арматуры с ЭМП.

5.4.7.2 Капитальный ремонт арматуры должен требоваться не чаще одного раза в 12 лет, его периодичность должна быть указана в ТУ.

5.4.7.3 Если за указанный межремонтный период арматура с классификационным обозначением 2ВII, 2ВIII, работающая при температуре менее 200 °С и скорости воды менее 3 м/с, или скорости пара менее 30 м/с, и арматура с классификационным обозначением 3СIII, не выработала назначенный ресурс в циклах, ее эксплуатация может быть продолжена до полной выработки ресурса при отсутствии дефектов и повреждений, выявленных во время обследования при эксплуатации, наружном осмотре и гидравлических (пневматических) испытаниях в составе оборудования или трубопроводов, и отсутствии недопустимых утонений стенок корпусных деталей.

5.4.7.4 Для регулирующей и запорно-регулирующей арматуры межремонтный ресурс (в часах, циклах) и назначенный ресурс до капитального ремонта должны назначаться в ИТТ (ТЗ), корректироваться и вноситься в ТУ по результатам приемочных испытаний. Режим работы регулирующей арматуры, количество включений в час и диапазон регулирования должны назначаться в ИТТ (ТЗ) и/или в ТУ.

5.4.7.5 Периодичность технического обслуживания и сроки до капитального или среднего ремонтов, объемы которых указываются в ТУ, должны быть определены для наиболее тяжелых условий эксплуатации (максимальные значения ресурса, параметров P_p и T_p , перепада давления в затворе и т.п.), указанных в ТУ.

5.4.7.6 В программе технического обслуживания и ремонта арматуры должно учитываться, что проверки и техническое обслуживание (пополнение смазки, подтяжки или перенабивки сальниковых уплотнений и т.п.) должны

требоваться не чаще, чем через каждые 15 000 ч. работы технологической системы.

5.4.8 Сервисное обслуживание

5.4.8.1 Сервисное обслуживание должно включать комплекс работ (услуг), направленных на поддержание арматуры в рабочем состоянии при сохранении её технических параметров. Сервисное обслуживание должно выполняться специализированной организацией. Оно должно проводиться как в течение гарантийного срока, так и в течение всего срока эксплуатации.

5.4.8.2 При сервисном обслуживании должны быть предусмотрены проведение профилактических работ, включающих визуальный контроль, настройку и регулировку, а также устранение возможных дефектов и, в случае необходимости, по согласованию с заказчиком, замена изделия.

5.4.8.3 Сервисное обслуживание должно осуществляться в соответствии с контрактом сервисного обслуживания арматуры.

5.4.9 Обоснование

5.4.9.1 Требования к устойчивости арматуры к внешним воздействующим факторам должны быть приведены в ТЗ (ИТТ), ТУ, КД. Способность арматуры выполнять свои функции в установленном проектом объеме с учетом возможных воздействий в нормальных условиях эксплуатации, при нарушении нормальных условий эксплуатации и в условиях проектных аварий, включая максимальную проектную аварию, должна быть обоснована и подтверждена материалами технического проекта (расчеты, отчеты по испытаниям, пояснительная записка) и материалами приемочных испытаний.

5.5 Требования к стойкости к внешним воздействующим факторам, включая требования к сейсмостойкости

5.5.1 Работоспособность

5.5.1.1 Арматура (кроме регулирующей) систем безопасности, предназначенная для установки под оболочкой или в прочноплотном боксе, должна сохранять свою работоспособность во время и после аварийных воздействий, указанных в таблицах 3 и 4 НП-068-05. При этом должно быть обеспечено выполнение не менее 10 циклов арматуры: пять - во время аварийных режимов «большой течи», пять – во время послеаварийного режима.

5.5.1.2 Допускается подтверждать работоспособность арматуры проверкой работоспособности комплектующих изделий с имитацией рабочей нагрузки.

5.5.1.3 Арматура плавучей АС должна сохранять технические характеристики во время и после аварийного пребывания до 4 часов в среде с параметрами:

- среда парогазовая смесь;
- давление, МПа не более 0,4;
- температура, °С не более 155;
- относительная влажность % до 100;
- с последующим снижением в течение 30 суток температуры до 45 °С и давления до атмосферного.

5.5.1.4 После аварийных режимов («большой течи» и «малой течи») арматура должна обязательно проходить проверку, техническое обслуживание и, при необходимости, ремонт.

5.5.2 Устойчивость к сейсмическому воздействию

5.5.2.1 Арматура (кроме регулирующей), относящаяся к I категории сейсмостойкости согласно классификации федеральных норм и правил НП-031-01, должна быть сейсмостойкой. Остальная арматура должна быть сейсмопрочной.

5.5.2.2 Сейсмопрочность арматуры должна подтверждаться расчетами, а сейсмостойкость - экспериментальными исследованиями. Программные средства, используемые при проведении расчетов, должны быть аттестованы в установленном порядке.

5.5.2.3 Уровни сейсмических нагрузок устанавливаются в ИТТ (ТЗ) в виде поэтажных акселерограмм или спектров ответа, соответствующих сейсмическим условиям размещения АС, которые определяются согласно требованиям федеральных норм и правил НП-031-01.

5.5.2.4 Для арматуры, относящейся к I категории сейсмостойкости, нагрузки на арматуру от сейсмического воздействия должны соответствовать воздействию уровня МРЗ, для арматуры, относящейся к II категории сейсмостойкости, нагрузки на арматуру должны соответствовать воздействию уровня ПЗ. Расчетные сочетания нагрузок и допускаемые напряжения в материалах конструкций арматуры принимаются в соответствии с федеральными нормами и правилами НП-031-01 «Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций».

5.5.2.5 При расчете арматуры необходимо учитывать, что сейсмическая нагрузка действует одновременно по трем направлениям – вертикальном и двум горизонтальным. Допускается задавать одну суммарную горизонтальную нагрузку вместо двух горизонтальных нагрузок.

5.5.2.6 При расчете арматуры в составе трубопровода инерционная нагрузка должна задаваться для мест крепления трубопровода к строительной конструкции в виде поэтажных акселерограмм или спектров ответа. Расчет арматуры в составе трубопровода должен проводиться методом динамического анализа или линейно-спектральным методом. Расчетная модель должна учитывать наличие опор под арматуру и трубопроводы.

5.5.2.7 В случае выполнения расчета арматуры отдельно от трубопровода способ задания инерционной нагрузки зависит от наличия жесткого крепления арматуры к строительной конструкции. При наличии жесткого крепления к строительной конструкции инерционная нагрузка

задается для мест крепления в виде поэтажных акселерограмм или спектров ответа. Для арматуры, не имеющей жесткого крепления к строительной конструкции, допускается задавать инерционную нагрузку на концах патрубков в виде акселерограмм или спектров ответа, полученных из расчета трубопровода.

5.5.2.8 При отсутствии поэтажных акселерограмм или спектров ответа на этапе проектирования для расчета арматуры в качестве нагрузок допускается использовать унифицированные инерционные нагрузки. В этом случае расчет выполняется статическим методом, в котором величины нагрузок эквивалентны величинам унифицированных инерционных нагрузок, ускорения которых зависят от собственной частоты первой формы колебаний арматуры по ПМ 024.70262486-2011 ЗАО «ЦКТИА» «Статический метод испытаний на сейсмостойкость трубопроводной арматуры для АЭС.

5.5.2.9 В случае, если собственная частота первой формы колебаний выше 33 Гц, то задается постоянное ускорение во всех точках расчетной модели: 3g в горизонтальном направлении (выбирается наиболее опасное направление) и 2g – в вертикальном направлении.

5.5.2.10 В случае, если собственная частота первой формы колебаний арматуры с вынесенной массой находится в диапазоне 20-33 Гц, то в горизонтальном направлении задается переменное ускорение: 8g в центре масс привода и 3g на оси трубопровода (выбирается наиболее опасное направление); в вертикальном направлении задается ускорение 2g.

5.5.2.11 В случае, если собственная частота первой формы колебаний ниже 20 Гц, то расчет арматуры выполняется методом динамического анализа с учетом инерционной нагрузки на концах патрубков арматуры - 3g в горизонтальном направлении (выбирается наиболее опасное направление) и 2g – в вертикальном.

5.5.2.12 Арматура плавучих АС должна выдерживать без нарушения работоспособности динамические нагрузки, приходящие на её узлы крепления, с амплитудой ускорения не менее 3g, действующие в любом направлении.

5.5.2.13 Экспериментальное обоснование сейсмостойкости проводится в следующем порядке:

– Испытания арматуры, имеющей собственную частоту первой формы колебаний в диапазоне $1 \div 33$ Гц, должны проводиться на динамическое воздействие. Нижняя граница амплитудно-частотной характеристики динамического воздействия для испытаний должна приниматься на 5 Гц меньше собственной частоты первой формы колебаний арматуры. Параметры ускорений должны приниматься на основании данных акселерограмм для мест крепления арматуры на трубопроводе или строительной конструкции. В случае отсутствия вышеуказанных данных допускается использовать значения унифицированных инерционных нагрузок согласно пункту 5.5.2.8.

– Испытания должны проводиться в трех взаимно–перпендикулярных направлениях одновременно. Допускается проводить испытания в каждом направлении поочередно, при этом должны выбираться наиболее опасные направления и задаваться суммарные ускорения. При собственной частоте первой формы колебаний более 33 Гц допускается проводить испытания на статическую нагрузку.

– Распространение результатов испытаний одной арматуры на другую однотипную арматуру должно быть обосновано.

5.5.3 Устойчивость к вибрационному воздействию

5.5.3.1 Вновь разрабатываемая арматура и комплектующие устройства должны быть испытаны на вибропрочность в диапазоне частот от 5 Гц до 100 Гц при действии вибрационных нагрузок по двум взаимно перпендикулярным направлениям с амплитудой ответного ускорения в центре масс до 1g и с амплитудой перемещений до 50 мкм, причем, одно из направлений воздействия совпадает с осью трубопровода. В области низких частот размах перемещений в центре масс должен быть не более 500 мкм. Скорость изменения частоты – не более двух октав в минуту.

5.5.3.2 Продолжительность испытаний в каждом направлении - 90 минут. В ТУ на регулируемую и запорно-дроссельную арматуру, подверженную вибрациям от потока рабочей среды, должен быть указан допустимый минимальный уровень открытия и максимально допустимый перепад давления. Вибростойкость должна подтверждаться расчетным или экспериментальным путем.

5.5.3.3 В обоснованных случаях вибропрочность арматуры может подтверждаться расчетом с использованием указанных выше параметров испытаний. Программные средства, используемые при проведении расчетов, должны быть аттестованы в установленном порядке. Требования по вибростойкости могут быть повышены разработчиком проекта АС (РУ).

5.5.3.4 Уровень вибраций при эксплуатации не должен превышать указанных в этом пункте значений.

5.5.4 Устойчивость к эрозионному воздействию

Для арматуры, находящейся в контакте с двухфазной и вскипающей средами, должно быть предусмотрено применение покрытий и/или других конструктивных мероприятий по защите корпуса и внутрикорпусных деталей арматуры, а также прилегающих участков трубопроводов от эрозионного износа. Требования к защите от эрозионного износа должны быть указаны в ИТТ (ТЗ, ТУ). В ТУ на регулируемую арматуру и в руководстве по эксплуатации должны быть указаны условия, обеспечивающие бескавитационный режим работы.

5.6 Требования к показателям надежности арматуры

5.6.1 Обеспечение надежности

5.6.1.1 Для вновь разрабатываемой арматуры (привода) должны быть разработаны:

– программа обеспечения качества при разработке конструкции арматуры (привода) – разработчиком арматуры (привода);

– программа обеспечения качества при изготовлении арматуры (привода) – изготовителем арматуры (привода).

5.6.1.2 Допускается не разрабатывать вышеуказанные программы, а использовать типовые программы обеспечения качества при разработке или изготовлении арматуры (привода), действующие на предприятии, если эти типовые программы учитывают специфику вновь разрабатываемой арматуры (привода). Для серийных изделий могут использоваться программы обеспечения качества, действующие на предприятии, при условии, что эти программы удовлетворяют требованиям программы обеспечения качества для АС или блоков АС.

5.6.1.3 Арматура, комплектующие, материалы и полуфабрикаты, применяемые при ее изготовлении, должны проходить оценку соответствия согласно требованиям федеральных норм и правил НП-071-06 и требованиям других документов, включенным в установленном порядке в ИТТ (ТЗ), ТУ, технические требования.

5.6.1.4 Качество арматуры должно быть подтверждено сертификатом соответствия в Системе сертификации оборудования, изделий и технологий для ядерных установок, радиационных источников и пунктов хранения или документом, подтверждающим, что изделие находится в стадии сертификации.

5.6.1.5 Требования к подтверждению соответствия на импортную арматуру распространяются в той же мере, как и на отечественную

5.6.1.6 ТУ на арматуру должны быть согласованы эксплуатирующей организацией. При разработке изделия по ИТТ (ТЗ) (техническим требованиям) эксплуатирующей организации согласование проводится в два этапа: до начала приемки предварительно согласовывается проект ТУ, уже согласованный с соответствующими проектными организациями; по результатам приемки проводится окончательное согласование. При разработке изделия в инициативном порядке согласование ТУ, предварительно согласованных с соответствующими проектными организациями, проводится по результатам приемки.

5.6.2 Показатели надежности арматуры

5.6.2.1 Арматура относится к изделиям с нормируемой надежностью.

5.6.2.2 Показатели надежности для конкретного изделия должны выбираться разработчиком проекта АС в соответствии с ГОСТ 26291, количественные значения показателей должны назначаться им в ИТТ (ТЗ) с учетом специфики места установки арматуры в системе, параметров эксплуатации, регламента работы, последствий отказов арматуры и других факторов и должны быть указаны в ТУ.

5.6.2.3 Для арматуры и, при необходимости, отдельных ее деталей, узлов, комплектующих элементов, рекомендуется устанавливать следующие показатели и указывать их в ТУ:

- а) по долговечности:
 - назначенный срок службы (год, ч);
 - назначенный ресурс (цикл, ч),
- б) по безотказности:
 - ВБР не менее... при наработке...;
 - наработка между отказами не менее... (циклов, ч.),
- в) сохраняемости:
 - средний срок сохраняемости (год),
- г) ремонтпригодности:
 - средняя оперативная продолжительность планового ремонта (разборка, дефектация, сборка, настройка) (час);
 - средняя оперативная трудоемкость планового ремонта (разборка, дефектация, сборка, настройка) (чел.× час).

5.6.2.4 По требованию Заказчика могут дополнительно устанавливаться значения назначенных сроков службы и ресурса до каких-либо конкретных регламентных действий (технического обслуживания, среднего ремонта, капитального ремонта и т.п.).

5.6.2.5 Периодичность технического обслуживания и сроки до капитального или среднего ремонтов, объемы которых указываются в ТУ, должны быть определены для наиболее тяжелых условий эксплуатации (максимальные значения ресурса, параметров P_p и T_p , перепада давления в затворе и т.п.), указанных в ТУ.

5.6.2.6 Для арматуры, периодически или постоянно работающей в режиме ожидания, должно быть указано минимальное значение коэффициента готовности и (или) коэффициента оперативной готовности.

5.6.2.7 Для арматуры с четко выраженным циклическим характером работы (запорная арматура: задвижки, клапаны, затворы, краны; защитная и предохранительная арматура: затворы и клапаны обратные, клапаны предохранительные и др.) ресурс должен измеряться в часах и циклах. Для арматуры, не имеющей четко выраженного циклического характера работы (например, регулирующая арматура), ресурс должен измеряться в часах.

5.6.2.8 В КД на арматуру должна указываться ВБР, исчисленная по критическим отказам. По требованию заказчика в КД должна быть указана ВБР, исчисленная по совокупности критических и некритических отказов.

5.6.2.9 Назначенный срок службы корпусных деталей арматуры для АС должен соответствовать назначенному сроку эксплуатации блока АС и быть не менее 40 лет для арматуры действующих АЭС и не менее 50 лет для арматуры строящихся АЭС с ВВЭР. Назначенный срок службы арматуры для натриевых контуров РУ типа БН – должен быть не менее 45 лет, назначенный срок службы до капитального ремонта внутрикорпусных составных частей – не менее 12 лет.

5.6.2.10 Назначенный срок службы сильфонов для сильфонной арматуры должен быть не менее 12 лет.

5.6.2.11 Требования к размерам и свойствам материалов должны указываться на рабочих чертежах с учетом износа деталей в процессе эксплуатации. В РЭ или ремонтной документации должны быть указаны нормы расхода комплектующих и ЗИП по видам ремонтов (средний, капитальный).

5.6.2.12 Для вновь разработанной арматуры в ТУ и в паспорте на арматуру должен быть приведен перечень быстроизнашивающихся деталей, узлов, комплектующих элементов с указанием ресурса в часах, циклах. В ТУ на ремонт должны быть указаны способы восстановительного ремонта либо приведены условия замены (по наработке или по критериям предельных состояний) быстроизнашивающихся деталей, узлов, комплектующих.

5.6.2.13 Показатели безотказности арматуры, должны быть не менее указанных в таблице 5 НП-068-05.

5.6.2.14 Показатели, характеризующие безопасность, должны рассчитываться согласно требованиям ГОСТ 27.301 на этапе проектирования, а для арматуры систем безопасности, по требованию Заказчика, дополнительно подтверждаться результатами испытаний или результатами эксплуатации. Для арматуры систем безопасности доверительная вероятность для расчета нижней доверительной границы ВБР должна приниматься равной не менее 0,95. Для арматуры, устанавливаемой в системах НЭ, доверительная вероятность для расчета нижней доверительной границы ВБР должна приниматься равной не менее 0,9.

5.6.2.15 Для арматуры, не включенной в таблицу 5 НП-068-05, величины ВБР устанавливаются по согласованию с заказчиком.

5.6.3 Показатели надежности приводов запорной арматуры

5.6.3.1 Электроприводы относятся к классу ремонтнопригодных восстанавливаемых изделий с нормируемой надежностью.

5.6.3.2 При эксплуатации профилактические осмотры и, в случае необходимости, техническое обслуживание должны требоваться не ранее чем через 15 000 ч.

5.6.3.3 Срок службы электроприводов (средний или назначенный) - не менее 20 лет.

5.6.3.4 Межремонтный период – не менее 4 лет. Объем ремонта должен быть указан в руководстве по эксплуатации электропривода.

5.6.3.5 Назначенный ресурс за межремонтный период – не менее 1500 циклов. Цикл состоит из хода "закрытие-открытие" с перерывами, соответствующими ПВ.

5.6.3.6 ВБР электропривода должна обеспечивать требования подраздела 2.6 НП-068-05. Доверительную вероятность для расчета нижней доверительной границы ВБР следует принимать равной 0,95. Расчет и подтверждение значений показателей надежности следует проводить в соответствии с требованиями пунктов 5.6.2.13, 5.6.2.14.

5.6.4 Показатели надежности ЭИМ

5.6.4.1 ВБР ЭИМ за период до капитального ремонта должна быть не ниже:

- 0,98 - для устанавливаемых в системах безопасности;
- 0,97 - для устанавливаемых в системах НЭ, важных для безопасности;
- 0,92 - для устанавливаемых в других системах НЭ.

5.6.4.2 Средний срок службы ЭИМ - не менее 20 лет.

5.6.4.3 ЭИМ должны нормально функционировать в течение не менее 15000 ч без обслуживания и ремонта.

5.6.4.4 Показатели надежности пневмоприводов

5.6.4.5 Пневмоприводы относятся к классу ремонтнопригодных изделий. При эксплуатации профилактические осмотры и в случае необходимости техническое обслуживание должны требоваться не ранее чем через 15 000 ч непрерывной работы.

5.6.4.6 Средний срок службы пневмоприводов - не менее 20 лет.

5.6.4.7 Межремонтный период – не менее 4 лет.

5.6.4.8 Назначенный ресурс за межремонтный период – 1000 циклов.

5.6.4.9 ВБР привода за 25 циклов или за межремонтный период должна быть не ниже 0,998.

5.6.5 Показатели надежности ЭМП

5.6.5.1 Катушки электромагнитов ЭМП следует относить к невосстанавливаемым изделиям. ЭМП следует относить ремонтпригодным изделиям. При эксплуатации профилактические осмотры и в случае необходимости техническое обслуживание должны требоваться не ранее чем через 40 000 ч непрерывной работы.

5.6.5.2 Для оценки надежности ЭМП, поставляемых как комплектующие изделия, должны устанавливаться следующие показатели: ВБР, средний ресурс; наработка между отказами.

5.6.5.3 Значения показателей надежности должны указываться в ИТТ (ТЗ) и ТУ на ЭМП.

5.6.5.4 Средний срок службы ЭМП – не менее 40 лет.

5.7 Требования к техническому диагностированию

5.7.1 Вновь разрабатываемая арматура (и приводы) классов безопасности 1 и 2 по ОПБ-88/97, если это оговорено в ИТТ (ТЗ), должна иметь встроенные приспособления и (или) быть приспособленной (иметь площадки для установки первичных преобразователей, оснащена необходимыми разъёмными соединениями для подключения внешних средств технического диагностирования) для непрерывного или периодического контроля технического состояния (в том числе – состояния внутренних поверхностей) в соответствии с ГОСТ 27518 и ГОСТ 26656.

5.7.2 По требованию ИТТ должно быть предусмотрено диагностирование зависания рабочего органа.

5.7.3 К классификационному обозначению арматуры, оснащенной встроенными средствами технического диагностирования, должна добавляться буква "D". В паспорте на изделие изготовитель должен указывать предельные значения диагностических параметров.

5.7.4 Перечень потенциально возможных отказов, на которые рекомендуется ориентировать методы и средства диагностирования арматуры, приведен в НП-068-05, приложение 10.

5.7.5 В ТУ, паспорте и/или РЭ должны быть указаны встроенные средства (при их наличии) и/или способ подключения внешних средств технического диагностирования, перечень контролируемых диагностических параметров.

5.7.6 При применении встроенных технических средств диагностирования руководство по эксплуатации изготовителя арматуры должно содержать:

- перечень диагностических параметров;
- типы дефектов выявляемых посредством встроенных средств;
- требования к аппаратуре, подключаемой к встроенным средствам;
- методики и алгоритмы обработки информации;
- количественные оценки (предельные значения и допустимые отклонения) диагностических параметров для заключения в формате «исправен - не исправен».

5.7.7 При применении внешних технических средств диагностирования руководство по эксплуатации изготовителя арматуры кроме того должно содержать:

- места установки первичных преобразователей;
- периодичность контроля.

5.7.8 Предельные значения и допустимые отклонения диагностических параметров, а так же их соответствие техническому состоянию должны быть указаны в руководстве по эксплуатации; они должны быть обоснованы расчетными и статистическими данными.

5.7.9 Результаты технического диагностирования арматуры должны быть использованы для определения сроков технического обслуживания и текущих ремонтов арматуры.

5.7.10 Требования к техническому диагностированию арматуры и приводов должны быть приведены в ТЗ, реализованы в конструкции и подтверждены КД и материалами приемочных испытаний.

5.8 Требования по устойчивости арматуры к воздействию специальных сред

5.8.1 В конструкции арматуры следует предусматривать применение материалов, обеспечивающих работоспособность ее в рабочих средах, включая среды, используемые при очистке, промывке и дезактивации, в течение предусмотренного срока службы, а также дезактивацию оборудования после его демонтажа.

5.8.2 Наружная и внутренняя дезактивация арматуры должна проводиться дезактивирующими растворами, указанными в НП-068-05, приложение 7.

Материалы арматуры и комплектующих изделий, а также их защитные покрытия, должны быть коррозионно-стойкими к указанным растворам.

5.8.3 Арматура, внутренние поверхности которой контактируют с радиоактивными средами, должна допускать промывку внутренних и наружных поверхностей дезактивирующими растворами с последующим опорожнением объема арматуры. После проведения дезактивации должно обеспечиваться максимально возможное удаление (после промывки конденсатом, стекания, сушки) применяемых растворов.

5.8.4 Режимы наружной дезактивации электрооборудования устанавливаются в ТУ на него и в ТУ на арматуру. Они должны учитывать, что погружение электрооборудования, датчиков и пневмораспределителей в ванны с дезактивирующими растворами не допускается.

В ТУ на арматуру должен быть приведен конкретный перечень сред и состав их компонентов, допускаемых к обработке поверхности арматуры.

5.8.5 Требования по устойчивости оборудования к воздействию агрессивных и других специальных сред (с указанием перечня сред, состава их компонентов, концентрации и температуры) должны быть приведены в ТЗ и ТУ на арматуру и подтверждены КД и материалами приемочных испытаний.

5.9 Требования по устойчивости электрооборудования арматуры к изменениям параметров электропитания

5.9.1 Питание электроприводов, ЭМП и ЭИМ должно осуществляться от сети переменного тока частотой 50 (60) Гц с глухозаземленной нейтралью с напряжением 380/220 В.

5.9.2 При согласовании с разработчиком проекта АС(РУ) возможно применение ЭМП клапанов с питанием от сети постоянного напряжения 24 В и 220 В.

5.9.3 Необходимость поставки электроприводной арматуры с питанием привода напряжением 380/220 В, частотой 50 Гц, 240 и 415 В частотой 60 Гц должно особо оговариваться при заказе. Допустимое отклонение частоты $\pm 2\%$, допустимое отклонение напряжения питания от $+10$ до -15% , при этом отклонения напряжения и частоты не должны быть противоположными.

5.9.4 Электроприводы и ЭМП систем безопасности должны быть работоспособны также при следующих условиях:

- падение напряжения до 80% от номинального значения при одновременном падении частоты на 6% от номинального значения в течение 15 с;

- повышение напряжения до 110% от номинального значения и одновременное увеличение частоты на 3% от номинального значения в течение 15 с.

При этом не должно происходить остановки привода и должна обеспечиваться возможность срабатывания арматуры.

5.9.5 Требования по устойчивости электрооборудования к изменениям параметров электропитания должны быть приведены в технической документации на разработку, изготовление и поставку оборудования, в том числе в ТЗ и ТУ на оборудование, а также обоснованы и подтверждены КД и материалами приемочных испытаний.

5.10 Требования по обеспечению технической безопасности арматуры

5.10.1 В руководствах по эксплуатации должны быть изложены правила безопасности, соблюдение которых является обязательным при монтаже, обслуживании, эксплуатации и ремонте арматуры.

5.10.2 Работники АС могут быть допущены к монтажу, обслуживанию, эксплуатации и ремонту арматуры только после изучения вышеуказанных документов, проверки знаний, получения соответствующего инструктажа.

5.10.3 Для обеспечения безопасной работы запрещается:

- использовать арматуру для работы при параметрах, превышающих указанные в руководстве по эксплуатации;
- выполнять работы по устранению дефектов, набивать сальниковые уплотнения при наличии давления рабочей среды в корпусе или при наличии напряжения в электрических цепях (двигателях, датчиках и т.д.);
- использовать дополнительные рычаги при ручном управлении арматурой и применять гаечные ключи, по размерам не соответствующие размерам крепежных деталей;
- производить работу с арматурой без индивидуальных средств защиты, соблюдения правил пожарной безопасности, электробезопасности, радиационной безопасности и промсанитарии.

5.10.4 Арматура (совместно с приводом) должна по пожаровзрывоопасности и электробезопасности отвечать требованиям [1].

5.10.5 Арматура (совместно с приводом) должна соответствовать требованиям документов по электробезопасности.

5.11 Требования к применяемым при изготовлении арматуры материалам и комплектующим, методам обработки, сварки и применяемым методам контроля при изготовлении

5.11.1 Материалы

5.11.1.1 Для изготовления основных деталей арматуры допускаются материалы, указанные в НП-068-05, приложения 11, 12 и в ПУБЭ, приложение 9. Применение других материалов – по п.3.4.4 ПУБЭ.

5.11.1.2 В арматуре в материале деталей из коррозионностойкой стали аустенитного класса (кроме сильфонов) суммарной площадью поверхности более 10^2 м², контактирующих с теплоносителем I контура АС, содержание кобальта должно быть не более 0,2%. Использование сплавов на основе меди или легированных медью для изготовления деталей, контактирующих с теплоносителем I и II контура АС, не допускается.

5.11.2 Уплотнительные полуфабрикаты и изделия

5.11.2.1 Требования пункта распространяются на неметаллические материалы, полуфабрикаты и уплотнительные изделия, входящие в удерживающий давление контур (прокладки фланцевых соединений, соединений корпус-крышка, сальниковые уплотнения), а также на комбинированные прокладки (метало-графитовые, спирально-навитые и т.п.).

5.11.2.2 Для изготовления прокладок и сальниковых уплотнений следует применять материалы, полуфабрикаты, выпускаемые по НД или ТУ, согласованным разработчиком арматуры и эксплуатирующей организацией.

5.11.2.3 Во вновь разрабатываемой арматуре запрещается применение уплотнительных материалов, содержащих асбест.

5.11.2.4 ТУ на комплектующие уплотнительные изделия должны быть утверждены разработчиком изделий, согласованы эксплуатирующей организацией. В ТУ должны быть указаны физико-механические характеристики материалов, из которых изготовлены изделия; условия эксплуатации; допустимые нагрузки и уровень радиации за срок службы;

ресурс при эксплуатации прокладок и сальниковых уплотнений; срок хранения; возможность повторного использования; стойкость к дезактивирующим растворам; уровень коррозии конструкционных материалов арматуры при контакте с прокладками и сальниковыми уплотнениями.

5.11.2.5 Требования ТУ на уплотнительные полуфабрикаты и изделия должны подтверждаться испытаниями или расчетами. Допускается подтверждать соответствие прокладок и сальниковых уплотнений требованиям ТУ при приемочных испытаниях арматуры.

5.11.2.6 Смена типа уплотнительных изделий на уже эксплуатирующейся арматуре, оформляется решением (или техническим решением), утверждаемым в установленном порядке.

5.11.2.7 При оформлении решения (или технического решения), должны быть подтверждены все требования ТУ на применяемые полуфабрикаты и изделия.

5.11.3 Крепежные детали

5.11.3.1 Требования к крепежным деталям арматуры 1 и 2 класса безопасности должны определяться по ГОСТ 26656, к крепежным деталям арматуры 3 класса безопасности и вспомогательных систем должны определяться по ГОСТ 20700.

5.11.4 Сварные соединения и наплавки

5.11.4.1 Сварные соединения, сварочные материалы и наплавленные поверхности должны отвечать требованиям настоящего документа и федеральных норм и правил ПНАЭ Г-7-009-89, ПНАЭ Г-7-010-89.

5.11.4.2 Материалы для наплавки уплотнительных и направляющих поверхностей должны выбираться разработчиком из приведенных в НП-068-05, приложение 13. Применение новых и импортных наплавочных материалов должно быть согласовано с головной материаловедческой организацией. Технология наплавки уплотнительных поверхностей должна разрабатываться в

соответствии с требованиями документа ОАО НПО «ЦНИИТМАШ» РД 2730.300.06.

5.11.4.3 Сварные соединения сильфонных узлов, объем и методы их контроля, оценка качества должны выполняться по документации, согласованной с головной материаловедческой организацией.

5.11.5 Контроль

5.11.5.1 Материалы, предназначенные для изготовления арматуры, необходимо подвергать контролю и испытаниям согласно требованиям таблицы 7. Перечень основных деталей должен быть указан в ТУ. Для арматуры, работающей при температурах выше 450 °С, дополнительные виды контроля и испытаний определяет головная материаловедческая организация.

5.11.5.2 Качество и свойства полуфабрикатов должны быть подтверждены документами о качестве, в которых должны быть указаны обозначение материала, номер плавки и партии, номинальный режим термической обработки, результаты всех испытаний (контроля), а также данные об исправлении дефектов.

5.11.6 Сильфоны

5.11.6.1 Требования к многослойным и однослойным сильфонам, а также к их комплектующим, должны определяться по ГОСТ 21744, ТУ 3695-001-35740880 «Сильфоны многослойные». Требования к концевым деталям - по ГОСТ 21557.

5.11.6.2 Сильфоны должны удовлетворять следующим требованиям:

- наружный слой сильфона должен быть герметичным (сплошным);
- СУ должен выдерживать не менее 20 циклов опрессовок в течение назначенного срока службы;
- Трн и ВБР СУ должны обеспечивать выполнение соответствующих требований к арматуре по надежности.

5.11.6.3 Сварные соединения, наплавленные уплотнительные и направляющие поверхности.

5.11.6.4 Контроль сварных соединений должен проводиться согласно требованиям федеральных норм и правил ПНАЭ Г-7-010-89. Категорию сварного соединения назначает разработчик арматуры.

5.11.6.5 Контроль наплавленных поверхностей должен проводиться согласно требованиям, согласованным с головной материаловедческой организацией.

5.11.6.6 Качество сварных соединений и наплавки следует контролировать капиллярной дефектоскопией по II классу чувствительности федеральных норм и правил ПНАЭ Г-7-018-89. Объем контроля - в соответствии с требованиями федеральных норм и правил ПНАЭ Г-7-010-89.

5.11.6.7 Сварные швы на вакуумную герметичность следует контролировать по III классу герметичности федеральных норм и правил ПНАЭ Г-7-010-89.

5.11.7 Изделие

5.11.7.1 Контроль качества отдельных деталей, сборок и изделий должен проводиться согласно требованиям КД и программы контроля качества изготовителя арматуры.

5.11.7.2 В контроле качества изготовления арматуры участие представителей эксплуатирующей (уполномоченной) организации является обязательным. Контроль качества изготовления состоит из:

- оценки и выбора предприятий-изготовителей (поставщиков);
- проверки готовности предприятия к началу изготовления арматуры;
- контроля соответствия изготавливаемой арматуры установленным требованиям, включающего проведение приемки оборудования, комплектующих, материалов, полуфабрикатов в соответствии с планами качества (в том числе проведение приемо-сдаточных испытаний) и приемочных испытаний и инспекций арматуры в соответствии с НП-071 и РД ЭО 1.1.2.01.0713.

5.12 Требования к защите от несанкционированного доступа

5.12.1 Для исключения несанкционированного открытия или закрытия запорной арматуры необходимость установки замковых устройств должна оговариваться в ИТТ (ТЗ) на разработку арматуры или в ТТ на поставку арматуры.

5.12.2 Конструкция предохранительной арматуры должна обеспечивать защиту от несанкционированного изменения регулировки.

5.13 Требования безопасности

5.13.1 Общие положения

5.13.1.1 При разработке арматуры должны выполняться требования действующих нормативных документов и стандартов по безопасности, обеспечивающих их безопасную эксплуатацию, обслуживание и ремонт.

5.13.1.2 Требования по безопасности должны быть приведены в ТУ и эксплуатационной документации и обеспечиваться при эксплуатации.

5.13.2 Требования безопасности к арматуре и приводам

5.13.2.1 Арматура должна отвечать общим требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.003.

5.13.2.2 Кроме того, электрическая часть арматуры должна отвечать общим требованиям:

- безопасности по ГОСТ 12.2.007.0;
- электромагнитной совместимости по ГОСТ Р 50746;
- иметь степень не ниже IP 68 по ГОСТ 14254 - для арматуры, устанавливаемой под оболочкой и в боксах;
- не ниже IP 67 по ГОСТ 14254 - для арматуры, устанавливаемой в обслуживаемых помещениях;
- требованиям ГОСТ Р МЭК 60332-1-2.

5.13.2.3 Электрическая часть арматуры должна иметь зажимы для заземления, снабженные устройством против самоотвинчивания. Дополнительные требования безопасности должны устанавливаться в ТУ на привод.

5.13.2.4 Уровень звукового давления при работе арматуры не должен превышать уровня, приведенного в ИТТ (ТЗ). При отсутствии таких указаний уровень звукового давления при работе арматуры (без учета шума привода) не должен превышать 80 дБ на расстоянии 2 м от ее наружного контура. Для запорной арматуры уровень звукового давления должен измеряться в ее открытом состоянии; для регулирующей и обратной арматуры уровень звукового давления должен измеряться без учета работы в начальной ее стадии в режиме дросселирования (около 10% хода запорного органа из положения «закрыто»). Уровень звукового давления измеряется на опытных образцах при приемочных испытаниях и при необходимости - при эксплуатации арматуры на действующей АС. Допускается определять уровень звукового давления расчетным путем с применением программ, аттестованных в установленном порядке.

5.13.2.5 Для предохранительных клапанов (и ИПУ) и быстродействующей арматуры (в том числе быстродействующих редуцированных установок) уровень звукового давления не нормируется.

5.13.2.6 Уровень звукового давления при работе электропривода не должен превышать 80 дБ на расстоянии 2 м от его наружного контура.

5.13.3 Требования безопасности при обслуживании

5.13.3.1 При монтаже, обслуживании, эксплуатации и ремонте арматуры должны соблюдаться правила безопасности, изложенные в руководствах по эксплуатации и инструкциях по технике безопасности, действующих на АС.

5.13.3.2 Работники могут быть допущены к монтажу, обслуживанию, эксплуатации и ремонту арматуры только после изучения вышеуказанных документов, проверки знаний, получения соответствующего инструктажа.

5.13.3.3 Для обеспечения безопасной работы запрещается:

- использовать арматуру для работы при параметрах, превышающих указанные в руководстве по эксплуатации;
- выполнять работы по устранению дефектов, набивать сальниковые уплотнения при наличии давления рабочей среды в корпусе или при наличии напряжения в электрических цепях (двигателях, датчиках и т.д.);
- использовать дополнительные рычаги при ручном управлении арматурой и применять гаечные ключи, по размерам не соответствующие размерам крепежных деталей;
- производить работу с арматурой без индивидуальных средств защиты, соблюдения правил пожарной безопасности, электробезопасности, радиационной безопасности и промсанитарии.

5.13.3.4 При эксплуатации электроприводов должны соблюдаться следующие требования:

- обслуживание электроприводов следует проводить в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и руководством по эксплуатации;
- между электроприводами и строительными конструкциями должно быть предусмотрено свободное пространство, обеспечивающее безопасное обслуживание в соответствии с «Правилами устройства электроустановок»;
- электропривод должен быть надежно занулен;
- запрещается использовать электроприводы под максимальной нагрузкой при ПВ, превышающей ПВ электродвигателя.

5.14 Требования к составу КД, включая эксплуатационную документацию

5.14.1 Изготовитель арматуры должен иметь:

- ТЗ на разработку, отвечающее требованиям ГОСТ Р 15.201;
- ТУ или проект ТУ на оборудование, отвечающие требованиям ГОСТ 2.114;

- материалы технического проекта, включая расчеты по подтверждению технических характеристик оборудования в объеме, предусмотренном ГОСТ 2.102;

- материалы испытаний по оценке (подтверждению) показателей и технических характеристик арматуры, включая материалы приемочных испытаний в объеме, указанном в МУ 1.2.3.0057-2009 «Состав и объем испытаний специальной трубопроводной арматуры АЭС»;

- рабочую конструкторскую документацию с literой «О1»;

- эксплуатационную конструкторскую документацию в объеме, предусмотренном ГОСТ 2.601;

- ремонтную документацию согласно указаниям и распоряжениям ОАО «Концерн Росэнергоатом»;

- сертификат соответствия в системе ОИТ или подтверждение, что изделие находится в стадии сертификации.

5.14.1.1 КД, включая эксплуатационную документацию должны включать:

- ремонтную и технологическую документацию по РД ЭО 0017;

- документы Программы и Регламента по РД ЭО 1.1.2.25-0705.

5.15 Требования к использованию импортных материалов и комплектующих в арматуре

5.15.1 Применение импортных комплектующих

5.15.1.1 Использование в арматуре импортных материалов и комплектующих должно проводиться в соответствии с требованиями РД-03-36.

5.15.1.2 Оценка соответствия импортных материалов и комплектующих в арматуре в соответствии с требованиями НП-071-06 проводится путем:

- анализа состояния производства для изготовления конкретных импортных материалов и комплектующих;
- экспертизы документации на импортные материалы и комплектующие;
- приемочных испытаний (для головных образцов) или приемосдаточных испытаний.

5.15.1.3 Применение новых и импортных наплавочных материалов должно быть согласовано с головной материаловедческой организацией.

5.15.1.4 Решения о применении импортной арматуры, материалов и комплектующих должны оформляться в соответствии с требованиями РД ЭО 1.1.2.01.0740.

5.15.1.5 Решение о применении импортной арматуры для определенных условий эксплуатации (конкретная АЭС, конкретный разработчик проекта, конкретная система) распространяется на все поставки этой арматуры для применения в тех же условиях до установления дополнительных требований к поставляемой арматуре или до возникновения претензий к качеству поставленной арматуры со стороны эксплуатирующей организации.

5.16 Требования к технологичности арматуры, ее производству и эксплуатации

5.16.1 Требования при изготовлении и эксплуатации арматуры (и приводов к ней) в том числе при ремонте и техническом обслуживании

5.16.1.1 К изготовлению арматуры должны допускаться материалы и детали, качество которых отвечает требованиям ПУБЭ, НП-068-05, ПНАЭ Г-7-009-89 и КД.

5.16.1.2 Детали и узлы, поступающие на сборку, должны быть очищены от окалины, ржавчины, загрязнений, масла, предохранительной смазки. Наличие заусенцев и забоин не допускается.

5.16.1.3 Шероховатость поверхностей деталей штампо- и кованосварной арматуры, соприкасающихся с рабочей радиоактивной средой, должна быть не более $R_a = 6,3$ мкм или не более $R_z = 40$ мкм. В труднодоступных местах допускается шероховатость R_a до 12,5 мкм или не более $R_z = 80$ мкм. Шероховатость наружной поверхности арматуры должна быть не более $R_a = 100$ мкм ($R_z = 500$ мкм) или соответствовать требованиям неразрушающего контроля.

5.16.1.4 Шероховатость внутренних поверхностей отливок корпусных деталей должна соответствовать требованиям федеральных норм и правил ПНАЭ Г-7-025-90. Требования к шероховатости других поверхностей отливок должны указываться в КД.

Для арматуры для АС с реактором БН, независимо от способа изготовления, шероховатость поверхностей деталей арматуры, соприкасающейся с натриевым теплоносителем, должна быть не более $R_a 3,2$ мкм или не более $R_z 12,5$ мкм. В труднодоступных местах допускается шероховатость $R_a 12,5$ мкм или $R_z 80$ мкм.

5.16.1.5 Цилиндрическая часть шпинделя арматуры, проходящая через сальниковое уплотнение, должна иметь шероховатость не более $R_a = 0,2$ мкм ($R_z = 1,6$ мкм).

Шток арматуры должен быть изготовлен из материала более твердого, чем материал ходовой (грузовой) гайки.

5.16.1.6 При механической обработке деталей подрезка шеек, острые углы и кромки не допускаются, за исключением случаев, оговоренных в КД.

5.16.1.7 Арматура, присоединяемая сваркой, должна поставляться с механически обработанными под приварку концами патрубков. Толщина стенки патрубков арматуры, назначенная на основании расчета на прочность, с учетом поправок на коррозию, может превышать толщину стенки присоединяемой трубы не более, чем на $0,6s$, где s -толщина стенки трубы. Увеличение толщины стенок патрубков арматуры должно производиться за счет увеличения их наружного диаметра. В этом случае плавный переход от

одного элемента к другому обеспечивается при монтаже конфигурацией сварного шва.

5.16.1.8 Материал набивки или сальниковые кольца следует устанавливать в сальниковую камеру по технологии, разрабатываемой заводом-изготовителем арматуры или изготовителем уплотнения, и указанной в ремонтной документации.

5.16.1.9 Высота сальниковой набивки после окончательной затяжки сальникового уплотнения должна быть такой, чтобы втулка сальникового уплотнения входила в гнездо не менее чем на 3 мм и не более чем на 50-60 % гладкой части втулки.

5.16.1.10 Разница между твердостью заготовок для шпилек и гаек или резьбовыми их поверхностями должна быть не менее 12 НВ, при этом твердость гайки должна быть ниже твердости шпильки.

5.16.1.11 Неокрашиваемые узлы и детали арматуры, изготовленные из углеродистой стали, должны защищаться от коррозии консервационными покрытиями по технологической инструкции изготовителя. Марка покрытия должна быть указана в ТУ и КД. Требования по удалению временного противокоррозионного покрытия перед монтажом должны быть указаны в Руководстве по эксплуатации.

5.16.1.12 Уплотнение фланцевых соединений корпус-крышка должно обеспечиваться притиркой поверхностей либо прокладкой. В конструкции фланцев арматуры, предназначенной для работы с радиоактивной средой, должны быть предусмотрены элементы (например, «усы»), дающие возможность дополнительно уплотнять соединение сваркой не менее трех раз при ремонтах. Требования к дополнительному уплотнению должны оговариваться в ИТТ (ТЗ) и указываться в ТУ. Необходимость дополнительного уплотнения должна устанавливаться Заказчиком. В ремонтной документации должна быть указана технология восстановления элементов под сварку на случай необходимости уплотнения более трех раз.

Объем контроля данного сварного шва должен быть указан на чертеже общего вида и в руководстве по эксплуатации.

5.16.1.13 Крепежные детали всех разъемных соединений (корпус-крышка, пробки воздушников, дренажей и др.) уплотнение которых обеспечивает герметичность арматуры, должны затягиваться расчетным усилием или крутящим моментом, указанным в КД.

5.16.1.14 Допускается изготавливать арматуру, не находящуюся в контакте с радиоактивными средами, без пробок для воздухоудаления, если при заполнении водой с параметрами $T_p = 20^\circ\text{C}$, $P_p = 0,1$ МПа объем воздуха не превышает 30% объема внутренних полостей арматуры.

5.16.1.15 При изготовлении, хранении и транспортировании арматуры для натриевого теплоносителя исключить попадание влаги во внутреннюю полость арматуры.

5.16.1.16 Гайки арматуры с классификационным обозначением 1А, 2ВШа, 2ВШа, 3СШа должны затягиваться контролируемым затягом.

5.16.1.17 Комплектующие изделия электроприводов должны отвечать следующим требованиям:

- комплектующие изделия и элементы должны храниться изготовителем приводов в закрытых помещениях в соответствии с ТУ на эти изделия;

- покупные изделия должны соответствовать чертежам и ТУ предприятия-поставщика; в сопроводительной документации должны быть указаны характеристики, полученные при испытаниях, гарантийные сроки и заключение о годности;

- покупные детали, узлы и изделия должны подвергаться выборочному входному контролю в следующем объеме:

- 1) резиновые и фторопластовые – визуальному контролю на отсутствие повреждений, обмеру и проверке сопроводительной документации;

2) покупные электродвигатели, электромагниты и микропереключатели - визуальному контролю, проверке сопроводительной документации и испытаниям на работоспособность.

5.16.1.18 Параметры испытаний должны быть указаны в ТУ на электропривод.

5.16.1.19 Запуск покупных изделий в производство без входного контроля не разрешается.

5.17 Требования к правилам приемки

5.17.1 Общие положения

5.17.1.1 Требования к правилам приемки должны быть приведены в КД (в том числе в ТУ, технических требованиях чертежей, таблицах контроля качества, программах приемочных, приемо-сдаточных, типовых квалификационных и периодических испытаний.)

5.17.1.2 Приемка арматуры осуществляется в целях подтверждения соблюдения качества и состоит в проведении приемки оборудования (арматуры) в целом, ее комплектующих, материалов, полуфабрикатов в соответствии с требованиями НП-071-06 и РД ЭО 1.9.201.0713.

5.17.1.3 Проведение приемки арматуры проводится по планам качества и предусматривает контроль проведения контрольных, технологических операций и проведения приемо-сдаточных испытаний. План качества разрабатывается предприятием-изготовителем в соответствии с РД ЭО 1.9.201.0713.

5.17.1.4 Все виды испытаний должны проводиться изготовителем или специализированной организацией; испытательное оборудование должно быть аттестовано в установленном порядке. Результаты всех видов испытаний, кроме приемо-сдаточных, должны оформляться актом. Результаты приемо-сдаточных испытаний должны отражаться в паспортах изделий.

5.17.1.5 Требования к правилам приемки должны быть приведены в КД (в том числе, в ТЗ, ТУ, технических требованиях чертежей, таблицах

контроля качества, программах и методиках (ПМ) приемочных, приемосдаточных, типовых, квалификационных, периодических и сравнительных испытаний)

5.17.2 Испытания арматуры

5.17.2.1 Испытания должны проводиться согласно требованиям методических указаний ОАО «Концерн Росэнергоатом» МУ 1.2.3.0057 «Состав и объем испытаний специальной трубопроводной арматуры АЭС».

5.17.2.2 Опытные образцы и серийные изделия арматуры должны подвергаться следующим видам испытаний:

- приемочным, проводящимся на опытных образцах или на образцах из опытно-промышленной партии;
- типовым, проводящимся на серийных изделиях или на образцах из опытно-промышленной партии;
- квалификационным, проводящимся на серийных изделиях или изделиях из опытно-промышленной партии;
- сравнительным, проводящимся на опытных образцах или на серийных изделиях;
- периодическим, проводящимся на отдельных серийных изделиях;
- приемосдаточным, проводящимся на всех изделиях.

5.17.2.3 Все виды испытаний должны проводиться изготовителем или специализированной организацией; испытательное оборудование должно быть аттестовано в установленном порядке. Результаты всех видов испытаний, кроме приемосдаточных, должны оформляться актом. Результаты приемосдаточных испытаний должны отражаться в паспортах изделий.

5.17.2.4 Арматура должна выдерживать многократные гидравлические испытания в составе технологической системы, проводимые в период пусконаладочных работ и эксплуатации в соответствии с ПУБЭ. Допустимое количество гидравлических испытаний должно быть указано в ТУ.

5.17.2.5 Приемочные испытания должны проводиться с целью подтверждения:

- соответствия технических характеристик арматуры требованиям ИТТ (ТЗ), ТУ и КД;
- рациональности заложенных в конструкцию технических решений;
- соответствия технологии изготовления требованиям к качеству продукции;
- ресурса изделия (определение фактического ресурса и данных, обосновывающих расчетные показатели надежности);
- удобства обслуживания и ремонта;
- безопасности эксплуатации.

5.17.2.6 Разработка и согласование программ и методик приемочных испытаний должны соответствовать требованиям ГОСТ 15.201.

5.17.2.7 Требования к типовой программе и методике приемочных испытаний, предназначенные для использования при разработке рабочей программы испытаний, представлены в НП-068-05, приложение 14. При постановке на производство типового ряда арматуры приемочные испытания допускается проводить лишь на отдельных образцах (типоразмерах) из этого типового ряда, причем испытаниям должны подвергаться изделия, DN которых отличаются более чем в два раза.

5.17.2.8 Допускается проведение испытаний арматуры на ресурс при температуре и давлении, отличающихся от рабочих, при условии, что коэффициент запаса прочности в условиях испытаний не повышается.

5.17.2.9 Опытные образцы регулирующей арматуры должны подвергаться испытаниям по определению условной пропускной способности и пропускной характеристики по методике, указанной в программе испытаний опытных образцов.

5.17.2.10 Значение условной пропускной способности и вид пропускной характеристики должны указываться на сборочном чертеже регулирующей арматуры.

5.17.2.11 При необходимости, оговоренной в ИТТ (ТЗ), должны определяться кавитационные характеристики по методике ЗАО «НПФ «ЦКБА» № 153-8-10/98.

5.17.2.12 Типовые испытания должны проводиться при изменении конструкций или технологического процесса изготовления изделий, если эти изменения могут повлиять на технические характеристики изделий.

5.17.2.13 Программа типовых испытаний должна составляться разработчиком арматуры и согласовываться с заказчиком; в ней должно быть определено количество образцов, подлежащих испытаниям.

5.17.2.14 Квалификационные испытания должны проводиться в следующих случаях:

- для оценки готовности предприятия к выпуску продукции данного типа;
- для проверки того, что все недостатки, выявленные приемочной комиссией, устранены, а отклонения параметров, связанные с технологией производства, не выходят за допустимые пределы в соответствии с требованиями ГОСТ 15.201. В этом случае в программу квалификационных испытаний включаются и учитываются все требования приемочной комиссии, а также необходимые испытания на подтверждение приемлемости изменений, дополнений к конструкции и требований к изделиям, указанным в ТУ, после их корректировки по результатам приемочных испытаний;
- при начале производства арматуры в случае передачи производства от одного изготовителя другому;
- если возникли новые требования к эксплуатации арматуры, не подтвержденные ранее испытаниями.

5.17.2.15 Программа квалификационных испытаний должна составляться изготовителем арматуры с участием разработчика и согласовываться с заказчиком.

5.17.2.16 Если отсутствует необходимость в каких-либо других испытаниях, квалификационные проводятся в объеме приемо-сдаточных испытаний с последующей наработкой ресурса на рабочих параметрах, с расходом, определяемым возможностями стенда. При испытаниях запорной и регулирующей арматуры стенд должен обеспечивать осуществление полного цикла открытия-закрытия; при испытаниях предохранительной арматуры стенд должен обеспечивать срабатывание арматуры на рабочих параметрах; испытания обратной арматуры на ресурс допускается проводить на «холодном» стенде, при этом стенд должен обеспечивать полное открытие обратной арматуры $DN \leq 500$. После наработки ресурса повторяются приемо-сдаточные испытания.

5.17.2.17 Для сравнения технических характеристик и качества арматуры разных производителей в адекватных условиях по требованию заказчика должны проводиться сравнительные испытания. Программа сравнительных испытаний должна разрабатываться организацией, проводящей испытания, и согласовываться с заказчиком.

5.17.2.18 Не реже одного раза в три года с целью подтверждения стабильности показателей качества должны проводиться периодические испытания арматуры, изготовляемой по одним и тем же ТУ, с уведомлением разработчика арматуры и заказчика. Продолжительность и условия проведения, а также объем продукции, подвергаемой испытаниям (проверкам), должны устанавливаться в ТУ и в программе периодических испытаний.

Допускается подтверждение стабильности показателей качества, вместо проведения периодических испытаний, по результатам сбора информации об эксплуатационной надежности арматуры.

5.17.2.19 Изготовителем арматуры каждое изделие (единица арматуры), оснащенное штатными комплектующими устройствами и оборудованием,

должно быть подвергнуто приемо-сдаточным испытаниям на соответствие требованиям ТУ:

- гидравлическим (пневматическим) испытаниям на прочность и плотность материала основных деталей и сварных соединений, воспринимающих давление рабочей среды, в соответствии с ПУБЭ;

- на герметичность разъемных соединений;

- на работоспособность и плавность хода;

- на герметичность затвора;

- на герметичность по отношению к внешней среде для арматуры, работающей под разрежением, и сильфонной арматуры;

- на герметичность сальникового уплотнения по шпинделю (штоку), в том числе до и после отвода протечек из межсальникового пространства (при его наличии);

- на герметичность верхнего уплотнения (при его наличии);

- другим видам испытаний, предусмотренным ТУ на арматуру.

5.17.2.20 Последовательность испытаний является рекомендуемой и определяется изготовителем;

5.17.2.21 Перед испытаниями каждое изделие должно пройти визуальный и измерительный контроль. Гидравлические (пневматические) испытания должны проводиться при температуре, определяемой по ПУБЭ.

5.17.2.22 Испытания на прочность и плотность материала и сварных соединений следует проводить до окраски арматуры.

5.17.2.23 Детали и сборки сильфонной арматуры следует подвергать испытаниям на прочность и плотность материала до сборки изделий согласно указаниям КД. Во избежание повреждений сильфоны должны быть гарантированы (предохранены) от сжатия или растяжения.

5.17.2.24 Давление испытательной среды должно соответствовать требованию КД на изделие и ТУ на арматуру, но быть не ниже P_p .

5.17.2.25 При гидравлических испытаниях сальниковых и прокладочных уплотнений, соединений корпусов с крышками протечка испытательной жидкости через уплотнения не допускается.

5.17.2.26 При испытаниях изделия затвор следует закрывать (в зависимости от способа управления пружиной, приводом или вручную) усилием (моментом), величина которого указана в КД.

5.17.2.27 Испытания пневмоприводов следует проводить воздухом, гидроприводов – жидкостью.

5.17.2.28 При испытаниях смазка уплотнительных поверхностей затвора арматуры не допускается.

5.17.2.29 Установочное положение изделий при испытаниях - согласно указанию КД.

5.17.2.30 Арматура, предназначенная для работы на газе и паре, в сборе подлежит дополнительным испытаниям воздухом на герметичность деталей, сварных швов и мест соединения рабочим давлением. Продолжительность выдержки изделий под давлением должна составлять не менее 2 мин для арматуры $DN < 100$, 3 мин – для $DN = 100 \div 300$ и не менее 5 мин - для $DN > 300$. При испытаниях соединения корпус-крышка арматура должна быть закрыта расчетным усилием.

5.17.2.31 При испытании воздухом контроль герметичности мест соединений должен проводиться по инструкции изготовителя путем обмыливания или погружения изделия в воду. Попадание воды в сильфон не допускается. Изделия считаются выдержавшими испытания, если нарушения герметичности (появление пузырей) не обнаружено. Наличие неотрывающихся пузырьков при контроле в ванне с водой или нелопающихся пузырьков при контроле обмазыванием мыльной пеной не считается браковочным признаком.

Для испытаний герметичности затвора арматуры, работающей на газообразной среде (в том числе на паре) должен использоваться воздух, для другой арматуры - вода или воздух. Для клапанов сильфонных испытания должны проводиться после трехкратного закрытия затвора. Среда должна

подаваться «на» и «под» золотник, за исключением тех случаев, когда оговорена односторонняя подача среды. Закрывание арматуры проводить расчетным усилием при расходе воздуха через седло клапана и через дроссель на выходе. Расход среды через седло клапана допускается обеспечивать за счет неполного открытия затвора клапана из закрытого положения. Параметры испытания должны быть указаны в ТУ.

При испытании арматуры воздухом должны определяться протечки либо методом погружения в воду, либо отводом протечек по трубке из контролируемой полости. Выдержка после перекрытия должна составлять не менее 3 мин. Допустимые протечки - в соответствии с требованиями пунктов 5.2.16, 5.2.21, 5.2.23, 5.2.25.

Для задвижек, кранов испытание герметичности затвора должно проводиться давлением в соответствии с пунктом 5.17.2.5, для обратной арматуры давлением по пункту 5.2.18.

5.17.2.32 Подача давления в задвижках, кранах должна производиться поочередно с каждой стороны или для задвижек в межтарельчатое пространство, в обратной арматуре - на затвор. Продолжительность выдержки - не менее 5 мин.

5.17.2.33 Испытания задвижек, кранов должны повторяться после двукратного открытия и закрытия затвора без перепада давления на запорном органе. Протечка испытательной среды - в соответствии с требованиями пункта 5.17.2.33. Испытания должны проводиться со штатными приводными устройствами.

5.17.2.34 Каждый предохранительный клапан прямого действия, в том числе ИК ИПУ, должен подвергаться испытаниям на герметичность затвора, давления полного открытия и обратной посадки.

5.17.2.35 Давление полного открытия и обратной посадки предохранительной арматуры должно соответствовать требованиям ПУБЭ и подтверждаться по результатам испытаний опытного образца.

5.17.2.36 На опытных образцах предохранительной арматуры должны быть проведены испытания по определению пропускной способности или коэффициента расхода по методике, указанной в программе испытаний опытного образца.

5.17.2.37 По результатам испытаний опытного образца предохранительной арматуры давление открытия, давление обратной посадки, пропускная способность (коэффициент расхода), площадь наименьшего проходного сечения седла при полностью открытом клапане должны быть указаны в ТУ, на чертежах общего вида и в паспортах арматуры.

5.17.2.38 Испытания на работоспособность запорной (кроме обратной) и регулирующей арматуры следует проводить при рабочем давлении внутри изделия, а предохранительной арматуры - на входе клапана, в соответствии с программой и методикой испытаний, согласованными с заказчиком.

5.17.2.39 Испытание на работоспособность клапанов с пневмо- и гидроприводами следует проводить при рабочем давлении среды внутри клапана в статике подачей управляющей среды в привод. Одновременно с испытанием на работоспособность следует проверить дистанционную сигнализацию изделия.

5.17.2.40 Работоспособность арматуры с ЭМП следует проверять при перепаде давления на затворе, указанном в ТУ, и без перепада при рабочем давлении в корпусе.

5.17.2.41 Допускается проведение испытаний на работоспособность по специальной программе, согласованной с заказчиком.

5.17.2.42 Испытание на вакуумную герметичность мест соединений и материала относительно внешней среды сильфонной арматуры и арматуры, работающей под разрежением, следует проводить гелиевым течеискателем, если иное не предусмотрено КД. Требования к герметичности арматуры по отношению к внешней среде и объем испытания должны указываться в ТУ. Перед испытанием внутренние полости корпуса должны быть тщательно

промыты и просушены с обеспечением чувствительности III класса герметичности федеральных норм и правил ПНАЭ Г-7-010-89.

5.17.2.43 Испытания верхнего уплотнения (при его наличии) на герметичность должны проводиться после двукратного открытия затвора от привода или маховика моментом, указанным в ТУ, и оформлены по форме НП-068-05, приложение 4. Протечка среды через верхнее уплотнение не допускается.

5.17.3 Испытания сиффонов

5.17.3.1 При приемо-сдаточных испытаниях СУ изготовленной партии должны подвергаться испытаниям:

- по контролю качества поверхности, конструкции, размеров, жесткости, прочности и герметичности - сиффоны, входящие в СУ, в соответствии с требованиями НД;

- на герметичность наружного слоя - каждое изделие. Испытания должны проводиться наружным давлением воздуха, равным максимальному давлению гидроиспытаний в применяемой арматуре, выдержка при этом давлении должна быть не менее 3 мин. После сброса давления СУ должен быть погружен в емкость с водой. Признаком негерметичности наружного слоя должно являться систематическое отделение от поверхности сиффона пузырьков воздуха;

- на подтверждение Трн (ресурсные испытания) – для каждой контролируемой партии сиффонов. Отбор сиффонов должен проводиться способом «россыпью в слепую» в соответствии с по ГОСТ 18321. Величина выборки - не менее двух и не более пяти сиффонов. Испытания должны проводиться на СУ после приварки к сиффонам концевых деталей до наработки не менее 1,2 Трн. Если при испытаниях выборки, состоящей более чем из двух СУ, будет зафиксирован отказ в интервале от 1,0 до 1,2 Трн, испытания остальных СУ выборки следует проводить до отказа или до наработки 3 Трн, с проведением расчета ВБР в соответствии с НД. Если при испытаниях выборки, состоящей из двух СУ, будет зафиксирован отказ в

интервале от 1,0 до 1,2 Трн, должны проводиться дополнительные испытания до отказа двух СУ, отобранных от контролируемой партии, с проведением расчета ВБР.

5.17.3.2 Результаты приемо-сдаточных испытаний считаются положительными, если наработка каждого из СУ выборки составляет не менее 1,2 Трн, а рассчитанное значение ВБР - не менее установленного НД. Для расчета ВБР СУ за Трн допускается учитывать результаты ранее проведенных приемо-сдаточных и периодических испытаний сильфонов данной группы.

5.17.3.3 Для определения (подтверждения) возможности применения конкретного типоразмера СУ в арматуре в составе приемочных (типовых, квалификационных) испытаний сильфонов должны быть проведены ресурсные испытания. Ресурсные испытания проводятся с целью оценки обеспечения среднего ресурса (наработки) сильфона и разброса результатов наработок (среднего квадратичного отклонения) на выборке не менее чем из восьми СУ, изготовленных в контролируемом периоде и выдержавших ПСИ. Испытания проводятся до полного разрушения сильфонов (потери герметичности по отношению к внешней среде) либо до 5Трн в случае, если разрушение не наступит.

5.17.3.4 Испытания должны проводиться на параметрах (давлении, температуре, ходе), оговоренных в ТУ для данного типоразмера сильфона, либо на максимальных параметрах арматуры, в которой может быть использован данный типоразмер сильфона, в случае, если хотя бы один из этих параметров превышает оговоренные в ТУ. Для каждого типоразмера сильфона от изготовленной партии, выдержавшей приемо-сдаточные испытания, должна производиться выборка в количестве не менее восьми штук. Испытания должны проводиться на СУ после приварки к сильфонам концевых деталей, изготовленных по ГОСТ 21557. Допускается включать в состав выборки СУ, ранее подвергавшиеся ресурсным испытаниям при проведении приемо-сдаточных испытаний оцениваемой партии.

5.17.3.5 Для расчета ВБР СУ за Трн допускается учитывать результаты ресурсных испытаний, проведенных ранее при приемосдаточных испытаниях сильфонов данной группы. Количество сильфонов, необходимое для подтверждения вероятности безотказной работы в течение назначенного ресурса по результатам ресурсных испытаний (ПСИ и ПИ) - в соответствии с требованиями методики расчета. Расчет ВБР должен выполняться в соответствии с НД. Результаты считаются положительными, если все СУ выборки отработали не менее Трн и полученная в результате расчета ВБР СУ обеспечивает ВБР арматуры.

5.17.3.6 Гидроиспытания СУ пробным давлением, равным максимальному давлению гидроиспытаний в применяемой арматуре, при всех видах испытаний (приемочных, типовых, квалификационных, приемосдаточных, периодических) должна проводиться перед ресурсными испытаниями. Количество гидроиспытаний в ходе ресурсных испытаний в объеме:

- не менее 10 гидроиспытаний с выдержкой не менее 3 мин. -до начала ресурсных испытаний;
- не менее 10 гидроиспытаний с выдержкой не менее 3 мин. - после наработки Трн.

5.17.3.7 Периодические испытания СУ проводятся в следующем порядке.

5.17.3.7.1 В плановом порядке периодические испытания должны проводиться не реже одного раза в три года для каждого типоразмера сильфона по условиям, установленным в ТУ.

5.17.3.7.2 От изготовленной партии сильфонов, выдержавшей приемосдаточные испытания, должна производиться их выборка объемом не менее восьми штук. Испытания должны проводиться на СУ после приварки к ним концевых деталей. Допускается включать в состав выборки СУ, ранее подвергавшиеся ресурсным испытаниям при проведении приемо-сдаточных испытаний оцениваемой партии.

5.17.3.8 Ресурсные испытания должны проводиться в соответствии с порядком, оговоренным для приемочных испытаний СУ.

5.17.3.9 Для обеспечения более высокой надежности СУ при разработке новых конструкций арматуры рекомендуется применять вместо однослойных сильфонов многослойные.

5.17.4 Испытания приводов

5.17.4.1 Электроприводы и ЭИМ должны подвергаться таким же испытаниям, что и комплектуемая ими арматура: опытные образцы – в соответствии с требованиями ИТТ (ТЗ) и/или ТУ и ГОСТ 15.201.

5.17.4.2 Программы испытаний электроприводов должны разрабатываться и согласовываться в порядке, установленном для разработки и согласования программы испытаний арматуры. Приемочные испытания должны проводиться по программам, согласованным с разработчиком арматуры и эксплуатирующей организацией, остальные типы испытаний – по программам, согласованным с разработчиком арматуры. Если при испытаниях будет обнаружено несоответствие изделия требованиям ТУ, то должны быть проведены повторные испытания (повторным испытаниям подвергается удвоенное количество образцов).

5.17.4.3 Проверять фактическую массу электропривода следует на опытных образцах и на электроприводах серийного производства, подвергшихся значительному конструктивному изменению, и при замене материалов с большой разницей удельного веса.

5.17.4.4 Программа и методика приемочных испытаний электроприводов должна предусматривать их проверку на соответствие требованиям пунктов 5.4.3.4 – 5.4.3.10 и 5.17.4.5 – 5.17.4.7.

5.17.4.5 Проверку сопротивления изоляции между электрическими цепями и токоведущими частями и корпусом и проверку электрической прочности изоляции токоведущих частей следует производить при приемочных, приемо-сдаточных и периодических испытаниях, согласно требованиям пунктов 5.4.2.9, 5.4.2.10.

5.17.4.6 Для проверки электропривода на соответствие требованиям пунктов 5.4.2.1, 5.13.2.1, 5.13.2.2 должны проводиться испытания, подтверждающие работоспособность электропривода в указанных условиях.

5.17.4.7 Проверять степень защиты электроприводов согласно требованиям пункта 5.13.2.2 следует на стадии приемочных и типовых испытаний.

5.17.4.8 Для электроприводов, имеющих градуировку шкалы ограничителей момента в относительных единицах, на основании результатов приемо-сдаточных испытаний необходимо построить график настройки ограничителей момента для каждого электропривода, который необходимо приводить в паспорте на каждый электропривод.

Паспорт каждого электропривода должен содержать график соотношения крутящего момента и потребляемой активной мощности во всем допустимом диапазоне работы ЭП.

5.17.4.9 Для ЭМП должны устанавливаться следующие виды испытаний: приемочные, квалификационные, приемо-сдаточные, периодические, типовые.

Приемочные и квалификационные испытания ЭМП должны проводиться по программам и методикам, подготовленным разработчиком ЭМП и согласованным с разработчиком арматуры и эксплуатирующей организацией. При приемочных и квалификационных испытаниях должна оцениваться нагревостойкость. Все виды испытаний должны выполняться в соответствии с требованиями НД, распространяющейся на электромагниты управления.

5.18 Требования к методам контроля

5.18.1 В документах, по которым проводят испытания, должны быть установлены:

- требования к изделиям, подлежащие контролю;

- категории и виды испытаний, со ссылками на программы и методики испытаний;

- планы контроля;
- методы испытаний;
- режимы испытаний.

5.18.2 Методы контроля арматуры и ее комплектующих должны быть объективными, четко сформулированными, точными и обеспечивать воспроизводимость результатов.

5.18.3 Параметры испытаний должны быть максимально приближены к условиям эксплуатации арматуры.

5.18.4 Для каждого метода контроля должны быть установлены:

- методы отбора образцов, их количество;
- оборудование, стенды, материалы;
- подготовка образца к контролю;
- проведение контроля;
- обработка результатов (при необходимости).

5.18.5 При изложении требований к оборудованию, стандам, материалам должны быть указаны необходимые измерительные приборы и устройства с нормами их погрешности. При применении оборудования и приспособлений, изготавливаемых специально для контроля данного изделия, в ТУ должно быть приведено их описание в объеме, достаточном для их изготовления и контроля качества.

5.18.6 При изложении требований к проведению контроля должно быть приведено описание операций и последовательность их проведения.

5.18.7 Требования к методам контроля должны быть приведены в КД, в том числе в ТУ, технических требованиях чертежей, таблицах контроля качества, программах приемо-сдаточных, типовых, квалификационных и периодических испытаний.

5.18.8 В документах, по которым проводят испытания, должны быть установлены:

- требования к изделиям, подлежащие контролю;
- категории и виды испытаний, со ссылками на программы и методики испытаний;
- планы контроля;
- методы испытаний;
- режимы испытаний.

5.19 Требования к маркировке, консервации и упаковке

5.19.1 Маркировка арматуры

5.19.1.1 На корпусе арматуры на видном месте изготовителем должна быть укреплена изготовленная из коррозионностойкой стали табличка с нанесенными следующими данными:

- наименование или товарный знак изготовителя;
- заводской номер;
- год изготовления;
- расчетное давление;
- расчетная температура;
- номинальный диаметр DN;
- стрелка-указатель направления потока среды (при односторонней подаче среды);
- тип рабочей среды (жидкость - "ж", газ - "г", пар - "п");
- классификационное обозначение арматуры по НП-068-05);
- обозначение по системе заказчика (по требованию заказчика);
- обозначение изделия;
- марка стали и номер плавки (для корпусов, выполненных из отливок).

5.19.1.2 При отсутствии ограничения по типу среды его обозначение не маркируется.

5.19.1.3 При маркировке изделия должен быть также нанесен штрих-код.

5.19.1.4 Способ нанесения надписей на табличке должен обеспечивать сохранение информации в течение назначенного срока службы арматуры.

5.19.1.5 Все детали и сборочные единицы оборудования должны быть замаркированы в соответствии с требованиями рабочих чертежей.

5.19.1.6 Маркировка сильфонов и сильфонных сборок должна быть нанесена электрографом или ударным способом. Способ определяется технологией изготовителя.

5.19.1.7 Запасные части, инструмент и приспособления должны маркироваться с указанием обозначения изделия по основному конструкторскому документу, а также с использованием штрих-кодирования.

5.19.1.8 Пример условного обозначения арматуры при заказе должен быть указан в ТУ.

5.19.2 Консервация арматуры

5.19.2.1 На время транспортирования и хранения арматура должна быть законсервирована в соответствии с инструкцией по консервации. Средство консервации должно быть указано в ТУ.

5.19.2.2 Крепежные детали, штоки и другие неокрашиваемые поверхности, подлежащие консервации, должны консервироваться маслом К-17 по ГОСТ 10877 или другим консервантом по согласованию с Заказчиком.

5.19.2.3 Поверхности деталей арматуры из сталей перлитного класса, обработанные под сварку при монтаже, на ширине 20 мм от кромки не окрашиваются, но консервируются.

5.19.3 Упаковка арматуры

5.19.3.1 Упаковка арматуры, комплектующих изделий и деталей должна обеспечивать сохранность изделий при транспортировании и хранении. Способ упаковки должен быть указан в ТУ. При этом рекомендуется учитывать следующее:

– арматура, комплект запасных частей, электропривод, инструмент, штатная сальниковая набивка должны упаковываться в ящик, выложенный

внутри влагонепроницаемой бумагой, и закрепляться внутри для исключения взаимных перемещений. Упаковка должна обеспечивать сохранность арматуры и комплектующих изделий от механических и климатических воздействий;

– изделия с $DN \leq 50$ предварительно должны упаковываться в полиэтиленовую пленку, которая должна быть заварена; для упаковки арматуры $DN > 50$ и арматуры с приводом должна использоваться полиэтиленовая пленка и другие влагозащитные материалы; упаковка должна исключать возможность загрязнения и попадания влаги; внутри упаковки из пленки для арматуры из углеродистой стали должны помещаться ингибиторы;

– в целях исключения электрохимической коррозии поверхностей, сопрягаемых с сальниковой набивкой, арматура с сальниковым уплотнением по штоку, кроме клапанов КИП, должна поставляться с временной сальниковой набивкой марки типа "АС" по ГОСТ 5152, пропитанной ингибитором "Г-2" по МРТУ 6-09-2976-66 или водоглицериновым раствором нитрата натрия, или другими аналогичными составами. Если гарантируется отсутствие электрохимической коррозии штока и камеры, допускается поставка арматуры со штатной набивкой. Перед началом эксплуатации арматуры временная набивка должна заменяться штатной, поставляемой вместе с изделием.

5.19.3.2 По согласованию с заказчиком могут допускаться другие виды упаковки.

5.19.3.3 Арматура должна храниться в местах, защищенных от воздействия осадков и прямых солнечных лучей.

5.19.3.4 Патрубки арматуры должны быть закрыты заглушками, предохраняющими полости арматуры от загрязнения и попадания влаги, защищающими кромки от повреждения. Вариант внутренней упаковки - ВУ-9 по ГОСТ 9.014.

5.19.3.5 Документация, поставляемая вместе с арматурой, должна быть упакована во влагонепроницаемый конверт, который помещается вместе с

первым изделием в упаковочную тару. Один экземпляр упаковочного листа должен быть вложен в ящик. Второй во влагонепроницаемом конверте должен крепиться снаружи ящика.

5.19.3.6 В сопроводительной документации на законсервированные изделия, в том числе в паспорте на арматуру, должны быть указаны дата консервации, вариант защиты, вариант внутренней упаковки, условия хранения и срок защиты без переконсервации.

5.19.3.7 При хранении более 6 лет допуск к монтажу должен осуществляться в соответствии с РД ЭО 0605.

5.19.4 Маркировка приводов

5.19.4.1 Каждый электропривод должен быть снабжен табличкой, на которой должны быть указаны:

- наименование или товарный знак изготовителя;
- условное обозначение электропривода;
- диапазон крутящих моментов, Нм;
- частота вращения, об/мин;
- предельное число оборотов, об;
- номинальная мощность, кВт (на табличке двигателя);
- степень защиты;
- масса, кг;
- заводской номер;
- год выпуска.

5.19.4.2 Каждый ЭИМ должен быть снабжен табличкой, на которую следует наносить:

- наименование или товарный знак изготовителя;
- условное обозначение;
- номинальный крутящий момент (усилие), Нм (Н);
- номинальное напряжение питания, В;
- номинальное время полного хода выходного органа, с;

- номинальное значение полного хода выходного органа, мм;
- обороты, 1/с;
- степень защиты;
- масса, кг;
- заводской номер;
- год выпуска.

5.19.4.3 Каждый ЭМП должен иметь маркировку в соответствии с требованиями рабочей документации и ТУ. Маркировка должна содержать:

- наименование изготовителя или его товарный знак;
- обозначение ЭМП;
- номинальное напряжение и род тока питающей сети;
- номинальное тяговое усилие;
- частоту питающей сети (для ЭМП переменного тока);
- коэффициент циклической продолжительности включения;
- массу;
- год выпуска.

5.19.5 Консервация приводов

5.19.5.1 Выбирать консервационные смазки для электроприводов, ЭИМ и ЭМП следует исходя из условий хранения и транспортирования электроприводов. Качество консервационных смазок должно быть подтверждено сертификатами изготовителя.

5.19.5.2 Выбранный способ нанесения смазки должен обеспечивать на поверхности, подвергаемой консервации, сплошной слой смазки, однородный по толщине, не содержащий при внешнем осмотре пузырьков воздуха, комков и инородных включений. В паспорте на электропривод должны быть указаны дата проведения консервации, метод консервации и срок действия консервации.

5.19.6 Упаковка приводов

5.19.6.1 После консервации электроприводы, ЭИМ и ЭМП должны быть упакованы в ящики, чертежи которых разрабатывает изготовитель. Перед

упаковкой электроприводов отверстия корпусов, штуцеров и другие отверстия должны быть закрыты заглушками.

5.19.6.2 Упаковка должна обеспечивать сохранность изделий при транспортировании и хранении. Способ упаковки должен быть указан в ТУ.

5.20 Требования к транспортированию и хранению

5.20.1 Арматура должна допускать транспортирование любым видом транспорта и на любое расстояние. При транспортировании должны быть приняты меры по исключению повреждения арматуры и ее тары.

5.20.2 Требования к условиям хранения и транспортирования арматуры, комплектующих изделий и запасных частей должны быть указаны в ИТТ (ТЗ) и ТУ по ГОСТ 15150.

5.20.3 Арматура должна выдерживать хранение в неповрежденной заводской упаковке не менее 36 месяцев без повторной консервации. По истечении срока хранения и далее через каждые 12 месяцев должно проводиться обследование состояния тары и условий хранения. При нарушении целостности тары и условий хранения должна проводиться проверка целостности консервации. При нарушении консервации должна быть проведена повторная консервация с составлением акта.

5.21 Требуемые гарантийные сроки эксплуатации (гарантии изготовителя и поставщика)

5.21.1 Изготовитель должен гарантировать соответствие технических характеристик выпускаемой арматуры и комплектующих ее изделий требованиям ТУ при соблюдении потребителем условий монтажа, ремонта, эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных в ТУ и (или) руководстве по эксплуатации.

5.21.2 Гарантийный срок - не менее 36 мес. со дня выдачи подтверждения о поставке (или со дня перевоза через границу - при импорте и экспорте), в том

числе не менее 24 мес. со дня ввода в эксплуатацию (при соблюдении правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации).

5.21.3 Способность арматуры надежно работать в условиях, которые указаны в ТУ или ТЗ на конкретный тип (вид) арматуры должна подтверждаться испытаниями (в том числе аттестационными), документироваться в соответствующих протоколах и отражаться в сопроводительной документации на оборудование.

5.22 Требования к составу сопроводительной документации, включая носители

5.22.1 Общие положения

5.22.2 В комплект поставки должна входить арматура с комплектующими ее изделиями и сопроводительная техническая документация.

5.22.3 Комплектность эксплуатационной документации должна соответствовать ГОСТ 2.601.

5.22.4 Комплектность ремонтной документации должна соответствовать ГОСТ 2.602, указаниям и распоряжениям ОАО «Концерн Росэнергоатом».

5.22.5 Документация должна быть представлена на бумажном и электронных носителях.

Приложение А

(обязательное)

Основные положения по формированию, обеспечению, подтверждению и контролю выполнения требований стандарта

А.1 При разработке ИТТ (ТЗ) на разработку и/или изготовление (поставку) трубопроводной арматуры инжиниринговая компания должна учитывать требования настоящего стандарта.

А.2 Инжиниринговая компания в обязательном порядке должна включать в состав ИТТ (ТЗ) необходимые данные по модели эксплуатации арматуры.

А.3 Требования настоящего стандарта, наряду с ТЗ (ИТТ) инжиниринговой компании и требованиями ЭО к изготовителю, должны быть учтены при выпуске ТЗ на арматуру и обеспечены при разработке, изготовлении и эксплуатации арматуры.

А.4 Выполнение требований настоящего стандарта на арматуру должно быть подтверждено до начала ее серийного изготовления - при разработке и постановке на производство арматуры в соответствии с положениями ГОСТ Р 15.201.

А.5 Для арматурных изделий мелкосерийного производства, собираемых на месте эксплуатации, разработка и постановка на производство которых производится в соответствии с ГОСТ 15.005, окончательное подтверждение требований стандарта производится на этапе приемочных испытаний изделий, проводимых при пуско-наладочных испытаниях систем, куда входят эти изделия.

А.6 Для подтверждения выполнения требований настоящего стандарта для этого вида изделий Поставщик представляет в конкурсную комиссию, наряду с документами, предусмотренными ЕОСЗ, следующие документы:

- техническое задание;
- технические условия с литерой «О₁»;

- пояснительную записку с обоснованием выполнения требований стандарта;
- отчеты головной материаловедческой организации по подтверждению физико механических свойств материалов на срок службы 60 лет (для ВВЭР-ТОИ);
- перечень монтажно-сборочных чертежей;
- программу и методику приемочных испытаний.
- укрупненный график выполнения работ и испытаний с кратким описанием работ по каждому этапу;
- спецификации и сборочные чертежи составных частей оборудования.

А.7 Для арматуры, которая заказывается по действующим ТУ без изменений требований к показателям, характеристикам и модели эксплуатации, Поставщиком представляется документация в соответствии с требованиями НП-068-05 и в соответствии с Решением № АЭС Р-234К(04-02)2010 от 29.06.2010 «О требованиях к составу ремонтных документов, поставляемых комплектно с изделием».

А.8 При изменениях конструкции арматуры, не влияющих на показатели надежности, представляется документ, содержащий исходные требования по изменению конструкции, а также документы, обосновывающие допустимость изменений конструкции.

А.9 Анализ достаточности представленных материалов по подтверждению выполнения требований настоящего стандарта производит по поручению конкурсной комиссии подразделения Эксплуатирующей организации.

А.10 При проведении аттестации оборудования (вне рамок закупочных процедур) порядок ее проведения определяют соответствующие организационные документы.

Приложение Б

(справочное)

Перечень нормативных и иных документов, определяющих требования к трубопроводной арматуре, ее составным частям и деталям.

Б.1 Разработка, изготовление и эксплуатация трубопроводов и их составных частей должны осуществляться в соответствии с требованиями федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, с учетом требований других обязательных и рекомендованных к использованию нормативных документов, приведенных в «Перечне П-01-01-2009. Раздел II Государственное регулирование безопасности при использовании атомной энергии», подразделы А.1...А.5 и II (Атомные станции), включая следующие основные нормативные документы:

ПНАЭ Г-7-008-89 с изменением № 1, внесенным постановлением Госатомнадзора России от 27.12.99 № 1 и изменением, внесенным постановлением Ростехнадзора от 14.08.2006 № 2 Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок;

ПНАЭ Г-7-002-86 Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок;

ПНАЭ Г-7-009-89 с изменением № 1, внесенным постановлением Госатомнадзора России от 27.12.99 № 8 Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка. Основные положения;

ПНАЭ Г-7-010-89 с изменением № 1, внесенным постановлением Госатомнадзора России от 27.12.99 № 7 Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварные соединения и наплавка. Правила контроля;

НП-068-05 Трубопроводная арматура для атомных станций. Общие технические требования;

НП-045-03 Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды для объектов использования атомной энергии;

ПНАЭ Г-7-003-87 Правила аттестации сварщиков оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок;

МУ 1.2.3.0057-2009 Состав и объем испытаний специальной трубопроводной арматуры АЭС;

ГОСТ 23866-87 Клапаны регулирующие односедельные, двухседельные и клеточные. Основные параметры;

ГОСТ Р 54808-2011 Арматура трубопроводная. Нормы герметичности затворов;

ГОСТ 21744-83 Сильфоны многослойные металлические. Общие технические условия

ГОСТ 21557-83 Втулки и кольца соединительные для металлических сильфонов. Общие технические условия;

ГОСТ 7192-89 Механизмы исполнительные электрические постоянной скорости ГСП. Общие технические условия;

ТУ 3695-001-35740880-97 Сильфоны многослойные металлические для арматуры АЭС

РД ЭО 0605-2005 Положение о порядке применения на атомных станциях трубопроводной арматуры с истекшим сроком хранения;

РД 2730.300.06-98 Арматура атомных и тепловых электростанций. Наплавка уплотнительных поверхностей;

Методика ЗАО «НПФ «ЦКБА» № 153-8-10/98 Определение кавитационных характеристик арматуры;

ПМ 024.70262486-2011 Методика ЗАО «ЦКТИА» Статический метод испытаний на сейсмостойкость трубопроводной арматуры для АЭС;

Б.2 При разработке и изготовлении арматуры должны учитываться требования соответствующих стандартов ЕСКД, СРПП, ЕСТПП и серии стандартов «Надежность в технике».

Библиография

- [1] Федеральный закон Российской Федерации от 26 июня 2008 г. N 102-ФЗ Об обеспечении единства измерений

Лист согласования

СТО 1.1.1.01.001.0890-2012 «Трубопроводная арматура для атомных электростанций. Технические требования эксплуатирующей организации»

Заместитель генерального директора – директор по проектному инжинирингу

А.К. Полушкин

Заместитель директора по производству и эксплуатации АЭС – директор Департамента инженерной поддержки

Н.Н. Давиденко

Заместитель директора по производству и эксплуатации АЭС – директор Департамента по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу АЭС

А.Г. Крупский

Директор Департамента качества

В.Н. Блинков

Директор Департамента управления закупками

А.В. Баитов

Главный метролог – начальник НИЦМ

И.А. Кириллов

Нормоконтроль

М.А. Михайлова

Директор

[Signature]

Борис

[Signature]

Лист согласования

СТО 1.1.1.01.001.0890-2012 «Трубопроводная арматура для атомных электростанций. Технические требования эксплуатирующей организации»

Директор филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» Балаковская АЭС	Письмо от 12.11.2012 № ОИТПЭ-1-02/18477	В.Н. Бессонов
Главный инженер филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» Белоярская АЭС	Письмо от 14.11.2012 №09-05/215	Ю.С. Носов
И.о. главного инженера филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» Билибинская АЭС.	Письмо от 08.11.2012 №07/7351	К.Г. Холопов
И.о. директора филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» Калининская АЭС	Письмо от 09.11.2012 №70-04/16084	И.Н. Богомолов
Заместитель главного инженера филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» Кольская АЭС	Письмо от 19.11.2012 №48-13806/9/ф05/1937-вн	В.М. Вольский
Главный инженер филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» Курская АЭС	Письмо от 13.11.2012 № 9/ф06/270-вн	А.В. Увакин
И.о. главного инженера филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» Ленинградская АЭС	Письмо от 15.11.2012 №9/ф09/01/5166вн	С.И.Губин
Главный инженер филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» Нововоронежская АЭС	Письмо от 14.11.2012 №9/ф07/65/1579-вн	А.И.Федоров
Главный инженер филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» Ростовская АЭС	Письмо от 12.11.2012 №43-26/388-вн	А.Г. Жуков
Главный инженер филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» Смоленская АЭС	Письмо от 20.11.2012 №13-14/5997-вн	А.И. Васильев

Лист согласования

СТО 1.1.1.01.001.0890-2012 «Трубопроводная арматура для атомных электростанций. Технические требования эксплуатирующей организации»

Главный инженер проекта	Письмо от 10.09.2012	
ОАО «Атомэнергопроект»	№02-800/28293/440-40.43	М.Е. Голубева
Генеральный директор	Письмо от 05.12.2012	
ОАО НПО «ЦНИИТМАШ»	№01/02-5871 АД	А.В. Дуб

Лист согласования

СТО 1.1.1.01.001.0890-2012 «Трубопроводная арматура для атомных электростанций. Технические требования эксплуатирующей организации»

Главный инженер
ОАО «ЭНИЦ»



И.С. Лабыкин

Заместитель руководителя
Центра управления качеством
ОАО «ЭНИЦ»



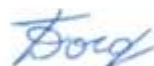
А.В. Звонарев

Начальник отдела
метрологии
ОАО «ЭНИЦ»



Г.А. Климова

Начальник отдела разработки
технических требований
Центра управления качеством
ОАО «ЭНИЦ»



Д.В. Богомолов