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

(ОАО «Концерн Росэнергоатом»)

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель Генерального директора - директор по производству и эксплуатации АЭС
ОАО «Концерн Росэнергоатом»

_____ **А.В. Шутиков**

«09» 06. **2010**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Состав и объем испытаний специальной трубопроводной арматуры АЭС

МУ 1.2.3.0057-2009

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАНЫ Открытым акционерным обществом «Завод полупроводникового кремния» (ОАО «ЗПК»)

2 ВНЕСЕНЫ Департаментом инженерной поддержки

3 ПРИНЯТЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ приказом по ОАО «Концерн Росэнергоатом» от «____» _____20 №___

4 ВВЕДЕНЫ ВПЕРВЫЕ

Содержание

1 Область применения. 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и сокращения..... 4
4 Основные положения..... 12
4.1 Основные сведения об арматуре АЭС, используемые при организации и проведении испытаний..... 12
4.2 Цель испытаний 14
4.3 Виды контрольных испытаний..... 14
5 Общие требования к испытаниям и их составу..... 17
5.1 Организация испытаний..... 17
5.2 Требования к испытательным лабораториям, стендам, метрологическому обеспечению и персоналу..... 24
5.3 Объект испытаний..... 26
5.4 Требования к содержанию ТУ 27
5.5 Требования к содержанию программы испытаний (методики испытаний)..... 29
5.6 Состав испытаний арматуры в зависимости от видов испытаний..... 31
6 Требования к проведению испытаний..... 31
6.1 Объем и порядок проведения испытаний 31
6.2 Визуальный контроль..... 33
6.3 Испытания на прочность и плотность..... 34
6.4 Испытания на прочность изделия в сборе, на герметичность подвижных и неподвижных соединений..... 34
6.5 Испытания на работоспособность..... 35
6.6 Испытания на подтверждение ресурса..... 36
6.7 Испытания на сейсмостойкость и вибростойкость..... 38
6.8 Испытания на вакуумную герметичность..... 42

6.9 Контроль массы..... 43
6.10 Устойчивость к воздействию окружающей среды при аварийных условиях (режимах)..... 43
6.11 Испытания на герметичность затвора 44
6.12 Испытания на устойчивость к теплосменам среды..... 45
6.13 Работа указателей крайних положений запорного органа..... 45
6.14 Испытания встроенных средств диагностирования..... 45
7Дополнительные испытания арматуры в зависимости от вида арматуры..... 46
7.1 Арматура запорная..... 46
7.2 Арматура регулирующая..... 48
7.3 Арматура предохранительная..... 49
7.4 Арматура обратная..... 51
7.5 Арматура других видов 52
8 Испытания электроприводов, ЭИМ и пневмоприводов..... 52
9 Порядок проведения испытаний..... 56
10 Содержание протокола испытаний..... 56
11 Испытания головных образцов в период поднадзорной эксплуатации..... 58
12 Порядок оформления и распространения отчетной документации..... 59
Приложение А (рекомендуемое) Форма протокола испытаний..... 60
Библиография..... 63

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Состав и объем испытаний специальной трубопроводной арматуры АЭС

Дата введения - _____

1 Область применения

Настоящие методические указания (далее – МУ) устанавливают единые требования, предъявляемые к целям, составу, объему, порядку проведения испытаний при оценке качества образцов специальной трубопроводной арматуры и ее приводов, а также к оформлению результатов испытаний.

Настоящие МУ устанавливают требования, необходимые для подтверждения технических характеристик арматуры и приводов, подпадающих под действие ОПБ - 88/97 (ПНАЭ Г-01-011-97, НП-001-97), ПНАЭ Г -7-008-89, НП - 068-05 и применяемых на АЭС ОАО «Концерн Росэнергоатом»,

Настоящие МУ не распространяются:

- на испытания материалов, деталей арматуры или комплектующих в процессе их изготовления.

- на испытания, проводимые при входном контроле арматуры на АЭС и после ее ремонта в период эксплуатации. В этом случае все требования должны быть изложены в НД, разработанных на АЭС.

Настоящие МУ обязательны для всех организаций, которые разрабатывают, изготавливают и испытывают трубопроводную арматуру и электроприводы для поставки на АЭС ОАО «Концерн Росэнергоатом»,.

2 Нормативные ссылки

В настоящих МУ использованы ссылки на следующие нормативные документы.

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

ПНАЭ Г-7-002-87 Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок

ПН АЭ Г-7-008-89 Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок

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

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

ПН АЭГ-7-016-89 Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Визуальный и измерительный контроль

ПН АЭГ-7-019-89 Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Контроль герметичности. Газовые и жидкостные методы

НП- 031-01 Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций

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

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

ГОСТ Р 8.563-96 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений

ГОСТ Р 8.568-97 Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения

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

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

ГОСТ Р 51401-99 Шум машин. Определение уровней звуковой мощности источников шума по звуковому давлению. Технический метод в существенно свободном звуковом поле над звукоотражающей плоскостью

ГОСТ Р 51402-99 Шум машин. Определение уровней звуковой мощности источников шума по звуковому давлению. Ориентировочный метод с использованием измерительной поверхности над звукоотражающей плоскостью

ГОСТ Р 53402-2009 «Арматура трубопроводная. Методы контроля и испытаний»

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

ГОСТ 9544-2005 Арматура трубопроводная запорная. Классы и нормы герметичности затворов

ГОСТ 17516.1-90 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 29329-92 Весы для статического взвешивания. Общие технические требования

РД-03-36-2002 Условия поставки импортного оборудования, изделий, материалов и комплектующих для ядерных установок, радиационных источников и пунктов хранения Российской федерации

РД ЭО 1.1.2.01.0713-2008 Положение о контроле качества изготовдения оборудования на атомных станциях

РД 26-07-32-99 Методика экспериментального определения коэффициентов сопротивления, коэффициентов расхода и пропускной способности. (Разработчик – ЗАО «НПФ «ЦКБА»)

РД 26-07-33-99 Методика экспериментального определения кавитационных характеристик (Разработчик – ЗАО «НПФ «ЦКБА»)

РД 50-204-87 Методические указания. Надежность в технике. Сбор и обработка информации о надежности изделий в эксплуатации. Основные положения.

3 Термины, определения и сокращения

В настоящих МУ применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 арматура дроссельная: Арматура, предназначенная для снижения давления рабочей среды.

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

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

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

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

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

3.7 арматура специальная: Арматура, которую разрабатывают и изготовляют с учетом специальных требований Заказчика применительно к конкретным условиям эксплуатации; в атомной промышленности – арматура 1, 2, 3 классов безопасности по ОПБ-88/97.

3.8 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.

3.9 вибропрочность: Способность изделия сохранять прочность и герметичность во время вибрационного воздействия, сохранять прочность, герметичность и работоспособность после вибрационного воздействия.

3.10 вид арматуры: Классификационная единица, характеризующая функциональные особенности трубопроводной арматуры (например: запорная, регулирующая).

3.11 герметичность (затвора, уплотнения)**:** Способность отдельных элементов и соединений трубопроводной арматуры ограничивать распростра-

нение жидких и/или газообразных (включая пар) веществ и аэрозолей.

3.12 давление номинальное (PN): Наибольшее избыточное давление при температуре рабочей среды 20 °С, при котором обеспечивается заданный срок службы арматуры, имеющей размеры, обоснованные расчетом на прочность при характеристиках прочности материалов, соответствующих температуре 20 С.

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

3.14 давление расчетное: Наибольшее избыточное давление рабочей среды для трубопроводной арматуры, используемое при выборе размеров арматуры, определяющих ее прочность, при котором допускается нормальная эксплуатация арматуры при расчетной температуре.

3.15 диаметр номинальный (условный проход, DN): Внутренний диаметр (мм) присоединяемого к трубопроводной арматуре трубопровода, соответствующий ближайшему значению в принятом ряду чисел.

3.16 дросселирование: Падение давления потока жидкости или реального газа и пара в процессе протекания сквозь местное резкое сужением в канале.

3.17 задвижка: Трубопроводная арматура, в которой запирающий или регулирующий элемент перемещается перпендикулярно оси потока рабочей среды, проходящей через проточную часть. Задвижка используется преимущественно как запорная арматура, т.е. запирающий элемент обычно находится в крайних положениях «открыто» или «закрыто».

3.18 заказчик: Эксплуатирующая организация, владелец ядерной установки, радиационного источника или пункта хранения, предприятие изготовитель - для поставщиков комплектующих.

3.19 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 про-

ходного сечения.

3.20 затвор: Совокупность подвижных (золотник, диск, клин, шибер, плунжер и др.) и неподвижных (седло) частей запирающего или регулирующего элемента арматуры, изменяющая площадь проходного сечения.

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

3.22 испытание: Определение одной или нескольких характеристик, проводимое установленным способом.

3.23 испытания квалификационные: Испытания первой (установочной) партии серийно выпускаемых изделий с целью подтверждения их соответствия требованиям технических условий, готовности предприятия к выпуску продукции данного типа в заданном объеме.

3.24 испытания контрольные: Испытания, проводимые для контроля качества объекта.

3.25 испытания периодические: Испытания, проводимые для периодического подтверждения качества продукции и стабильности технологического процесса в установленный период с целью подтверждения возможности продолжения изготовления продукции по действующей конструкторской и технологической документации и продолжения ее приемки.

3.26 испытания приемочные: Контрольные испытания опытных образцов (образца), головного образца или изделий единичного производства, проводимые соответственно с целью решения вопроса о целесообразности постановки этой продукции на производство (для отечественной арматуры) и для использования по назначению в соответствии с РД 03-36 (для импортной арматуры).

3.27 приемо-сдаточные: Контрольные испытания продукции при приемочном контроле.

3.28 испытания сравнительные: Испытания, проводимые для сравне-

ния технических характеристик, представляющих наибольший интерес для потребителя, арматуры разных производителей при их испытаниях в одинаковых условиях.

3.29 испытания типовые: Испытания, проводимые при внесении изменений в конструкцию изделия, которые могут повлиять на его функциональные параметры или требования безопасности (по НП-068-05).

3.30 испытания на устойчивость: Испытания, проводимые для контроля способности изделия выполнять свои функции и сохранять значения параметров в пределах установленных норм во время действия на него определенных факторов.

3.31 клапан дроссельно-регулирующий: Исторически сложившееся название некоторых регулирующих клапанов (допускающих работу при повышенном перепаде давления на запорном органе).

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

3.33 контроль качества: Мероприятия по обеспечению качества, позволяющие определить количественные или качественные значения свойств и характеристик изделий и услуг.

3.34 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.

3.35 методика испытаний: Организационно-методический документ, включающий метод испытаний, средства и условия испытаний, отбор проб, алгоритмы выполнения операций по определению одной или нескольких взаимосвязанных характеристик свойств объекта, формы представления данных и оценивания точности, достоверности результатов, требования техники безопасности и охраны окружающей среды.

3.36 методические указания: Установление порядка (содержание и по-

следовательность) выполнения работ и операций; регламентация проведения мероприятий, составления (ведения) документов.

3.37 нормативная документация: Документы, устанавливающие требования согласования в установленном порядке.

3.38 объем контроля: Количество объектов и совокупность контролируемых признаков, устанавливаемых для проведения контроля.

3.39 объем испытаний: Характеристика испытаний, определяемая количеством объектов и видов испытаний, а также суммарной продолжительностью испытаний.

3.40 опытная партия: Совокупность опытных образцов, изготовленных за установленный интервал времени по вновь разработанной конструкторской и технологической документации для контроля соответствия продукции заданным требованиям и принятия решения о постановке на производство.

3.41 плотность: Свойство конструкции или материала корпусных деталей и сварных швов арматуры, контактирующих с окружающей средой, препятствовать проникновению жидкости, газа или пара наружу.

3.42 пневмораспределитель: Арматура для управления работой пневмопривода.

3.43 предварительные испытания: Испытания, проводимые изготовителем с целью определения возможности представления опытного образца на приемочные испытания.

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

Примечание – При переходе объекта в предельное состояние его эксплуатация должна быть временно или окончательно прекращена – он выводится из работы в ремонт или снимается с эксплуатации.

3.45 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, а зависимости от местоположения относительно арматуры может быть встроенным или дистанционным.

3.46 программа испытаний: Организационно-методический документ, устанавливающий объект и цели испытаний, виды, последовательность и объем проводимых экспериментов, порядок, условия, место и сроки проведения испытаний, обеспечение и отчетность по ним, а также ответственность за обеспечение и проведение испытаний.

3.47 программа и методика испытаний: Документ, объединяющий программу испытаний и методику испытаний.

3.48 производство серийное: Производство ограниченной номенклатуры изделий, изготавливаемых периодически повторяющимися партиями (сериями) сравнительно большого объема.

3.49 протокол испытаний: Документ, содержащий необходимые сведения об объекте испытаний, применяемых методах, средствах и условиях испытаний, результаты испытаний, а также заключение по результатам испытаний, оформленный в установленном порядке.

3.50 результат испытаний: Оценка характеристик свойств объекта, установления соответствия объекта заданным требованиям по данным испытаний, результаты анализа качества функционирования объекта в процессе испытаний.

3.51 ремонт: Комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности изделия и восстановлению ресурса изделий или их составных частей

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

3.53 ручной дублер: Часть привода, обеспечивающая перемещение запорного органа вручную.

3.54 сейсмостойкость: Свойство изделия выполнять заданные функции в соответствии с проектом во время и после землетрясения.

3.55 сечение проходное: Наименьшая из площадей, образованных запирающим (или регулирующим) элементом и седлом.

3.56 сильфон: Тонкостенная (одно- или многослойная) гофрированная трубка или камера.

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

3.58 температура рабочая: Максимальная температура рабочей среды при нормальных условиях эксплуатации.

3.59 температура расчетная: Температура, при которой выбирается величина допускаемого напряжения при расчете основных размеров арматуры.

3.60 тип арматуры: Классификационная единица, характеризующая функциональные особенности и определяющая конструктивные особенности трубопроводной арматуры, например, задвижка клиновая, клапан регулирующий.

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

3.62 точность результата измерения: Одна из характеристик качества измерения, отражающая близость к нулю погрешности результата измерения.

3.63 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.

3.64 уполномоченная организация: Организация, назначенная в установленном порядке в качестве представителя Заказчика при контроле качества изделиий.

3.65 условия эксплуатации: Совокупность факторов, действующих на изделие при его эксплуатации.

3.66 устройство импульсно-предохранительное (ИПУ): Устройство,

выполняющее функцию предохранительной арматуры и состоящее из взаимодействующих главного и импульсного (встроенного или выносного) клапанов.

3.67 цикл: Перемещение запорного органа из исходного положения «открыто» («закрыто») в противоположное и обратно, связанное с выполнением основной функции данного вида арматуры.

3.68 эксплуатация: Стадия жизненного цикла изделия, на которой реализуется, поддерживается и восстанавливается его: качество, включающая использование по назначению, транспортирование, хранение, техническое обслуживание и ремонт.

3.69 эксплуатация нормальная: Эксплуатация изделий в соответствии с действующей эксплуатационной документацией.

В настоящих МУ применены следующие сокращения:

АЭС – атомная электростанция;

БЗОК – быстродействующий запорно-отсечной клапан;

БРУ – быстродействующая редукционная остановка;

ИТТ – исходные технические требования;

ИПУ БС – устройство импульсно-предохранительное барабана-сепаратора;

ИПУ КД – устройство импульсно-предохранительное компенсатора давления;

ИПУ ПГ – устройство импульсно-предохранительное парогенератора;

КД – конструкторская документация;

КМПЦ – контур многократной принудительной циркуляции;

МРЗ – максимальное расчетное землетрясение;

НД - нормативные документы;

НЭ – нормальная эксплуатация;

ПАБ – паровой арматурный блок;

ПЗ – проектное землетрясение;

ПИ - программа испытаний;

ПК – план качества;

ПМ – программа и методика испытаний;

ПСИ – приемо-сдаточные испытания;

РД – руководящий документ;

ТД – техническая документация;

ТЗ – техническое задание;

ТС – техническая спецификация;

ТУ – технические условия,

ЭМП – электромагнитный привод.

4 Основные положения

4.1 Основные сведения об арматуре АЭС, используемые при организации и проведении испытаний.

4.1.1 При организации и проведении испытаний в обязательном порядке учитывается классификация (классификационное обозначение) арматуры в соответствии с требованиями действующих норм и правил.

4.1.1.1 В соответствии с ОПБ-88/97 (ПНАЭ Г-01-011-97, НП-001-97) арматура классифицируется:

- по назначению:

а) арматура систем нормальной эксплуатации

б) арматура систем безопасности.

- по влиянию на безопасность:

а) арматура важная для безопасности 1, 2, 3 классов безопасности в соответствии с ОПБ-88/97 (2.5);

б) арматура систем нормальной эксплуатации, не влияющая на безопасность, 4 класса безопасности[1].

- по характеру выполняемых функций:

а) арматура систем нормальной эксплуатации;

б) арматура систем безопасности классифицируется как:

[1] На арматуру 4-го класса безопасности требования настоящих МУ не распространяются

1) защитная;

2) локализующая;

3) обеспечивающая;

4) управляющая.

4.1.1.2 В соответствии с ПНАЭ Г-7-008 арматура подразделяется на группы в зависимости от степени влияния на безопасность.

4.1.1.3 В соответствии с НП-068-05 (2.1) арматура классифицируется по назначению и условиям эксплуатации, при этом учитываются:

- группа арматуры в соответствии с ПНАЭ Г-7-008 (1.1.4);
- расчетное давление;
- разрешение на доступ к арматуре при работе реактора;
- активность теплоносителя.

4.1.2 В соответствии с функциональным назначением арматуру классифицируют по видам:

- запорная, в т.ч. отсечная и быстродействующая;
- регулирующая (дроссельная, дроссельно-регулирующая);
- запорно - регулирующая;
- отсечная, в т.ч. отключающие устройства;
- предохранительная;
- обратная.

4.1.3 В соответствии с требованиями назначения арматуру классифицируют по:

- номинальному (условному) давлению PN (максимально допустимому давлению при температуре 20^0C);
- рабочей температуре;
- рабочему давлению;
- расчетному давлению (максимально допустимому давлению при рабочей температуре);
- виду и составу рабочей среды в соответствии с НП-068 (приложение 1);
- характеру взаимодействия запирающего и регулирующего органа с ра-

бочей средой (задвижки, клапаны, затворы, краны);

- диаметру номинальному (условному проходу);

- особенностям конструкции (например, сильфонная, с верхним уплотнением и т.д.);

- способу управления (рабочая среда, ручной привод, электропривод, электромагнитный привод, пневмопривод, гидропривод).

4.2 Цель испытаний

Основной целью испытаний арматуры является экспериментальное подтверждение соответствия ее технических характеристик.

Испытания проводятся в следующих случаях:

- технические характеристики арматуры, могут быть достоверно определены только экспериментальным путем;

- ТД требует экспериментального подтверждения технических характеристик.

- необходимо подтверждение возможности (способности) завода-изготовителя обеспечить поставку арматуры на требуемом уровне.

- Заказчик и/или надзорный орган требуют экспериментального подтверждения ряда характеристик арматуры.

- необходимость сравнения качества арматуры, предлагаемой различными поставщиками.

- необходимость подтверждения соответствия арматуры при сертификации (по требованиям Органа по сертификации в соответствии с документами Системы сертификации).

4.3 Виды контрольных испытаний.

4.3.1 В соответствии с требованиями НД устанавливаются следующие виды контрольных испытаний:

- предварительные;

- приемочные;

- ПСИ;

- типовые;

- квалификационные;

- сравнительные;

- периодические;

- сертификационные.

4.3.2 Предварительные испытания проводятся на опытных образцах для предварительной оценки их соответствия требованиям ТЗ или проекта ТУ и возможности представления их на приемочные испытания.

4.3.3 Приемочные испытания опытных или головных образцов отечественных изделий проводятся с целью подтверждения:

- соответствия технических характеристик арматуры требованиям НД, ТЗ, ТУ и КД;

- рациональности заложенных в конструкцию технических решений;

- соответствия технологии изготовления требованиям к качеству продукции;

- удобства обслуживания и ремонта;

- безопасности эксплуатации;

- ресурса изделия.

4.3.4 Приемочные и/или ПСИ головных образцов импортного оборудования проводятся с целью подтверждения соответствия поставляемой арматуры одобренным техническим требования к комплекту документов в соответствии с РД-03-36.

4.3.5 ПСИ проводятся, в соответствии с НП-068 (3.5.7), с целью контроля соответствия арматуры требованиям ТУ. ПСИ подвергают каждое изделие в полном объеме.

4.3.6 Типовые испытания проводятся на серийных образцах или образцах из опытно-промышленной партии в случае внесения изменений в конструкцию арматуры или в технологический процесс ее изготовления, если эти изменения могут повлиять на технические и функциональные характеристики

и качество изготовления арматуры. По решению изготовителя испытания могут проводиться на опытных образцах.

4.3.7 Квалификационные испытания проводятся на установочной партии арматуры, прошедшей ПСИ, или изделиях, отобранных от первой промышленной (серийной) партии или от партий, изготовленных при возобновлении производства. По решению изготовителя испытания могут проводиться на опытных образцах.

Испытания проводят при:

- проверке готовности изготовителя к выпуску арматуры требуемого качества в заданном объеме;

- проверке готовности изготовителя обеспечить требуемое качество продукции, разработанной другой организацией и/или изготовлявшейся ранее другим изготовителем;

- проверке соответствия требованиям действующих НД на арматуру, в части выхода параметров, связанных с технологией производства, за допустимые пределы;

- подтверждении приемлемости изменений и дополнений к конструкции, а также требований к арматуре, указанные в ТУ, после их корректировки по результатам приемочных испытаний;

- возникновении новых требований к эксплуатации арматуры, не подтвержденных ранее испытаниями.

4.3.8 Сравнительные испытания проводятся Заказчиком (потребителем) на серийных образцах с целью сравнения технических характеристик, представляющих наибольший интерес для потребителя, арматуры разных производителей при их испытаниях в одинаковых условиях.

4.3.9 Периодические испытания проводятся на серийных образцах с целью подтверждения стабильности качества продукции.

4.3.10 Сертификационные испытания проводятся с целью установления соответствия характеристик арматуры требованиям национальных и междуна-

родных НД. Сертификационные испытания проводит испытательная лаборатория, аккредитованная национальным органом по сертификации на образцах, определенных в соответствии с принятой схемой сертификации.

4.3.11 Перечень документов, в соответствии с требованиями которых проводятся испытания, состав комиссий, проводящих испытания, и организации, разрабатывающие, согласовывающие и утверждающие ПИ, указаны в таблице 1.

5 Общие требования к испытаниям и их составу.

5.1 Организация испытаний

5.1.1 К приемочным испытаниям отечественной арматуры предъявляются следующие требования.

5.1.1.1 Приемочные испытания организуются в соответствии с требованиями ГОСТ Р.15.201 и НП-068.

5.1.1.2 Функции Заказчика выполняет ОАО «Концерн Росэнергоатом» или, по согласованию с ОАО «Концерн Росэнергоатом», его филиалы (АЭС).

В функции Заказчика входит:

а) согласование ТЗ (при необходимости) или документа, его заменяющего, в соответствии с ГОСТ Р 15.201, после его согласования головной проектной организацией и/или главным конструктором реакторной установки в соответствии с зоной проектирования систем(ы), где применяется (может применяться) арматура;

б) предварительное согласование ТУ после согласования Головной проектной организацией (организациями) и/или Конструкторской организацией разработчика реакторной установки;

в) назначение председателя приемочной комиссии;

г) назначение приказом приемочной комиссии (допускается поручать формирование комиссии разработчику или изготовителю арматуры);

д) окончательное согласование ТУ после решения приемочной комиссии о внесении корректировок и одобрении ТУ.

Таблица 1

Наименование испытаний	Нормативный документ, в соответствии с которыми проводятся испытания	Состав комиссии (Представители)	Председатель комиссии	Разработчик ПИ(ПМ)	Согласование, утверждение ПИ(ПМ)
1 Отечественные изготовители и поставщики					
1.1 Предварительные	ГОСТ Р 15.201; Стандарт предприятия; КД	Изготовитель	-	-	-
1.2 Приемочные	НП-068; НП-071; РД ЭО 1.1.2.01.0713; ГОСТ Р 15.201; Программа испытаний	Заказчик; Уполномоченная организация (по поручениюЗаказчика); Разработчик проекта АЭС или РУ [1]; Разработчик и/или изготовитель арматуры[2]; АЭС[3]	Заказчик	Разработчик и/или изготовитель арматуры	Согласование: Заказчик. Утверждение: Разработчик и/или изготовитель арматуры
1.3 Периодические	НП-068; ГОСТ 15.309; Стандарт предприятия; Программа испытаний	Изготовитель; Разработчик арматуры; Уполномоченная организация (по поручениюЗаказчика)	Изготовитель арматуры	Разработчик и/или изготовитель арматуры	Согласование: Заказчик, Разработчик и/или изготовитель арматуры

Продолжение таблицы 1

Наименование испытаний	Нормативный документ, в соответствии с которыми проводятся испытания	Состав комиссии (Представители)	Председатель комиссии	Разработчик ПИ(ПМ)	Согласование, утверждение ПИ(ПМ)
1.4 ПСИ (заводские)	НП-068; ГОСТ 15.309; ТУ[4]; Стандарт предприятия (при необходимости); ПИ(ПМ) (при наличии)	Проводятся под контролем уполномоченной организации	-	Разработчик и/или изготовитель арматуры	Согласование: Заказчик (только для предохранительной арматуры, в части испытаний на работоспособность). Утверждение: Разработчик и/или изготовитель арматуры
1.5 Квалификационные[5]	НП-068; ГОСТ Р 15.201; ПИ(ПМ)	Заказчик[6]; Уполномоченная организация (по поручению Заказчика); Разработчик и/или изготовитель арматуры	Изготовитель арматуры при согласовании Заказчика или Заказчик[6]	Разработчик и/или изготовитель арматуры	Согласование: Заказчик. Утверждение: Разработчик или изготовитель арматуры

Продолжение таблицы 1

Наименование испытаний	Нормативный документ, в соответствии с которыми проводятся испытания	Состав комиссии (Представители)	Председатель комиссии	Разработчик ПИ(ПМ)	Согласование, утверждение ПИ(ПМ)
1.6 Сравнительные	НП-068; ПИ(ПМ)	Заказчик; организации, привлекаемые АЭС	По назначению Заказчика	Испытательная лаборатория; Разработчик арматуры (при необходимости)	Согласование: Разработчик арматуры. Утверждение: Заказчик
1.7 Типовые	НП-068; ГОСТ 15.309; Стандарт предприятия; ПИ(ПМ)	Изготовитель; Разработчик арматуры; уполномоченная организация (по поручению Заказчика)	Изготовитель арматуры	Разработчик и/или изготовитель арматуры	Согласование: Заказчик; Разработчик и/или изготовитель арматуры

Окончание таблицы 1

Наименование испытаний	Нормативный документ, в соответствии с которыми проводятся испытания	Состав комиссии (Представители)	Председатель комиссии	Разработчик ПИ(ПМ)	Согласование, утверждение ПИ(ПМ)
2 Зарубежные изготовители и поставщики					
2.1 Приемочные и/или ПСИ головных образцов импортной продукции	РД 03-36-2002; НП-071-06; РД ЭО 1.1.2.01.0713-2008; ПИ(ПМ)	Заказчик; Ростехнадзор; Уполномоченная организация (по поручению Заказчика); Разработчик проекта АЭС,РУ; АЭС[3]	Заказчик	Изготовитель арматуры	Согласование: Заказчик. Одобрение: Ростехнадзор. Утверждение: Изготовитель арматуры

1 Участие в комиссии разработчика проекта АЭС и/или Конструктора РУ определяется Заказчиком по согласованию с ними в зависимости от важности для безопасности и работоспособности блока принимаемой арматуры.

2 По усмотрению Заказчика;

3 В случае, если АЭС не является Заказчиком, по согласованию с АЭС;

4 См. 5.1.5.2;

5 Допускается при положительных результатах приемочных испытаний зачесть их как квалификационные;

6 Председателем комиссии является Заказчик только в том случае, если в соответствии с НП-068 (3.5.4) возникли новые требования к эксплуатации арматуры, не подтвержденные ранее испытаниями. Заказчик может передать свои полномочия другой организации.

5.1.1.3 Приемочные испытания проводятся по программе приемочных испытаний. Программа приемочных испытаний разрабатывается организацией-разработчиком и/или изготовителем арматуры и согласовывается с Заказчиком.

По Решению Заказчика она может направляться для предварительного согласования Разработчику проекта АЭС (РУ) и/или в другие организации, в т.ч .в головную материаловедческую организацию (при необходимости).

5.1.1.4 Испытания проводятся на стендах изготовителя (разработчика) арматуры и/или на стендах других предприятий, имеющих лицензию Ростехнадзора, допускается проводить приемочные испытания на стендах испытательных лабораторий, аккредитованных в Системе сертификации ОИТ.

Допускается проводить испытания на стендах предприятия, не имеющего вышеуказанной лицензии, при условии положительных результатов экспертизы такого предприятия, проведенной независимой экспертной организацией.

5.1.2 К приемочным испытаниям, ПСИ головных образцов арматуры, поставляемой по импорту, предъявляются следующие требования.

5.1.2.1 Приемочным и/или ПСИ арматуры, поставляемой по импорту, подвергаются головные образцы.

Испытания проходят в соответствии с процедурой, определенной РД-03-36.

5.1.2.2 Состав комиссии с российской стороны формирует Заказчик. В состав комиссии, при необходимости, Заказчиком включаются представители конструкторских организаций, разрабатывающих аналогичные импортным оборудование, изделия и комплектующие, Генеральных проектировщиков АЭС, главных конструкторов реакторных установок, представитель Ростехнадзора. Изготовитель (разработчик) арматуры назначает в комиссию своих представителей.

Приказ (указание) о назначении комиссии оформляет Заказчик.

5.1.2.3 Кроме вышеперечисленных функции Заказчика определяются также в РД-03-36 (8,10,11,14,15,16,18,19,20,22,23,24,26).

5.1.3 К типовым, квалификационным, периодическим испытаням предъявляются следующие требования.

5.1.3.1 Испытания проводятся по соответствующим ПИ (или ПМ), которые разрабатываются организацией - разработчиком или изготовителем арматуры и согласовываются с Заказчиком или с другой организацией по поручению Заказчика.

5.1.3.2 Комиссия для проведения испытаний формируется изготовителем арматуры, председателем комиссии является представитель Заказчика или назначенный им представитель другой организации.

5.1.3.3 Испытания проводятся на стендах изготовителя (разработчика) арматуры и/или на стендах других предприятий, имеющих лицензию Ростехнадзора.

Допускается проводить испытания на стендах испытательных лабораторий, аккредитованных в Системе сертификации ОИТ.

5.1.4 К сравнительным испытаниям предъявляются следующие требования.

5.1.4.1 Сравнительные испытания проводятся по ПИ(ПМ), которая разрабатывается испытательной лабораторией (имеющей лицензию Ростехнадзора) по выбору Заказчика с участием разработчика арматуры (при необходимости) и утверждается Заказчиком.

5.1.4.2 Комиссия для проведения испытаний формируется разработчиком ПИ (ПМ), председателя комиссии назначает Заказчик..

5.1.4.3 Испытания проводятся на стендах испытательной лаборатории по выбору Заказчика.

Допускается проводить испытания на стендах испытательных лабораторий, аккредитованных в Системе сертификации ОИТ.

5.1.5 К приемо-сдаточным испытаниям предъявляются следующие требования.

5.1.5.1 ПСИ проводятся на заводе-изготовителе. Допускается по согла-

сованию с Уполномоченной организацией проводить ПСИ на стендах других организаций, имеющих лицензию Ростехнадзора на изготовление.

5.1.5.2 ПСИ проводятся по требованиям, изложенным в ТУ, если они однозначно определяют состав, объем и методику проведения ПСИ. В случае необходимости (для особо сложных и ответственных изделий) разрабатывается отдельная ПИ или ПМ, согласуемая, по НП-068 (3.5.7.13), для предохранительной арматуры - с эксплуатирующей организацией. Контроль за выполнением требований ПИ или ПМ осуществляет Уполномоченная организация,

5.1.5.3 Факт проведения испытаний отмечается в планах качества, результаты ПСИ отражаются в протоколах (актах, журналах испытаний) и паспортах изделий

5.2 Требования к испытательным лабораториям, стендам, метрологическому обеспечению и персоналу.

5.2.1 Испытания арматуры, кроме проводимых на предприятии - изготовителе, могут проводиться по договору с изготовителем или поставщиком в испытательных центрах (лабораториях), входящих в структуру других предприятий, имеющих лицензии Ростехнадзора, дающие право на соответствующие виды деятельности, или аккредитованных в системе ОИТ.

Испытательные центры (лаборатории) должны располагать обученным персоналом, испытательными стендами, техническими средствами и методическими документами, необходимыми для проведения испытаний.

5.2.2 Испытательное оборудование должно обеспечивать условия испытаний, установленные ТУ (ПМ). Испытательное оборудование не должно оказывать на изделие механического (силового) воздействия от крепежных и установочных элементов, не предусмотренного ТУ (ПМ) и/или иными документами (технологическими документами, рабочими инструкциями и т.д.), содержащими требования к испытаниям. Испытания следует проводить в условиях, обеспечивающих чистоту изделий и параметры испытательных сред, оговоренные в ТУ (ПМ), с соблюдением мер и требований безопасности. Па-

раметры измерительных средств и испытательных стендов должны соответствовать параметрам, указанным в паспортах или в другой ТД на это оборудование. Испытательные стенды и испытательное оборудование должны быть аттестованы в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.568.

5.2.3 Требования к персоналу испытательных стендов – в соответствии с 2.7 [1].

5.2.4 Метрологическое обеспечение.

Средства измерения должны быть поверены в Государственной метрологической службе в соответствии с [2]. Погрешности измерений всех параметров должны быть указаны:

- для ПСИ - в ТУ в разделе «Методы контроля»;
- для других видов испытаний – в ПИ (ПМ)

и обеспечены методиками выполнения измерений, аттестованными в установленном порядке в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.563.

Рекомендуемые погрешности измерений не должны превышать следующих значений:

- давление – 1,5%;
- температура – 1,0%;
- расход – 4,0% (при измерении герметичности в затворе -5%);
- длина – 0,1%;
- перепад давления – 1,5%;
- момент – 5%;
- усилие – 1,0%;
- время – 0,2 с;
- масса – 1,0%;
- сила тока – 0,5%;
- напряжение - 0,5%;
- частота – 0,2%;
- класс точности применяемых приборов не более 1,5.

По согласованию с Заказчиком погрешности измерения могут быть

скорректированы.

При оценке результатов испытаний должна учитываться систематическая погрешность применяемых средств измерений.

5.3 Объект испытаний

Объектом испытаний в зависимости от вида испытаний являются опытные, головные или серийные образцы (см. таблицу 2).

Таблица 2

Вид испытаний	Объект испытаний	Основание проведения испытаний
Приемочные отечественной арматуры	Опытные или головные образцы арматуры	Постановка продукции на производство
Приемочные импортной арматуры	Головные образцы (допускается по решению поставщика, согласованному с Заказчиком, подвергать испытаниям опытные образцы)	Подтверждение соответствия техническим требованиям
ПСИ импортной арматуры	Головные образцы, принимаемые комиссией, и серийные образцы	Поставка на отечественные АЭС
Типовые	Серийные или из опытно-промышленной партии	Внесение изменений в конструкцию арматуры или в технологический процесс ее изготовления, влияющие на характеристики
Квалификационные	Опытные или головные образцы или образцы из опытно-промышленной партии	Наличие замечаний приемки
		Передача производства другому изготовителю
	Серийные образцы	Появление новых требований к изделию
Сравнительные	Опытные, головные или серийные образцы	По требованию Заказчика
Периодические	Отдельные серийные образцы	Не реже 1 раза в 3 года
ПСИ отечественной арматуры	Каждое изделие	Завершение процесса изготовления

Порядок отбора образцов для испытаний (кроме приемочных и ПСИ) оговаривается в ПИ (ПМ) и осуществляется изготовителем под контролем представителя уполномоченной организации.

На испытания должны представляться образцы, у которых конструкция, материал и технология изготовления основных деталей, сварки и наплавки соответствуют КД.

Каждое изделие (единица арматуры), поступающее на испытание, должно быть, как правило, оснащено штатными комплектующими устройствами.

Допускается, по согласованию с Заказчиком, при проведении приемочных испытаний в случаях, если штатные комплектующие не прошли приемку к сроку проведения испытаний или для ускорения сроков проведения испытаний, использовать комплектующие других производителей, при условии, что воздействия при испытаниях арматуры будут соответствовать требованиям ПИ (ПМ). Применение нештатных комплектующих без согласования с Заказчиком не допускается.

Объем выборки и характеристики арматуры, подвергаемой испытаниям, указывают в ПИ (ПМ) и согласовывают с Заказчиком. При проведении приемочных испытаний Заказчик согласовывает количество и характеристики опытных образцов при согласовании программы приемочных испытаний.

Предприятие, проводящее испытания, при хранении образцов должно обеспечивать меры защиты их от повреждений, подмены или перепутывания.

5.4 Требования к содержанию ТУ

5.4.1 Требования к составу и объему испытаний содержатся в обязательных разделах ТУ: «Правила приемки», «Методы контроля» и «Технические требования».

5.4.2 В разделе «Правила приемки» должны быть перечислены все необходимые виды испытаний, которым должна подвергаться арматура, причем должны быть указаны как испытания на стадии постановки на производство (предварительные и приемочные), так и при контроле качества при изготовлении, изменении конструкции, технологического процесса и/или Изготовителя

и поставке серийных образцов (типовые, квалификационные, периодические, приемо - сдаточные).

В разделе должны быть указаны все характеристики, подтверждаемые испытаниями, причем должно быть учтено, что все характеристики должны быть подтверждены испытаниями и/или расчетами, выбором материалов и результатами подконтрольной эксплуатации.

В разделе для каждого вида испытаний, кроме ПСИ, должно быть указано количество образцов из типоразмерного ряда, подлежащих испытаниям, при этом необходимо учитывать, что результаты испытаний допускается распространять на изделия, DN которых отличаются не более чем в два раза.

Раздел должен содержать «Перечень потенциально возможных отказов» арматуры и электроприводов с их градацией на критические и некритические. Степень критичности отказов устанавливает разработчик ТУ при согласовании их с разработчиками проектов АЭС (РУ) в зависимости от классификации оборудования и влияния их на безопасность АС в целом.

Раздел должен содержать порядок и условия отбраковки продукции по результатам испытаний и возобновления приемки (повторного контроля) после анализа выявленных дефектов и их устранения с учетом критичности отказа. Если повторный контроль возвращенной продукции не допускается, то это должно быть оговорено в ТУ.

Для продукции зарубежных изготовителей в соответствии с требованиями РД-03-36 в разделе «Правила приемки» указываются приемочные и/или ПСИ головных образцов оборудования. Объем испытаний, указанный в ТУ, должен быть определен таким образом, чтобы каждая техническая характеристика изделия была подтверждена расчетами и (или) экспериментально, выбором материалов, результатами подконтрольной эксплуатации в соответствии с требованиями НД и настоящим разделом.

5.4.3 В разделе «Методы контроля» устанавливают приемы, способы, режимы ПСИ. Для остальных видов испытаний приемы, способы, режимы проведения испытаний, устанавливают в ПМ

Для ПСИ в ТУ должны быть установлены:

- общие требования к испытательному оборудованию, измерительным средствам и испытательным средам;

- порядок проведения испытаний;

- методы контроля и испытаний;

- критерии оценки результатов испытаний.

В ТУ должен быть приведен перечень применяемого оборудования (установок, приборов, приспособлений, инструмента), ТД, по которой это оборудование изготавливается, верхний предел измерения приборов, погрешность (класс точности) приборов. Требования к испытательному оборудованию (стендам) изложены в подразделе 5.2 настоящего документа. Для применяемых испытательных сред должны быть указаны НД (ГОСТ, ОСТ, ТУ).

В ТУ, при необходимости, приводят принципиальные схемы испытательных стендов и способы установки арматуры на стендах.

5.4.4 В разделе «Технические требования» (в подразделе «Требования к надежности») должен быть приведен перечень потенциально возможных отказов арматуры и электроприводов с их градацией на критические и не критические. Степень критичности отказов устанавливает разработчик ТУ по согласованию с Заказчиком и разработчиками проектов АЭС (РУ)в зависимости от классификации оборудования и влияния их на безопасность АЭС в целом.

5.5 Требования к содержанию программы испытаний (методики испытаний)

5.5.1 ПИ (ПМ) в общем случае (при необходимости) должна содержать следующие разделы:

- назначение и область применения;

- объем испытаний;

- метод и средства измерения;

- условия выполнения измерений;

- подготовка и выполнение измерений;

- проверка воспроизводимости;

- контроль работоспособности средств измерений;

- требования к квалификации персонала и, при необходимости, к безопасности выполнения измерений;

- рекомендации по содержанию и форме протокола испытаний;

- перечень основных документов.

5.5.2 В разделе «Назначение и область применения» указываются виды испытаний и исполнения арматуры;

В разделе «Объем испытаний» указываются:

- количеств о подлежащих испытаниям образцов;

- перечень контролируемых параметров (характеристик).

В разделе: «Метод и средства измерения»

- приводится принципиальная схема измерения;

- описываются (при необходимости) принципы измерения;

- перечисляются требования к необходимым средствам измерения и устройствам;

- указываются допустимые погрешности измерений.

5.5.3 В разделе «Условия выполнения измерений»

- должны быть указаны допустимые условия окружающей среды;

- установлены допустимые диапазоны их изменения;

- другие условия, влияющие на точность измерения.

5.5.4 В разделе: «Подготовка и выполнение измерений»:

- должно быть дано описание конкретных операций и их последовательности,

- указаны способы обработки информации, необходимые для получения конечного результата испытаний;

При необходимости в этом разделе указывают действия персонала.

5.5.5 В разделе: «Проверка воспроизводимости»

- приводят перечень параметров и характеристик, подлежащих проверке на воспроизводимость;

- устанавливают способы и порядок их проверки;

- определяют критерии, согласно которым воспроизводимость считается подтвержденной;

5.5.6 В разделе «Контроль работоспособности средств измерений» должны быть включены требования к способам подтверждения работоспособности средств измерений.

В разделе «Перечень основных документов» указываются документы, на основании которых разработана ПИ (ПМ) (Нормы и правила, РД, ТУ, ГОСТ и пр.).

5.5.7 Допускается вносить изменения в порядок изложения разделов, дополнять или объединять некоторые из них

5.6 Состав испытаний арматуры в зависимости от вида испытаний.

Настоящий раздел определяет состав испытаний арматуры в зависимости от видов испытаний, перечисленных в таблице 1.

Объем испытаний приводов изложен в разделе 8.

Настоящие МУ не регламентируют объем сравнительных и сертификационных испытаний, которые проводятся в соответствии с их ПИ (ПМ).

Объем испытаний арматуры состоит из объема испытаний, относящегося ко всем видам арматуры (таблица 3) и объема специфических испытаний, относящихся только к отдельным видам арматуры (запорная, регулирующая, предохранительная, обратная, отсечная) (раздел 7).

Заказчик имеет право изменить объем испытаний.

6 Требования к проведению испытаний

6.1 Объем и порядок проведения испытаний

В настоящем разделе приведены указания по объему, условиям и порядку проведения испытаний по подтверждению характеристик, перечисленных в таблице 1, проведение испытаний по ГОСТ Р 53402-2009.

Т а б л и ц а 3. Состав испытаний

Вид контроля и испытаний	Вид испытаний					
	предварительные	приемочные	ПСИ	периодические	квалификационные	типовые
Ознакомление с материалами предварительных испытаний	-	+	-	-	-	-
Визуальный и измерительный контроль	+	+	+	+	+	+
Испытания на прочность и плотность материала деталей и сварных швов, работающих под давлением (гидравлические испытания)	+	+	+	+	+	+
Испытания на герметичность сварных швов и разъемных соединений	+	+	+	+	+	+
Испытания на работоспособность	+	+	+	+	+	+
Подтверждение ресурса	-	+	-	+	±	±
Испытаний на сейсмостойкость и вибропрочность.	-	+	-	-	-	±
Испытания на вакуумную плотность (сильфонной арматуры и арматуры, работающей под разрежением)	+	+	+	+	+	+
Контроль массы	+	+	-	-	-	±
Устойчивость к воздействию окружающей среды при аварийных условиях	-	+	-	-	-	±
Испытания на герметичность затвора	+	+	+	+	+	+
Устойчивость к теплосменам среды	-	+	-	-	-	-
Работа указателей крайних положений	+	+	+	+	±	±

Окончание таблицы 3

Вид контроля и испытаний	Вид испытаний					
	предварительные	приемочные	ПСИ	периодические	квалификационные	типовые
Работа встроенных средств диагностирования исправного состояния (при их наличии)	+	+	+	+	+	+

Примечания

1 «+» - вид контроля и испытаний обязателен;

2 «-» - вид контроля и испытаний, необязателен;

3 «±» - вид контроля и испытаний, которые должны быть проведены при особых условиях (см. раздел 6).

6.2 Визуальный контроль

Визуальный контроль выполняется в соответствии с требованиями ПНАЭ Г-7-016.

При визуальном контроле проверяются отсутствие механических повреждений изделия, отсутствие загрязнений, в т.ч. жировых, наружных и внутренних (доступных для осмотра) поверхностей (контроль – салфеткой). и соответствие изделия требованиям КД в части:

- маркировки (которая должна быть нанесена на детали, сборочные единицы), комплектности изделия, комплектности документации (при приемочных испытаниях), габаритных размеров (включая монтажные), присоединительных размеров, разделки кромок, наличия замковых устройств (при наличии требования в ТЗ), наличия защиты от нарушения регулировки (у предохранительной арматуры), шероховатости поверхностей, наличия защитных покрытий деталей, наличия дополнительных мест крепления (при необходимости);

- возможности поворота встроенного электропривода (при его наличии) относительно оси шпинделя;

- наличия дополнительного («усикового») фланцевого уплотнения (для арматуры, работающей с радиоактивной средой и по требованию эксплуатирующей организации);

- наличия или возможности установки двух концевых выключателей для сигнализации крайних положений запорного органа на арматуре с ручным управлением;

- наличия зажимов для заземления (на арматуре с электроприводом или электромагнитным приводом);

- другие конструктивные особенности в соответствии с ТУ и другой КД.

Критерий исправного состояния - отсутствие механических повреждений и полное соответствие контролируемых параметров требованиям КД.

6.3 Испытания на прочность и плотность

Испытания на прочность и плотность (гидравлические и/или пневматические испытания) проводят в соответствии с ПНАЭ Г-7- 008 (раздел 5).

При пневматических испытаниях - пенообразующий раствор – по ПНАЭ Г-7-019 (приложение 8). Способ контроля - визуальный контроль.

Критерии исправного состояния - в соответствии с ПНАЭ Г-7-008 (5.7).

6.4 Испытания на прочность изделия в сборе, на герметичность подвижных и неподвижных соединений

Испытания на прочность изделия в сборе, на герметичность подвижных и неподвижных соединений выполняются в соответствии с требованиями ПНАЭ Г-7-008 и НП-068.

Испытания должны проводиться при затворе, закрытом расчетным усилием с подачей давления во входной и выходной парубки (одновременно или последовательно).

В качестве рабочей среды при испытаниях используется вода; для арматуры, работающей на паре и газе, по требованию Заказчика дополнительно испытания должны быть проведены на воздухе.

Критерий исправного состояния - отсутствие протечек в подвижных и

неподвижных соединениях, разрывов металла и видимых остаточных деформаций.

Испытания на плотность допускается совмещать с испытаниями на прочность изделия в сборе, на герметичность подвижных и неподвижных соединений.

Методика испытаний предохранительных клапанов прямого действия, главных клапанов ИПУ и регулирующих клапанов БРУ может отличаться от вышеуказанного.

6.5 Испытания на работоспособность

Для запорной арматуры проводится наработка не менее пяти циклов при рабочем давлении, из них два цикла - при рабочем перепаде на запорном органе. Для арматуры с разрешенным двухстороннем направлением среды, следует проводить по одному циклу с перепадом в каждом направлении. Критерий исправного состояния - плавный ход штока без рывков и заеданий, значение протечек в затворе – не более указанных в таблице 4 и отсутствие протечек в сальниковом уплотнении.

Для регулирующей арматуры проводится два цикла наработки с максимально разрешенным перепадом на органе регулирования.

Таблица 4

Характеристика арматуры	Группа арматуры по ПНАЭ Г-7-008-89		
	A	B	C
Запорная, запорная быстродействующая, отсечная DN ≤ 300	Нет видимых протечек	0,0006 $см^3$/мин ×DN (вода)	0,0018 $см^3$/мин ×DN (вода)
		0,018 $см^3$/мин ×DN (воздух)	0,18 $см^3$/мин ×DN (воздух)
Запорная, запорная быстродействующая, отсечная DN > 300, запорная с ЭМП независимо от DN	0,0006 $см^3$/мин ×DN (вода)	0,0018 $см^3$/мин ×DN (вода)	0,006 $см^3$/мин ×DN (вода)
	0,018 $см^3$/мин ×DN (воздух)	0,18 $см^3$/мин ×DN (воздух)	1,8 $см^3$/мин ×DN (воздух)

Примечания

1 Воздух давлением (0,6 ± 0,05) МПа.

2 По требованию Заказчика и/или ТУ – испытания рабочим давлением воздуха в соответствии с НП-068 (3.5.7.4, 3.5.7.11), критерий исправного состояния в части протечек – по ГОСТ 9544.

Для предохранительных клапанов, электромагнитных и/или пружинных, работоспособность проверяется при работе от привода и/или среды при давлении полного открытия.

Работоспособность главных клапанов ИПУ, клапанов БРУ, БЗОК подтверждается по специальной программе, согласованной Заказчиком.

6.6 Испытания на подтверждение ресурса.

Испытания на подтверждение ресурса проводятся наработкой рабочих циклов в объеме, установленном в ТУ для срока до капитального ремонта. Испытания проводятся на рабочих параметрах (давление, температура, расход среды, перепад на рабочем органе). В случае отсутствия отечественного испытательного оборудования, позволяющего осуществлять такие испытания, допускается проводить наработку ресурса на двух режимах:

- 1 режим: температура, давление и перепад давления – рабочие, расход – по возможности стенда;

- 2 режим: расход – близкий к рабочему (установленному в ТУ (ТС), ТЗ(ИТТ)), температура, давление и перепад давления – по возможности стенда.

Пропорция в объемах наработок на каждом режиме для каждого типа арматуры должна быть установлена в программе приемочных испытаний. Рекомендуемые соотношения указаны в Таблице 5.

Для предохранительной арматуры до DN 100 наработка на ресурс должна проводиться на рабочих параметрах.

Таблица 5

Режим	Запорная арматура	Обратная арматура
1	50%	10%
2	50%	90%*
* расход должен гарантировать полное открытие		

Для регулирующей и запорно-регулирующей арматуры ресурс устанавливается в ТУ. Разработчиком проекта АЭС назначается количество циклов для каждого конкретного хода. В случае, если в ТУ не указана зависимость количества циклов от хода, то при испытании регулирующая арматура должна наработать не менее двукратного ресурса аналогичной запорной при полном ходе, причем 90 % циклов нарабатывается на расходном стенде (при температуре и давлении по условиям стенда), 10 % нарабатывается при Рр и Тр.

При подтверждении ресурса уникальной арматуры (БЗОК, БРУ, арматура КМПЦ, ИПУ КД, ИПУ ПГ, ИПУ БС, ПАБ) ПИ(ПМ) должна составляться с учетом всех имеющихся отечественных стендов, причем допускается подтверждение параметров испытаниями на уменьшенных моделях с расчетным обоснованием применимости испытаний на моделях для подтверждения отдельных параметров, установленных в ТУ (ТС), ТЗ (ИТТ).

При обосновании результатами приемочных испытаний постановки на производство типоразмерного ряда от DNi до DNj при конструктивном подобии ряда испытаниям, в том числе при наработке ресурса, могут подвергаться не все опытные образцы из ряда при условии, что DN опытного образца, подвергаемого испытаниям, от DN любой арматуры из типоразмерного ряда не должен отличаться более чем в два раза (например: при поставке на производство конструктивно подобных клапанов с DN 10,15,20,32,50,80,100 допускается подтверждать ресурс испытаниями клапанов DN 20 и DN 80).

При наработке ресурса для срока до капитального ремонта допускается проводить мероприятия ТОиР в соответствии с Положением (Инструкцией) по ТОиР, причем, некритические отказы, устраненные этими мероприятиями, не являются браковочным признаком. При критическом отказе вопрос о дальнейшем продолжении испытаний после ремонта или на новом опытном образце принимает приемочная комиссия.

Критерием исправного состояния во время испытаний, если эти проверки предусмотрены ПМ, и после наработки ресурса, являются успешные гид-

равлические испытания, испытания на прочность и плотность разъемных соединений, причем протечки в разъемных соединениях, устраняющиеся подтяжкой, не являются браковочным признаком. Герметичность затвора не должна быть хуже значения, указанного в ТУ как допустимого при эксплуатации, или, если такого указания нет, то в соответствии с НП-068 (2.3.8.8).

6.7 Испытания на сейсмостойкость и вибростойкость.

6.7.1 Настоящий раздел устанавливают методические указания при проведении испытаний на сейсмо- и вибростойкость. Испытания на сейсмостойкость включают: определение собственных частот колебаний и максимальных ускорений, возникающих в арматуре, при воздействии сейсмических нагрузок; в процессе испытаний, в обязательном порядке фиксируются полные и частичные отказы. Методика определение указанных величин может отличаться от рекомендаций настоящего раздела и осуществляться в соответствии с документами, согласованными Заказчиком.

Вибростойкость определяется в соответствии с п. 6.7.7

6.7.2 Испытаниями в обязательном порядке должна подтверждаться сейсмостойкость арматуры, относящейся к I категории сейсмостойкости в соответствии с НП-031 (2.6.1) до сейсмических воздействий до МРЗ включительно.

Испытания арматуры, относящейся ко II категории сейсмостойкости в соответствии с НП-031 (2.6.2), проводятся по требованию Заказчика (что отражается в ТУ) при сейсмических воздействиях до ПЗ включительно.

6.7.3 В случае, если весогабаритные характеристики изделия не дают возможность провести испытания на стендах в пределах РФ, сейсмостойкость может подтверждаться расчетами, испытаниями на моделях с обоснованием применимости результатов таких испытаний или, по требованию Заказчика, испытания могут быть проведены на зарубежных стендах.

6.7.4 Испытания на сейсмостойкость проводят в следующей последова-

тельности:

- определение собственных частот колебаний;

- на вибропрочность;

- на стойкость к сейсмовоздействиям;

- контрольная проверка.

Испытаниям подвергается по одному образцу каждого типоразмера арматуры, представленной на испытание.

Распространение испытаний на другие исполнения одного типоразмерного ряда принимает приемочная комиссия, при необходимости - по заключению специализированной организации (компетентных специалистов).

6.7.5 Определение собственной частоты может проводиться следующими методами:

6.7.5.1 Изделие устанавливается на платформу стенда последовательно в одном из трех положений[1] в случае однокомпонентного стенда или испытывается в одном положении в трех взаимно перпендикулярных направлениях одновременно на многокомпонентном стенде.

Производится определение собственных частот колебаний, вначале без подачи среды в изделие, затем подачей среды методом сканирования частоты плавным прохождением диапазона частот от 1 до 33 Гц в течение не менее 3 минут при амплитуде ускорения на платформе стенда до 0,1 g; при этом ведется регистрация величин ускорений, получаемых с акселерометров.

Признаком резонанса считается увеличение амплитуды колебаний отдельных частей или привода изделия в два и более раз по сравнению с амплитудой колебаний изделия или платформы стенда.

Определяются собственные частоты колебаний изделия в каждом из 3 взаимно перпендикулярных направлений.

6.7.5.2 Собственная частота и декремент затухания может быть определен методом свободных колебаний. Арматуру с закрепленными датчиками ус-

[1] по отношению к воздействию колебаний, горизонтальное - параллельное направлению оси патрубков арматуры, горизонтальное - перпендикулярное оси патрубков, вертикальное.

корений закрепляют на жестком основании способом, предусмотренным для эксплуатации изделия. К изделию вблизи центра тяжести прикладывают растягивающую силу, значение которой определяют по ГОСТ 17516.1 (приложение 6, раздел.2), в направлении, где ожидается наибольшая амплитуда колебаний. Затем изделие резко освобождают от действия силы. По проведенной записи колебаний определяется собственная частота изделия и декремент затухания.

Допускаются также другие методы определения собственной частоты по методике, согласованной Заказчиком.

6.7.6 После определения собственной частоты изделия проводится испытание арматуры на сейсмостойкость.

Испытания на сейсмостойкость проводятся в 2 этапа:

- без среды и без подачи давления в испытываемое изделие;

- со средой и подачей давления в испытываемое изделие.

При проведении испытания без среды после вибровоздействия производится проверка работоспособности изделия путем проведения не менее 3 циклов срабатывания «открыто-закрыто» с помощью пульта управления, подключенного к электроприводу, или ручным дублером.

Испытания арматуры, имеющей собственную частоту первой формы колебаний до 33 Гц, должны проводиться на динамическое воздействие. Нижняя граница амплитудно-частотной характеристики динамического воздействия для испытания должна быть не ниже 5 Гц. Для арматуры с собственной частотой первой формы колебаний более 10 Гц допускается принимать частоту воздействия на 5 Гц меньше собственной частоты первой формы колебания арматуры. Параметры ускорений должны приниматься на основании данных акселелограмм для мест крепления арматуры на трубопроводе или строительной конструкции. В случае отсутствия вышеуказанных данных принимается использовать значение унифицированных инерционных нагрузок, согласно с НП-068 (2.5.4.5).

Испытания должны проводиться в трех взаимно-перпендикулярных на-

правлениях одновременно. Допускается проводить испытания в каждом направлении поочередно, при этом должны выбираться наиболее опасные направления и задаваться суммарные ускорения.

Испытания на сейсмостойкость производятся при гармоническом возбуждении платформы на вибрационных стендах.

Нагрузки, эквивалентные сейсмическим, при испытаниях арматуры должны иметь следующие направления:

- горизонтальные гармонические воздействия, перпендикулярные направлению оси патрубков;

- горизонтальные гармонические воздействия, параллельные направлению оси патрубков;

- вертикальные гармонические воздействия.

В процессе испытаний принимаются следующие параметры гармонических колебаний, эквивалентные воздействию НЭ+МРЗ:

- диапазон частот – от 1 до 33 Гц;

- уровни ускорения воздействий – от 0,1 до 3,0 g;

- амплитуды ускорений вертикальных колебаний виброплатформы принимаются равными 70 % от амплитуд ускорений горизонтальных колебаний.

Измерение параметров вибрации производится в местах, установленных в ПИ(ПМ) арматуры, в том числе в месте крепления арматуры и в центре электропривода и изделия в целом.

При плавном изменении частоты вибрации в диапазоне частот от 5 до 33 Гц от нижней частоты к верхней и обратно с амплитудой до 3 g и скоростью не более 1 окт./мин контролируется ускорение верхней части привода, которое не должно быть более 8 g для горизонтального направления воздействия и 5 g для вертикального направления. Допускается задавать зависимость ускорения стенда от частоты в соответствии с конкретными требованиями на арматуру (расчетным спектром ответа), выдаваемыми Заказчиком.

Выполняются операции:

- производится внешний осмотр изделия с целью обнаружения механи-

ческих повреждений и проверка работоспособности изделия путем проведения не менее 3 циклов срабатывания «открыто-закрыто» с помощью пульта управления, подключенного к приводу, или ручного дублера;

- плавно доводится ускорение на патрубках до 3 g, либо до ускорения, установленного на основе требования Заказчика, при этом контролируется ускорение на приводе.

После окончания вибрационного воздействия:

- проводится внешний осмотр, контрольная проверка герметичности мест соединений и затвора подачей воды при рабочем давлении;

- производится проверка работоспособности изделия путем проведения не менее 3 циклов срабатывания «открыто-закрыто» с помощью пульта управления, подключенного к приводу, или с помощью ручного дублера.

В процессе испытаний фиксируются полные и частичные отказы.

При отсутствии технической возможности проведения испытаний (см. 6.7.5, 6.7.6) по согласованию с Заказчиком допускается частотный диапазон 5-33 Гц (вместо 1 -33 Гц).

Критерий исправного состояния - работоспособное состояние изделия.

6.7.7 Испытание на вибростойкость проводится в соответствии с методикой, изложенной в п. 5.2 части III стандарта IEEE382-1996, с воздействиями в соответствии с п. 2.3.22 НП-068-05, в течении 90 минут в диапазоне от 5 до 100 Гц при воздействии вибрационных нагрузок с ускорением до 1g по двум направлениям, причем одно из направлений совпадает с осью трубопровода.

По согласованию с Заказчиком требования по испытаниям на вибростойкость могут быть изменены.

6.8 Испытания на вакуумную герметичность

Испытанию на вакуумную герметичность мест соединений и плотность материала относительно внешней среды в обязательном порядке подвергается сильфонная и другая арматура, не работающая под разрежением, подвергается испытаниям на вакуумную герметичность по требованию Заказчика или по

решению Разработчика. Испытание 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 для обеспечения чувствительности, соответствующей III классу герметичности по ПНАЭГ-7-010.

Критерий исправного состояния - герметичность (вакуумная плотность) соединений и материала деталей относительно внешней среды – не хуже III класса герметичности по ПНАЭГ-7-010.

6.9 Контроль массы

Масса контролируется взвешиванием на технических весах ГОСТ 29329 обычного класса точности.

Критерий исправного состояния - отклонение фактического значения массы от указанного в КД не более чем на 5 %. При отклонении более 5 %.вносится изменение в КД.

6.10 Устойчивость к воздействию окружающей среды при аварийных условиях (режимах)

Аварийными режимами для АЭС с реакторами ВВЭР и РБМК в общем случае включают в себя следующие режимы:

а) режим работы при нарушении теплоотвода – ВВЭР, РБМК.

б) аварийный режим «малой течи» ВВЭР-1000;

в).аварийный режим в боксах, вызванный разгерметизацией оборудования и трубопроводов –РБМК – 1000;

г).аварийный режим «большой течи» - ВВЭР;

д) аварийный режим «большой течи» в герметическом боксе РБМК;

е) аварийный режим запроектной аварии;

ж) аварийный режим для арматуры, расположенной вне оболочки для реакторов типа ВВЭР при воздействии пара (при разрыве трубопровода)

Параметры аварийных режимов - в соответствии с НП-068 (2.4.3, 2.4.4) для АЭС, находящихся в эксплуатации (кроме режима ж) 6.10) и по назначению Разработчиков проекта АЭС (РУ) для новых блоков. Режим 6.10 ж) осуществляется по требованию Заказчика в случае указания его в ТУ.

Испытания должны соответствовать режимам НП-068 или заданными разработчиками в ИТТ, ТУ на арматуру по основным параметрам (давление, температура, окружающая среда, наличие и интенсивность борного орошения, режима изменения давления и температуры от времени, радиационное воздействие).

Допускается испытание на радиационное воздействие проводить на специальных стендах, после проведения испытаний на вышеуказанные воздействия в соответствии с согласованной ПИ. При невозможности, по условиям стенда, при термодинамических испытаниях точно воспроизвести градиенты изменения давления и температуры, установленные разработчиками проекта АЭС (РУ), они согласуются при согласовании ПИ.

Допускается, в соответствии с НП-068 (2.4.6), подтверждать работоспособность арматуры проверкой работоспособности материалов и комплектующих изделий с имитацией рабочей нагрузки.

6.11 Испытания на герметичность затвора

Испытания на герметичность затвора должны в обязательном порядке проводиться до и после испытаний на ресурс. Испытания на герметичность затвора в процессе испытания на ресурс должны проводиться при наличии соответствующего требования в ПИ (ПМ).

Испытания на герметичность затвора проводят рабочим давлением. Испытательные среды – вода и воздух. Арматуру, предназначенную для испытаний на паре (газа), испытывают воздухом.

Герметичность затвора арматуры любого вида кроме предохранительной на среде воздух по согласованию с Заказчиком и обосновании перерасчета величины протечек допускается измерять при перепаде на затворе менее рабочего. Измерение на каждом перепаде проводится не менее 3 раз. За результат

испытаний принимается среднее значение.

6.12 Испытания на устойчивость к теплосменам среды.

Испытание на устойчивость к изменению параметров среды проводится в обязательном порядке для изделий, в Технических условиях которых предусмотрены режимы скачкообразного изменения параметров или при назначении в ТУ режимов со скоростью изменения температуры более 100 °С/мин, количество циклов в соответствии с НП-068 (приложение 5 таблица 2).

Для арматуры систем безопасности ВВЭР испытания проводятся путем четырехкратного скачкообразного изменения температуры от рабочей до 20 °С.

Испытание предусматривает подачу рабочей среды с рабочей температурой в арматуру, с контролем достижения температуры стенки постоянного значения, затем в арматуру подается холодная вода с температурой ~20 °С и со временем подачи среды до достижения температурной стенки постоянного значения.

После проведения испытаний на устойчивость к теплосменам проводятся ПСИ, по результатам которых делается вывод о результатах испытаний.

6.13 Работа указателей крайних положений запорного органа

При наличии указателей крайних положений запорного органа они должны быть настроены в соответствии с требованиями КД подсоединены к электросхеме, аналогичной штатной. В крайних положениях запорного органа должны замыкаться (размыкаться) контакты указателей крайних положений, указывая положение «открыто» и «закрыто»..

Критерий исправного состояния - работа указателей крайних положений соответствует КД.

6.14 Испытания встроенных средств диагностирования.

Испытания средств диагностирования (при их наличии) производится в

соответствии с требованиями, изложенными в КД на них.

Критерий исправного состояния - работа встроенных средств диагностирования соответствует требованиям документации на них.

7 Дополнительные испытания по видам арматуры в зависимости от вида арматуры.

Дополнительно к объему испытаний, изложенному в разделе 6, для каждого вида арматуры обязательно проведение следующих испытаний.

7.1 Арматура запорная

7.1.1 Дополнительные испытания арматуры запорной указаны в таблице 6.

Таблица 6

Измеряемый параметр	Вид испытаний				
	приемочные	ПСИ	периодические	квалификационные	типовые
Коэффициент сопротивления	+	-	-	-	+-
Усилия на маховике	+	-	-	-	+-
Время закрытия (открытия)	+	+	+	+	+-
Работоспособность при полном рабочем перепаде давления на запорном органе	+	+	+	-	+ -
Испытания верхнего уплотнения (при его наличии)	+	+	+	+	-
Уровень звукового давления	+	-	-	-	-

7.1.2 Коэффициент сопротивления измеряется в соответствии с требованиями РД 26-07-32.

Критерий исправного состояния- соответствие измеренной величины коэффициента сопротивления указанной в КД.

7.1.3 Усилия (момент) на маховике определяются или непосредственно как сумма двух сил, приложенного к маховику (или концам рукоятки) или по

измеренному моменту и диаметру маховика (или размерам рукоятки) при рабочем давлении в корпусе для случаев:

- движение запорного органа на закрытие,
- уплотнение затвора в положении «закрыто»,
- открытие из положения «закрыто»,
- движение запорного органа на открытие,
- обеспечение герметичности верхнего уплотнения (при его наличии)

Критерий исправного состояния- соответствие полученных измерением величин усилий (моментов) указанным в КД.

7.1.4 Время закрытия (открытия) арматуры с электроприводом измеряется от момента включения электропривода до момента его выключения (снятия напряжения питания).

Критерий исправного состояния - соответствие измеренного времени закрытия (открытия) указанному в КД.

7.1.5 Работоспособность при полном рабочем перепаде давления (заданном в КД) на запорном органе определяется при испытании на стенде, обеспечивающем рабочие давление и температуру.

Критерий исправного состояния- открытие и закрытие с обеспечением заданной герметичности затвора при максимальном перепаде давления на запорном органе.

7.1.6 Испытания верхнего уплотнения (при его наличии) проводится при открытии арматуры расчетным моментом (усилием) на уплотнение верхнего уплотнения и при подаче в корпус среды, указанной в ПМ, под рабочим давлением.

Критерий исправного состояния- герметичность верхнего уплотнения соответствует требованиям КД.

7.1.7 Уровень звукового давления определяется по ГОСТ Р 51401 или ГОСТ Р 51402 при полном открытии затвора и максимальном (по условиям стенда) перепаде давления на затворе на расстоянии 2 м от наружного контура изделия. По включенному в программу приемочных испытаний требованию Заказчика измерения должны быть проведены на действующем оборудовании.

Критерий исправного состояния - уровень звукового давления менее 80 дБ и не превышает уровня, указанного в ТЗ.

7.2. Арматура регулирующая

7.2.1 Дополнительные испытания арматуры регулирующей указаны в таблице 7.

Таблица 7

Измеряемый параметр	Вид испытаний				
	приемочные	ПСИ	периодические	квалификационные	типовые
Пропускная характеристика	+	-	-	-	**
Относительная протечка среды в затворе	+	-	+	*	*
Уровень звукового давления	+	-	-	-	-
Усилия (момент) на маховике	+	-	+	*	*
Условия бескавитационного режима работы	+	-	**	*	*
Кавитационная характеристика	***	-	-	-	***

* в соответствии с ПИ (ПМ)
** допускается не проводить в случае, если геометрические размеры и шероховатость проточной части не изменялись по сравнению с головными или опытными образцами.
*** по требованию Заказчика

7.2.2 Пропускная характеристика (зависимость пропускной способности от хода регулирующего органа) и относительная протечка среды в затворе определяются по РД 26-07-32.

Критерий исправного состояния - экспериментально определенные пропускная характеристика и относительная протечка среды в затворе соответствуют указанным в КД с погрешностью не более 10 % (по согласованию с Заказчиком – до 15 %), в противном случае в КД должны быть внесены изменения, согласованные с разработчиком проекта АЭС.

7.2.3 Уровень звукового давления определяется по ГОСТ Р 51401 или ГОСТ Р 51402 при максимальном (по условиям стенда) перепаде давления на рабочем органе при ходе рабочего органа в диапазоне от 10 % до 100 % от положения «закрыто» на расстоянии 2 м от наружного контура изделия. По включенному в программу приемочных испытаний требованию Заказчика из-

мерения должны быть проведены на действующем оборудовании.

Критерий исправного состояния - уровень звукового давления менее 80 дБ и не превышает уровня, указанного в ТЗ.

7.2.4 Усилия (момент) на маховике определяются или непосредственно как сумма двух сил, приложенного к маховику (или концам рукоятки) или по измеренному моменту и диаметру маховика (или размерам рукоятки) при рабочем давлении в корпусе для случаев:

- движение запорного органа на закрытие,
- движение запорного органа на открытие.

Критерий исправного состояния - соответствие полученных измерением величин усилий (моментов) указанным в КД.

7.2.5 Кавитационная характеристика определяется только по требованию Заказчика, что должно быть указано в ТЗ на разработку арматуры. Кавитационная характеристика и условия, обеспечивающие бескавитационный режим работы арматуры, должны определяться по РД 26-07-33.

Критерий исправного состояния - экспериментально определенная кавитационная характеристика и коэффициент начала паровой кавитации соответствуют указанным в КД с погрешностью не более 10 %, в противном случае в КД должны быть внесены изменения, согласованные с разработчиком проекта АЭС.

7.3 Арматура предохранительная

7.3.1 Дополнительные испытания арматуры предохранительной указаны в таблице 8

7.3.2 Коэффициент расхода измеряется в соответствии с требованиями РД 26-07-32.

Критерий исправного состояния- соответствие измеренной величины коэффициента расхода указанной в КД.

7.3.3 Давление полного открытия определяется на максимальном и минимальном значениях диапазона рабочих давлений. Момент полного открытия определяется по положению запорного органа. Испытания могут проводиться при частично задросселированном выходе.

Таблица 8

Измеряемый параметр	Вид испытаний				
	приемочные	ПСИ	периодические	квалификационные	типовые
Клапаны прямого действия					
Коэффициент расхода	+	-	-	*	*
Давление полного открытия	+	**	**	**	+
Давление обратной посадки	+	+	+	+	+
Возможность настройки в пределах ± 7%	+	-	+	*	+
Возможность принудительного открытия	+	+	+	*	+
Клапаны с механизированным приводом					
Коэффициент расхода ***	+	-	-	*	*
Открытие и закрытие в соответствии с заданными уставками	+	**	**	**	+
Открытие и закрытие ГК от управляющего клапана	+	-	+	+	+
Время открытия (закрытия)****	+	-	+	+	+

* в соответствии с ПИ (ПМ)

** в случае недостатка стендового расхода допускается испытывать предохранительные клапаны по согласованию с Заказчиком только «на подрыв»; при этом должна быть проконтролирована возможность физического перемещения клапана на полный ход

*** требование не распространяется на импульсные клапаны ИПУ

**** для импульсных клапанов с ЭМП

Критерий исправного состояния- давление полного открытия при отсутствии давления на выходе клапана превышает рабочее давление не более чем на 15%. Для клапанов с рабочим давлением до 0,3 МПа допускается превышение давления полного открытия на рабочим не более, чем на 0,05 МПа.

7.3.4 Давление обратной посадки определяется непосредственно перед клапаном (влияние сопротивления подводящего патрубка должно быть исключено).

Критерий исправного состояния- закрытие клапана после срабатывания происходит при достижении давления в защищаемом объеме не ниже 0,9 рабочего давления.

7.3.5 Возможность настройки предохранительного клапана в пределах ± 7 % означает возможность настройки его рабочего давления в пределах от 0,93 наименьшего давления из диапазона рабочих давлений до 1,07 наибольшего давления из диапазона рабочих давлений.

Критерий исправного состояния - возможность настройки клапана в указанных выше пределах.

7.3.6 Возможность принудительного открытия определяется в соответствии с требованиями ПНАЭ Г-7-008 (6.2.16), причем для клапанов, открываемых с пульта управления, открытие должно быть возможно при давлении в защищаемом объеме (ниже рабочего), величина которого указана в КД.

Критерий исправного состояния - клапан открывается вручную или от привода (электромагнитного или другого) и герметичность в затворе после закрытия соответствует герметичности при Рр, указанной в КД.

7.3.7 Время открытия (закрытия) определяется для клапанов с механизированным приводом от момента подачи сигнала на соответствующее действие до окончания перемещения запорного органа в крайнее положение. Способ измерения времени должен быть указан в ПИ (ПМ).

Критерий исправного состояния - время открытия - не более 2 с, время закрытия - не более 3 с или не более указанных в ТЗ.

7.4 Арматура обратная

7.4.1 Дополнительные испытания арматуры обратной указаны в таблице 9.

Таблица 9

Измеряемый параметр	Вид испытаний				
	приемочные	ПСИ	периодические	квалификационные	типовые
Коэффициент сопротивления	+	-	-	-	*
Уровень звукового давления	+	+	-	*	*
Давление открытия	+	+	+	*	*
Условия закрытия	+	+	+	*	*
Герметичность затвора	+	+	+	+	+
* в соответствии с ПИ					

7.4.2 Коэффициент сопротивления измеряется в соответствии с требованиями РД 26-07-32.

Критерий исправного состояния- соответствие измеренной величины коэффициента сопротивления указанной в КД.

7.4.3 Уровень звукового давления определяется по ГОСТ Р 51401 или

ГОСТ Р 51402 при расходе от 0 до 100 % рабочего (10 точек) на расстоянии 2 м от наружного контура изделия.

Критерий исправного состояния- уровень звукового давления менее 80 дБ и не превышает уровня, указанного в ТЗ.

7.4.4 Давление открытия определяется по минимальному перепаду давления на запорном органе, при котором начинается движение среды в прямом направлении.

Критерий исправного состояния- движение среды начинается при перепаде не более 0,03 МПа.

7.4.5 Условия закрытия определяются при наличии рабочей среды в корпусе. Способ определения положения запорного органа - по требованиям ПИ (ПМ).

Критерий исправного состояния – возвращение запорного органа в исходное состояние при прекращении движения среды в прямом направлении.

7.4.6 Герметичность затвора определяется по величине протечек при наименьшем из указанного диапазона эксплуатационных давлений. При отсутствии определенности с величиной наименьшего давления испытания должны проводиться при давлении $0,5^{+0,1}$ МПа..

Критерий исправного состояния - герметичность затвора соответствует указанной в КД, в противном случае в КД должны быть внесены изменения, согласованные с разработчиком проекта АЭС.

7.5 Арматура других видов

7.5.1 Дополнительные испытания арматуры других видов проводятся в соответствии с разработанными для них ПИ (ПМ).

8 Испытания электроприводов, ЭИМ и пневмоприводов

8.1 Приемочные и предварительные испытания приводов в общем виде должны соответствовать следующим видам и последовательности испытаний (воздействиям):

-проверка основных параметров и характеристик;

-проверка уровня звука;

-проверка работоспособности при изменении напряжения и частоты питающей сети;

-соответствия требований ЭМС;

-испытание на воздействие влажности воздуха;

-испытание на степень защиты оболочки;

-испытание на ресурс в объеме 50% гарантийной наработки;

-испытание на долговечность (термостарение – 50% времени эксплуатации);

-проверка основных параметров и характеристик;

-испытание на воздействие повышенного наружного давления[1];

-испытания на воздействие вибрации;

-испытание на ресурс в объеме 50% гарантийной наработки;

-испытание на долговечность (термостарение -50% времени эксплуатации);

-испытания на сейсмостойкость;

-испытание на работоспособность в аварийных режимах*;

-испытание на воздействие дезактивирующих растворов.

8.2 Последовательность испытаний является рекомендуемой и уточняется при составлении конкретной ПМ.

8.3 Время термостарения рассчитывается согласно закону Аррениуса (методика расчета изложена в [3] (приложение С), при этом рекомендованная величина параметра N (энергия активации реакции) равна 0,8).

8.4 Наработка ресурса до капитального ремонта или замены электродвигателя должна проходить при рабочих крутящих моментах на арматуре при рабочем перепаде или при применении устройства для имитации нагрузки (крутящего момента).

---

[1] Испытания проводятся только для электроприводов, предназначенных для работы под оболочкой и в прочно-плотных боксах РБМК.

8.5 Проверка основных параметров и характеристик соответствует, как правило, ПСИ; при проведении испытаний на работоспособность в аварийных режимах и при воздействии дезактивирующих растворов допускается в качестве критерия исправности засчитывать только сохранение работоспособности привода в соответствии с ПИ (заданием Разработчика проекта АЭС), для эксплуатирующихся АЭС в соответствии с НП-068 (2.4.6).

8.6 В обязательном порядке проводятся испытания в аварийном режиме МПА и запроектной аварии (в случае, если такие требования предъявляются к приводам), в таком случае режимы «малой течи» и «нарушение теплоотвода» учитываются при расчете времени термостарения.

По требованию проектантов АЭС или Заказчика дополнительно проводятся испытания в режиме нарушения теплоотвода и режима «малой течи».

В режимах «большой» и «малой течи» интенсивность борного орошения приводов задается проектантом АЭС.

После режимов «Запроектной аварии» и «большой течи» с послеаварийным режимом требований к подтверждению работоспособности приводов не предъявляются, проводится обследование приводов и составляется акт.

8.7 При наработке циклов и испытаниях на долговечность допускается проводить техническое обслуживание и ремонт согласно требованиям «Руководства по эксплуатации и ремонту».

8.8 Электрическая часть арматуры должна отвечать требованиям электромагнитной совместимости по ГОСТ Р 50746.

Критерий исправного состояния – заключение специализированной организации о электромагнитной совместимости изделия в определенных условиях эксплуатации на основании испытаний, изложенных в ГОСТ Р 50746.

8.9 Требования к приемо-сдаточным и периодическим испытаниям излагаются в программах приемо-сдаточных, периодических, а также квалификационных и типовых испытаний. Они зависят от конструкции конкретных приводов и разрабатывается разработчиками (изготовителями) электроприводов.

Рекомендуемый для электроприводов состав испытаний приведен в таблице 10.

Таблица 10

Наименование проверки или вид испытаний	Вид испытаний	
	приемо-сдаточные	периодические
Проверка фактической массы	+	+
Проверка габаритных размеров	-	+
Проверка присоединительных размеров	+	+
Проверка степени защиты	-	+
Проверка работы электроприводов в номинальных режимах работы согласно требования ТУ	+	+
Проверка времени срабатывания в сторону открытия и закрытия при рабочем моменте	+	+
Проверка работы датчиков положения (концевых, путевых)	+	+
Проверка работы моментных выключателей	+	+
Проверка работы сигнализатора положения	+	+
Проверка правильности сборки схемы электрических соединений	+	+
Измерение сопротивления изоляции	+	+
Проверка электрической прочности изоляции	+	+
Проверка стабильности срабатывания датчиков сигнализации и положения	+	+
Проверка скорости движения выходного органа при холостом ходе	+	+
Проверка инерционного выбега при нагрузке 33% от настроенного момента	-	+
Проверка срабатывания и регулирования устройств ограничения крутящего момента и блокировки этих устройств (по требованию Заказчика)	+	+
Проверка пусковых токов	+	+
Проверка работы ручного дублера	+	+
Проверка усилия на ободе маховика	+	+

8.10 Испытания на сеймостойкость проводятся при сейсмовоздействии интенсивностью до 8 g по двум горизонтальным осям и до 5,6 g по вертикальной оси для приводов, устанавливаемых на арматуре систем безопасности.

Для приводов арматуры систем нормальной эксплуатации интенсивность воздействия 6 g и 3,5 g соответственно.

8.11 При испытании пневмопривода и пневмораспределителя в обязательном порядке должны подтверждаться требования НП-068 (5.4.3÷,5.4.8, 5.4.11).

8.12 Электромагнитные приводы должны подтверждать все требования НД, распространяющиеся на электромагниты управления и, в частности, НП-068 (5.5.8÷5.5.12, 5.5.16).

9 Порядок проведения испытаний

9.1 Перед испытании проводят идентификацию образцов, которая состоит в сравнении основных характеристик образцов, указанных в заявке (договоре) на проведение испытаний, с фактическими и маркированными на образце и в сопроводительной документации, например: наименование изделия, тип, модель, модификация; наименование изготовителя изделия или данные по происхождению изделия; нормативный документ, по которому выпускается изделие; показатели назначения и другие основные показатели.

9.2 Если при приемочных испытаниях будет обнаружено несоответствие изделия требованиям КД, в КД должны быть внесены изменения, отражающие результаты испытаний.

9.3 Если при испытаниях других видов, кроме приемочных, будет обнаружено несоответствие изделия требованиям КД (в том числе ТУ), то должны быть проведены повторные испытания (повторным испытаниям подвергается удвоенное количество образцов). При повторном обнаружении несоответствия изделие считается не выдержавшим испытание.

10 Содержание протокола испытаний

10.1 По результатам испытаний арматуры должен быть оформлен протокол испытаний, содержащий результаты испытаний и другую относящуюся к ним информацию, а именно:

1) наименование и адрес испытательной лаборатории;

2) регистрационный номер, дату выдачи и срок действия разрешитель-

ных документов;

3) номер и дату протокола испытаний, нумерацию каждой страницы протокола, а также общее количество страниц;

4) вид испытаний;

5) наименование и название изделия, тип (обозначение, ТУ, чертеж, исполнение); заводские номера образцов или условные номера, присвоенные испытательной лабораторией;

6) характеристику изделия (назначение, конструктивное исполнение, классификационное обозначение и т.д.);

7) фотографию (при необходимости);

8) данные о заказчике испытаний (наименование, адрес);

9) данные об изготовителе (наименование, адрес);

10) наименование нормативного документа, по которому изготавливается изделие (ТУ);

11) данные об акте отбора образцов (организация, номер, дата);

12) дату проведения испытаний;

13) место проведения испытаний;

14) данные о климатических условиях проведения испытаний (температура, влажность, давление или нормальные по стандарту);

15) цель испытаний;

16) ПИ (допускается приводить в приложении к протоколу);

17) метод (методика) испытаний;

18) значения показателей (с допуском) по НД или ТД;

19) допустимые погрешности измерений (при необходимости);

20) фактические значения показателей испытанных образцов с указанием расчетной или фактической погрешности измерений;

21) рекомендации о дальнейшем использовании испытанных изделий;

22) рекомендации по устранению недостатков или о совершенствовании изделия;

23) вывод о соответствии нормативному документу по каждому показа-

телю;

24) дополнительные данные (дополнительные параметры и показатели, графики, характеристики, промежуточные данные, результаты расчета и другие);

25) заключение о соответствии (или несоответствии) испытанных образцов требованиям нормативных документов;

26) подписи и должности лиц, ответственных за проведение испытаний и оформление протокола испытаний;

27) печать организации;

Результаты измерений должны обрабатываться в соответствии с требованиями, указанными в ПИ (ПМ).

На графиках должны быть указаны единицы измерения, каждая кривая должна иметь обозначение, каждый график должен быть пронумерован, на него должна быть дана ссылка в тексте протокола.

10.2 Исправления и дополнения в тексте протокола испытаний после его выпуска не допускаются. При необходимости их внесения оформляется отдельный документ "Дополнение к протоколу испытаний, номер, дата", скрепляемый печатью.

10.3 Протоколы испытаний испытательная лаборатория составляет в двух экземплярах; один экземпляр передается заказчику, второй подлежит хранению в испытательной лаборатории в течение 50 лет.

Форма протокола приведена в приложении А.

11 Испытания головных образцов в период поднадзорной эксплуатации

Для подтверждения расчетных показателей надежности допускается их уточнение в период поднадзорной эксплуатации в соответствии с РД 50-204-87.

Условиями подтверждения показателей в период подконтрольной эксплуатации являются:

- наличие утвержденной программы и методики наблюдений за изделиями, находящимися в подконтрольной эксплуатации,

- наличие документов, устанавливающих разграничение ответственности между участниками наблюдений,

- наличие в эксплуатации количества изделий, достаточного для получения необходимой информации за разумный период времени.

Разработчик изделия обязан регулярно, не реже 1 раза в 2 года, уточнять расчеты показателей надежности по результатам наблюдений в период подконтрольной эксплуатации и вносить, при необходимости, изменения в КД.

12 Порядок оформления и распространения отчетной документации

12.1 Факт проведения ПСИ отмечается в планах качества, результаты ПСИ отражаются в паспортах изделий и, при необходимости, в протоколах.

12.2 Протоколы по результатам испытаний, кроме ПСИ, оформляются в двух экземплярах, из которых один передается заказчику, другой остается в архиве испытательной лаборатории

Приложение А

(рекомендуемое)

Форма протокола испытаний

Наименование организации, проводящей испытания.

Реквизиты (адрес, телефон, e-mail)

Сведения об аккредитации (номер аттестата аккредитации, кем и когда выдан, срок действия)

Утверждаю

Руководитель организации

_____ _____

(подпись) (инициалы, фамилия)

«___» _____

(печать)

Протокол № _____ от «___» _____20__

_____ испытаний

(вид испытаний)

_____

(Наименование изделия)

на n листах

1 Основание для проведения испытания.

1.1 Заказчик испытаний (Наименование, адрес).

1.2 номер договора.

1.3 наименование подразделения, проводившего испытания.

2 Цель испытаний (испытания на соответствие требованиям, определение количественных характеристик, выявление ненадежных деталей, узлов, блоков, установление причин отказов и т.д.).

3 Идентификационные данные объекта испытаний (наименование изделия, вид, тип, исполнение, материал, заводской номер, черт., ТУ, предприятие-изготовитель, дата изготовления, техническая характеристика)

4 Сроки проведения испытаний

с " " 20 по " " 20

5 Методика испытаний

Испытания проводились в соответствии с _____

6 Перечень испытательного оборудования (стендов) и средств измерений (приборов).

Испытательный стенд (наименование, № акта аттестации) _____

Принципиальная схема испытаний (может быть приведена в приложении)

Средства измерения

Средство измерения	Тип	Заводской номер, год выпуска	Номер свидетельства о поверке и дата поверки

7 Условия проведения измерений (за весь период измерений)

Температура, °С		Атмосферное давление, мм рт. ст.		Относительная влажность, %	
Наименьшая	Наибольшая	Наименьшее	Наибольшее	Наименьшая	Наибольшая

8 Результаты измерений (могут быть приведены в приложении)

8.1 Наименование, номер изделия

Дата, время	Измеренное значение X_1, погрешность измерения X_1	Измеренное значение X_2, погрешность измерения X_2	Измеренное значение X_3, погрешность измерения X_3	Приме-чание.	Подпись отв. лица

8.2 Расчеты и количественная оценка параметров испытуемых изделий.

8.3 Анализ результатов испытаний.

8.4 Перечень обнаруженных несоответствий.

9 Рекомендации и выводы

10 Заключение по результатам испытаний (с учетом цели испытаний)

Из результатов измерений следует, что.....

Приложения (при необходимости)

А Принципиальная схема испытаний

Б Результаты измерений

Руководитель испытаний _____

Исполнитель _____

Дата

Библиография

[1] ОИТ-0005-1999	Система сертификации оборудования, изделий и технологий для ядерных установок, радиационных источников и пунктов хранения. Требования к испытательным лабораториям (центрам) и порядок их аккредитации
[2] Федеральный закон от 26.06.2008 № 102-ФЗ	Об обеспечении единства измерений
[3] Стандарт IEEE 382-1996	Требования к подтверждению качества влияющих на безопасность приводов для АЭС. Институт инженеров электрики и электроники (Standard for Qualification of Safety-Related Actuators for Nuclear Power Generating Stations Institute of Electrical and Electronics Engineers,Inc, 345 East 47th Street, New York, NY 10017, USA)

Лист согласования

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Состав и объем испытаний

специальной трубопроводной арматуры АЭС

МУ 1.2.3.0057-2009

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

Директор Департамента
материально – технического снабжения А.И. Баитов

Заместитель директора Департамента
инженерной поддержки С.А. Немытов

Нормоконтролер М.А. Михайлова

Лист визирования

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Состав и объем испытаний

специальной трубопроводной арматуры АЭС

МУ 1.2.3.0057-2009

РАЗРАБОТАНО

Директор ОАО «ЗПК» А.Б. Мусвик

Начальник ПТО Л.А. Петрова

Начальник лаборатории Ю.И. Малинин

Нормоконтроль Е.М. Попова

Лист согласования сторонних организаций

Первый заместитель генерального директора ЗАО «НПФ «ЦКБА»	Письмо исх. от 31.03.2010 № 153/10-73	Ю.И. Тарасьев
Генеральному директору ОАО «ЦКТИА»	Письмо исх. от 05.03.2010 № ИН-280/2010	В.И. Черноштан

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

(ОАО «Концерн Росэнергоатом»)

ПРИКАЗ

18.06.2010 № 796

Москва

О введении в действие
методических указаний

В целях повышения качества экспериментального подтверждения технических характеристик трубопроводной арматуры, поставляемой на атомные станции ОАО «Концерн Росэнергоатом» (далее – концерн),

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Ввести в действие с 01.07.2010 «Методические указания. Состав и объем испытаний специальной трубопроводной арматуры АЭС» МУ 1.2.3.0057 – 2009 (далее – Методические указания, приложение).

2. Заместителям Генерального директора – директорам филиалов концерна – действующих атомных станций, директорам филиалов концерна – строящихся атомных станций и руководителям структурных подразделений центрального аппарата концерна принять Методические указания к руководству и исполнению.

3. Департаменту производственно-технической деятельности и лицензирования (Верпета В.И.) внести в установленном порядке Методические указания в Указатель основных действующих нормативных документов, регламентирующих обеспечение безопасной эксплуатации энергоблоков АС.

4. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на заместителя Генерального директора - директора по производству и эксплуатации АЭС Шутикова А.В.

И. о. Генерального директора А.В. Апканеев

gost.e-ecolog.ru

В.А. Соломеев
710 40 12