Технический комитет по стандартизации “Трубопроводная арматура и сильфоны“ (ТК 259)

Закрытое акционерное общество «Научно-производственная фирма

«Центральное конструкторское бюро арматуростроения»

ЦКБА

СТАНДАРТ ЦКБА

СТ ЦКБА 043-2008

Арматура трубопроводная

ПОРЯДОК НОРМИРОВАНИЯ И КОНТРОЛЯ НАДЕЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ

ЗАО «НПФ «ЦКБА»

2008

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Закрытым акционерным обществом «Научно-производственная фирма «Центральное конструкторское бюро арматуростроения» (ЗАО «НПФ «ЦКБА»).

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом от 23.12.2008 г. № 70

3 СОГЛАСОВАН Техническим комитетом по стандартизации "Трубопроводная арматура и сильфоны" (ТК 259)

4 ВЗАМЕН РД 302-07-278-89 «Арматура трубопроводная. Порядок нормирования и контроля показателей надежности»

По вопросам заказа стандартов ЦКБА
обращаться в ЗАО «НПФ «ЦКБА»
по телефонам (812) 331-27-52, 331-27-43
195027, Россия, С-Петербург, пр.Шаумяна, 4, корп.1, лит.А.

© ЗАО «НПФ «ЦКБА»
2008 г.

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения ЗАО «НПФ «ЦКБА»

Содержание

1 Область применения 4

2 Нормативные ссылки 4

3 Термины и определения 5

4 Общие положения 7

5 Выбор номенклатуры нормируемых показателей надежности 9

5.1 Общие положения 9

5.2. Выбор показателей долговечности 10

5.3 Выбор показателей безотказности 11

5.4 Выбор показателей ремонтопригодности 12

5.5 Выбор показателей сохраняемости 12

6 Выбор номенклатуры показателей, характеризующих безопасность 12

6.1 Общие положения 12

6.2 Выбор назначенных показателей 13

6.3 Выбор показателей безотказности 13

6.4 Выбор показателей сохраняемости 14

7 Обоснование количественных значений нормируемых показателей 14

8 Контроль нормируемых показателей надежности и показателей, характеризующих безопасность 16

8.1 Общие положения 16

8.2 Контроль нормируемых показателей разработчиком арматуры 17

8.3 Контроль нормируемых показателей изготовителем арматуры 19

8.4 Контроль нормируемых показателей организацией, эксплуатирующей арматуру 20

Приложение А (рекомендуемое) Перечень возможных отказов и критериев предельных состояний арматуры 21

Приложение Б (рекомендуемое) Количественные значения нормируемых показателей надежности и показателей, характеризующих безопасность специальной арматуры для газопроводов и нефтепроводов 23

Приложение В (обязательное) Количественные значения нормируемых показателей надежности и показателей, характеризующих безопасность специальной арматуры АЭС (согласно НП-068-05) 26

СТАНДАРТ ЦКБА

Арматура трубопроводная
ПОРЯДОК НОРМИРОВАНИЯ И КОНТРОЛЯ НАДЕЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ

Дата введения: 01.01.2009 г.

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования по нормированию и контролю надежности и безопасности трубопроводной арматуры (далее – арматуры) на этапе проектирования, при постановке изделий на производство и в процессе их серийного изготовления.

Стандарт распространяется на арматуру всех типов и видов, применяемую на производственных объектах всех отраслей промышленности.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:

Федеральный закон от 21.07.1997 г. № 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов"

ГОСТ 27.002-89 Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ 27.003-90 Состав и общие правила задания требований по надежности

ГОСТ 27. 301-95 Надежность в технике. Расчет надежности. Основные положения

ГОСТ 27.410-87 Надежность в технике. Методы контроля показателей надежности и планы контрольных испытаний на надежность

ГОСТ 51901-2007 (МЭК 60812:2006) Менеджмент риска. Метод анализа видов и последствий отказов

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

РД 50-690-89 Надежность в технике. Методы оценки показателей надежности по экспериментальным данным. Методические указания

СТ ЦКБА 008.1-2005 Арматура трубопроводная. Расчет и оценка показателей надежности и назначенных показателей на этапе проектирования. Часть1 Методика расчета и оценки показателей надежности и назначенных показателей на этапе проектирования

СТ ЦКБА 065-2008 Арматура трубопроводная. Номенклатура показателей. Опросные листы для проектирования и заказа

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

надежность арматуры: Свойство арматуры сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях эксплуатации, технического обслуживания, хранения и транспортирования.

Примечание - Надежность арматуры является комплексным свойством, которое, в зависимости от назначения арматуры и условий ее эксплуатации, характеризуется безотказностью, долговечностью, ремонтопригодностью и сохраняемостью или определенным сочетанием этих свойств.

безопасность арматуры: Состояние арматуры, при котором вероятность возможного критического отказа арматуры, в период требуемого (назначенного) срока службы (ресурса), имеет допустимое значение и отсутствует возможность нанесения вреда жизни или здоровью людей в результате их контакта с арматурой или рабочей средой при безотказной работе арматуры.

Примечание - Вероятность возможного критического отказа арматуры учитывается проектантом системы (объекта), в составе которой эксплуатируется арматура, при оценке риска аварии на объекте.

отказ арматуры: Событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния арматуры.

конструктивный отказ: Отказ, возникший по причине, связанной с несовершенством или нарушением установленных правил и (или) норм проектирования и конструирования.

производственный отказ: Отказ, возникший по причине, связанной с несовершенством или нарушением установленного процесса изготовления или ремонта, выполняемого на ремонтном предприятии.

эксплуатационный отказ: Отказ, возникший по причине, связанной с нарушением установленных правил и (или) условий эксплуатации.

критический отказ: Отказ системы или ее элемента, тяжесть последствий которого в пределах данного анализа признана недопустимой и требует принятия специальных мер по снижению вероятности данного отказа и/или возможного ущерба, связанного с его возникновением.

восстанавливаемая арматура: Арматура, для которой в рассматриваемой ситуации проведение восстановления работоспособного состояния предусмотрено в нормативной и (или) конструкторской (проектной) документации.

невосстанавливаемая арматура: Арматура, для которой в рассматриваемой ситуации проведение восстановления работоспособного состояния не предусмотрено в нормативной и (или) конструкторской (проектной) документации.

ремонтируемая арматура: Арматура, ремонт которой предусмотрен нормативной, ремонтной и(или) конструкторской (проектной) документацией.

неремонтируемая арматура: Арматура, ремонт которой не предусмотрен конструкторской документацией.

Примечание к терминам «восстанавливаемая арматура», «невосстанавливаемая арматура», «ремонтируемая арматура», «неремонтируемая арматура» - Отнесение арматуры к восстанавливаемой или невосстанавливаемой определяется наличием к ней доступа на месте эксплуатации. Ремонтопригодность определяется конструкцией арматуры. Как восстанавливаемая, так и невосстанавливаемая арматура может быть как ремонтируемой, так и неремонтируемой.

предельное состояние: Состояние арматуры, при котором ее дальнейшая эксплуатация невозможна, недопустима, или нецелесообразна.

Примечание – **предельное состояние арматуры по отношению к критическим отказам:** Состояние арматуры, при котором ее дальнейшая эксплуатация недопустима в связи с возможностью наступления критического отказа.

критерий предельного состояния: Признак или совокупность признаков предельного состояния арматуры, установленные нормативной и (или) конструкторской документацией.

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

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

Примечание к терминам «ресурс», «срок службы» - Показатели долговечности, отсчитываемые от ввода арматуры в эксплуатацию до окончательного снятия с эксплуатации, называются «полный ресурс» и «полный срок службы».

срок хранения: Календарная продолжительность хранения и(или) транспортирования арматуры, в течение которой сохраняются в заданных пределах значения параметров, характеризующих способность арматуры выполнять заданные функции.

назначенный ресурс: Суммарная наработка, при достижении которой эксплуатация арматуры должна быть прекращена независимо от ее технического состояния.

назначенный срок службы: Календарная продолжительность эксплуатации, при достижении которой эксплуатация арматуры должна быть прекращена независимо от ее технического состояния.

назначенный срок хранения: Календарная продолжительность хранения, при достижении которой хранение арматуры должно быть прекращено независимо от ее технического состояния.

Примечание к терминам «назначенный ресурс», «назначенный срок службы», «назначенный срок хранения» - По истечении назначенного ресурса (срока службы, срока хранения) арматура должна быть изъята из эксплуатации (хранения) и должно быть принято решение, предусмотренное соответствующей нормативной документацией: направление в ремонт, списание, проверка и установление нового назначенного ресурса (срока службы, срока хранения).

полный назначенный ресурс: Суммарная наработка, при достижении которой эксплуатация арматуры должна быть прекращена независимо от ее технического состояния со списанием арматуры.

полный назначенный срок службы: Календарная продолжительность эксплуатации, при достижении которой эксплуатация арматуры должна быть прекращена независимо от ее технического состояния со списанием арматуры.

вероятность безотказной работы: Вероятность того, что в пределах заданной наработки отказ арматуры не возникнет.

Примечание - **вероятность безотказной работы по отношению к критическим отказам:** Вероятность того, что в пределах заданной наработки (назначенного срока службы, назначенного ресурса) критических отказов арматуры не возникнет.

наработка: Продолжительность или объем работы арматуры.

Примечание - Наработка может быть как непрерывной величиной (продолжительность работы в часах), так и целочисленной величиной (число рабочих циклов, запусков, километров пробега и т. п.).

наработка до отказа: Наработка арматуры от начала эксплуатации до возникновения первого отказа.

наработка на отказ: Отношение суммарной наработки восстанавливаемой арматуры к математическому ожиданию числа ее отказов в течение этой наработки.

время восстановления: Продолжительность восстановления работоспособного состояния арматуры.

средняя наработка до отказа: Математическое ожидание наработки арматуры до первого отказа

средняя наработка на отказ (наработка на отказ): Отношение суммарной наработки восстанавливаемого объекта к математическому ожиданию числа его отказов в течение этой наработки.

средний ресурс: Математическое ожидание ресурса.

средний срок службы: Математическое ожидание срока службы.

средний срок хранения Математическое ожидание срока хранения.

среднее время восстановления: Математическое ожидание времени восстановления работоспособного состояния объекта после отказа.

средняя трудоемкость восстановления: Математическое ожидание трудоемкости восстановления объекта после отказа.

4 Общие положения

4.1 Требования к надежности и безопасности арматуры включают номенклатуру нормируемых показателей (характеристик) и их количественные значения (далее – нормирование надежности и безопасности арматуры).

4.2 Нормирование надежности арматуры заключается в выборе номенклатуры показателей надежности, с заданием количественных значений этих показателей. Нормирование безопасности арматуры заключается в выборе номенклатуры показателей, характеризующих безопасность, с заданием количественных значений этих показателей.

Показатели надежности нормируются для любой арматуры. Показатели, характеризующие безопасность, нормируются для арматуры, отказ которой может быть критическим.

4.3 Нормирование надежности и безопасности осуществляется разработчиком арматуры, по согласованию с заказчиком, при составлении технического задания (ТЗ) на разработку (модернизацию) арматуры и/или технических требований (ТТ), технических условий (ТУ) на арматуру.

4.4 Нормирование надежности и безопасности осуществляется в следующей последовательности:

1) предварительное формирование заказчиком необходимых требований к надежности и безопасности арматуры;

2) анализ информации о характеристиках назначения и предполагаемых условиях эксплуатации арматуры;

3) анализ информации о надежности, безопасности и условиях эксплуатации лучших отечественных и зарубежных аналогов (прототипов) разрабатываемой арматуры;

4) установление номенклатуры нормируемых показателей надежности и показателей, характеризующих безопасность арматуры;

5) установление возможных отказов (при необходимости, раздельно критических, некритических) и критериев предельных состояний разрабатываемой арматуры. Перечень возможных отказов и критериев предельных состояний арматуры приведен в приложении А;

6) рассмотрение возможных вариантов конструкции арматуры и ориентировочная оценка каждого варианта по уровню ожидаемой надежности и безопасности (расчет надежности и безопасности на этапе проектирования), потребным затратам (себестоимости, материалоемкости и т.п.), лимитной цене;

7) выбор варианта конструкции арматуры, удовлетворяющего предварительным требованиям заказчика (потребителя) по надежности и безопасности и не превышающего заданных (объективно существующих) ограничений по затратам и лимитной цене (или наиболее близкого к указанным требованиям и ограничениям);

8) распределение выбранных норм на арматуру в целом и по узлам. Показатели элементов (узлов) должны обеспечивать показатели, устанавливаемые для арматуры в целом;

9) установление необходимого объема информации о надежности и безопасности арматуры при эксплуатации, а также метода оценки соответствия фактического уровня надежности и

безопасности нормативным требованиям (расчетного, расчетно-экспериментального, экспериментального).

10) согласование проекта разделов «Требования надежности» и «Требования безопасности» в составе ТЗ, ТТ или ТУ с заказчиком арматуры.

4.5 Требования к долговечности, безотказности и безопасности, заданные в ТЗ, ТТ, ТУ на арматуру, характеризуют долговечность, безотказность и безопасность арматуры при эксплуатации только в отношении возможных конструктивных и производственных отказов (конструктивную и производственную долговечность, безотказность и безопасность изделия) и не учитывают возможные эксплуатационные отказы, связанные с нарушениями инструкции по эксплуатации, с применением арматуры не по назначению и другими причинами.

5 Выбор номенклатуры нормируемых показателей надежности

5.1 Общие положения

5.1.1 Номенклатура нормируемых показателей надежности арматуры, в соответствии с СТ ЦКБА 065 включает показатели долговечности, безотказности, сохраняемости, ремонтопригодности и приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Номенклатура нормируемых показателей надежности

Показатели надежности	Наименование показателя		Размерность
	Для арматуры, отказ которой может быть критическим	Для арматуры, отказ которой не является критическим	
Показатели безотказности[1)]	Вероятность безотказной работы	Средняя наработка на отказ Средняя наработка до отказа	1)
Показатели долговечности[2)]	Полный срок службы (до списания)	Средний полный срок службы (до списания), (средний срок службы до капитального ремонта)	год
	Полный ресурс (до списания)	Средний полный ресурс (до списания), (средний ресурс до капитального ремонта)	цикл (ч) (см. 5.2.4)
Показатель сохраняемости	Средний срок хранения		год
Показатели ремонтопригодности	Среднее время восстановления работоспособного состояния Средняя оперативная продолжительность планового ремонта		ч
	Средняя трудоемкость работ по восстановлению работоспособного состояния Средняя оперативная трудоемкость планового ремонта		чел.х ч

Примечания:

1) Показатель «вероятность безотказной работы» измеряется в относительных единицах, показатели «средняя наработка на отказ» и «средняя наработка до отказа» измеряются в часах и циклах (для регулирующей арматуры – в часах)

2) Для всех видов арматуры, устанавливаемой на емкостях для транспортировки опасных грузов (цистерны, контейнеры и др.), показатели долговечности должны устанавливаться дополнительно в километрах пробега.

5.1.2 Показатели надежности регламентируют сроки проведения работ по техническому обслуживанию, ремонту и выводу арматуры из эксплуатации (хранения) для обеспечения требуемой надежности арматуры.

5.1.3 В случае, когда в арматуре имеется узел, определяющий конкретный вид отказа или предельного состояния арматуры, допускается, кроме показателей надежности на арматуру в целом, нормировать эти показатели применительно к конкретному узлу.

Например, показатели надежности могут дополнительно задаваться для корпусных деталей, выемных частей, отдельных сборочных единиц. При этом, в разделе «Указания по эксплуатации», должны быть указаны периодичность и вид технического обслуживания или ремонта, при котором осуществляется замена узлов или деталей с более низкими (по сравнению с показателями для арматурой в целом) показателями надежности.

5.2 Выбор показателей долговечности

5.2.1 Выбор показателей долговечности арматуры производится с учетом:

- предусмотренного способа ограничения длительности эксплуатации арматуры в системе;
- возможности оценки технического состояния арматуры в условиях эксплуатации;
- возможности восстановления и ремонта арматуры в условиях эксплуатации;
- возможных последствий перехода арматуры в предельное состояние;

5.2.2 Общая схема выбора показателей долговечности приведена в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Схема выбора номенклатуры нормируемых показателей долговечности

Возможные последствия перехода арматуры в предельное состояние	Нормируемые показатели долговечности	
	Арматура ремонтируемая восстанавливаемая	Арматура ремонтируемая невосстанавливаемая и неремонтируемая (восстанавливаемая и невосстанавливаемая)
Переход в предельное состояние может привести к критическим отказам	- полный срок службы; - полный ресурс; - показатели, характеризующие безопасность (назначенные показатели – см. 6.2)	- показатели, характеризующие безопасность (назначенные показатели –см. 6.2)
Переход в предельное состояние не ведет к критическим отказам	- средний полный срок службы; - средний полный ресурс; - средний срок службы до капитального ремонта; - средний ресурс до капитального ремонта	- средний полный срок службы; - средний полный ресурс

5.2.3 Показатели долговечности, кроме полного срока службы (ресурса), должны регламентировать вид действия после достижения показателем нормируемого значения.

Например, средний срок службы до капитального ремонта.

П р и м е ч а н и е - Полный срок службы (ресурс) означает срок службы (ресурс) до списания.

5.2.4 Для арматуры с четко выраженным циклическим характером работы (запорная арматура: задвижки, клапаны, затворы, краны; предохранительная и защитная арматура: клапаны предохранительные, затворы и клапаны обратные), ресурс задается в часах и циклах.

Для арматуры, не имеющей четко выраженного циклического характера работы (регулирующая арматура), ресурс задается в часах.

Примечание - Для арматуры, используемой на транспортных средствах (железнодорожные и автомобильные цистерны, контейнеры и др.), ресурс задается также в километрах пробега.

5.3 Выбор показателей безотказности

5.3.1 Выбор показателей безотказности арматуры производится с учетом следующих признаков:

- возможности восстановления и ремонта арматуры в условиях эксплуатации;
- возможных последствий перехода арматуры в предельное состояние или ее отказа.

5.3.2 Общая схема выбора показателей безотказности приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Схема выбора номенклатуры нормируемых показателей безотказности

Вид арматуры по возможности восстановления работоспособного состояния	Вид возможного отказа	Вид арматуры по возможности ремонта	Нормируемые показатели безотказности
Восстанавливаемая	некритический	ремонтируемая	средняя наработка на отказ
		неремонтируемая	средняя наработка до отказа
	критический	ремонтируемая	вероятность безотказной работы в течение ресурса до капитального ремонта и/или показатели безотказности, характеризующие безопасность (см. 6.3)
		неремонтируемая	вероятность безотказной работы в течение полного ресурса и/или показатели безотказности, характеризующие безопасность (см. 6.3)
Невосстанавливаемая	некритический	ремонтируемая и неремонтируемая	средняя наработка до отказа
	критический	ремонтируемая и неремонтируемая	вероятность безотказной работы в течение полного ресурса и/или показатели безотказности, характеризующие безопасность (см.6.3)

5.3.3 Вероятность безотказной работы должна исчисляться по совокупности критических и некритических отказов.

5.3.4Для одного и того же изделия, по требованию заказчика, показатели безотказности могут задаваться, применительно к конкретному виду отказа.

5.4 Выбор показателей ремонтопригодности

5.4.1 Показатели ремонтопригодности устанавливаются для восстанавливаемой арматуры при наличии ограничений на длительность восстановления работоспособного состояния и трудоемкость технического обслуживания или ремонта.

5.4.2 Номенклатура показателей ремонтопригодности включает:

- среднее время восстановления работоспособного состояния или среднюю оперативную продолжительность планового ремонта;

- среднюю трудоемкость работ по восстановлению работоспособного состояния или среднюю оперативную трудоемкость планового ремонта.

5.5 Выбор показателей сохраняемости

5.5.1 Показатель сохраняемости - «средний срок хранения» (в годах), задают для арматуры, ее деталей и комплектующих, подверженных длительному хранению и состояние которых в течение срока хранения будет соответствовать требованиям безотказности, долговечности и ремонтопригодности, установленным нормативной и технической документацией на арматуру.

5.5.2 Для деталей арматуры и ее комплектующих, требующих замены до истечения срока хранения арматуры, в связи с необратимым изменением свойств (резинотехнические детали, смазки и др.), устанавливают индивидуальные сроки хранения.

6 Выбор показателей, характеризующих безопасность арматуры

6.1 Общие положения

6.1.1 Показатели, характеризующие безопасность, устанавливаются для арматуры, отказы которой в отношении различных видов опасности являются критическими. Показатели, характеризующие безопасность, устанавливаются (рассчитываются) по отношению к возможным критическим отказам арматуры.

6.1.2 Номенклатура показателей, характеризующих безопасность арматуры, определяется для предотвращения критического отказа арматуры. Рекомендуемый перечень показателей, характеризующих безопасность арматуры, в соответствии с СТ ЦКБА 065 приведён в таблице 4.

Т а б л и ц а 4 – Показатели, характеризующие безопасность арматуры

Наименование показателя		Размерность
Назначенные показатели	Назначенный ресурс	цикл (ч) (см.5.2.4)
	Назначенный срок службы	год
	Назначенный срок хранения	год
Показатели безотказности	Вероятность безотказной работы в течение назначенного ресурса, по отношению к критическим отказам (к критическому отказу)	–
	Коэффициент оперативной готовности (для арматуры, работающей в режиме ожидания)	–

6.1.3 Назначенные показатели устанавливают для обеспечения своевременного прекращения эксплуатации (хранения) арматуры, с целью проведения экспертизы ее промышленной безопасности, в дополнение к показателям надежности по долговечности (по сохраняемости), приведенным в 5.2 (5.5), или взамен их.

6.1.4 Вероятность безотказной работы по отношению к критическим отказам и коэффициент оперативной готовности учитываются проектантом промышленного объекта в декларации промышленной безопасности объекта при оценке риска производственных процессов и оборудования, в которых применяется арматура.

6.1.5 Показатели безотказности, характеризующие безопасность арматуры, по согласованию с заказчиком, могут не дублироваться соответствующими показателями надежности.

6.2 Выбор назначенных показателей

6.2.1 Общая схема выбора назначенных показателей приведена в таблице 5.

Т а б л и ц а 5 – Схема выбора номенклатуры нормируемых назначенных показателей

Арматура ремонтируемая восстанавливаемая	Арматура ремонтируемая невосстанавливаемая и неремонтируемая (восстанавливаемая и невосстанавливаемая)
- назначенный ресурс - назначенный срок службы	- полный назначенный ресурс - полный назначенный срок службы

6.2.2 При достижении назначенных показателей эксплуатация арматуры должна быть прекращена независимо от ее технического состояния. Дальнейшая эксплуатация арматуры возможна только по решению комиссии, проведшей экспертное обследование.

6.2.3 По требованию эксплуатирующей организации для арматуры могут дополнительно устанавливаться значения назначенных срока службы и ресурса до какого-либо конкретного регламентного действия (технического обслуживания, среднего ремонта, капитального ремонта и т.п.).

6.3 Выбор показателей безотказности

6.3.1 Для изделий, предназначенных к эксплуатации на опасном производственном объекте (в соответствии с ФЗ №116), для расчета риска аварии, связанной с возможным критическим отказом арматуры, должен устанавливаться показатель, характеризующий безопасность арматуры - вероятность безотказной работы (ВБР), по отношению к критическим отказам в течение назначенного ресурса или полного назначенного ресурса.

6.3.2 Для одного и того же изделия по требованию заказчика, показатели безотказности, характеризующие безопасность могут задаваться, применительно к конкретному виду критического отказа.

6.3.3 Общая схема выбора показателей безотказности, характеризующих безопасность арматуры, приведена в таблице 6.

Т а б л и ц а 6 - Схема выбора номенклатуры нормируемых показателей безотказности, характеризующих безопасность арматуры

Вид арматуры по возможности восстановления работоспособного состояния	Вид арматуры по возможности ремонта	Нормируемые показатели безотказности
Восстанавливаемая	ремонтируемая	ВБР по отношению к критическим отказам в течение назначенного ресурса
	неремонтируемая	ВБР по отношению к критическим отказам в течение полного назначенного ресурса
Невосстанавливаемая	ремонтируемая и неремонтируемая	ВБР по отношению к критическим отказам в течение полного назначенного ресурса

6.3.4 Для арматуры, работающей в режиме ожидания (например, предохранительной, отсечной), отказ которой является критическим, должен задаваться показатель – коэффициент оперативной готовности.

6.3.5. Коэффициент оперативной готовности характеризует вероятность безотказной работы арматуры при ее каждом необходимом срабатывании или одном единственном срабатывании – для арматуры одноразового действия.

6.4 Выбор показателей сохраняемости

Для арматуры, ее деталей и ее комплектующих, изменение свойств которых в процессе хранения может привести к критическому отказу арматуры при ее эксплуатации или фактическое состояния которых в течение срока хранения неизвестно, устанавливают показатель – «назначенный срок хранения» (в годах).

7 Обоснование количественных значений нормируемых показателей

7.1 Заказчиком должны быть заданы технически обоснованные требования по значениям показателей надежности и показателей, характеризующих безопасность арматуры, при рабочих параметрах и свойствах рабочих сред и характеристиках окружающей среды, режимах эксплуатации и нагружения.

7.2 Количественные значения показателей надежности и показателей, характеризующих безопасность арматуры, задаются с учетом места установки арматуры в системе, параметров и условий эксплуатации, регламента работы и других факторов.

Допускается задавать несколько номинальных режимов и условий эксплуатации и устанавливать нормы показателей надежности и показателей, характеризующих безопасность

арматуры, дифференцированно, применительно к каждому режиму и условиям эксплуатации, с учетом интенсивности воздействия разрушающих факторов при функционировании арматуры.

7.3 Требуемые величины вероятности безотказной работы и коэффициента оперативной готовности арматуры определяются заказчиком арматуры (проектантом опасного производственного объекта, эксплуатирующей организацией) на основании анализа возможных опасностей, исходящих от арматуры, и тяжести их последствий при ее возможных критических отказах.

7.4 Заданные заказчиком значения показателей надежности и показателей, характеризующих безопасность арматуры, должны обеспечиваться разработчиком арматуры. Возможность обеспечения заданных требований к показателям определяется разработчиком арматуры на этапе формирования технического задания.

7.5 Количественные значения (нормы) показателей арматуры должны соответствовать технико-экономическим требованиям заказчика, должны быть оптимальны и обоснованы технико-экономическими расчетами, взаимосвязаны с нормами показателей надежности и показателей, характеризующих безопасность объектов, для которых разрабатывается арматура. Общие положения по расчету надежности в соответствии с ГОСТ 27.301, методика расчета показателей надежности и назначенных показателей по СТ ЦКБА 008.1.

7.6 Нормы показателей, указываемые в ТТ и ТЗ, в зависимости от их смысла, должны (могут) быть ограничены снизу фразой «не менее» или сверху фразой «не более».

Показатели долговечности, безотказности и сохраняемости при нормировании должны (могут) ограничиваться снизу, а ремонтопригодности – сверху.

Норма на назначенные показатели должна (может) сопровождаться указанием «не менее» или «не более», в зависимости от требования заказчика.

7.7 В ТУ и в эксплуатационной документации (паспорте и РЭ) на изделие показатели надежности и показатели, характеризующие безопасность должны указываться также как и в ТЗ, а для назначенных показателей должны указываться конкретные значения, без указаний «не менее» или «не более».

7.8 При нормировании требований к показателям безотказности арматуры, рекомендуется учитывать пояснения к следующим примерам:

- «ВБР в течение ресурса до капитального ремонта - не менее 0,95» – означает, что на 100 изделий в течение наработки каждым ресурса до капитального ремонта может произойти отказ не более чем у 5-ти изделий или, применительно к каждому отдельно взятому изделию – вероятность безотказной наработки им ресурса до капитального ремонта, равна 0,95.

- «ВБР в течение назначенного ресурса не менее 0,9» – означает, что на 100 изделий в течение наработки каждым назначенного ресурса может произойти не более десяти некритических отказов.

При этом, ВБР по отношению к критическим отказам в течение назначенного ресурса предполагает отсутствие критических отказов с вероятностью близкой к единице.

- «ВБР по отношению к критическому отказу «не выполнение функции закрытия» в течение назначенного ресурса не менее 0,9999» - означает, что на 10000 изделий в течение наработки каждым назначенного ресурса может произойти критический отказ не более чем у 1 изделия или, применительно к каждому отдельно взятому изделию – вероятность безотказного выполнения им назначенного ресурса, равна 0,9999.

Значение ВБР по отношению к критическим отказам (степень близости значения ВБР к единице) должно быть согласовано с заказчиком арматуры (проектантом системы, в составе которой будет эксплуатироваться арматура).

7.9 Рекомендации по выбору количественных значений нормируемых показателей надежности и показателей, характеризующих безопасность, специальной арматуры для магистральных газопроводов и нефтепроводов приведены в приложении Б.

Нормы показателей могут отличаться от приведенных в приложении Б значений, как в большую, так и в меньшую сторону, исходя из требований 7.1.

7.10 Нормы показателей надежности и показателей, характеризующих безопасность специальной арматуры АЭС, устанавливаются в соответствии с НП - 068 и приведены в приложении В.

7.11 Нормы показателей надежности и назначенных показателей арматуры общей техники устанавливаются в соответствии с требованиями заказчика, исходя из норм безопасности, действующих у заказчика.

8 Контроль нормируемых показателей надежности и показателей, характеризующих безопасность

8.1 Общие требования

8.1.1 Контроль нормируемых показателей надежности и показателей, характеризующих безопасность арматуры, проводится:

– на этапе разработки арматуры - при разработке конструкторской документации;

– на этапе постановки арматуры на производство:

а) при отработке макетов, опытных образцов и в ходе их предварительных и приемочных испытаний;

б) при выборе (определении) предприятия-изготовителя - путем оценки возможности технологических процессов и системы контроля, применяемых на предприятии-изготовителе, обеспечить требуемую надежность и безопасность;

в) на этапе технической подготовки производства – при анализе конструкторской и технологической документации и в ходе проведении квалификационных испытаний;

– на этапе производства арматуры:

а) для арматуры разовых поставок - при анализе конструкторской документации, которая должна содержать расчеты нормируемых показателей надежности и показателей, характеризующих безопасность арматуры;

б) для серийно выпускаемой (в том числе, периодически выпускаемой) арматуры - в ходе периодических, типовых, классификационных испытаний, испытаний на надежность и анализа статистики об отказах арматуры при испытаниях;

– на этапе эксплуатации:

а) путем сбора эксплуатационной статистики арматуры;

б) при техническом обслуживании и ремонте арматуры - путем учета ее наработок и проводимых регламентных работ;

в) в ходе анализа данных эксплуатационной статистики, технического обслуживания и ремонта арматуры.

8.2 Контроль нормируемых показателей разработчиком арматуры

8.2.1 Разработчик арматуры на этапах разработки и постановки арматуры на производство осуществляет контроль нормируемых показателей с целью обеспечения требований ТЗ и установления требований в ТУ.

8.2.2 На этапе эксплуатации контроль нормируемых показателей арматуры, с целью подтверждения соответствия изделия требованиям ТУ, осуществляется разработчиком путем подконтрольной эксплуатации (сбора и анализа данных об отказах, результатах технического обслуживания и ремонта арматуры;

8.2.3 Контроль нормируемых показателей включает:

- получение и математическую обработку исходных данных о надежности и безопасности;

- принятие решения о соответствии или несоответствии изделий установленным требованиям;

- анализ причин и последствий отказов с целью разработки мероприятий по повышению конструктивной и производственной надежности и безопасности арматуры.

8.2.4 В зависимости от способа получения исходных данных методы контроля показателей (расчетные, расчетно-экспериментальные, экспериментальные) выбираются разработчиком в соответствии с ГОСТ 27.410, согласовывается с заказчиком в установленном порядке на стадии опытно-конструкторских работ и указывается в ТУ или стандартах на конкретное изделие в разделе «Методы контроля».

8.2.5 При выборе методов контроля нормируемых показателей следует учитывать:

1) номенклатуру и значения нормируемых показателей арматуры;

2) этап, на котором производится контроль показателя;

3) требование к точности и достоверности оценки надежности и безопасности;

4) особенности конструкции и функционирования арматуры;

5) возможности выделения образцов на испытания;

6) технические возможности испытательной базы;

7) возможности подконтрольной эксплуатации;

8) ограничения по продолжительности и стоимости оценки надежности и безопасности;

9) наличие информации по изделиям-аналогам и узлам;

10) возможные отказы и критерии предельных состояний.

8.2.5 Расчетный метод применяют на этапах разработки ТЗ, КД и НД на все виды арматуры с целью:

1) определения принципиальной возможности обеспечения заданных показателей надежности и показателей, характеризующих безопасность арматуры при выбранном варианте конструктивного решения и имеющихся требований по материалоемкости и стоимости арматуры;

2) обоснования оптимального варианта конструктивного исполнения арматуры (по металлоемкости, трудоемкости, стоимости, показателям назначения и др.), удовлетворяющего заданным требованиям к надежности и безопасности;

3) установления оптимальных требований к показателям надежности и показателей, характеризующих безопасность узлов арматуры;

4) определения задач экспериментальной отработки арматуры.

8.2.6 Экспериментальный метод применяют при разработке конструкции арматуры, постановке арматуры на производство и в процессе ее серийного изготовления – для подтверждения работоспособности (выполнения арматурой функций по назначению, ресурса в циклах, коэффициента оперативной готовности) и ремонтопригодности.

Подтверждение ресурса в циклах и коэффициента оперативной готовности обеспечивается отсутствием отказов при наработке установленного ресурса.

8.2.7 Экспериментальный метод применяется для подтверждения показателей безотказности в процессе подконтрольной эксплуатации арматуры.

8.2.8 Экспериментальный метод не целесообразно применять для подтверждения высоких значений показателей безотказности в течение установленного ресурса (полного, назначенного или ресурса до капитального ремонта) в циклах из-за большого количества изделий, необходимых для их подтверждения. Реализация данных показателей обеспечивается:

– отработкой конструкции;

– применяемым на предприятии-изготовителе технологическим процессом изготовления арматуры;

– производственным контролем и системой качества, действующим на предприятии-изготовителе.

Возможность обеспечения требуемых показателей безотказности должна подтверждаться результатами экспертизы технологических процессов и системы производственного контроля, применяемых на предприятии-изготовителе, и результатами приемочных и периодических испытаний, проводимых в установленном порядке.

Примечание - Экспертная организация для проведения оценки (экспертизы) технологических процессов и системы производственного контроля, применяемых на предприятии-изготовителе определяется заказчиком. Методика проведения оценки (экспертизы) должна разрабатываться экспертной организацией и согласовываться с заказчиком.

8.2.9 Экспериментальный метод не применяют для подтверждения показателей, зависящих от времени эксплуатации или хранения (срок службы и ресурс часах, назначенный срок службы и ресурс часах, срок хранения и назначенный срок хранения). Подтверждение данных показателей обеспечивается:

- правильным выбором материалов основных деталей и уплотняющих элементов, обеспечивающих герметичность относительно внешней среды в течение полного срока службы;

- расчетом на прочность основных элементов конструкции с обеспечением необходимых запасов прочности;

- использованием в конструкции деталей и узлов, опробованных в эксплуатации, либо прошедших экспериментальную отработку;

- испытанием на прочность материала деталей арматуры после изготовления;

- применением надежных методов неразрушающего контроля сплошности металла основных деталей в процессе изготовления;

- проведением испытаний пробным давлением на прочность корпусных деталей и плотность материала.

8.2.10 Расчетно-экспериментальный метод применяется, как правило, в тех случаях, когда невозможно применить экспериментальный метод.

8.3 Контроль нормируемых показателей изготовителем арматуры

8.3.1 На этапе производства контроль нормируемых показателей осуществляется предприятием - изготовителем арматуры с участием, в оговоренных случаях, представителей заказчика арматуры, с целью обеспечения выполнения требований ТУ.

8.3.2 На этапе эксплуатации контроль нормируемых показателей арматуры, с целью подтверждения соответствия изделия требованиям ТУ, осуществляется изготовителем путем

подконтрольной эксплуатации (сбора и анализа данных об отказах, результатах технического обслуживания и ремонта арматуры;

8.3.3 Контроль нормируемых показателей надежности и показателей, характеризующих безопасность арматуры, изготовителем включает:

- получение и обработку данных по результатам испытаний арматуры;

- принятие решения о соответствии или несоответствии изделий установленным требованиям;

- получение и обработку данных по результатам эксплуатации арматуры;

- анализ причин и последствий отказов с целью разработки мероприятий по повышению производственной надежности и безопасности арматуры и предоставление информации разработчику об имевших место конструктивных отказах.

8.3.4 С целью обеспечения требуемых показателей надежности и показателей, характеризующих безопасность арматуры, изготовитель должен осуществлять входной контроль материалов и комплектующих, технический контроль за выпускаемой продукцией и технологический контроль за операциями изготовления и контроля (технологический надзор за производством).

Технологический надзор может выполняться как комиссией предприятия-изготовителя арматуры самостоятельно, так и с привлечением сторонних экспертных организаций.

8.4 Контроль нормируемых показателей организацией, эксплуатирующей арматуру

8.4.1 Контроль нормируемых показателей арматуры, с целью подтверждения соответствия изделия требованиям ТУ, организацией, эксплуатирующей арматуру, осуществляется:

а) при техническом обслуживании и ремонте арматуры;

б) в процессе эксплуатации - путем обнаружения и учета отказов, обнаружения несоответствия арматуры указанным в эксплуатационной документации (паспорте и руководстве по эксплуатации) показателям

8.4.2 Контроль нормируемых показателей надежности и показателей, характеризующих безопасность арматуры, включает:

- получение и обработку данных по результатам эксплуатации и ремонтов арматуры;

- принятие решения о соответствии или несоответствии изделий установленным требованиям;

- анализ причин и последствий отказов с целью разработки мероприятий по повышению эксплуатационной надежности и безопасности арматуры, связанных с устранением причин эксплуатационных отказов, и предоставление информации разработчику (предприятию-изготовителю) об имевших место конструктивных (производственных) отказах.

Приложение А

(рекомендуемое)

Перечень возможных отказов и критериев предельных состояний арматуры

А.1 При выборе номенклатуры показателей надежности и показателей, характеризующих безопасность арматуры, исходят из возможных отказов и предельных состояний, применительно к которым предъявляются требования к надежности и безопасности арматуры.

Возможные отказы и предельные состояния устанавливают с целью идентификации технических состояний арматуры (исправного, работоспособного, неработоспособного, предельного) разработчиком, изготовителем и потребителем.

А.2 К возможным отказам арматуры относятся:

- потеря герметичности арматуры по отношению к внешней среде по корпусным деталям и сварным соединениям;

- потеря герметичности арматуры по отношению к внешней среде по подвижным (сильфон, сальник и др.) и неподвижным (прокладочные, беспрокладочные и др.) соединениям;

- невыполнение арматурой функций «закрытие» и/или «открытие» (для запорной, предохранительной и обратной арматуры);

- выходящие за пределы, допустимые КД:

- потеря герметичности в затворе (для запорной арматуры);

- изменение времени срабатывания (для запорной, регулирующей арматуры и импульсно-предохранительных устройств), фактическому;

- увеличение коэффициента сопротивления (для запорной и отсечной арматуры);

- изменение условной пропускной способности (для регулирующей арматуры);

- уменьшение коэффициента расхода (для предохранительной арматуры и отключающих устройств);

- отклонение параметров регулирования (для регулирующей арматуры и регуляторов)

- изменение точностных характеристик (для регулирующей арматуры);

- изменение виброакустических характеристик;

- отсутствие либо искажение сигналов от элементов дистанционной сигнализации

Возможные отказы, их классификация в зависимости от причин возникновения, характера проявления, способов устранения последствий и других признаков, указываются в техническом задании (ТЗ), уточняются на последующих стадиях разработки.

А.3 Критериями предельных состояний арматуры являются:

- достижение назначенного ресурса (срока службы);

- нарушение целостности корпусных деталей (течь, потение, возникновение и развитие наружных и внутренних дефектов) и сильфонных сборок (частичное разрушение слоев сильфона);

- разрушение защитных покрытий проточной части;

- нарушение геометрической формы деталей, препятствующее нормальному функционированию;

- изменение состояния поверхностей (появление царапин, ямок, вырывание отдельных участков и т.п.), препятствующее нормальному функционированию;

- изменение размеров (вследствие износа или коррозионного разрушения), препятствующее нормальному функционированию;

- повреждение электрической изоляции или встроенных электрических средств управления, контроля и сигнализации;

- необратимые разрушения деталей, вызванные старением материалов.

– неустранимая подтяжкой течь в подвижных (сальники) и неподвижных (корпус-крышка, фланцы) соединениях.

Приложение Б

(рекомендуемое)

Количественные значения нормируемых показателей надежности и показателей, характеризующих безопасность специальной арматуры для газопроводов и нефтепроводов

Б.1 Количественные значения показателей надежности и назначенных показателей кранов:

- срок службы до списания не менее 40 лет;
- ресурс до списания не менее 320 000 часов или

для DN 50 - 200 не менее 4000 циклов;

для DN 300 - 1000 не менее 2000 циклов;

для DN 1200 - 1400 не менее 500 циклов.

- назначенный срок службы 30 лет;
- назначенный ресурс 240 000 часов или

для DN 50 - 200 - 3000 циклов;

для DN 300 - 1000 - 1500 циклов;

для DN 1200 - 1400 - 300 циклов.

- вероятность безотказной работы не менее 0,95 за назначенный ресурс.
- коэффициент оперативной готовности для кранов линейной части магистральных трубопроводов по критическому отказу «невыполнение функции закрытие» в течение назначенного срока службы (назначенного ресурса) - не менее 0,9999.

Б.2 Количественные значения показателей надежности и назначенных показателей задвижек:

1) задвижки газопроводов (DN 50-500):

- срок службы до списания не менее 40 лет;
- ресурс до списания не менее 320 000 часов (2 000 циклов)
- назначенный срок службы - 30 лет;
- назначенный ресурс - 240 000 часов (1500 циклов)
- вероятность безотказной работы не менее 0,95 за назначенный ресурс.

2) задвижки нефтепроводов (DN 50-1200):

- назначенные показатели:

а) назначенный срок службы – 30 лет;

б) назначенный срок службы выемных частей и комплектующих изделий – 20 лет;

в) назначенный ресурс:

А) для задвижек линейной части нефтепровода – 240000 ч, (100 циклов);

Б) для задвижек технологических трубопроводов - 240000 ч, (750 циклов);

- показатели безотказности:

а) вероятность безотказной работы задвижек линейной части МН по критическому отказу «невыполнение функции «закрытие» в течение назначенного срока службы» - не менее 0,998;

б) наработка на отказ задвижек технологических трубопроводов в течение назначенного ресурса - не менее 250 циклов (не более трех некритических отказов за 750 циклов).

в) коэффициент оперативной готовности задвижек линейной части МН по критическому отказу «невыполнение функции закрытие» в течение назначенного срока службы (назначенного ресурса) - не менее 0,99998.

- показатель ремонтопригодности - время восстановления работоспособного состояния должно быть не более, часов:

для задвижек DN от 50 до 80 –1; для задвижек DN 100 и DN 150 – 1,5; для задвижек DN 200 и DN 250 –2,5; для задвижек DN от 300 до 400 – 3,5; для задвижек DN от 500 до 700 – 4,5; для задвижек DN 800- 6; для задвижек DN 1000 и DN 1050 –7; для задвижек DN 1200 – 8.

Б.3 Количественные значения показателей надежности и назначенных показателей клапанов (запорных) (DN 50-250):

- срок службы до списания не менее 40 лет;
- ресурс до списания не менее 320 000 часов (3 000 циклов)
- назначенный срок службы - 30 лет;
- назначенный ресурс - 240 000 часов (3 000 циклов)
- вероятность безотказной работы не менее 0,95 за назначенный ресурс.

Б.4 Количественные значения показателей надежности и назначенных показателей регулирующих клапанов (DN 50-1000):

- срок службы до списания не менее 40 лет;
- ресурс до списания не менее 240 000 часов;
- назначенный срок службы - 30 лет;
- назначенный ресурс - 240 000 часов
- вероятность безотказной работы не менее 0,95 за назначенный ресурс.

Б.5 Количественные значения показателей надежности и назначенных показателей обратных затворов:

1) обратные затворы газопроводов (DN 50-1000):

- срок службы до списания не менее 40 лет;

- ресурс до списания не менее 240 000 часов (3000 циклов);

- назначенный срок службы - 30 лет;

- назначенный ресурс 240 000 часов (3000 циклов);

- вероятность безотказной работы не менее 0,95 за назначенный ресурс.

2) обратные затворы нефтепроводов (DN 300-1200):

- назначенные показатели:

а) назначенный срок службы – 30 лет;

б) назначенный срок службы выемных частей и комплектующих изделий – 20 лет;

в) назначенный ресурс:

А) для затворов линейной части нефтепровода – 240000 ч, (100 циклов);

Б) для затворов технологических трубопроводов - 240000 ч, (750 циклов);

- показатели безотказности - вероятность безотказной работы не менее 0,95 за назначенный ресурс.

- показатель ремонтопригодности - время восстановления работоспособного состояния должно быть не более, часов:

для затворов до DN 400 – 1; для затворов DN 500-700 - 1,5; для затворов DN 800-1200 – 2.

Б.6 Количественные значения показателей надежности и назначенных показателей предохранительных клапанов (DN 50-200):

- срок службы до списания:

а) для газопроводов - не менее 30 лет;

б) для нефтепроводов - не менее 40 лет;

- ресурс до списания:

а) для газопроводов - не менее 240 000 часов (1500 циклов);

б) для нефтепроводов - не менее 320 000 часов (500 циклов);

- назначенный срок службы:

а) для газопроводов - 20 лет;

б) для нефтепроводов - 30 лет

- назначенный ресурс

а) для газопроводов - 160 000 часов (1000 циклов)

б) для нефтепроводов - 240 000 ч (375 циклов);

- вероятность безотказной работы не менее 0,95 за назначенный ресурс;

- коэффициент оперативной готовности не менее 0,9999 за назначенный ресурс.

Приложение В

(обязательное)

Количественные значения нормируемых показателей надежности и показателей, характеризующих безопасность специальной арматуры АЭС (согласно НП-068)

В.1 Нормирование срока службы и ресурса

В.1.1 Для арматуры должен устанавливаться назначенный срок службы, который должен соответствовать назначенному сроку эксплуатации блока АС и должен быть не менее 40 лет;

Для арматуры должен устанавливаться назначенный ресурс, который должен определяться её наработкой в течение назначенного срока эксплуатации блока АС.

Назначенный ресурс арматуры и ее комплектующих может устанавливаться для установленного межремонтного периода.

При этом, для вновь разработанной арматуры, в ТУ и в паспорте на арматуру должен быть приведен перечень быстроизнашиваемых деталей, узлов, комплектующих элементов (имеющих срок службы (ресурс), менее назначенного срока службы (назначенного ресурса) эксплуатации блока АС.

В.1.2 Арматура должна быть ремонтопригодна без вырезки из трубопроводов, кроме неразборных конструкций обратных затворов.

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

- для задвижек, кранов - 500;
- для обратных клапанов и затворов – 1350;
- для запорных клапанов – 1500;
- для предохранительной арматуры – 100;
- для запорно-дроссельной арматуры – 250;
- для быстродействующей отсечной арматуры – 250;
- для обратных клапанов и затворов систем безопасности – 250;
- для запорной арматуры с электромагнитным приводом – 5000.

В.1.3 Если в ТУ не указано иное, то капитальный ремонт арматуры, перечисленной в п.1.2 должен проводиться не реже одного раза в 12 (двенадцать) лет (т.е. - срок службы до капитального ремонта – не более 12 лет).

В.2 Требования к безотказности

Количественные значения показателей безотказности арматуры должны быть не менее указанных в таблице В.1. Для арматуры, не включенной в таблицу, величины ВБР устанавливаются по согласованию с эксплуатирующей организацией.

Т а б л и ц а В.1- Требования к вероятности безотказной работы арматуры

Вид (тип) арматуры	Вероятность безотказной работы за период до капитального ремонта, не менее
Арматура запорная систем нормальной эксплуатации, в том числе:	
электроприводная с электромагнитным приводом (ЭМП)	0,95
электроприводная с промежуточным редуктором	0,93
с ручным управлением	0,98
с ручным управлением с промежуточным редуктором	0,96
с ручным дистанционным управлением	0,96
с ручным дистанционным управлением с промежуточным редуктором	0,94
Арматура регулирующая:	
- систем безопасности	0,96
- систем нормальной эксплуатации, важных для безопасности	0,94
- других систем нормальной эксплуатации	0,90
Арматура (кроме регулирующей) систем безопасности[1]	0,995 на 25 циклов
Электроприводы и ЭМП арматуры систем безопасности	0,998 на 25 циклов
Электроприводы и ЭМП арматуры других систем	0,98
П р и м е ч а н и е: [1)] Для этой арматуры коэффициент оперативной готовности – не менее 0,9999	

В.3 Расчет показателей надежности должен производиться согласно требованиям НД на этапе проектирования и для арматуры систем безопасности подтверждаться по результатам испытаний, или, по согласованию с разработчиком проекта систем, по результатам подконтрольной эксплуатации. Испытания арматуры на надежность должны производиться по РД 50-690-89.

Для арматуры систем безопасности доверительная вероятность для расчета нижней доверительной границы вероятности безотказной работы – 0,95.

Для арматуры, устанавливаемой в системах нормальной эксплуатации, доверительная вероятность для расчета нижней доверительной границы вероятности безотказной работы – 0,9.

В.4 По согласованию между разработчиком проекта систем и разработчиком арматуры допускается изменение установленных КД показателей надежности и назначенных показателей как по их номенклатуре, так и по количественным значениям.

Генеральный директор
ЗАО «НПФ «ЦКБА» Дыдычкин В.П.

Первый заместитель генерального директора –
директор по научной работе Тарасьев Ю.И.

Заместитель генерального директора –
главный конструктор Ширяев В.В.

Заместитель директора -
начальник технического отдела Дунаевский С.Н.

Исполнители:

Начальник отдела 152 Токмаков О.А.

Согласовано:
Председатель ТК 259 Власов М.И.

Лист регистрации изменений

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ документа	Входящий № сопроводи-тельного документа и дата	Подпись	Дата
	изме-ненных	заме-ненных	новых	аннулиро-ванных					

gost.e-ecolog.ru