

Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 23 августа 2021 г. № 285.

Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии

Требования к отчету по обоснованию
безопасности судов атомно-
технологического обслуживания.

НП-011-21

Вступили в силу с 9 октября 2021 г.

© Москва, 2021

Требования к отчету по обоснованию безопасности судов атомно-технологического обслуживания. НП-011-21

НП-011-21 разработаны в соответствии со статьей 6 Федерального закона от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии», в соответствии с которой федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии — нормативные правовые акты, устанавливающие требования к безопасному использованию атомной энергии, включая требования безопасности объектов использования атомной энергии, требования безопасности деятельности в области использования атомной энергии, в том числе цели, принципы и критерии безопасности, соблюдение которых обязательно при осуществлении деятельности в области использования атомной энергии.

Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии разрабатываются и утверждаются в порядке, установленном Положением о разработке и утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии», утвержденном постановлением Правительства Российской Федерации от 1 декабря 1997 г. № 1511 и Порядком разработки и утверждения федеральных норм и правил в области использования атомной энергии в Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, утвержденном приказом Ростехнадзора от 7 июля 2015 г. № 267.

Перечень действующих федеральных норм и правил в области использования атомной энергии размещен на официальном сайте Ростехнадзора в сети «Интернет» по адресу: www.gosnadzor.ru/nuclear/.

НП-011-21 устанавливают требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности для судов атомно-технологического обслуживания, на которых проектом судна предусмотрено обращение с ядерными материалами, радиоактивными веществами и (или) радиоактивными отходами, включая требования к структуре отчета по обоснованию безопасности, его содержанию и поддержанию в актуальном состоянии в процессе эксплуатации судов атомно-технологического обслуживания.

Выпускаются впервые.

Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 23 августа 2021 г. № 285 «Об утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии «Требования к отчету по обоснованию безопасности судов атомно-технологического обслуживания» зарегистрирован Минюстом России 28 сентября 2021 г., регистрационный № 65164, вступил в силу с 9 октября 2021 г.

Разработаны в ФБУ «НТЦ ЯРБ» при участии Курьндина А. В., Киркина А. М., Лепешкина А. А., Каменского Д. А. (ФБУ «НТЦ ЯРБ»), Алехина М. А., Косицина В. Н. (Ростехнадзор).

При разработке использованы замечания и предложения НИЦ «Курчатовский институт», ФГУП «Атомфлот», АО «ОКБМ АФРИКАНТОВ», ПАО «ЦКБ «Айсберг» и др.

Содержание

I. Назначение и область применения.....	5
II. Структура и содержание отчета по обоснованию безопасности судна атомно-технологического обслуживания.....	6
III. Требования к оформлению отчета по обоснованию безопасности судна атомно-технологического обслуживания.....	8
IV. Поддержание отчета по обоснованию безопасности судна атомно-технологического обслуживания в соответствии с реальным состоянием.....	9
Приложение № 1.....	10
Перечень сокращений.....	10
Приложение № 2.....	11
Требования к структуре и содержанию раздела «Введение» отчета по обоснованию безопасности судна атомно-технологического обслуживания.....	11
Приложение № 3.....	13
Требования к структуре и содержанию глав 1–11 отчета по обоснованию безопасности судна атомно-технологического обслуживания.....	13
Требования к структуре и содержанию главы 1 «Общая характеристика судна атомно-технологического обслуживания».....	13
Требования к структуре и содержанию главы 2 «Концепция обеспечения безопасности».....	14
Требования к структуре и содержанию главы 3 «Системы судна атомно-технологического обслуживания».....	15
Требования к структуре и содержанию главы 4 «Обращение с ядерными материалами, радиоактивными веществами и радиоактивными отходами».....	17
Требования к структуре и содержанию главы 5 «Защита от радиации».....	18
Требования к структуре и содержанию главы 6 «Ввод в эксплуатацию».....	20
Требования к структуре и содержанию главы 7 «Эксплуатация».....	21
Требования к структуре и содержанию главы 8 «Анализ нарушений нормальной эксплуатации, включая проектные и запроектные аварии».....	23
Требования к структуре и содержанию главы 9 «Пределы и условия безопасной эксплуатации. Эксплуатационные пределы и условия».....	26
Требования к структуре и содержанию главы 10 «Обеспечение качества».....	27
Требования к структуре и содержанию главы 11 «Вывод из эксплуатации».....	27
Приложение № 4.....	29
Типовая структура описания систем в отчете по обоснованию безопасности судна атомно-технологического обслуживания.....	29

Приложение № 5.....	35
Примерный перечень исходных событий для анализа проектных аварий	35
Внутренние события	35
Внешние события	36
Приложение № 6.....	37
Минимальный перечень параметров, представляемый по результатам анализа нарушений нормальной эксплуатации, включая проектные и тяжелые аварии.....	37
Приложение № 7.....	38
Перечень исходных данных для выполнения анализа запроектных аварий, подлежащих приведению в отчете по обоснованию безопасности.....	38
Приложение № 8.....	40
Требования к описанию системы физической защиты	40

I. Назначение и область применения

1. Настоящие федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Требования к отчету по обоснованию безопасности судов атомно-технологического обслуживания» (НП-011-21) (далее — Требования) разработаны в соответствии со статьей 6 Федерального закона от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии», Положением о разработке и утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 1 декабря 1997 г. № 1511 (Собрание законодательства Российской Федерации, 1997, № 49, ст. 5600; 2012, № 51, ст. 7203), и устанавливают требования к структуре и содержанию ООБ (перечень сокращений приведен в приложении № 1 к настоящим Требованиям), а также к порядку его разработки и поддержания в соответствии с реальным состоянием судна АТО.

2. Требования распространяются на ООБ судов АТО, находящихся:

- на этапе сооружения (строительства);
- на этапе эксплуатации, обоснование безопасности сооружения (строительства) которых выполнялось в соответствии с настоящими Требованиями.

3. Настоящие Требования обязательны для исполнения ЭО, а также головными конструкторскими организациями и организациями-разработчиками проектов СВБ, судов АТО, участвующими в разработке ООБ.

II. Структура и содержание отчета по обоснованию безопасности судна атомно-технологического обслуживания

4. Информация, содержащаяся в ООБ, должна подтверждать соответствие судна АТО требованиям ФНП, а также установленным в техническом проекте судна АТО критериям и принципам обеспечения его безопасности.

5. В случае если в ООБ вместо представления информации в соответствии с настоящими Требованиями приводятся ссылки на документы, где содержится недостающая в ООБ информация, то данные документы должны представляться совместно с ООБ. Иные документы, которые содержат обоснование представленной в ООБ информации, на которые имеются ссылки в ООБ, представляются по запросу уполномоченного органа государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии* (далее — орган регулирования).

* Пункт 1 Положения о Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 30 июля 2004 г. № 401.

6. ООБ должен состоять из раздела «Введение» и 11 глав, а именно:

- Глава 1. «Общая характеристика судна атомно-технологического обслуживания»;
- Глава 2. «Концепция обеспечения безопасности»;
- Глава 3. «Системы судна атомно-технологического обслуживания»;
- Глава 4. «Обращение с ядерными материалами, радиоактивными веществами и радиоактивными отходами»;
- Глава 5. «Защита от радиации»;
- Глава 6. «Ввод в эксплуатацию»;
- Глава 7. «Эксплуатация»;
- Глава 8. «Анализ нарушений нормальной эксплуатации, включая проектные и запроектные аварии»;
- Глава 9. «Пределы и условия безопасной эксплуатации. Эксплуатационные пределы и условия»;
- Глава 10. «Обеспечение качества»;
- Глава 11. «Вывод из эксплуатации».

Требования к структуре и содержанию раздела «Введение» ООБ приведены в приложении № 2 к настоящим Требованиям.

Требования к структуре и содержанию глав 1–11 ООБ приведены в приложении № 3 к настоящим Требованиям.

7. При необходимости указания в нескольких главах (или разделах в пределах одной главы) ООБ сведений аналогичного содержания, такие сведения должны быть изложены в одной из

глав (или разделов главы) ООБ, а в иных главах (или разделах главы) приведены ссылки на эти сведения.

Информация об отдельных системах приводится в соответствии с типовой структурой описания систем в ООБ, приведенной в приложении № 4 к настоящим Требованиям.

8. В ООБ приводится перечень программ для ЭВМ, использованных для построения расчетных моделей процессов, влияющих на безопасность судов (далее — расчетные анализы безопасности), с указанием сведений об аттестационных паспортах программ для ЭВМ, оформленных по результатам экспертизы указанных программ в организации научно-технической поддержки органа регулирования.

Приведенная в ООБ информация о выполненных расчетных анализах безопасности должна подтверждать достаточность и полноту объема выполненных расчетных анализов, учет всех факторов, влияющих на результат, а также подтверждать, что программа для ЭВМ применена в указанной в аттестационном паспорте области применения.

9. Разработку ООБ осуществляет головная конструкторская организация для каждого проекта судна АТО на основании утвержденного технического проекта.

10. В комплекте документов, обосновывающих безопасность строительства или эксплуатации первого и последующих серийных судов АТО, представляется ООБ, откорректированный по результатам строительства головного судна АТО, или последняя актуальная версия ООБ.

11. ООБ по результатам строительства и ввода в эксплуатацию судна АТО должен быть откорректирован головной конструкторской организацией.

III. Требования к оформлению отчета по обоснованию безопасности судна атомно-технологического обслуживания

12. ООБ должен формироваться по отдельным главам (книгам). В случае наличия большого объема информации в одной главе допускается формировать ООБ по разделам и подразделам, сформированным в отдельные книги в составе главы.

13. На обложке каждой отдельной главы (книги), раздела или подраздела должно указываться полное наименование ООБ и название соответствующей отдельной главы (книги), раздела или подраздела, номер проекта судна АТО, название судна АТО (при его наличии).

В начале каждой отдельной главы (книги), раздела или подраздела должно приводиться полное оглавление всего ООБ.

В начале каждой отдельной главы (книги), раздела или подраздела следует приводить список сокращений, использованных в главе (книге), разделе или подразделе.

14. Нумерация страниц ООБ ведется по разделам или подразделам, представляющим самостоятельные части.

IV. Поддержание отчета по обоснованию безопасности судна атомно-технологического обслуживания в соответствии с реальным состоянием

15. ООБ должен соответствовать реальному состоянию судна АТО.

16. Внесение изменений в ООБ должно выполняться путем замены и введения новых страниц, а при необходимости разделов и книг. Внесение изменений путем исправлений в тексте ООБ не допускается.

При замене отдельных страниц в ООБ на каждой из них в правом верхнем углу на полях необходимо указывать порядковый номер редакции и дату выполнения замены (месяц, год).

В конце каждой главы или раздела и подраздела ООБ помещается лист регистрации изменений.

17. Изменения, вносимые в ООБ на этапе ввода в эксплуатацию судна АТО, должны быть согласованы с организациями, участвовавшими в его разработке, и утверждены головной конструкторской организацией.

Изменения, вносимые в ООБ на этапе эксплуатации судна АТО, осуществляются ЭО и должны быть согласованы с организациями, участвовавшими в его разработке, и утверждены ЭО.

Корректировка ООБ выполняется в случае внесения в проект судна АТО изменений, влияющих на обеспечение ядерной и радиационной безопасности. Корректировка ООБ осуществляется путем внесения изменений в соответствующие разделы или подразделы ООБ.

Приложение № 1

к федеральным нормам и правилам в области использования атомной энергии «Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности судов атомно-технологического обслуживания», утвержденным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 23 августа 2021 г. № 285.

Перечень сокращений

АТО — атомно-технологическое обслуживание;

ЗПА — запроектная авария;

ИС — исходное событие;

НД — нормативный документ;

ООБ — отчет по обоснованию безопасности судна атомно-технологического обслуживания;

ОТВС — облученная тепловыделяющая сборка;

ОЯТ — отработавшее ядерное топливо;

ПО — программное обеспечение;

РАО — радиоактивные отходы;

РВ — радиоактивные вещества;

СБ — система безопасности;

СВБ — система, важная для безопасности;

СФЗ — система физической защиты;

ТВС — тепловыделяющая сборка;

твэл — тепловыделяющий элемент;

ФНП — федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии;

ЭВМ — электронная вычислительная машина;

ЭО — эксплуатирующая организация;

ЯМ — ядерные материалы;

ЯТ — ядерное топливо;

ЯЭУ — ядерная энергетическая установка.

Приложение № 2

к федеральным нормам и правилам в области использования атомной энергии «Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности судов атомно-технологического обслуживания», утвержденным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 23 августа 2021 г. № 285.

Требования к структуре и содержанию раздела «Введение» отчета по обоснованию безопасности судна атомно-технологического обслуживания

1. В разделе «Введение» должны приводиться общие сведения о судне АТО, сведения о разработчиках проектов судна АТО и оборудования для атомно-технологического обслуживания, а также об организациях, участвовавших в разработке ООБ, общая характеристика ООБ.

2. Раздел «Введение» ООБ должен состоять из следующих подразделов:

- Подраздел 1. «Общие сведения о судне»;
- Подраздел 2. «Основание для разработки проекта судна»;
- Подраздел 3. «Район эксплуатации судна»;
- Подраздел 4. «Стадия разработки проектной и эксплуатационной документации»;
- Подраздел 5. «Сведения о разработчиках отчета по обоснованию безопасности судна атомно-технологического обслуживания»;
- Подраздел 6. «Характеристика отчета по обоснованию безопасности судна атомно-технологического обслуживания».

3. В подразделе 1 «Общие сведения о судне» должно представляться краткое описание проекта судна АТО, его назначение и технические характеристики, техническое описание проектных решений по судну АТО.

4. В подразделе 2 «Основание для разработки проекта судна» должна представляться информация об основании для разработки проекта судна АТО.

5. В подразделе 3 «Район эксплуатации судна» должна представляться информация, содержащая краткую характеристику проектного района эксплуатации и базирования судна АТО, информация об ограничениях в эксплуатации судна АТО с учетом природных особенностей проектного района эксплуатации и базирования.

6. В подразделе 4 «Стадия разработки проектной и эксплуатационной документации» должна представляться информация о фактическом на момент создания ООБ этапе разработки проектной и эксплуатационной документации для судна АТО.

7. В подразделе 5 «Сведения о разработчиках отчета по обоснованию безопасности судна атомно-технологического обслуживания» должны представляться сведения о судостроительной, головной конструкторской организациях, разработчиках отдельных самостоятельных глав или разделов ООБ.

8. В подразделе 6 «Характеристика отчета по обоснованию безопасности судна атомно-технологического обслуживания» должны приводиться сведения, подтверждающие соответствие представленной в ООБ информации настоящим Требованиям.

Приложение № 3

к федеральным нормам и правилам в области использования атомной энергии «Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности судов атомно-технологического обслуживания», утвержденным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 23 августа 2021 г. № 285.

Требования к структуре и содержанию глав 1–11 отчета по обоснованию безопасности судна атомно-технологического обслуживания

Требования к структуре и содержанию главы 1 «Общая характеристика судна атомно-технологического обслуживания»

1. В главе 1 «Общая характеристика судна атомно-технологического обслуживания» должна представляться информация о судне АТО, кратко отражающая содержание глав 2–11 ООБ. Данная информация должна обеспечивать возможность ознакомления органов государственной власти, общественных организаций и населения с концепцией и основными техническими решениями по обеспечению безопасности судна АТО без необходимости обращаться к остальным главам ООБ.

2. Глава 1 «Общая характеристика судна атомно-технологического обслуживания» должна состоять из следующих разделов:

- 1.1. «Краткое описание проекта судна и его технические характеристики»;
- 1.2. «Концепция обеспечения безопасности»;
- 1.3. «Ввод в эксплуатацию»;
- 1.4. «Организация эксплуатации»;
- 1.5. «Вывод из эксплуатации судна»;
- 1.6. «Обеспечение качества».

3. В разделе 1.1 «Краткое описание проекта судна и его технические характеристики» необходимо приводить:

- краткую информацию о судне АТО (в объеме спецификации);
- сведения о головной конструкторской организации – разработчике проекта судна АТО и планируемых изготовителях основного оборудования;
- краткое описание технических проектных решений в части атомно-технологического обслуживания.

4. В разделе 1.2 «Концепция обеспечения безопасности» необходимо приводить информацию по:

- принятым в составе проекта судна АТО основным критериям безопасности и проектным пределам для различных эксплуатационных состояний судна АТО;
- реализации в проекте судна АТО принципа глубокоэшелонированной защиты;
- перечню ИС проектных аварий и перечню ЗПА;
- обеспечению ядерной безопасности;
- обеспечению радиационной безопасности;
- обеспечению пожарной безопасности;
- обеспечению физической защиты судна АТО;
- основным положениям планов мероприятий по защите персонала и населения в случае радиационной аварии на судне АТО.

5. В разделе 1.3 «Ввод в эксплуатацию» необходимо приводить краткую информацию о последовательности строительства судна АТО и его испытаниях в процессе ввода в эксплуатацию, включая сведения о программах испытаний, основных технологических ограничениях, условиях и мерах безопасности при строительстве и испытаниях судна АТО.

6. В разделе 1.4 «Организация эксплуатации» необходимо приводить сведения о:

- пределах и условиях безопасной эксплуатации;
- процедурах одобрения и изменения эксплуатационных инструкций, распоряжений, решений по продлению ресурса;
- порядке комплектования экипажа судна АТО, численности и квалификации персонала;
- процедурах и инструкциях, определяющих организацию управления при нормальной эксплуатации, при нарушениях нормальной эксплуатации, включая проектные аварии и ЗПА.

7. В разделе 1.5 «Вывод из эксплуатации судна» должны быть изложены основные положения концепции вывода из эксплуатации судна АТО.

8. В разделе 1.6 «Обеспечение качества» должно приводиться краткое описание схемы общей организации системы качества при проектировании, сооружении (строительстве), эксплуатации судна АТО.

Требования к структуре и содержанию главы 2 «Концепция обеспечения безопасности»

9. Глава 2 «Концепция обеспечения безопасности» должна содержать информацию, раскрывающую реализацию принятой для судна АТО концепции обеспечения его безопасности.

10. В главе 2 следует подтверждать, что проектные требования к материалам, изготовлению, испытаниям и эксплуатации элементов, важных для безопасности судна АТО, установлены согласно присвоенным указанному оборудованию классам безопасности в соответствии с требованиями федеральных норм и правил в области использования атомной энергии «Общие положения обеспечения безопасности судов атомно-технологического обслуживания», утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному

надзору от 18 марта 2020 г. № 120 (зарегистрирован Минюстом России 12 августа 2020 г., регистрационный № 59247), с изменением, внесенным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29 сентября 2020 г. № 378 (зарегистрирован Минюстом России 30 октября 2020 г., регистрационный № 60673) (далее — НП-109-20).

11. В главе 2 «Концепция обеспечения безопасности» необходимо приводить:

- информацию о принятых в проекте судна АТО основных критериях безопасности и проектных пределах для различных эксплуатационных состояний судна АТО;
- перечень НД, на соответствие требованиям которых выполнен анализ безопасности;
- сведения об использовании в проекте судна АТО свойств внутренней самозащищенности и конструкторских решениях для их реализации;
- информацию о реализации принципа глубокоэшелонированной защиты с использованием системы физических барьеров и многоуровневой системы технических и организационных мер по защите барьеров и сохранению их эффективности;
- принятые в проекте судна АТО меры по обеспечению независимости между различными уровнями глубокоэшелонированной защиты;
- обоснование достаточности средств, обеспечивающих безопасный отвод тепла от ОЯТ (если проектом судна АТО предусмотрено хранилище ОЯТ);
- состав специальных технических средств по управлению ЗПА;
- обоснование защищенности СБ и специальных технических средств по управлению ЗПА от отказов по общей причине;
- обоснование защищенности СБ и специальных технических средств по управлению ЗПА от ошибок персонала;
- сведения о прежнем опыте проектирования, строительства, монтажа, эксплуатации, испытаний, использованном для принятия технических и организационных решений в целях обеспечения безопасности судна АТО;
- перечень ИС проектных аварий и перечень ЗПА, учитываемых в проекте судна АТО;
- информацию о мероприятиях, смягчающих последствия ЗПА;
- информацию об обеспечении ядерной безопасности;
- информацию об обеспечении радиационной безопасности.

Требования к структуре и содержанию главы 3 «Системы судна атомно-технологического обслуживания»

12. Глава 3 «Системы судна атомно-технологического обслуживания» должна содержать информацию по системам судна АТО и включать следующие разделы:

- 3.1. «Управление и контроль»;
- 3.2. «Электроснабжение, связь и оповещение»;
- 3.3. «Системы, важные для безопасности».

13. Описание каждой из систем необходимо выполнить в соответствии с типовой структурой описания систем в ООБ, приведенной в приложении № 4 к настоящим Требованиям.

Для каждой из рассматриваемых систем должна представляться дополнительная информация, специфичная для конкретной системы, требования к которой приведены в пунктах 14–16 настоящего приложения.

14. В разделе 3.1 «Управление и контроль» должны рассматриваться системы, средства контроля и управления оборудованием для АТО в условиях нормальной эксплуатации, нарушений нормальной эксплуатации, включая аварии, когда требуется защита технологического оборудования, экипажа, специального персонала судна АТО, населения и окружающей среды от возможных радиоактивных выбросов.

В разделе должна представляться информация по аспектам управления, которые связаны с обоснованием безопасности систем в нормальных режимах эксплуатации при обращении с ЯМ, РВ и РАО, при нарушениях нормальных режимов, включая проектные аварии.

В разделе необходимо представлять:

- обоснование применения в управляющих СВБ, ПО, предусмотренного проектом судна АТО;
- результаты анализа устойчивости управляющих СВБ к отказам по общим причинам;
- меры по обеспечению защищенности от компьютерных угроз и целостности ПО, используемого для выполнения управляющих и информационных функций управляющих СВБ.

15. В разделе 3.2 «Электроснабжение, связь и оповещение» должна представляться информация, обосновывающая функциональную развитость и надежность обеспечивающих систем электроснабжения, достаточность мощности, многоканальность, независимость, устойчивость к внешним и внутренним воздействиям, возможность проведения технического обслуживания, испытаний и ремонта, выполнение требований ФНП на основе анализа их функционирования при нормальной эксплуатации, нарушениях нормальной эксплуатации и отказах систем электроснабжения с учетом ошибок персонала, а также при проектных авариях и ЗПА.

Информация, указанная в абзаце первом настоящего пункта, должна включать в себя сведения о:

- надежности обеспечения электроснабжения для выполнения работ по АТО;
- времени, необходимом для ввода резервных или аварийных источников электроэнергии;
- видах нарушений в работе системы электроснабжения;
- резервировании по электропитанию оборудования АТО;
- размещении на судне элементов электроэнергетической системы.

При описании систем освещения судна АТО должны приводиться сведения о технических характеристиках систем освещения и их элементов, а также о реализации в их проектах принципов безопасности.

При описании систем и средств предупредительного и аварийного оповещения должны представляться:

- перечень сигналов оповещения с указанием сопровождения их световыми, звуковыми и другими способами привлечения внимания персонала;
- технические характеристики способов привлечения внимания (частота мигания, цвет, высота тона);
- правила использования системы сигналов оповещения в аварийных ситуациях;
- информация о средствах связи и системах оповещения, в том числе дублирующих, предназначенных для организации управления судном АТО в режимах нормальной эксплуатации, при проектных авариях и ЗПА.

16. В разделе 3.3 «Системы, важные для безопасности» должен приводиться перечень СВБ. Для каждой системы необходимо указывать:

- информацию о проектных наименованиях и обозначениях систем с указанием отнесения систем к системам нормальной эксплуатации, важным для безопасности, СБ, а также к специальным техническим средствам по управлению ЗПА в соответствии с НП-109-20;
- информацию о том, какие СВБ разрабатываются вновь.

В разделе необходимо представлять информацию по системе контроля радиационной обстановки в помещениях судна АТО.

При описании обеспечивающих СБ должен представляться перечень неотключаемых внутренних защит их элементов.

Требования к структуре и содержанию главы 4 «Обращение с ядерными материалами, радиоактивными веществами и радиоактивными отходами»

17. В главе 4 «Обращение с ядерными материалами, радиоактивными веществами и радиоактивными отходами» должна представляться информация об обращении с ЯМ, РВ и газообразными, жидкими, твердыми РАО на судне АТО, должны быть указаны возможные пути поступления РВ в окружающую среду и описана технология обращения с ЯМ, РВ и РАО.

18. Глава 4 «Обращение с ядерными материалами, радиоактивными веществами и радиоактивными отходами» должна состоять из следующих разделов:

- 4.1. «Обращение с ядерными материалами»;
- 4.2. «Обращение с радиоактивными веществами»;
- 4.3. «Обращение с радиоактивными отходами».

В соответствующих разделах главы 4 «Обращение с ядерными материалами, радиоактивными веществами и радиоактивными отходами» должны быть изложены принципы обращения с ЯМ, РВ и РАО.

19. В главе 4 «Обращение с ядерными материалами, радиоактивными веществами и радиоактивными отходами» необходимо:

- представлять информацию о всех системах судна АТО, которые являются потенциальными источниками поступления РВ в окружающую среду;

- приводить перечень оборудования и систем, в которых возможно образование взрывоопасных концентраций газов, а также расчетные давления и обоснование принятого в проекте оборудования;
- описывать технологические средства измерения и аппаратуру.

20. В главе 4 «Обращение с ядерными материалами, радиоактивными веществами и радиоактивными отходами» необходимо приводить информацию о:

- безопасном и надежном обращении со всеми видами ЯМ, РВ и РАО при эксплуатации судна АТО, включая проектные аварии;
- способах хранения, передачи при обращении с ЯМ;
- способах хранения, переработки, передачи при обращении с РВ и РАО;
- хранилищах ЯМ, РВ и РАО;
- обосновании надежности защитных барьеров;
- возможности отбора проб на всех стадиях обращения с РВ и РАО;
- обеспечении взрывопожаробезопасности при обращении с ЯМ, РВ и РАО;
- радиационном контроле при обращении с ЯМ, РВ и РАО;
- возможности дезактивации оборудования;
- подъемно-транспортном оборудовании;
- наличии специализированных контейнеров;
- системе маркировки упаковок.

21. Описание каждой из систем обращения с ЯМ, РВ и РАО должно приводиться в соответствии с типовой структурой описания систем в ООБ, приведенной в приложении № 4 к настоящим Требованиям.

Кроме того, по каждой из рассматриваемых систем должна представляться дополнительная информация, специфичная для конкретной системы, а также должны приводиться сведения о ЯМ, РВ и РАО, характерные параметры которых служат основными исходными данными для разработки систем обращения с ними.

Требования к структуре и содержанию главы 5 «Защита от радиации»

22. В главе 5 «Защита от радиации» должны приводиться принципы и критерии обеспечения радиационной безопасности экипажа, специального персонала и населения при нормальной эксплуатации и нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии, а также обоснование того, что индивидуальные дозы облучения не превысят установленных пределов при нормальной эксплуатации, а при проектных авариях поступление в окружающую среду РВ не потребует проведения мер защиты населения.

23. Глава 5 должна состоять из следующих разделов:

- 5.1. «Обеспечение радиационной безопасности»;
- 5.2. «Радиационный контроль»;

- 5.3. «Организация эксплуатации».

24. В разделе 5.1 «Обеспечение радиационной безопасности» должно представляться обоснование непревышения при эксплуатации судна АТО допустимых пределов доз облучения экипажа, специального персонала и населения (принцип нормирования) и обеспечения минимально достижимого уровня облучения экипажа, специального персонала и населения (принцип оптимизации).

Раздел 5.1 «Обеспечение радиационной безопасности» должен содержать:

- сведения о способах обеспечения радиационной безопасности, включая информацию о технических средствах и организационных мероприятиях, которые обеспечивают защиту экипажа, специального персонала, населения и окружающей среды от воздействия ионизирующего излучения;
- сведения о принятых при проектировании ограничениях по индивидуальным дозам облучения, коллективной годовой дозе облучения и уровнях аварийного облучения;
- сведения о реализации принципов радиационной защиты, выбора технических и организационных решений, использованных при проектировании элементов судна АТО, за счет которых обеспечивается непревышение радиационным воздействием допустимых уровней при нормальной эксплуатации судна АТО и при нарушениях нормальной эксплуатации до проектных аварий включительно;
- информацию о специальных технических решениях, обеспечивающих ограничение радиационного воздействия на экипаж, специальный персонал, население и окружающую среду при ЗПА;
- сведения об использовании в проекте накопленного опыта проектирования и эксплуатации других судов АТО;
- классификацию и категорию радиационно-гигиенических зон и помещений судна АТО, являющуюся основой для проектирования биологической защиты;
- проектные характеристики оборудования и элементов, позволяющие обеспечивать на судне АТО минимально достижимый уровень профессионального облучения (выполнение принципа оптимизации);
- информацию о биологической защите для каждого из источников радиации, включая сведения о характеристиках защитных материалов, толщинах покрытий, методах определения параметров защиты, геометрических параметрах источника и защиты, а также сведения о специальных защитных устройствах и оборудовании, используемых при обращении с ЯМ, РВ и РАО любого вида;
- сведения о программах для ЭВМ с принятыми допущениями, а также информацию об их верификации и аттестации;
- результаты расчетов биологической защиты;
- сведения об основных параметрах проекта систем вентиляции зоны контролируемого доступа с точки зрения защиты экипажа и специального персонала;
- информацию о соответствии систем и оборудования атомно-технологического обслуживания требованиям пожарной, электрической и механической безопасности.

25. В разделе 5.2 «Радиационный контроль» должны представляться:

- сведения о контроле радиационной обстановки в помещениях, радиационном контроле окружающей среды, а также об индивидуальном дозиметрическом контроле;
- обоснование количественных значений критериев, по которым идентифицируется возникновение нарушения нормальной эксплуатации, включая аварии.

26. В разделе 5.3 «Организация эксплуатации» необходимо представлять:

- сведения об организационной структуре подразделений ЭО, обеспечивающих радиационную безопасность;
- сведения о квалификации и опыте персонала, его полномочиях и ответственности за обеспечение радиационной безопасности;
- информацию о технических и административных мерах контроля пребывания персонала в зоне контролируемого доступа;
- информацию об условиях хранения приборов радиационного контроля, их калибровке и метрологической аттестации.

Требования к структуре и содержанию главы 6 «Ввод в эксплуатацию»

27. Глава 6 «Ввод в эксплуатацию» должна содержать информацию об организации, объеме, последовательности и сроках пусконаладочных работ и испытаний, осуществляемых при вводе судна АТО в эксплуатацию в части оборудования, систем и элементов судна АТО, важных для безопасности.

Информация должна охватывать все этапы ввода в эксплуатацию судна АТО, начиная с приемки, монтажа систем и заканчивая комплексными испытаниями судна АТО, в соответствии с его функциональным назначением и сдачей его в эксплуатацию.

В настоящей главе следует приводить и обосновывать:

- основные положения программы ввода судна АТО в эксплуатацию с критериями завершения выполнения всех этапов и подэтапов, позволяющих оценивать возможность успешного выполнения всего комплекса работ по вводу судна АТО в эксплуатацию;
- основные организационно-технические мероприятия при вводе судна АТО в эксплуатацию.

Глава 6 «Ввод в эксплуатацию» должна содержать сведения о:

- выполнении требований НП-109-20 по вводу в эксплуатацию судна АТО;
- обеспечении безопасности при проведении наладочных работ и испытаниях на всех этапах ввода судна АТО в эксплуатацию;
- обеспечении требуемой полноты исследований и проверки всех режимов, характеристик систем и судна АТО в целом, имеющих отношение к безопасности его эксплуатации.

28. Глава 6 «Ввод в эксплуатацию» должна содержать следующие разделы:

- 6.1. «Организация работ»;

- 6.2. «График проведения работ и испытаний»;
- 6.3. «Информация, вносимая в ООБ на этапе передачи судна АТО в эксплуатацию»;
- 6.4. «Отчетная документация».

29. Раздел 6.1 «Организация работ» должен содержать сведения о:

- распределении при вводе судна АТО в эксплуатацию полномочий и обязанностей между судостроительной, конструкторской эксплуатирующей организациями;
- порядке взаимодействия (в части работ, выполняемых во время ввода судна АТО в эксплуатацию) между судостроительной организацией и научными, проектными, конструкторскими и другими организациями, участвующими в строительстве судна АТО;
- организации проведения работ и взаимодействия между персоналом ЭО и представителями научных, проектных, конструкторских, монтажных, строительных, наладочных организаций, организаций-поставщиков и инспекторами органа регулирования как при подготовке, так и в процессе ввода судна АТО в эксплуатацию;
- организационной структуре ЭО, судостроительной организации, их правах и обязанностях, требованиях к квалификации работников указанных организаций;
- организационных мероприятиях, осуществляемых ЭО разработчиками проекта судна АТО, поставщиками оборудования и другими привлекаемыми к выполнению работ организациями (формировании и организационной структуре государственной приемочной комиссии);
- планах привлечения дополнительных работников для выполнения ввода в эксплуатацию судна АТО, требованиях к их квалификации;
- организационных мерах по обеспечению безопасности ввода в эксплуатацию судна АТО.

30. В разделе 6.2 «График проведения работ и испытаний» следует представлять комплексный график выполнения работ по вводу судна АТО в эксплуатацию, анализ его выполнения в части полноты и сроков, а также обосновывать допущенные от него отступления.

31. В разделе 6.3 «Информация, вносимая в ООБ на этапе передачи судна АТО в эксплуатацию» следует представлять результаты испытаний по программам и методикам, результаты контроля за их проведением и достижения критериев оценки соответствия, согласования их в установленном порядке с заинтересованными организациями.

32. В разделе 6.4 «Отчетная документация» необходимо представлять сведения о видах отчетной документации при вводе судна АТО в эксплуатацию, порядке ее разработки, утверждения и хранения.

Требования к структуре и содержанию главы 7 «Эксплуатация»

33. В главе 7 «Эксплуатация» необходимо приводить информацию об организации эксплуатации, подготовке экипажа и специального персонала, поддержании работоспособности технических средств судна АТО при обеспечении эксплуатационных и безопасных пределов и условий, об аварийном планировании, а также описание СФЗ судна АТО (для этапа эксплуатации судна АТО).

Описание СФЗ судна АТО должно быть выполнено в соответствии с требованиями, приведенными в приложении № 8 к настоящим Требованиям.

34. Глава 7 «Эксплуатация» должна содержать следующие разделы:

- 7.1. «Организация эксплуатации»;
- 7.2. «Комплектование, квалификация и подготовка экипажа и специального персонала»;
- 7.3. «Эксплуатационная документация»;
- 7.4. «Техническое обслуживание и ремонт»;
- 7.5. «Противоаварийное планирование».

35. В разделе 7.1 «Организация эксплуатации» следует приводить сведения о:

- организационной структуре ЭО с перечислением основных функций ее подразделений на всех этапах эксплуатации судна АТО;
- организационной структуре управления эксплуатацией судна АТО с указанием руководящих должностей в подразделениях, полномочий руководителей и их ответственности за обеспечение ядерной и радиационной безопасности, включая экипаж и специальный персонал, перечень должностных инструкций;
- судовой организационной структуре обеспечения ядерной и радиационной безопасности и управления эксплуатацией судна АТО.

36. Раздел «Комплектование, квалификация и подготовка экипажа и специального персонала» должен содержать сведения о:

- требованиях к квалификации экипажа и специального персонала судна АТО;
- системе контроля персонала и мероприятиях по поддержанию требуемой квалификации, включая подготовку на тренажерах по отработке действий при нормальных условиях эксплуатации, нарушениях нормальной эксплуатации и проектных авариях;
- системе подбора, подготовки, допуска и переподготовки кадров.

37. В разделе 7.3 «Эксплуатационная документация» следует представлять информацию о:

- том, на каких стадиях строительства судна АТО разрабатываются и вводятся в действие конкретные эксплуатационные документы;
- принятом порядке разработки эксплуатационной документации.

38. В разделе 7.4 «Техническое обслуживание и ремонт» следует представлять информацию о:

- техническом обслуживании СВБ, а также об обеспечении ядерной и радиационной безопасности судна АТО при выполнении указанных работ;
- организации несения вахтенной и дежурной служб;
- порядке ведения оперативных записей, хранения и представления информации;
- наличии инструкций по ведению оперативной документации;
- порядке классификации, расследовании и представлении информации о нарушениях.

39. В разделе 7.5 «Противоаварийное планирование» должны приводиться:

- информация о требованиях, учитываемых при разработке противоаварийных инструкций и руководств, включая инструкцию по ликвидации проектных аварий и руководство по управлению ЗПА (в том числе тяжелыми), и подходах, принятых при разработке их структуры и содержания;
- обоснование стратегии (последовательности действий) по управлению авариями, представленной в инструкции по ликвидации проектных аварий, а также в руководстве по управлению ЗПА (в том числе тяжелыми);
- подтверждение того, что в руководстве по управлению ЗПА учтены аварии, представленные в окончательном перечне ЗПА;
- информация о запланированных и принятых организационных и технических мерах по защите экипажа судна АТО, специального персонала и населения в случае аварии на судне АТО;
- схема организационной структуры аварийного реагирования, распределение обязанностей и порядок взаимодействия должностных лиц этой структуры, а также сведения о лицах, ответственных за координацию действий с внешними организациями, оповещение об авариях и введение в действие планов мероприятий по защите экипажа судна АТО, специального персонала и населения в случае аварии;
- сведения об организации, программах и методиках проведения противоаварийных тренировок для отработки действий в условиях аварий, а также порядок документирования их результатов.

Требования к структуре и содержанию главы 8 «Анализ нарушений нормальной эксплуатации, включая проектные и запроектные аварии»

40. В главе 8 «Анализ нарушений нормальной эксплуатации, включая проектные и запроектные аварии» должны представляться результаты анализа нарушений нормальной эксплуатации, включая проектные аварии и ЗПА.

41. Оценка безопасности судна АТО в ООБ должна включать вероятностный анализ безопасности, анализ реакций систем и судна АТО в целом на возможные ИС. Анализ проводится с целью определения последовательности событий (сценариев) и условий их прохождения с учетом зависимых и независимых отказов и повреждений систем и элементов или ошибок персонала, усугубляющих ситуацию.

42. В настоящей главе следует определять сценарии прогнозируемых событий и их последствия, а также оценивать возможности вмешательства в работу систем с целью контроля хода процессов.

При анализе на каждое прогнозируемое ИС накладываются независимые отказы, необнаруживаемые отказы, внешние, связанные с аварией судна АТО, отказы по общей причине, ошибки персонала.

Анализ безопасности следует проводить по перечням ИС, для которых формируются перечни проектных аварий и ЗПА.

43. На основе результатов анализа нарушений нормальной эксплуатации, включая проектные аварии, должно быть подтверждено, что для всех эксплуатационных состояний судна АТО при

возникновении нарушений нормальной эксплуатации, включая проектные аварии, обеспечивается соблюдение установленных в проекте судна АТО проектных пределов и критериев безопасности.

44. Глава 8 «Анализ нарушений нормальной эксплуатации, включая проектные и запроектные аварии» должна содержать следующие разделы:

- 8.1. «Проектные аварии»;
- 8.2. «Запроектные аварии».

45. Раздел 8.1. «Проектные аварии» должен включать следующие подразделы:

- 8.1.1. «Окончательный перечень исходных событий проектных аварий»;
- 8.1.2. «Анализ проектных аварий».

46. В подразделе 8.1.1 «Окончательный перечень исходных событий проектных аварий» необходимо представлять обоснование окончательного перечня ИС проектных аварий, включая:

- обоснование того, что перечень сформирован с учетом примерного перечня ИС для анализа проектных аварий, приведенного в приложении № 5 к настоящим Требованиям (в случае если из рассмотрения исключено какое-либо ИС, приведенное в указанном примерном перечне, то должно представляться обоснование такого исключения), а также опыта эксплуатации судов АТО аналогичного типа;
- подтверждение того, что в окончательном перечне ИС учтены все виды событий, способных привести к аварии (отказы оборудования, ошибки персонала, внешние воздействия природного и техногенного характера), все возможные места нахождения ЯМ, РВ и РАО, где может возникнуть авария (хранилища ЯТ, места нахождения ЯТ при транспортировании, емкости и трубопроводы системы обращения с РАО), а также все возможные эксплуатационные состояния судна АТО.

Окончательный перечень ИС проектных аварий должен содержать классификацию ИС по типу их воздействия на судно и по вероятности их возникновения.

47. В подразделе 8.1.2 «Анализ проектных аварий» должно представляться подтверждение того, что для каждого ИС, входящего в окончательный перечень ИС для анализа проектных аварий, анализ безопасности выполнен на основе консервативного подхода.

Для каждого анализируемого ИС должны приводиться следующие сведения:

- определение ИС (причина возникновения, степень нарушения и (или) признаки в зависимости от характера ИС);
- исходное состояние СВБ;
- допущения, принятые при выполнении анализа;
- проектные пределы и критерии безопасности, принятые для оценки результатов анализа.

48. Результаты анализа проектных аварий в подразделе 8.1.2 «Анализ проектных аварий» должны содержать следующую информацию:

- последовательность срабатывания механизмов и систем, выдачи сигналов, срабатывания уставок предупредительных и предельных (расчетных) значений параметров, необходимые действия экипажа и специального персонала;
- границы начала и окончания действий СБ;
- влияние действующих систем нормальной эксплуатации на протекание процесса;
- требования к представлению необходимой должностным лицам информации о развитии ситуации, включая показания приборов.

49. В подразделе 8.1.2 «Анализ проектных аварий» следует приводить качественные оценки тяжести последствий ИС при наложении на него независимых и зависимых отказов или ошибочных действий персонала. На основе таких оценок для рассматриваемого типа (группы) ИС необходимо выделять такие последовательности (цепочки) событий и отказов, которые могут иметь наиболее тяжелые последствия.

Минимальный перечень параметров, представляемый по результатам анализа нарушений нормальной эксплуатации, включая проектные и тяжелые аварии, приведен в приложении № 6 к настоящим Требованиям.

50. Раздел 8.2 «Запроектные аварии» должен содержать следующие подразделы:

8.2.1. «Перечень запроектных аварий»;

8.2.2. «Анализ запроектных аварий».

51. В подразделе 8.2.1 «Перечень запроектных аварий» должны представляться:

- перечень ЗПА (включая тяжелые аварии), принятый в проекте судна АТО;
- сведения о принятом подходе при формировании перечня ЗПА;
- обоснование перечня ЗПА.

Обоснование перечня ЗПА должно включать подтверждение того, что:

- принятый перечень ЗПА включает представительные сценарии для определения мер по управлению такими авариями, и что представительность сценариев обеспечивается посредством учета уровней тяжести состояния судна АТО и возможных состояний работоспособности или неработоспособности СБ. Перечень исходных данных для выполнения анализа ЗПА, подлежащих приведению в ООБ, представлен в приложении № 7 к настоящим Требованиям;
- представленный в ООБ перечень ЗПА сформирован с учетом примерного перечня ИС для анализа проектных аварий, приведенного в приложении № 5 к настоящим Требованиям, анализа последствий отказов элементов, отобранных для последующего подробного анализа и опыта эксплуатации судов аналогичного типа;
- в окончательном перечне ЗПА учтены все виды событий, способные привести к аварии (отказы оборудования, ошибки экипажа и специального персонала, внешние воздействия природного и техногенного характера), а также все возможные места нахождения ЯМ, РВ и РАО, где может возникнуть авария (хранилища ЯТ, места нахождения ЯТ при транспортировании, емкости и трубопроводы системы обращения с РАО и РВ).

52. В подразделе 8.2.2 «Анализ запроектных аварий» должно обосновываться, что анализ ЗПА является реалистическим (неконсервативным).

Для каждой анализируемой ЗПА должны приводиться следующие сведения:

- причина возникновения, степень нарушения и (или) признаки в зависимости от характера причины;
- исходное состояние СВБ;
- допущения, принятые при выполнении анализа;
- проектные пределы и критерии безопасности, принятые для оценки результатов анализа.

Требования к объему представления результатов анализа ЗПА в подразделе 8.2.2 «Анализ за-проектных аварий» аналогичны требованиям, предъявляемым к анализу проектных аварий в пунктах 47–49 настоящих Требований.

В подразделе 8.2.2 «Анализ запроектных аварий» должна приводиться информация о стратегии управления ЗПА, разработанная на основе анализа ЗПА.

Результаты анализа ЗПА, представленные в ООБ, должны демонстрировать эффективность мер, предусмотренных проектами РУ, ЯЭУ и судна АТО, по управлению ЗПА.

Требования к структуре и содержанию главы 9 «Пределы и условия безопасной эксплуатации. Эксплуатационные пределы и условия»

53. В главе 9 «Пределы и условия безопасной эксплуатации. Эксплуатационные пределы и условия» следует представлять информацию о пределах и условиях безопасной эксплуатации, эксплуатационных пределах, заданных проектом для СБ и СВБ, а также судна АТО в целом.

54. Глава 9 «Пределы и условия безопасной эксплуатации. Эксплуатационные пределы и условия» должна состоять из следующих разделов:

- 9.1. «Пределы и условия безопасной эксплуатации»;
- 9.2. «Эксплуатационные пределы и условия».

55. В случае если обоснование пределов и условий безопасной эксплуатации сопровождается описанием расчетных программ, следует приводить сведения об их аттестации и (или) соответствующих экспериментальных исследованиях (допускаются ссылки на разделы ООБ, содержащие требуемую информацию).

56. В разделе 9.1 «Пределы и условия безопасной эксплуатации» следует приводить:

- все контролируемые параметры, точное место их измерения, обоснование принятого значения и точности его измерения, способ измерения, диапазоны изменения, точность выполненного расчетного и (или) экспериментального обоснования параметра, допустимый перерыв потери информации, резервирование каналов измерения;
- пределы контролируемых параметров, отклонение от которых приводит к нарушению нормальной эксплуатации или аварии;
- все уставки срабатывания СБ, обоснование принятых значений уставок, режимы, определяющие их достижение, а также точность, принцип формирования команды на срабатывание СБ;

- значения уставок срабатывания предупредительной и аварийной сигнализации с обоснованием интервала между значениями этих уставок;
- минимальные требования по количеству, характеристикам, состоянию работоспособности СВБ, при которых обеспечивается соблюдение пределов безопасной эксплуатации и (или) критериев безопасности;
- требования к должностным лицам судна АТО и экипажу (специальному персоналу) судна АТО по соблюдению установленных пределов и условий безопасной эксплуатации;
- перечень типовой документации и описание процедуры, в соответствии с которыми регистрируются и документируются все отклонения от пределов и условий безопасной эксплуатации, контролируется их соблюдение.

57. В разделе 9.2 «Эксплуатационные пределы и условия» следует приводить:

- обоснование выбранных значений параметров в эксплуатационных режимах, точность их измерений, места измерений, резервирование измерительных каналов, допустимое время потери информации;
- обоснование значений технологических параметров, при которых должны срабатывать технологические защиты, блокировки и автоматические регуляторы;
- разрешенные режимы нормальной эксплуатации;
- информацию о составе и состоянии систем, работоспособность или состояние готовности которых требуется для работы судна АТО в эксплуатационных режимах.
- требования к объему, периодичности и иным условиям технического обслуживания, контроля и испытаний СВБ.

Требования к структуре и содержанию главы 10 «Обеспечение качества»

58. В главе 10 «Обеспечение качества» должны приводиться требования к информации об обеспечении качества работ и услуг, влияющих на безопасность судна АТО.

59. Должна представляться информация о направлениях деятельности по обеспечению качества и сведения о разработке общей программы обеспечения качества.

Требования к структуре и содержанию главы 11 «Вывод из эксплуатации»

60. В главе 11 «Вывод из эксплуатации» должны приводиться сведения о концепции вывода судна АТО из эксплуатации.

61. Глава 11 «Вывод из эксплуатации» должна состоять из следующих разделов:

- 11.1. «Проектные решения, направленные на обеспечение безопасного вывода из эксплуатации судна»;
- 11.2. «Возможные варианты вывода судна из эксплуатации»;
- 11.3. «База данных по выводу из эксплуатации судна».

62. В разделе 11.1 «Проектные решения, направленные на обеспечение безопасного вывода из эксплуатации судна» следует представлять результаты анализа проектных решений, направленных на обеспечение безопасного вывода из эксплуатации судна АТО, в том числе информацию о принятых в проектной документации судна АТО технических решениях и организационных мероприятиях, направленных на обеспечение безопасности при выводе из эксплуатации судна АТО, а также информацию о том, как эти решения обеспечивают (способствуют обеспечению):

- выполнение демонтажа оборудования и систем, размещенных в зонах с высокими уровнями мощности дозы ионизирующего излучения;
- удаление радиоактивных и других опасных сред (воспламеняющихся, окисляющих — поддерживающих горение, вызывающих и (или) способствующих воспламенению других веществ, взрывчатых и токсичных) из систем и оборудования судна АТО.

63. В разделе 11.2 «Возможные варианты вывода судна из эксплуатации» следует приводить:

- описание каждого из возможных вариантов вывода из эксплуатации судна АТО с указанием прогноза радиационной обстановки на судне АТО после прекращения его эксплуатации и соответствующих им конечных состояний;
- прогнозные оценки количества (объема) и классов кондиционированных РАО, образующихся при выводе из эксплуатации судна АТО;
- перечень систем (элементов), необходимых для выполнения работ по выводу из эксплуатации судна АТО, требования к их техническому состоянию;
- результаты сопоставления возможных вариантов вывода из эксплуатации судна АТО и выбранный вариант вывода из эксплуатации, а также критерии и обоснование его выбора;
- перечень основных мероприятий по выводу из эксплуатации судна АТО по выбранному варианту, в том числе по обеспечению физической защиты, учета и контроля РВ и РАО, ориентировочные сроки их выполнения при подготовке и осуществлении вывода из эксплуатации.

64. В разделе 11.3 «База данных по выводу из эксплуатации судна» на стадиях жизненного цикла, предшествующих эксплуатации судна АТО, следует приводить:

- минимальный состав информации, подлежащей сбору и хранению в базе данных по выводу из эксплуатации;
- перечень документов организации, имеющей лицензию на сооружение судна АТО (для судов, находящихся на стадии сооружения), которыми определяется порядок ведения базы данных по выводу из эксплуатации.

На стадии эксплуатации судна АТО в разделе 11.3 «База данных по выводу из эксплуатации судна» следует приводить сведения о составе информации, фактически хранимой в базе данных вывода из эксплуатации на момент актуализации ООБ.

Приложение № 4

к федеральным нормам и правилам в области использования атомной энергии «Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности судов атомно-технологического обслуживания», утвержденным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 23 августа 2021 г. № 285.

Типовая структура описания систем в отчете по обоснованию безопасности судна атомно-технологического обслуживания

1. Информацию о СВБ необходимо структурировать по следующим разделам:

- «Проектные основы»;
- «Проект системы»;
- «Управление и контроль работы системы»;
- «Испытания и проверки»;
- «Анализ проекта системы»;
- «Выводы»;
- «Перечень использованной документации».

При изложении информации допускается приводить ссылки на другие разделы или главы ООБ, в которых эта информация приведена более подробно. Содержание каждого подраздела может меняться в зависимости от особенностей системы. В зависимости от конструктивных особенностей описываемой системы допускается изменять объем и содержание отдельных подразделов.

2. В разделе «Проектные основы» должны приводиться:

- назначение системы и описание выполняемых ею функций;
- перечень НД, требованиям которых должна удовлетворять система;
- принципы и критерии, положенные в основу проекта системы;
- режимы нормальной эксплуатации, нарушений нормальной эксплуатации, включая аварии (перечни ИС аварий, отказов, внешних воздействий, ошибок персонала и сочетаний вышеназванных событий), при которых требуется работа системы;
- перечень ЗПА, требующих работы специальных технических средств для управления ЗПА;
- исходные данные для проектирования, определяющие требуемые характеристики и параметры системы, а также внешние условия, при которых эти характеристики должны быть обеспечены;
- предельные значения нагрузок на элементы системы при нормальной эксплуатации и ее нарушениях, включая аварии, а также при внешних воздействиях, при которых требуется работа данной системы;

- требования к компоновке системы;
- требования к связанным системам;
- требования к показателям надежности системы (при их наличии);
- требования к ресурсным показателям элементов системы и сведения о мероприятиях по их контролю в процессе эксплуатации;
- информация об учете требований по выводу судна АТО из эксплуатации.

Описание проектных основ системы должно включать информацию о реализации в проекте системы следующих принципов:

- единичного отказа для функций безопасности, в выполнении которых участвует рассматриваемая система (для СБ);
- резервирования;
- разнообразия;
- независимости;
- ввода в работу СБ (если ввод в работу системы осуществляется не автоматически, должно представляться соответствующее обоснование).

При совмещении выполнения СВБ функций безопасности с функциями нормальной эксплуатации, обоснование того, что это не приводит к нарушению требований обеспечения безопасности судна АТО и снижению требуемой надежности систем (элементов), выполняющих функции безопасности.

3. Раздел «Проект системы» должен содержать подразделы:

«Конструкция и технологическая схема»

В подразделе должно представляться описание конструкции и (или) технологической (электрической) схемы системы в целом и входящих в ее состав каналов, элементов, сооружений, опор, фундаментов. Должен приводиться перечень элементов, входящих в состав системы, с указанием их проектного обозначения, основные технические характеристики системы и элементов.

Описания отдельных элементов должны приводиться (при необходимости) в самостоятельных подразделах с такой же структурой, как и описание системы в целом.

Должны приводиться чертежи и схемы, иллюстрирующие конструкцию и работу системы и ее элементов, ее пространственное расположение и связи с другими системами. На чертежах и схемах должна приводиться принятая кодировка системы и ее элементов.

«Описание элементов»

При описании элементов необходимо приводить сведения о:

- основных технических характеристиках элементов системы, а также обоснование классификации элементов систем судна АТО в соответствии с требованиями НП-109-20;
- всех установленных на трубопроводах и оборудовании ограничителях перемещений, опорах и амортизаторах;
- обеспечении конструкцией этих элементов выполнения проектных требований, предъявляемых к оборудованию и трубопроводам по учету нагрузок от собственного веса,

температурного расширения во всех учитываемых проектом режимах, а также от учитываемых в проекте внешних и внутренних воздействиях;

- предусмотренных в проекте мерах по защите системы от внешних воздействий, а также от внутренних воздействий при авариях;
- предусмотренных в проекте мерах по предотвращению вредного воздействия микроорганизмов на элементы системы, которые в процессе нормальной эксплуатации имеют контакт с растворами;
- диагностике элементов системы, а также методах и средствах их контроля;
- возможности дезактивации систем и их элементов;
- антикоррозионной защите и теплоизоляции элементов системы.

При описании элементов системы должно подтверждаться, что:

- все элементы системы спроектированы с учетом условий их эксплуатации;
- при эксплуатации ЯЭУ обеспечивается доступ к элементам системы для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту, и что при этом соблюдаются требования обеспечения радиационной безопасности экипажа и специального персонала.

«Материалы»

Должен представляться перечень материалов, из которых изготовлены элементы системы. При этом необходимо обосновать, что материалы выбраны с учетом условий нормальной эксплуатации, нарушений нормальной эксплуатации, включая аварии, при которых требуется работа системы.

«Пределы и условия безопасной эксплуатации, эксплуатационные пределы и условия»

Должны приводиться установленные проектом судна АТО эксплуатационные пределы и условия, пределы и условия безопасной эксплуатации, относящиеся к системе. В случае если установление каких-либо из указанных пределов или условий для данной системы не требуется, то обоснование этого должно представляться в ООБ.

Должны приводиться требования к химическому (воднохимическому) режиму системы.

4. В разделе «Управление и контроль работы системы» должны приводиться:

- обоснование предусмотренных в проекте значений контролируемых параметров, защит и блокировок системы при всех режимах нормальной эксплуатации, а также при нарушениях нормальной эксплуатации (включая аварии), требующих работы системы;
- сведения о расположении контрольных точек;
- описания методик контроля, сведения о метрологической аттестации применяемых методик;
- требования к контрольно-измерительной аппаратуре с указанием точности определения параметров;
- описание связи системы с управляющими системами, резервирование датчиков, каналов связи.

Описание должно выполняться в следующей последовательности:

- описание точек контроля;
- описание аварийной и предупредительной сигнализации;
- описание защит и блокировок;
- описание управления системой и алгоритмов ее работы.

Информация об управлении и контроле системы должна содержать:

- сведения и характеристики мест, с которых осуществляется контроль и управление системой и ее элементами, обоснование достаточности принятых мер по обеспечению живучести и обитаемости постов управления;
- сведения об объеме контроля и управления системой и ее элементами. В случае если система не управляется автоматически или возможно вмешательство персонала в ее работу, то должны приводиться сведения о предусмотренных проектом средствах по исключению ошибок персонала и ослаблению их последствий;
- сведения о средствах поддержки оператора в управлении системой;
- обоснование допустимого времени перерыва в электроснабжении систем и их элементов.

5. В разделе «Испытания и проверки» должны приводиться основные требования по обеспечению качества системы и ее элементов при изготовлении, сооружении (строительстве) и монтаже, а также информация о регламенте технического обслуживания и периодических испытаний системы и (или) отдельных ее элементов.

В разделе «Испытания и проверки» должны приводиться сведения о:

- заводских испытаниях элементов системы;
- методах контроля и поддержания ресурса элементов системы;
- методах и объемах входного контроля элементов систем;
- объеме пусконаладочных испытаний;
- методах, объемах и периодичности испытаний и проверок в период эксплуатации, их метрологического обеспечения;
- объеме и типе используемой при испытаниях контрольно-измерительной аппаратуры;
- параметрах гидроиспытаний (пневмоиспытаний) систем и элементов.

Информация об испытаниях и проверках системы должна содержать перечни:

- работ, при проведении которых может произойти нарушение нормальной эксплуатации;
- организационных и технических мер, предотвращающих возникновение аварий.

6. Раздел «Анализ проекта системы» должен содержать следующие подразделы:

- «Методы и средства обоснования выполнения системой своих проектных функций»;
- «Функционирование системы при нормальной эксплуатации»;
- «Функционирование системы при отказе ее элементов»;

- «Функционирование системы при нарушениях нормальной эксплуатации, включая проектные аварии»;
- «Функционирование системы при внешних воздействиях»;
- «Показатели надежности системы по выполнению функций»;
- «Апробация проектных решений»;
- «Выводы».

6.1. При описании методов и средств обоснования выполнения системой своих проектных функций в подразделе должно представляться описание программ для ЭВМ, использованных в проекте для анализа прочности, работоспособности системы и ее элементов, основные исходные данные для расчетов, допущения и ограничения расчетных схем, результаты расчетов и выводы. Должны приводиться сведения об аттестации программ для ЭВМ и их верификации.

В случае если для обоснования работоспособности системы проводились эксперименты, следует описать условия экспериментов, привести анализ соответствия этих условий реальным условиям работы системы, описать экспериментальную базу, метрологическое обеспечение проведения экспериментов, привести основные результаты экспериментов.

6.2. Описание функционирования системы должно включать описание функционирования системы при нормальной эксплуатации, нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии (при которых требуется работа системы), взаимодействие с другими системами, сведения о действиях оператора по управлению системой.

При описании функционирования системы должна представляться следующая информация:

- основные характеристики системы для всех предусмотренных проектом режимов ее работы; показать на основе результатов расчетных и экспериментальных обоснований, что эти характеристики не выходят за пределы своих значений, указанных в проекте и (или) в НД;
- результаты расчетов, доказывающие, что система и ее элементы способны воспринимать без нарушения работоспособности нагрузки на оборудование и строительные конструкции при нормальной эксплуатации, нарушениях нормальной эксплуатации (включая аварии), требующих работы данной системы, а также при учтенных в проекте природных и техногенных внешних воздействиях.

6.3. Раздел «Анализ проекта системы» должен включать:

- анализ отказов элементов системы с учетом ошибок персонала и анализ влияния последствий отказов на работоспособность рассматриваемой системы и связанных с ней систем и на безопасность судна АТО. В разделе должны быть перечислены отказы, требующие специального рассмотрения в главе 8 ООБ;
- анализ отказов системы по общей причине, в том числе вследствие пожара, и оценку влияния последствий этих отказов на работоспособность рассматриваемой системы и связанных с ней систем;
- результаты качественного и количественного анализа надежности системы, а также анализ надежности элементов системы в случаях, предусмотренных требованиями НП-109-20.

6.4. Каждый подраздел должен быть завершен оценкой выполнения требований, принципов и критериев, указанных в НД, а также проектных требований. В случае если в проекте системы имеются отступления от вышеуказанных требований, принципов и критериев, то должны приводиться:

- обоснованная оценка влияния указанных отступлений на работоспособность данной системы и на безопасность судна АТО в целом;
- сведения о мероприятиях, направленных на устранение или компенсацию допущенных отступлений, и сроки реализации этих мероприятий.

7. В разделе «Выводы» на основании результатов рассмотрения системы должен быть сформулирован вывод о ее соответствии требованиям ФНП, а также проектных принципов и критериев.

8. В разделе «Перечень использованной документации» должны приводиться данные на основании которых выполнено описание системы, а также перечень использованных при разработке проекта материалов, относящихся к системе или ее элементам (пояснительные записки; отчеты с описанием использованных программ для ЭВМ, расчетных схем, результатов расчетов, экспериментальной базы, результатов экспериментов; документация, подтверждающая характеристики входящих в состав системы элементов).

Приложение № 5

к федеральным нормам и правилам в области использования атомной энергии «Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности судов атомно-технологического обслуживания», утвержденным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 23 августа 2021 г. № 285.

Примерный перечень исходных событий для анализа проектных аварий

Внутренние события

1. Уменьшение теплоотвода от ОТВС.
2. Нарушение электроснабжения системы снятия остаточных тепловыделений.
3. Обесточивание кранового оборудования при обращении с ЯМ.
4. Несанкционированный ввод в действие системы подпитки контура снятия остаточных тепловыделений с ОТВС.
5. Выброс радиоактивных сред из систем и оборудования.
6. Нарушения при обращении с ЯТ:
 - падение отдельных пеналов с ТВС, чехлов с ОТВС, транспортных упаковочных контейнеров при транспортно-технологических операциях;
 - падение предметов, которые могут изменять расположение и нарушать целостность ТВС и оболочек твэлов.
7. Нарушения условий обитаемости в хранилищах ЯТ и РАО.
8. Нарушения в работе системы вентиляции и кондиционирования в хранилищах ЯТ и РАО.
9. Нарушения при хранении ЯТ:
 - полное прекращение энергоснабжения на судне;
 - пожар в хранилище ЯТ и (или) на транспортных средствах, осуществляющих транспортирование ЯТ и находящихся на судне;
 - падение предметов, которые могут изменить шаг размещения ТВС и твэлов, нарушить целостность оболочек твэлов и ТВС;
 - возможные течи из баков выдержки;
 - воздействия летящих предметов, образующихся в результате аварий (например, в результате разрушения систем, работающих под давлением);
 - неработоспособность вентиляции, приводящая к образованию взрывоопасных смесей в хранилище отработавшего ядерного топлива;
 - нарушение теплоотвода при хранении и перемещении ЯТ на судне;

- нарушение крепления упаковок во время перемещения ЯТ на судне.

Внешние события

1. Судовые аварии:

- посадка на мель;
- столкновение с судном (пирсом) с поступлением воды в энергетические и вспомогательные отсеки;
- затопление на мелкой воде;
- затопление на глубокой воде.

2. Ударные волны, вызванные:

- взрывами на борту судна АТО;
- взрывами в порту.

3. Падение вертолета на судно АТО.

4. Цунами при стоянке у пирса.

Приложение № 6

к федеральным нормам и правилам в области использования атомной энергии «Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности судов атомно-технологического обслуживания», утвержденным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 23 августа 2021 г. № 285.

Минимальный перечень параметров, представляемый по результатам анализа нарушений нормальной эксплуатации, включая проектные и тяжелые аварии

1. Изменение параметров.

Должна представляться следующая информация:

- изменение давления и расхода охлаждающей воды;
- температура оболочки твэлов и топлива;
- теплотехнические характеристики ЯТ;
- выход водорода, результаты сравнения расчетных величин с допустимыми.

2. Для аварий, сопровождающихся выходом РВ в защитную оболочку, необходимо описывать теплогидравлические процессы, происходящие в помещении хранилища ЯМ, а также описывать процессы переноса продуктов деления в помещениях защитной оболочки с представлением информации:

- о накоплении продуктов деления в топливе на момент аварии;
- о теплофизических характеристиках атмосферы и внутренних поверхностей технологических помещений вдоль пути прохождения продуктов деления;
- об утечке продуктов деления из разогревающегося и плавящегося топлива и первого контура в зависимости от времени.

Должен приводиться радионуклидный состав и активность выброса в окружающую среду в зависимости от времени на различных этапах аварии.

Приложение № 7

к федеральным нормам и правилам в области использования атомной энергии «Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности судов атомно-технологического обслуживания», утвержденным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 23 августа 2021 г. № 285.

Перечень исходных данных для выполнения анализа запроектных аварий, подлежащих приведению в отчете по обоснованию безопасности

1. Начальные условия.

В исходных данных для выполнения анализа ЗПА необходимо приводить перечень начальных условий. Начальные условия должны быть консервативными для анализируемого процесса. Консервативность должна оцениваться.

В перечень начальных условий должны включаться:

- температура ОЯТ;
- давление воды в контуре охлаждения;
- температура воды в контуре охлаждения;
- расход воды в контуре охлаждения.

2. Конструкционные исходные данные.

Следует приводить основные конструктивные характеристики (объемы, длины, площади проходных сечений, перепады высот, поверхности теплообмена, массы, толщины переборок, гидравлические диаметры, местные сопротивления).

3. Физические исходные данные.

В число физических исходных данных следует включать:

- теплофизические характеристики (теплопроводность, теплоемкость и плотность использованных материалов, температуру и энтальпию различных источников подпитки и цистерн запаса, положение уровня и массы фаз в сосудах с разделением фаз);
- физико-химические свойства реагентов и растворов, образующихся в процессе аварии, их радиационную стойкость, константы распределения и химических реакций с основными соединениями йода.

4. Технологические исходные данные.

В числе технологических исходных данных необходимо представлять проектные характеристики (алгоритмы работы, уставки, характерные параметры, характеристики основного оборудования — насосов, предохранительных и сбросных устройств, нагревателей) систем отвода тепла; защиты и блокировки; дожигания водорода; вентиляции; сливов из защитной оболочки; защитной оболочки; а также характеристики насосов указанных систем и характеристики арматуры.

5. Топологические исходные данные.

В случае если использовались расчетные схемы, то следует иллюстрировать связь расчетных элементов и соединений с указанием высотных отметок и особых точек (мест течей, подпиток, клапанов).

Приложение № 8

к федеральным нормам и правилам в области использования атомной энергии «Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности судов атомно-технологического обслуживания», утвержденным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 23 августа 2021 г. № 285.

Требования к описанию системы физической защиты

При описании СФЗ судна АТО необходимо представлять:

- общие сведения о создании и организации функционирования СФЗ на судне;
- перечень нормативных правовых актов и иных документов, которым соответствует СФЗ на судне АТО и которые учитывались при создании СФЗ.

Сведения о СФЗ на судне должны представляться только в общем виде без раскрытия мест размещения и типов средств комплекса инженерно-технических СФЗ, без конкретных сведений о характеристиках СФЗ в целом, а также ее отдельных функциональных систем и средств.