

Нормы безопасности МАГАТЭ

для защиты людей и охраны окружающей среды

Периодическое рассмотрение безопасности атомных электростанций

Специальное руководство по безопасности
№ SSG-25



IAEA

Международное агентство по атомной энергии

НОРМЫ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ И ДРУГИЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ДАННОЙ ТЕМЕ

НОРМЫ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ

В соответствии со статьей III своего Устава МАГАТЭ уполномочено устанавливать или принимать нормы безопасности для защиты здоровья и сведения к минимуму опасностей для жизни и имущества и обеспечивать применение этих норм.

Публикации, посредством которых МАГАТЭ устанавливает нормы, выпускаются в Серии норм безопасности МАГАТЭ. В этой серии охватываются вопросы ядерной безопасности, радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов. **Категории публикаций в этой серии – это Основы безопасности, Требования безопасности и Руководства по безопасности.**

Информацию о программе по нормам безопасности МАГАТЭ можно получить на сайте МАГАТЭ в Интернете

<http://www-ns.iaea.org/standards/>

На этом сайте содержатся тексты опубликованных норм безопасности и проектов норм безопасности на английском языке. Тексты норм безопасности выпускаются на арабском, испанском, китайском, русском и французском языках, там также можно найти глоссарий МАГАТЭ по вопросам безопасности и доклад о ходе работы над еще не выпущенными нормами безопасности. Для получения дополнительной информации просьба обращаться в МАГАТЭ по адресу: Vienna International Centre, PO Box 100, 1400 Vienna, Austria.

Всем пользователям норм безопасности МАГАТЭ предлагается сообщать МАГАТЭ об опыте их использования (например, в качестве основы для национальных регулирующих положений, для составления обзоров безопасности и учебных курсов) в целях обеспечения того, чтобы они по-прежнему отвечали потребностям пользователей. Эта информация может быть направлена через сайт МАГАТЭ в Интернете или по почте (см. адрес выше), или по электронной почте по адресу Official.Mail@iaea.org.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ДАННОЙ ТЕМЕ

МАГАТЭ обеспечивает применение норм и в соответствии со статьями III и VIII.C своего Устава предоставляет сведения и способствует обмену информацией, касающейся мирной деятельности в ядерной области, и служит в этом посредником между своими государствами-членами.

Доклады по вопросам безопасности в ядерной деятельности выпускаются в качестве **докладов по безопасности**, в которых приводятся практические примеры и подробные описания методов, которые могут использоваться в поддержку норм безопасности.

Другие публикации МАГАТЭ по вопросам безопасности выпускаются в качестве публикаций по **аварийной готовности и реагированию, докладов по радиологическим оценкам, докладов ИНСАГ – Международной группы по ядерной безопасности, технических докладов** и документов серии **ТЕСДОС**. МАГАТЭ выпускает также доклады по радиологическим авариям, учебные пособия и практические руководства, а также другие специальные публикации по вопросам безопасности.

Публикации по вопросам физической безопасности МАГАТЭ выпускаются в **Серии изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности**.

Серия изданий МАГАТЭ по ядерной энергии состоит из информационных публикаций, предназначенных способствовать и содействовать научно-исследовательской работе в области ядерной энергии, а также развитию ядерной энергии и ее практическому применению в мирных целях. В ней публикуются доклады и руководства о состоянии технологий и успехах в их совершенствовании, об опыте, образцовой практике и практических примерах в области ядерной энергетики, ядерного топливного цикла, обращения с радиоактивными отходами и снятия с эксплуатации.

ПЕРИОДИЧЕСКОЕ РАССМОТРЕНИЕ
БЕЗОПАСНОСТИ АТОМНЫХ
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Членами Международного агентства по атомной энергии являются следующие государства:

АВСТРАЛИЯ	ИСПАНИЯ	ПЕРУ
АВСТРИЯ	ИТАЛИЯ	ПОЛЬША
АЗЕРБАЙДЖАН	ЙЕМЕН	ПОРТУГАЛИЯ
АЛБАНИЯ	КАЗАХСТАН	РЕСПУБЛИКА МОЛДОВА
АЛЖИР	КАМБОДЖА	РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
АНГОЛА	КАМЕРУН	РУАНДА
АНТИГУА И БАРБУДА	КАНАДА	РУМЫНИЯ
АРГЕНТИНА	КАТАР	САЛЬВАДОР
АРМЕНИЯ	КЕНИЯ	САН-МАРИНО
АФГАНИСТАН	КИПР	САУДОВСКАЯ АРАВИЯ
БАГАМСКИЕ ОСТРОВА	КИТАЙ	СВАЗИЛЕНД
БАНГЛАДЕШ	КОЛУМБИЯ	СВЯТОЙ ПРЕСТОЛ
БАРБАДОС	КОНГО	СЕЙШЕЛЬСКИЕ ОСТРОВА
БАХРЕЙН	КОРЕЯ, РЕСПУБЛИКА	СЕНЕГАЛ
БЕЛАРУСЬ	КОСТА-РИКА	СЕРБИЯ
БЕЛИЗ	КОТ-Д'ИВУАР	СИНГАПУР
БЕЛЬГИЯ	КУБА	СИРИЙСКАЯ АРАБСКАЯ
БЕНИН	КУВЕЙТ	РЕСПУБЛИКА
БОЛГАРИЯ	КЫРГЫЗСТАН	СЛОВАКИЯ
БОЛИВИЯ, МНОГОНАЦИОНАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВО	ЛАТВИЯ	СЛОВЕНИЯ
БОСНИЯ И ГЕРЦЕГОВИНА	ЛАОССКАЯ НАРОДНО- ДЕМОКРАТИЧЕСКАЯ	СОЕДИНЕННОЕ КОРОЛЕВСТВО
БОТСВАНА	РЕСПУБЛИКА	ВЕЛИКОБРИТАНИИ И
БРАЗИЛИЯ	ЛЕСОТО	СЕВЕРНОЙ ИРЛАНДИИ
БРУНЕЙ-ДАРУССЛАМ	ЛИБЕРИЯ	СОЕДИНЕННЫЕ ШТАТЫ
БУРКИНА-ФАСО	ЛИВАН	АМЕРИКИ
БУРУНДИ	ЛИВИЯ	СУДАН
БЫВШАЯ ЮГОСЛ. РЕСП. МАКЕДОНИЯ	ЛИТВА	СЬЕРРА-ЛЕОНЕ
ВАНУАТУ	ЛИХТЕНШТЕЙН	ТАДЖИКИСТАН
ВЕНГРИЯ	ЛЮКСЕМБУРГ	ТАИЛАНД
ВЕНЕСУЭЛА,	МАВРИКИЙ	ТОГО
БОЛИВАРИАНСКАЯ РЕСПУБЛИКА	МАВРИТАНИЯ	ТРИНИДАД И ТОБАГО
ВЬЕТНАМ	МАДАГАСКАР	ТУНИС
ГАБОН	МАЛАВИ	ТУРКМЕНИСТАН
ГАИТИ	МАЛАЙЗИЯ	ТУРЦИЯ
ГАЙАНА	МАЛИ	УГАНДА
ГАНА	МАЛЬТА	УЗБЕКИСТАН
ГВАТЕМАЛА	МАРОККО	УКРАИНА
ГЕРМАНИЯ	МАРШАЛЛОВЫ ОСТРОВА	УРУГВАЙ
ГОНДУРАС	МЕКСИКА	ФИДЖИ
ГРЕЦИЯ	МОЗАМБИК	ФИЛИППИНЫ
ГРУЗИЯ	МОНАКО	ФИНЛЯНДИЯ
ДАНИЯ	МОНГОЛИЯ	ФРАНЦИЯ
ДЕМОКРАТИЧЕСКАЯ РЕСПУБЛИКА КОНГО	МЬЯНМА	ХОРВАТИЯ
ДЖИБУТИ	НАМИБИЯ	ЦЕНТРАЛЬНОАФРИКАНСКАЯ
ДОМИНИКА	НЕПАЛ	РЕСПУБЛИКА
ДОМИНИКАНСКАЯ РЕСПУБЛИКА	НИГЕР	ЧАД
ЕГИПЕТ	НИГЕРИЯ	ЧЕРНОГОРИЯ
ЗАМБИЯ	НИДЕРЛАНДЫ	ЧЕШСКАЯ РЕСПУБЛИКА
ЗИМБАБВЕ	НИКАРАГУА	ЧИЛИ
ИЗРАИЛЬ	НОВАЯ ЗЕЛАНДИЯ	ШВЕЙЦАРИЯ
ИНДИЯ	НОРВЕГИЯ	ШВЕЦИЯ
ИНДОНЕЗИЯ	ОБЪЕДИНЕННАЯ РЕСПУБЛИКА ТАНЗАНИЯ	ШРИ-ЛАНКА
ИОРДАНИЯ	ОБЪЕДИНЕННЫЕ	ЭКВАДОР
ИРАК	АРАБСКИЕ ЭМИРАТЫ	ЭРИТРЕЯ
ИРАН, ИСЛАМСКАЯ РЕСПУБЛИКА	ОМАН	ЭСТОНИЯ
ИРЛАНДИЯ	ПАКИСТАН	ЭФИОПИЯ
ИСЛАНДИЯ	ПАЛАУ	ЮЖНАЯ АФРИКА
	ПАНАМА	ЯМАЙКА
	ПАРАГВАЙ	ЯПОНИЯ
	ПАПУА-НОВАЯ ГВИНЕЯ	

Устав Агентства был утвержден 23 октября 1956 года на Конференции по выработке Устава МАГАТЭ, которая состоялась в Центральных учреждениях Организации Объединенных Наций в Нью-Йорке. Устав вступил в силу 29 июля 1957 года. Центральные учреждения Агентства находятся в Вене. Главной целью Агентства является достижение «более скорого и широкого использования атомной энергии для поддержания мира, здоровья и благосостояния во всем мире».

СЕРИЯ НОРМ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ № SSG-25

ПЕРИОДИЧЕСКОЕ РАССМОТРЕНИЕ
БЕЗОПАСНОСТИ АТОМНЫХ
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

СПЕЦИАЛЬНОЕ РУКОВОДСТВО ПО БЕЗОПАСНОСТИ

МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
ВЕНА, 2016

УВЕДОМЛЕНИЕ ОБ АВТОРСКОМ ПРАВЕ

Все научные и технические публикации МАГАТЭ защищены в соответствии с положениями Всемирной конвенции об авторском праве в том виде, как она была принята в 1952 году (Берн) и пересмотрена в 1972 году (Париж). Впоследствии авторские права были распространены Всемирной организацией интеллектуальной собственности (Женева) также на интеллектуальную собственность в электронной и виртуальной форме. Для полного или частичного использования текстов, содержащихся в печатных или электронных публикациях МАГАТЭ, должно быть получено разрешение, которое обычно является предметом соглашений о роялти. Предложения о некоммерческом воспроизведении и переводе приветствуются и рассматриваются в каждом отдельном случае. Вопросы следует направлять в Издательскую секцию МАГАТЭ по адресу:

Группа маркетинга и сбыта, Издательская секция
Международное агентство по атомной энергии
Vienna International Centre
PO Box 100
1400 Vienna, Austria
факс: +43 1 2600 29302
тел.: +43 1 2600 22417
эл. почта: sales.publications@iaea.org
веб-сайт: <http://www.iaea.org/books>

© МАГАТЭ, 2016

Отпечатано МАГАТЭ в Австрии
Июнь 2016 года
STI/PUB/1588

ПЕРИОДИЧЕСКОЕ РАССМОТРЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ
АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ
МАГАТЭ, ВЕНА, 2014 ГОД
STI/PUB/1588
ISBN 978–92–0–405416–3
ISSN 1020–5845

ПРЕДИСЛОВИЕ

Юкия Аmano
Генеральный директор

Устав МАГАТЭ уполномочивает Агентство «устанавливать или применять ... нормы безопасности для охраны здоровья и сведения к минимуму опасности для жизни и имущества» – нормы, которые МАГАТЭ должно использовать в своей собственной работе и которые государства могут применять посредством их включения в свои регулирующие положения в области ядерной и радиационной безопасности. МАГАТЭ осуществляет это в консультации с компетентными органами Организации Объединенных Наций и с заинтересованными специализированными учреждениями. Всеобъемлющий свод высококачественных и регулярно пересматриваемых норм безопасности наряду с помощью МАГАТЭ в их применении является ключевым элементом стабильного и устойчивого глобального режима безопасности.

МАГАТЭ начало осуществлять свою программу по нормам безопасности в 1958 году. Значение, уделяемое качеству, соответствию поставленной цели и постоянному совершенствованию, лежит в основе широкого применения норм МАГАТЭ во всем мире. Серия норм безопасности теперь включает единообразные основополагающие принципы безопасности, которые выработаны на основе международного консенсуса в отношении того, что должно пониматься под высоким уровнем защиты и безопасности. При твердой поддержке со стороны Комиссии по нормам безопасности МАГАТЭ проводит работу с целью содействия глобальному признанию и использованию своих норм.

Однако нормы эффективны лишь тогда, когда они надлежащим образом применяются на практике. Услуги МАГАТЭ в области безопасности охватывают вопросы проектирования, выбора площадки и инженерно-технической безопасности, эксплуатационной безопасности, радиационной безопасности, безопасной перевозки радиоактивных материалов и безопасного обращения с радиоактивными отходами, а также вопросы государственной основы, регулирования и культуры безопасности в организациях. Эти услуги в области безопасности содействуют государствам-членам в применении норм и позволяют обмениваться ценным опытом и данными.

Ответственность за деятельность по регулированию безопасности возлагается на страны, и многие государства принимают решения применять нормы МАГАТЭ по безопасности в своих национальных регулирующих положениях. Для сторон различных международных

конвенций по безопасности нормы МАГАТЭ являются согласованным и надежным средством обеспечения эффективного выполнения обязательств, вытекающих из этих конвенций. Эти нормы применяются также регулирующими органами и операторами во всем мире в целях повышения безопасности при производстве ядерной энергии и применении ядерных методов в медицине, промышленности, сельском хозяйстве и научных исследованиях.

Безопасность – это не самоцель, а необходимое условие защиты людей во всех государствах и охраны окружающей среды в настоящее время и в будущем. Риски, связанные с ионизирующими излучениями, должны оцениваться и контролироваться без неоправданного ограничения вклада ядерной энергии в справедливое и устойчивое развитие. Правительства, регулирующие органы и операторы во всем мире должны обеспечивать, чтобы ядерный материал и источники излучения использовались для всеобщего блага, в условиях безопасности и с учетом мнения общественности. Для содействия этому предназначены нормы МАГАТЭ по безопасности, которые я призываю применять все государства-члены.

ПРИМЕЧАНИЕ СЕКРЕТАРИАТА

Нормы МАГАТЭ по безопасности отражают международный консенсус в отношении того, что является основой высокого уровня безопасности для защиты людей и охраны окружающей среды от вредного воздействия ионизирующего излучения. В процессе разработки, рассмотрения и установления норм МАГАТЭ участвуют Секретариат МАГАТЭ и все государства-члены, многие из которых представлены в четырёх комитетах МАГАТЭ по нормам безопасности и в Комиссии МАГАТЭ по нормам безопасности.

Нормы МАГАТЭ, которые являются ключевым элементом глобального режима безопасности, регулярно пересматриваются Секретариатом, комитетами по нормам безопасности и Комиссией по нормам безопасности. Секретариат собирает информацию об опыте применения норм МАГАТЭ и информацию, полученную в связи с реагированием на произошедшие события, с целью обеспечения соответствия этих норм потребностям пользователей. В настоящей публикации нашли отражение информация и опыт, накопленные до 2010 года, и она была серьезно переработана в рамках процесса рассмотрения норм.

Уроки, которые могут быть извлечены из аварии на АЭС «Фукусима-дайити» в Японии, произошедшей после катастрофического землетрясения и цунами 11 марта 2011 года, будут учтены в будущих пересмотренных выпусках настоящей публикации норм МАГАТЭ по безопасности.

НОРМЫ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Радиоактивность – это естественное явление, и в окружающей среде присутствуют природные (естественные) источники излучения. Ионизирующие излучения и радиоактивные вещества с пользой применяются во многих сферах – от производства энергии до использования в медицине, промышленности и сельском хозяйстве. Радиационные риски, которым в результате этих применений могут подвергаться работники, население и окружающая среда, подлежат оценке и должны в случае необходимости контролироваться.

Поэтому такая деятельность, как медицинское использование радиации, эксплуатация ядерных установок, производство, перевозка и использование радиоактивных материалов и обращение с радиоактивными отходами, должна осуществляться в соответствии с нормами безопасности.

Регулированием вопросов безопасности занимаются государства. Однако радиационные риски могут выходить за пределы национальных границ, и в рамках международного сотрудничества принимаются меры по обеспечению и укреплению безопасности в глобальном масштабе посредством обмена опытом и расширения возможностей для контроля опасностей, предотвращения аварий, реагирования в случае аварийных ситуаций и смягчения любых вредных последствий.

Государства обязаны проявлять должную осмотрительность и соответствующую осторожность, и предполагается, что они будут выполнять свои национальные и международные обязательства.

Международные нормы безопасности содействуют выполнению государствами своих обязательств согласно общим принципам международного права, например, касающимся охраны окружающей среды. Кроме того, международные нормы безопасности укрепляют и обеспечивают уверенность в безопасности и способствуют международной торговле.

Глобальный режим ядерной безопасности постоянно совершенствуется. Нормы безопасности МАГАТЭ, которые поддерживают осуществление имеющих обязательную силу международных договорно-правовых документов и функционирование национальных инфраструктур безопасности, являются краеугольным камнем этого глобального режима. Нормы безопасности МАГАТЭ – это полезный инструмент, с помощью которого договаривающиеся стороны оценивают свою деятельность по выполнению этих конвенций.

НОРМЫ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ

Статус норм безопасности МАГАТЭ вытекает из Устава МАГАТЭ, которым Агентство уполномочивается устанавливать и применять, в консультации и, в надлежащих случаях, в сотрудничестве с компетентными органами Организации Объединенных Наций и с заинтересованными специализированными учреждениями, нормы безопасности для охраны здоровья и сведения к минимуму опасности для жизни и имущества и обеспечивать применение этих норм.

В целях обеспечения защиты людей и охраны окружающей среды от вредного воздействия ионизирующего излучения нормы безопасности МАГАТЭ устанавливают основополагающие принципы безопасности, требования и меры для обеспечения контроля за радиационным облучением людей и выбросом радиоактивного материала в окружающую среду, ограничения вероятности событий, которые могут привести к утрате контроля за активной зоной ядерного реактора, ядерной цепной реакцией, радиоактивным источником или любым другим источником излучения, и смягчения последствий таких событий в случае, если они будут иметь место. Нормы касаются установок и деятельности, связанных с радиационными рисками, включая ядерные установки, использование радиационных и радиоактивных источников, перевозку радиоактивных материалов и обращение с радиоактивными отходами.

Меры по обеспечению безопасности и физической безопасности¹ преследуют общую цель защиты жизни и здоровья людей и охраны окружающей среды. Меры по обеспечению безопасности и физической безопасности должны разрабатываться и осуществляться комплексно, таким образом, чтобы меры по обеспечению физической безопасности не осуществлялись в ущерб безопасности, и наоборот, чтобы меры по обеспечению безопасности не осуществлялись в ущерб физической безопасности.

Нормы безопасности МАГАТЭ отражают международный консенсус в отношении того, что является основой высокого уровня безопасности для защиты людей и охраны окружающей среды от вредного воздействия ионизирующего излучения. Они выпускаются в Серии норм безопасности МАГАТЭ, которая состоит из документов трех категорий (см. рис. 1).

¹ См. также публикации в Серии изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности.



РИС. 1. Долгосрочная структура Серии норм безопасности МАГАТЭ.

Основы безопасности

Основы безопасности содержат основополагающие цели и принципы защиты и безопасности и служат основой для требований безопасности.

Требования безопасности

Комплексный и согласованный набор требований безопасности устанавливает требования, которые должны выполняться с целью обеспечения защиты людей и охраны окружающей среды в настоящее время и в будущем. Требования регулируются целями и принципами основ безопасности. Если требования не выполняются, то должны приниматься меры для достижения или восстановления требуемого уровня безопасности. Формат и стиль требований облегчают их гармоничное использование для создания национальной основы регулирования. Требования, включая пронумерованные всеобъемлющие требования, выражаются формулировками “должен, должна, должно, должны”. Многие требования конкретной стороне не адресуются, а это означает, что за их выполнение отвечают соответствующие стороны.

Руководства по безопасности

В руководствах по безопасности содержатся рекомендации и руководящие материалы, касающиеся выполнения требований безопасности, и в них выражается международный консенсус в отношении необходимости принятия рекомендуемых мер (или эквивалентных альтернативных мер). В руководствах по безопасности сообщается о международной положительной практике, и они во все большей степени отражают образцовую практику с целью помочь пользователям достичь высокого уровня безопасности. Рекомендации, содержащиеся в руководствах по безопасности, формулируются с применением глагола “следует”.

ПРИМЕНЕНИЕ НОРМ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ

Основные пользователи норм безопасности в государствах – членах МАГАТЭ – это регулирующие и другие соответствующие государственные органы. Кроме того, нормы безопасности МАГАТЭ используются другими организациями-спонсорами и многочисленными организациями, которые занимаются проектированием, сооружением и эксплуатацией ядерных установок, а также организациями, участвующими в использовании радиационных и радиоактивных источников.

Нормы безопасности МАГАТЭ применяются в соответствующих случаях на протяжении всего жизненного цикла всех имеющихся и новых установок, используемых в мирных целях, и на протяжении всей нынешней и новой деятельности в мирных целях, а также в отношении защитных мер для уменьшения существующих радиационных рисков. Они могут использоваться государствами в качестве базы для их национальных регулирующих положений в отношении установок и деятельности.

Согласно Уставу МАГАТЭ нормы безопасности являются обязательными для МАГАТЭ применительно к его собственной работе, а также для государств применительно к работе, выполняемой с помощью МАГАТЭ.

Кроме того, нормы безопасности МАГАТЭ закладывают основу для услуг МАГАТЭ по рассмотрению безопасности, и они используются МАГАТЭ в содействии повышению компетентности, в том числе, для разработки учебных планов и организации учебных курсов.

Международные конвенции содержат требования, аналогичные требованиям, которые изложены в нормах безопасности МАГАТЭ, и делают их обязательными для договаривающихся сторон. Нормы безопасности МАГАТЭ, подкрепляемые международными конвенциями,

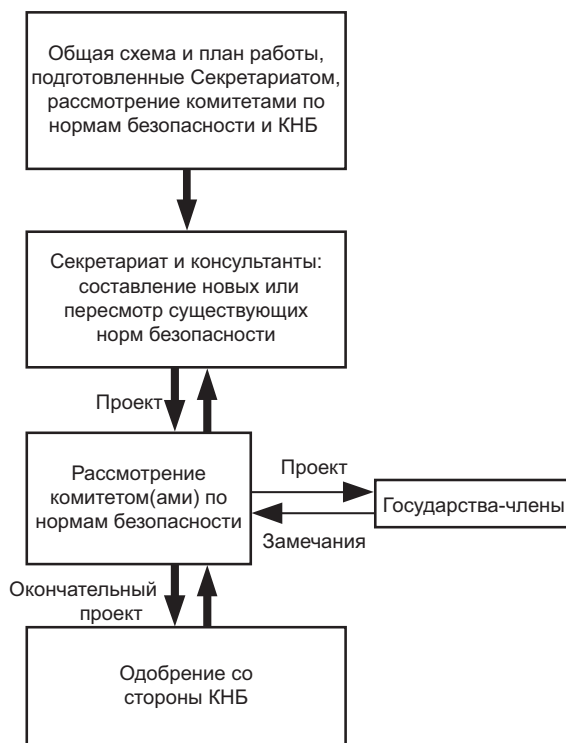


РИС. 2. Процесс разработки новых норм безопасности или пересмотр существующих норм.

отраслевыми стандартами и подробными национальными требованиями, создают прочную основу для защиты людей и охраны окружающей среды. Существуют также некоторые особые вопросы безопасности, требующие оценки на национальном уровне. Например, многие нормы безопасности МАГАТЭ, особенно те из них, которые посвящены вопросам планирования или разработки мер по обеспечению безопасности, предназначаются, прежде всего, для применения к новым установкам и видам деятельности. На некоторых существующих установках, сооруженных в соответствии с нормами, принятыми ранее, требования, установленные в нормах безопасности МАГАТЭ, в полном объеме соблюдаться не могут. Вопрос о том, как нормы безопасности МАГАТЭ должны применяться на таких установках, решают сами государства.

Научные соображения, лежащие в основе норм безопасности МАГАТЭ, обеспечивают объективную основу для принятия решений по вопросам безопасности; однако лица, отвечающие за принятие решений,

должны также выносить обоснованные суждения и должны определять, как лучше всего сбалансировать выгоды принимаемых мер или осуществляемой деятельности с учетом соответствующих радиационных рисков и любых иных вредных последствий этих мер или деятельности.

ПРОЦЕСС РАЗРАБОТКИ НОРМ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ

Подготовкой и рассмотрением норм безопасности занимаются Секретариат МАГАТЭ и четыре комитета по нормам безопасности, охватывающих ядерную безопасность (НУССК), радиационную безопасность (РАССК), безопасность радиоактивных отходов (ВАССК) и безопасную перевозку радиоактивных материалов (ТРАССК), а также Комиссия по нормам безопасности (КНБ), которая осуществляет надзор за программой по нормам безопасности МАГАТЭ (см. рис. 2).

Все государства – члены МАГАТЭ могут назначать экспертов в комитеты по нормам безопасности и представлять замечания по проектам норм. Члены Комиссии по нормам безопасности назначаются Генеральным директором, и в ее состав входят старшие правительственные должностные лица, несущие ответственность за установление национальных норм.

Для осуществления процессов планирования, разработки, рассмотрения, пересмотра и установления норм безопасности МАГАТЭ создана система управления. Особое место в ней занимают мандат МАГАТЭ, видение будущего применения норм, политики и стратегий безопасности и соответствующие функции и обязанности.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ДРУГИМИ МЕЖДУНАРОДНЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ

При разработке норм безопасности МАГАТЭ принимаются во внимание выводы Научного комитета ООН по действию атомной радиации (НКДАР ООН) и рекомендации международных экспертных органов, в частности, Международной комиссии по радиологической защите (МКРЗ). Некоторые нормы безопасности разрабатываются в сотрудничестве с другими органами системы Организации Объединенных Наций или другими специализированными учреждениями, включая Продовольственную и сельскохозяйственную организацию Объединенных Наций, Программу Организации Объединенных Наций по окружающей среде, Международную организацию труда, Агентство по ядерной энергии

ОЭСР, Панамериканскую организацию здравоохранения и Всемирную организацию здравоохранения.

ТОЛКОВАНИЕ ТЕКСТА

Относящиеся к безопасности термины должны толковаться в соответствии с определениями, данными в Глоссарии МАГАТЭ по вопросам безопасности (см. <http://www-ns.iaea.org/standards/safety-glossary.htm>). Во всех остальных случаях в издании на английском языке слова используются с написанием и значением, приведенными в последнем издании Краткого оксфордского словаря английского языка. Для руководств по безопасности аутентичным текстом является английский вариант.

Общие сведения и соответствующий контекст норм в Серии норм безопасности МАГАТЭ, а также их цель, сфера применения и структура приводятся в разделе 1 «Введение» каждой публикации.

Материал, который нецелесообразно включать в основной текст (например, материал, который является вспомогательным или отдельным от основного текста, дополняет формулировки основного текста или описывает методы расчетов, процедуры или пределы и условия), может быть представлен в дополнениях или приложениях.

Дополнение, если оно включено, рассматривается в качестве неотъемлемой части норм безопасности. Материал в дополнении имеет тот же статус, что и основной текст, и МАГАТЭ берет на себя авторство в отношении такого материала. Приложения и сноски к основному тексту, если они включены, используются для предоставления практических примеров или дополнительной информации или пояснений. Приложения и сноски неотъемлемой частью основного текста не являются. Материал в приложениях, опубликованный МАГАТЭ, не обязательно выпускается в качестве его авторского материала; в приложениях к нормам безопасности может быть представлен материал, имеющий другое авторство. Содержащийся в приложениях посторонний материал, с тем чтобы в целом быть полезным, по мере необходимости публикуется в виде выдержек и адаптируется.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ВВЕДЕНИЕ	1
	Общие сведения (1.1–1.2)	1
	Цель (1.3)	1
	Сфера применения (1.4–1.5)	2
	Структура (1.6)	2
2.	ОБОСНОВАНИЕ, ЦЕЛЬ И ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ В ОТНОШЕНИИ ПЕРИОДИЧЕСКОГО РАССМОТРЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ (2.1–2.10)	3
	Общие рекомендации в отношении ПРБ (2.11–2.18)	6
3.	ВКЛАД ПЕРИОДИЧЕСКОГО РАССМОТРЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ В ОЦЕНКУ ВОЗМОЖНОСТИ ДОЛГОСРОЧНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ИЛИ ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ЛИЦЕНЗИИ (3.1–3.10)	9
4.	ОБЗОР СТРАТЕГИИ И ОБЩАЯ МЕТОДОЛОГИЯ (4.1–4.28) ...	12
5.	ФАКТОРЫ БЕЗОПАСНОСТИ В РАМКАХ ПЕРИОДИЧЕСКОГО РАССМОТРЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ (5.1–5.14)	18
	Факторы безопасности, относящиеся к станции (5.15–5.51)	22
	Факторы безопасности, относящиеся к анализу безопасности (5.52–5.83)	34
	Факторы безопасности, относящиеся к состоянию безопасности и учету опыта эксплуатации (5.84–5.110)	43
	Факторы безопасности, относящиеся к управлению (5.111–5.145)	49
	Фактор безопасности, относящийся к окружающей среде (5.146–5.153)	61
6.	ГЛОБАЛЬНАЯ ОЦЕНКА (6.1–6.12)	63
7.	РОЛИ И СФЕРЫ ОТВЕТСТВЕННОСТИ (7.1–7.4)	66

8.	ПРОЦЕСС РАССМОТРЕНИЯ	68
	Введение (8.1–8.4)	68
	Деятельность эксплуатирующей организации (8.5–8.24)	74
	Деятельность регулирующего органа (8.25–8.36)	77
9.	ДЕЙСТВИЯ ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ РАССМОТРЕНИЯ (9.1–9.6).	80
	ДОПОЛНЕНИЕ I: ВЗАИМОСВЯЗИ ФАКТОРОВ БЕЗОПАСНОСТИ	83
	ДОПОЛНЕНИЕ II: ДОКУМЕНТАЦИЯ ПРБ	85
	СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	89
	ПРИЛОЖЕНИЕ: ТИПОВАЯ ВХОДНАЯ И ВЫХОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПРИ РАССМОТРЕНИИ ФАКТОРОВ БЕЗОПАСНОСТИ И СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ПУБЛИКАЦИИ	93
	СОСТАВИТЕЛИ И РЕЦЕНЗЕНТЫ	125

1. ВВЕДЕНИЕ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. Настоящее Руководство по безопасности выпущено в поддержку публикации МАГАТЭ «Основополагающие принципы безопасности» [1] и публикаций по требованиям безопасности «Безопасность атомных электростанций: ввод в эксплуатацию и эксплуатация» [2] и «Оценка безопасности для установок и деятельности» [3]. Оно заменяет Руководство по безопасности «Периодическое рассмотрение безопасности атомных электростанций», выпущенное в 2009 году. Определения технических терминов, используемых в настоящем Руководстве по безопасности, содержатся в Глоссарии МАГАТЭ по безопасности [4].

1.2. Основными средствами обеспечения безопасности являются регулярные рассмотрения эксплуатации атомной электростанций (включая рассмотрение модификаций оборудования и процедур, значимых событий, опыта эксплуатации, управления станцией и квалификации персонала), а также специальные рассмотрения после крупных событий, важных с точки зрения безопасности. Помимо этого, в некоторых государствах начато систематическое проведение повторной оценки безопасности, называемое периодическим рассмотрением безопасности (ПРБ), с тем чтобы оценить совокупные последствия старения станции и ее модификаций, опыт эксплуатации, технические достижения и аспекты размещения. ПРБ включает в себя оценку проекта и эксплуатации станции на предмет соответствия действующим нормам и практике обеспечения безопасности. Его задачей является обеспечение высокого уровня безопасности станции на протяжении всего срока службы. Оно является дополнением к проводящимся на АЭС регулярным и специальным рассмотрениям безопасности, но не заменяет их.

ЦЕЛЬ

1.3. Целью настоящего Руководства по безопасности является предоставление рекомендаций и руководящих материалов относительно проведения ПРБ действующей атомной электростанции. Настоящее Руководство по безопасности предназначено для использования эксплуатирующими организациями, регулирующими органами и их организациями технической поддержки, консультантами и совещательными органами.

СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ

1.4. В настоящем Руководстве по безопасности рассматривается ПРБ находящихся в эксплуатации атомных электростанций. ПРБ представляет собой всеобъемлющее рассмотрение с точки зрения безопасности всех важных аспектов безопасности, проводимое через регулярные промежутки времени, как правило, раз в десять лет. Помимо этого, выводы ПРБ можно использовать в процессе принятия решений о возобновлении лицензии или продлении срока эксплуатации, либо о пуске атомной электростанции после продолжительного останова.

1.5. Представленный в настоящем Руководстве по безопасности процесс рассмотрения применяется в отношении атомных электростанций независимо от их возраста, но может иметь и более широкое применение, например, в отношении исследовательских реакторов и установок для обращения с радиоактивными отходами, на основе дифференцированного подхода. При этом ПРБ может оказаться неподходящим средством для выявления проблем безопасности на этапе вывода из эксплуатации, хотя документация, подготовленная в рамках ПРБ, будет являться важным исходным элементом при планировании вывода из эксплуатации.

СТРУКТУРА

1.6. В разделе 2 представлены обоснование и цели проведения ПРБ действующих атомных электростанций и даны общие рекомендации. В разделе 3 описаны аспекты длительной эксплуатации. В разделе 4 представлены общая методология рассмотрения и стратегические соображения по проведению ПРБ. Раздел 5 посвящен описанию рассмотрения факторов безопасности, т.е. важных аспектов безопасности действующей атомной электростанции, которые рассматриваются в ПРБ. Рекомендации в отношении глобальной оценки представлены в разделе 6. Роли и обязанности эксплуатирующей организации, регулирующего органа и внешних экспертов при проведении ПРБ определяются в разделе 7. В разделе 8 представлен рекомендуемый процесс рассмотрения. В разделе 9 речь идет о деятельности, проводимой после завершения процесса рассмотрения безопасности. В дополнении I описаны области взаимодействия различных факторов безопасности, а в дополнении II представлены рекомендации относительно содержания различных документов и отчетов, связанных с ПРБ. В приложении представлены сведения о типичных исходных данных и результатах рассмотрения факторов безопасности и перечислены соответствующие публикации МАГАТЭ и другие документы.

2. ОБОСНОВАНИЕ, ЦЕЛЬ И ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ В ОТНОШЕНИИ ПЕРИОДИЧЕСКОГО РАССМОТРЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. Со времени начала (в 1950-х годах) эксплуатации первого поколения коммерческих атомных электростанций, вследствие появления новых научно-технических знаний произошли значительные изменения в нормах безопасности, практической деятельности и в технологии. Были усвоены уроки, извлеченные из эксплуатационного опыта, и разработаны более эффективные аналитические методы. Эксплуатирующим организациям и регулирующим органам следует учитывать эти достижения в интересах постоянного повышения безопасности.

2.2. Требование 12 документа [2] гласит:

«Эксплуатирующая организация на протяжении всего срока службы станции проводит в соответствии с нормативными требованиями систематические оценки безопасности станции с учетом эксплуатационного опыта и важной новой информации, имеющей отношение к безопасности, которая может поступать из всех соответствующих источников».

Хотя атомные электростанции, находящиеся в эксплуатации, подлежат регулярным и специальным рассмотрением безопасности, такие рассмотрения безопасности, как правило, не являются всеобъемлющими в степени, достаточной для выполнения вышеприведенного требования. Например, регулярные и специальные рассмотрения не всегда в полном объеме учитывают улучшения в нормах и практической деятельности по обеспечению безопасности, совокупные последствия старения станции и модификаций, эксплуатационный опыт и достижения науки и техники в более широком смысле, либо не всегда предусматривают планы в отношении будущей эксплуатации. Поэтому общепринятой международной практикой эксплуатирующих организаций стало осуществление упреждающих, стратегических, подробных и всеобъемлющих ПРБ.

2.3. Во многих государствах ПРБ является частью системы регулирования, хотя сфера охвата и содержание ПРБ, способы его проведения и связанные с ПРБ регулирующие мероприятия варьируются в зависимости от национальной системы регулирования. ПРБ является средством долгосрочного регулирования безопасности эксплуатации

атомных электростанций и принятия решений в отношении обращений лицензиатов за получением разрешения на продолжение эксплуатации после окончания установленного лицензией срока или на последующий период, определенный по результатам оценки безопасности. Последнее выполненное ПРБ может дать дополнительную уверенность в том, что лицензионная основа продолжает оставаться в силе с учетом, например, старения станции, действующих норм безопасности и практики эксплуатации.

2.4. ПРБ является действенным способом получения общего представления о реальном уровне безопасности станции, качества документации по безопасности и определения целесообразных и практически осуществимых модификаций, направленных на повышение или поддержание безопасности на приемлемо высоком уровне. С этой целью ПРБ должно идентифицировать особенности станции, ограничивающие срок ее службы, с тем чтобы планировать будущие модификации и определить время проведения будущих рассмотрений.

2.5. Исходя из международного опыта, целесообразно проводить ПРБ примерно через десять лет после начала эксплуатации станции и затем выполнять последующие ПРБ раз в десять лет вплоть до окончания эксплуатации. Десять лет представляются подходящим интервалом для проведения подобных рассмотрений, ввиду существующей вероятности того, что в течение этого периода:

- произойдут изменения в национальных и международных нормах безопасности, практике эксплуатации, технологии, научных знаниях, на которых она основывается, или аналитических методах;
- появится потенциальная возможность того, что совокупные последствия модификаций будут неблагоприятно воздействовать на безопасность или на доступность и пригодность документации по безопасности;
- будут выявлены значительные эффекты или тенденции старения;
- будет накоплен соответствующий опыт эксплуатации;
- появится необходимость внесения изменений в практику текущей или будущей эксплуатации станции;
- произойдут изменения в окружающей станцию природной, промышленной или демографической среде,

- произойдут изменения в уровне укомплектования или опыта персонала;
- произойдут изменения в структуре системы менеджмента и процедурах эксплуатирующей данную станцию организации.

2.6. Увеличение интервала между ПРБ на срок свыше десяти лет может вызвать задержку выявления важных проблем безопасности и может привести к утрате непосредственных знаний и опыта, полученных в ходе предшествующих ПРБ, и к нарушению преемственности.

2.7. Продолжительность процесса рассмотрения будет зависеть от наличия и возможности восстановления соответствующей информации и от организационной структуры эксплуатирующей организации. Для того чтобы ПРБ могло внести своевременный вклад, оно должно быть завершено в пределах трех лет, а срок выполнения второго и всех последующих ПРБ, как правило, должен быть меньше.

2.8. Признается, что некоторые государства могут предпочесть не ПРБ, а альтернативные варианты. Например, некоторые государства осуществляют программы регулярных комплексных оценок безопасности, в которых рассматриваются конкретные вопросы безопасности, значимые события и изменения в нормах безопасности, а также эксплуатационной практике, по мере появления таковых. Подобные программы, при их применении с должным охватом и надлежащей частотой, глубиной и строгостью, могут достичь тех же результатов, что и процесс, рекомендуемый настоящим Руководством по безопасности. Они дают возможность повышать безопасность на регулярной основе и избежать необходимости одновременной реализации крупной программы корректирующих мероприятий. Настоящее Руководство по безопасности не имеет своей задачей препятствовать осуществлению таких альтернативных подходов. Тем не менее, следуя тому или иному альтернативному подходу, важно обеспечить, чтобы он отвечал целям ПРБ (изложенным в пункте 2.9), равно как и другим уместным целям и требованиям процессов лицензирования, регулирования и эксплуатации.

2.9. Целью ПРБ является определение на основе всесторонней оценки:

- адекватности и эффективности мер, а также конструкций, систем и элементов (оборудования), которые имеются на станции, в целях обеспечения ее безопасности на период до следующего ПРБ или, в уместных случаях, до окончания плановой эксплуатации станции

(т.е. в случае, когда эксплуатация атомной электростанции будет прекращена до плановой даты проведения очередного ПРБ);

- степени соответствия станции действующим национальным и/или международным нормам и практике эксплуатации;
- мер повышения безопасности и временных рамок их реализации;
- степени, в которой документация по безопасности, в том числе лицензионная основа, остается в силе.

2.10. ПРБ можно использовать в различных целях:

- для систематической оценки безопасности, проводимой с регулярными интервалами, как это требуется в [2];
- в поддержку процесса принятия решений о возобновлении лицензии;
- в поддержку процесса принятия решений о длительной эксплуатации.

ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ В ОТНОШЕНИИ ПРБ

2.11. Эксплуатирующая организация должна нести основную ответственность за обеспечение адекватного выполнения ПРБ.

2.12. ПРБ должно обеспечивать всестороннюю оценку безопасности конкретной атомной электростанции. Поскольку комплексный процесс проведения ПРБ можно облегчить путем соответствующего разделения на задачи, в настоящем Руководстве по безопасности такие задачи формулируются в соответствии с 14 факторами безопасности. Эти факторы безопасности выбраны, исходя из международного опыта, и, по замыслу, должны охватывать все аспекты, важные для безопасности находящейся в эксплуатации атомной электростанции. Данное разделение, однако, не является единственно возможным. В тех случаях, когда используется иной набор факторов безопасности, или их иное группирование (например, отвечающее конкретным нуждам эксплуатирующей организации или регулирующего органа, либо в силу соответствующих аспектов рассматриваемой атомной электростанции), всеобъемлющий характер ПРБ должен быть обеспечен другими средствами.

2.13. Рекомендуемые настоящим Руководством по безопасности 14 факторов безопасности, перечислены ниже, а их подробное описание представлено в разделе 5:

Факторы безопасности, относящиеся к станции:

- 1) проект станции;
- 2) фактическое состояние конструкций, систем и элементов (КСЭ), важных для безопасности;
- 3) аттестация оборудования;
- 4) старение.

Факторы безопасности, относящиеся к анализу безопасности:

- 5) детерминистический анализ безопасности;
- 6) вероятностный анализ безопасности;
- 7) анализ опасностей.

Факторы безопасности, относящиеся к состоянию безопасности и учету эксплуатационного опыта:

- 8) состояние безопасности;
- 9) использование опыта других станций и результатов исследований.

Факторы безопасности, относящиеся к управлению:

- 10) организация, система менеджмента и культура безопасности;
- 11) процедуры;
- 12) человеческий фактор;
- 13) аварийное планирование.

Фактор безопасности, относящийся к окружающей среде:

- 14) радиологическое воздействие на окружающую среду.

Группирование, порядок и нумерация вышеперечисленных факторов безопасности не являются указанием на их относительную значимость.

2.14. В ПРБ обычно не включается рассмотрение физической безопасности ядерных установок ввиду чувствительности данного предмета и необходимости обеспечения конфиденциальности. Эффективность мер физической безопасности, направленных на предотвращение несанкционированных действий, которые могут поставить под угрозу ядерную безопасность, должна периодически рассматриваться соответствующими национальными компетентными органами. Некоторые

эксплуатирующие организации могут принять решение о проведении рассмотрения физической безопасности в качестве отдельного фактора безопасности в рамках ПРБ. Руководства по мерам физической ядерной безопасности можно найти в документах МАГАТЭ серии «Физическая ядерная безопасность».

2.15. При рассмотрении факторов безопасности необходимо получить следующие результаты:

- *Позитивные* (т.е. сильные стороны): когда текущая практика эквивалентна практике, являющейся образцовой согласно существующим кодексам, нормам и т.п.
- *Негативные* (т.е. отклонения): когда текущая практика не является эквивалентом стандарта, установленного существующими кодексами и нормами или отраслевой практикой, либо не отвечает текущей лицензионной основе, либо вступает в противоречие со станционной эксплуатационной документацией или процедурами эксплуатации.

2.16. В ПРБ следует рассматривать период времени до очередного ПРБ, или, в уместных случаях, до окончания плановой эксплуатации, и учитывать наличие каких-либо предвидимых обстоятельств, которые могли бы угрожать безопасной эксплуатации атомной электростанции. Если таковые обстоятельства выявляются, эксплуатирующей организации следует принять надлежащие меры к тому, чтобы лицензионная основа оставалась в силе.

2.17. С целью объединения результатов рассмотрений отдельных факторов безопасности эксплуатирующей организации следует выполнять так называемую глобальную оценку безопасности станции. В глобальной оценке принимаются во внимание все результаты и предложенные улучшения, вытекающие из рассмотрения каждого из факторов безопасности, а также взаимосвязи различных факторов безопасности.

2.18. Рассмотрение следует проводить в четыре этапа, которые могут перекрываться между собой или, в необходимых случаях, могут быть далее разделены на отдельные стадии.

- Подготовка проекта по проведению ПРБ. Сюда включается соглашение с регулирующим органом относительно сферы охвата и

временных рамок рассмотрения, а также кодексов и норм, которые будут применяться во время рассмотрения.

- Проведение ПРБ. На этом этапе эксплуатирующая организация должна провести рассмотрение в соответствии с согласованным «базовым документом» для ПРБ (см. пункт 4.6). В итоге рассмотрения должны быть получены результаты (которые могут быть позитивными (сильные стороны) либо негативными (отклонения)), что должно привести к выработке предложений в отношении мер повышения безопасности и комплексного плана их реализации.
- Рассмотрение регулирующим органом. Регулирующему органу следует выполнить анализ отчета ПРБ эксплуатирующей организации и предложенных мер повышения безопасности, определить все вопросы, которые он желает поставить (например, необходимо ли рассматривать дальнейшие меры повышения безопасности), рассмотреть предложенный комплексный план реализации и определить, остается ли в силе лицензионная основа атомной электростанции.
- Завершение подготовки комплексного плана реализации. На данном этапе окончательно оформляется комплексный план реализации, содержащий целесообразные и практически осуществимые меры повышения безопасности, которые должны быть реализованы в соответствии с графиком, согласованным с регулирующим органом.

Этап, следующий за проведением ПРБ, на котором осуществляется реализация мер повышения безопасности, не считается деятельностью в рамках ПРБ и потому не рассматривается подробно в настоящем Руководстве по безопасности. Дальнейшие подробности о различных этапах ПРБ представлены в разделе 8.

3. ВКЛАД ПЕРИОДИЧЕСКОГО РАССМОТРЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ В ОЦЕНКУ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ИЛИ ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ЛИЦЕНЗИИ

3.1. Продолжение эксплуатации атомной электростанции после периода времени, первоначально предусмотренного для ее эксплуатации (обычно 30-40 лет), становится приоритетом для многих эксплуатирующих организаций. Длительная эксплуатация атомной электростанции

может быть определена как эксплуатация, выходящая за пределы установленных (например, сроком действия лицензии, проектом станции, соответствующими нормами либо национальными регулирующими положениями) временных рамок. Длительная эксплуатация должна быть обоснована оценкой безопасности, учитывающей ограничивающие срок службы процессы и характеристики КСЭ, важные для обеспечения безопасности [5–7].

3.2. ПРБ считается действенным способом получения общего представления о фактическом уровне безопасности станции и определения целесообразных и практически осуществимых модификаций, которые должны быть реализованы в целях получения гарантий того, что высокий уровень безопасности будет поддерживаться в течение продолжения эксплуатации. ПРБ можно также использовать для выявления характеристик станции, ограничивающих срок ее службы, с намерением установить необходимость осуществления модификации, модернизации или замены определенных КСЭ для целей продления срока эксплуатации атомной электростанции.

3.3. Настоящие Руководство по безопасности не имеет целью давать рекомендации касательно мероприятий, выполняемых в период длительной эксплуатации атомной электростанции. Тем не менее, ПРБ и его результаты могут быть использованы в поддержку процесса принятия решений о длительной эксплуатации или о возобновлении лицензии.

3.4. Признается, что некоторые государства используют альтернативные подходы к ПРБ, которые могут характеризоваться равной степенью адекватности для обоснования продления срока службы атомных электростанций. В таких случаях необходимые станционные модификации и связанные с ними оценки, обосновывающие возобновление лицензии, обычно выполняются отдельно друг от друга. Если используется некий альтернативный подход, следует обратить особое внимание на сферу охвата и цели проводимых оценок безопасности, которые следует согласовывать с регулирующим органом.

3.5. В случаях, когда ПРБ используется в поддержку процесса принятия решений до перехода к длительной эксплуатации (см. [8]), должны быть конкретно определены все меры повышения безопасности, необходимые для обеспечения того, что лицензионная основа будет оставаться в силе в течение периода длительной эксплуатации. Такие меры повышения безопасности могут включать в себя модернизацию оборудования, введение

дополнительных КСЭ и/или выполнение дополнительных анализов безопасности и инженерно-технических обоснований.

3.6. Кроме того, рамки рассмотрения факторов безопасности следует подобрать таким образом, чтобы можно было сделать вывод об осуществимости длительной эксплуатации. Например, рамки рассмотрения фактора безопасности, связанного со старением, следует расширить таким образом, чтобы они включали оценки анализов безопасности с учетом предполагаемых ограничений по времени, а также оценки последствий старения. В процессе рассмотрения повышенное внимание следует уделять механизмам старения и программам управления старением (см. [8]).

3.7. Если ПРБ предстоит использовать для обоснования длительной эксплуатации или возобновления лицензии, следует рассматривать весь планируемый период длительной эксплуатации, а не только в пределах десяти лет до очередного ПРБ. Более того, если решение в отношении длительной эксплуатации или о возобновлении лицензии утверждено, то ПРБ следует продолжать проводить каждые десять лет или с частотой, требуемой регулирующим органом.

3.8. Если ПРБ предстоит использовать для целей принятия решения о длительной эксплуатации или о возобновлении лицензии, при проведении рассмотрения следует обратить особое внимание на нижеследующие программы и документацию, поскольку они весьма важны для продолжения безопасной эксплуатации:

- стационарные программы в поддержку факторов безопасности, относящихся к проекту станции, фактическому состоянию важных для безопасности КСЭ, аттестации оборудования и старению;
- система менеджмента, в рамках которой решаются вопросы, связанные с менеджментом качества и управлением конфигурацией;
- анализы безопасности, включая допущения, ограничивающие предполагаемое время срока службы;
- программы развития культуры безопасности, ориентированные на стремление к достижению образцовых показателей во всех аспектах, связанных с менеджментом безопасности и с человеческим фактором.

3.9. Перечисленные в пункте 3.8. программы и документацию следует надлежащим образом отразить в обновленной текущей документации по техническому обоснованию безопасности для длительной эксплуатации и/или в иных документах, определяющих лицензионную основу; также

следует представить четкое и полное описание документов действующей лицензионной основы или требований к эксплуатации атомной электростанции в рамках действующей на текущий момент проектной основы.

3.10. Меры повышения безопасности, определенные в результате проведения ПРБ, следует рассматривать как входную информацию для принятия решения об утверждении/разрешении длительной эксплуатации.

4. ОБЗОР СТРАТЕГИИ И ОБЩАЯ МЕТОДОЛОГИЯ

4.1. В сферу охвата ПРБ следует включать все аспекты безопасности атомной электростанции и согласовать ее с регулирующим органом. В рамки рассмотрения должны входить все установки и КСЭ на площадке, на которые распространяется действие лицензии на эксплуатацию (включая, если применимо, установки для обращения с отходами, тренажеры на площадке и т.п.), и аспекты их эксплуатации наряду с эксплуатирующей организацией и ее персоналом.

4.2. При выполнении ПРБ многоблочной атомной электростанции:

- такие аспекты, как радиационная защита, аварийное планирование и радиологическое воздействие на окружающую среду, могут быть охвачены в рамках общих (типовых) для всех блоков рассматриваемых;
- прочие аспекты (например, фактическое состояние важных для безопасности КСЭ, старение и показатели безопасности) должны быть охвачены в рамках отдельных для каждого конкретного блока рассматриваемых.

4.3. Проведение типового ПРБ для нескольких стандартных блоков может сократить необходимые для проведения ПРБ ресурсы или трудозатраты, благодаря сходству проектов блоков и практики их эксплуатации. Однако типовое ПРБ следует проводить только для тех факторов безопасности (или каких-либо частей одного фактора безопасности), которые являются сходными. Если такие блоки расположены на разных площадках или различаются по другим признакам, то характерные для площадки или для блока аспекты (например, различающиеся аспекты, связанные с проектом

блока, эксплуатирующей организацией и человеческим фактором) следует рассматривать отдельно.

4.4. Конкретный подход и процесс (подробно описанные в разделе 5) рассмотрения идентифицированных факторов безопасности следует адаптировать таким образом, чтобы они соответствовали национальной правовой среде и принятым процессам регулирования. В частности, перечень факторов безопасности (представленный в пункте 2.13) может быть расширен (например, включив рассмотрение вопросов радиационной защиты или других вопросов в качестве отдельных факторов безопасности) или сокращен путем комбинирования или группирования факторов безопасности иным образом.

4.5. До начала деятельности по рассмотрению следует обеспечить выполнение ряда предварительных условий. Основным предварительным условием является соглашение между эксплуатирующей организацией и регулирующим органом в отношении сферы охвата и целей ПРБ, и в том числе – относительно действующих национальных и международных норм и кодексов, которые будут применяться. Это соглашение документально фиксируется в «базовом документе» ПРБ, который должен быть разработан эксплуатирующей организацией и представлен в регулирующий орган на утверждение и/или одобрение.

4.6. Базовый документ ПРБ является основополагающим инструментом, которым руководствуются при проведении ПРБ и рассмотрении результатов ПРБ регулирующим органом. В базовом документе следует определить сферу охвата, основные этапы, включая даты истечения срока подачи данных (после которых последующие изменения, вносимые в кодексы и нормы, и новая информация не будут приниматься во внимание), методологию ПРБ, подлежащие рассмотрению факторы безопасности, структуру документации, а также применимые национальные и международные нормы, кодексы и практические методики. Следует также согласовать процесс классификации, приоритизации и решения обнаруженных проблем и изложить его в базовом документе.

4.7. В процессе ПРБ следует применять все соответствующие национальные регулирующие положения и нормы в области безопасности. Соответствие требованиям прочих документов, таких как международные нормы безопасности и практика эксплуатации, а также национальных или международных руководств, следует обеспечить в максимальной практически возможной степени. В базовом документе ПРБ следует

четко сформулировать выбор и иерархию норм безопасности и практики эксплуатации. Следует уделить особое внимание нормам безопасности, выпущенным в стране, которая является поставщиком соответствующей технологии.

4.8. В случае отсутствия приемлемых национальных норм следует ссылаться на международные кодексы и нормы (такие как нормы и кодексы МАГАТЭ, Международной организации стандартизации (ИСО) и Международной электротехнической комиссии (МЭК)), либо, если уместно, на кодексы и стандарты признанной организации в конкретном государстве (например, Американского общества инженеров-механиков (АСМЕ), Комиссии по нормам ядерной безопасности (Kerntechnischer Ausschuss) или Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (IEEE)).

4.9. Могут также оказаться целесообразными и быть принятыми во внимание практические методы международных организаций, такие как примеры образцовой (передовой) практики, собранные Всемирной ассоциацией организаций, эксплуатирующих атомные электростанции (ВАО АЭС) и МАГАТЭ, а также информация, подготовленная группами владельцев.

4.10. В базовом документе ПРБ следует кратко описать или дать ссылку на процессы управления проектами и менеджмента качества, которыми следует руководствоваться при выполнении ПРБ, с тем чтобы был обеспечен целостный, комплексный, последовательный и систематический подход. Процессы, применяемые при проведении ПРБ и подготовке различных документов в рамках рассмотрения (см. дополнение II), должны удовлетворять требованиям соответствующих национальных или, где применимо, международных норм.

4.11. Базовый документ ПРБ должен содержать план проекта (или давать на него ссылку), где определены все мероприятия, которые предстоит выполнить при проведении ПРБ, соответствующие временные графики и обязанности. Здесь следует представить реалистичный и обоснованный график реализации выполнения ПРБ, предусматривающий достаточные допуски на проведение анализов регулирующим органом. Типовое содержание базового документа ПРБ представлено в дополнении II.

4.12. При составлении графика следует учитывать то, что рассмотрение факторов безопасности представляет собой итеративный процесс, а также принимать во внимание взаимосвязь факторов безопасности.

Группам, проводящим рассмотрение различных факторов безопасности, следует взаимодействовать между собой на протяжении всего процесса рассмотрения, начиная с подготовительного этапа. Некоторые результаты, полученные в ходе рассмотрения того или иного фактора безопасности, возможно, потребуется учесть при рассмотрении других факторов безопасности. Результаты на выходе рассмотрения некоторых факторов безопасности могут представлять собой релевантную входную информацию для рассмотрения других факторов безопасности. Типовые перечни входной и выходной информации по каждому из факторов безопасности приводятся в дополнении I.

4.13. Если национальное регулирование не предусматривает иного, отправной точкой проведения ПРБ следует считать момент утверждения соглашения между эксплуатирующей организацией и регулирующим органом на подготовительном этапе (см. пункт 2.18); конечной точкой ПРБ является завершение комплексного плана реализации.

4.14. Как показывает международный опыт, проведение первого ПРБ на атомной электростанции старого поколения может выявить наличие расхождений между проектной документацией и фактической конфигурацией или неполноту информации по проектной основе КСЭ, важных для безопасности. Если это имеет место, следует обновить проектную документацию и представить надлежащее обоснование безопасности (например, обновить устаревшую или неполную документацию по техническому обоснованию безопасности (ТОБ)). В случае современных станций, которые были сооружены и введены в эксплуатацию с актуальной документацией ТОБ, а также станций, где эффективно осуществляется управление конфигурацией, проведение первого ПРБ может потребовать меньших усилий, чем в случае станций, для которых необходимо восстановление информации проектной основы.

4.15. Усилия, необходимые для проведения второго (или последующих) ПРБ атомной электростанции, как правило, будут существенно меньшими по сравнению с первым ПРБ. Как правило, работу в рамках последующих ПРБ следует сосредоточить на рассмотрении изменений в требованиях, состоянии станции, опыте эксплуатации и новой информации, а не на повторении работ, выполненных в ходе предыдущих рассмотрений. Тем не менее, в любом последующем ПРБ следует особо обратить внимание на то, остаются ли в силе результаты ранее выполненных ПРБ (например, в свете времени, прошедшего с момента проведения предыдущего рассмотрения).

4.16. В ПРБ следует учитывать такие существующие и осуществляемые процессы, как управление конфигурацией и управление старением, и анализировать результаты и/или тенденции таких процессов с целью оценки их эффективности. Опыт показывает, что лицензиаты, имеющие хорошие программы управления конфигурацией, считают, что им проще проводить ПРБ.

4.17. В частности, в рамках ПРБ следует рассмотреть, насколько эффективна стационарная программа управления конфигурацией в плане поддержания документации по безопасности (например, документации ТООБ [9]) в актуальном состоянии с учетом последующих модификаций, модернизаций и изменений практики эксплуатации, испытаний и технического обслуживания.

4.18. Факторы безопасности следует рассматривать для всех соответствующих эксплуатационных состояний и аварийных условий, используя определенные в базовом документе ПРБ действующие национальные и применимые международные нормы безопасности и примеры эксплуатационной практики. Применяемый метод рассмотрения должен быть систематическим и не зависящим от надзорной деятельности регулирующего органа, ведущейся на площадке.

4.19. Некоторые из факторов безопасности либо отдельные составляющие факторов безопасности могут оцениваться более эффективно и действенно в других обстоятельствах или средствами, отличными от ПРБ (например, путем постоянного рассмотрения в рамках других программ). В таких случаях ПРБ следует сосредоточить на методологии оценки, применяемой на атомной электростанции, а также провести рассмотрение соответствующих тенденций.

4.20. В рамках рассмотрения каждого фактора безопасности следует проверить полноту всех документов, перечисленных в базовом документе ПРБ. Опыт государств-членов показывает, что если в эксплуатирующей организации отсутствует общестанционная техническая база данных, целесообразно создать общую сеть баз данных для рассмотрения 14 факторов безопасности и выполнения глобальной оценки на раннем этапе процесса рассмотрения.

4.21. Полученные результаты рассмотрений факторов безопасности следует оценивать и определять сроки реализации предложенных мер повышения безопасности. В предложенном плане следует учесть

необходимость осуществления мер повышения безопасности в кратчайшие разумно и практически осуществимые сроки в соответствии с глобальной оценкой безопасности на станции (раздел 6). В случаях, когда существует непосредственный и значительный риск для здоровья и/или безопасности персонала или населения, или для окружающей среды, эксплуатирующей организации следует срочно предпринять действия и, не дожидаясь завершения процесса ПРБ, определить немедленные корректирующие меры, которые, в уместных случаях, следует безотлагательно представить на согласование или утверждение в регулирующий орган.

4.22. Уровень безопасности станции следует определять с помощью глобальной оценки, отражающей, среди прочего, совокупное воздействие всех факторов безопасности. Существует возможность компенсации негативного результата (отклонения) в одном факторе безопасности за счет позитивного результата (сильной стороны) в другом факторе безопасности. В разделе 6 даны дальнейшие рекомендации относительно глобальной оценки безопасности на станции.

4.23. Если на какой-либо атомной электростанции на текущий момент проектная основа не документирована, эксплуатирующей организации следует на ранней стадии процесса ПРБ воссоздать проектную основу. В противном случае в рамках ПРБ будет необходимо провести рассмотрение документации проектной основы, используя текущую документацию ТОБ – там, где она является частью документации по обоснованию безопасности и/или лицензионной документации.

4.24. Результаты соответствующих исследований, регулярных и специальных рассмотрений безопасности, а также деятельности по лицензированию, обеспечению соответствия и эксплуатации следует должным образом использовать в качестве входной информации ПРБ в целях минимизации дублирования усилий. Следует давать соответствующие ссылки на первоисточники любой информации и предоставлять объяснения в части использования таких ссылок.

4.25. Осуществлять меры повышения безопасности следует в соответствии с комплексным планом реализации, который представляется эксплуатирующей организацией на согласование или утверждение регулирующему органу. Если ПРБ выполняется на многоблочной станции, меры повышения безопасности могут быть реализованы на головном блоке с возможным использованием извлеченных уроков при реализации мер повышения безопасности на остальных блоках.

4.26. В глобальной оценке следует учитывать все позитивные и негативные результаты ПРБ, предложенные корректирующие действия и меры повышения безопасности, с тем чтобы оценить общий уровень безопасности, который будет достигнут на станции после завершения ПРБ. Там, где имеются негативные результаты, в глобальной оценке следует представить обоснование в отношении любых предложенных улучшений, осуществление которых невозможно с разумной и практической точек зрения.

4.27. Следует оценить риски, связанные с любыми неустраняемыми негативными результатами, и привести надлежащее обоснование продолжения эксплуатации. В разделе 6 даны дальнейшие рекомендации относительно содержания глобальной оценки, расстановки приоритетов и классификации мер повышения безопасности.

4.28. Эксплуатирующей организации следует задокументировать результаты рассмотрения и представить эту документацию в регулирующий орган либо в ходе ПРБ, либо в рамках структурированной программы непрерывного улучшения. В состав этой документации следует включать:

- отчеты о рассмотрении каждого из факторов безопасности;
- отчет, документирующий результаты глобальной оценки;
- итоговый отчет ПРБ, включая информацию о предложенных мерах повышения безопасности и комплексный план реализации, а также резюме отчетов о факторах безопасности и о глобальной оценке.

Содержание этих документов описано в дополнении II.

5. ФАКТОРЫ БЕЗОПАСНОСТИ В РАМКАХ ПЕРИОДИЧЕСКОГО РАССМОТРЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. Важные аспекты безопасности находящейся в эксплуатации атомной электростанции, которые рассматриваются в ПРБ, определяются термином «факторы безопасности». В настоящем Руководстве по безопасности определены четырнадцать факторов безопасности (см. пункт 2.13), которые можно использовать для структурирования ПРБ. Эти факторы безопасности, их индивидуальные цели, рамки и задачи, а также конкретная методология

их рассмотрения перечислены и объяснены в настоящем разделе. Информация о взаимосвязях (сопряжении) этих факторов безопасности представлена в дополнении I, а информация о типовых входных и выходных данных и ссылок в отношении каждого фактора безопасности содержится в приложении. Содержание типового отчета о рассмотрении каждого из факторов безопасности приведено в дополнении II.

5.2. Радиационная защита в настоящем Руководстве по безопасности не рассматривается в качестве отдельного фактора безопасности, поскольку связана с большинством других факторов безопасности. Меры радиационной защиты и их эффективность следует, как правило, рассматривать в качестве конкретных аспектов факторов безопасности, связанных с: проектом станции, фактическим состоянием важных для безопасности КСЭ, показателями безопасности и процедурами. Альтернативным вариантом может являться решение эксплуатирующей организации о рассмотрении радиационной защиты в качестве отдельного фактора безопасности.

5.3. Результаты рассмотрения отдельных факторов безопасности могут указывать на то, что уровень безопасности станции является приемлемым, однако в рамках глобальной оценки следует рассмотреть взаимодействия, перекрытия и пробелы между факторами безопасности, с тем чтобы сформировать общую картину.

5.4. В рамках рассмотрения факторов безопасности следует определить статус каждого из факторов безопасности на момент проведения ПРБ, а также оценить будущее состояние безопасности атомной электростанции, по меньшей мере, на период до очередного ПРБ, а если возможно – до окончания плановой эксплуатации. Сюда следует включать рассмотрение возможностей эксплуатирующей организации по выявлению потенциальных отказов и их предотвращению либо смягчению последствий прежде, чем они смогут стать причиной радиологического инцидента. Следует в максимально возможной степени определить механизмы деградации, связанной со старением, которые могут привести к отказам важных для безопасности КСЭ и которые потенциально могут ограничить срок эксплуатации станции.

5.5. Уровень детализации при рассмотрении различных факторов безопасности может варьироваться. Рекомендации относительно методологии, которую следует применять к каждому из факторов безопасности, приведены ниже. Для некоторых факторов возможно проведение высокоуровневого или программного рассмотрения. Если

принимается подобный подход, это следует изложить и обосновать в базовом документе ПРБ.

5.6. При рассмотрении факторов безопасности следует проводить оценку всех соответствующих документов, определенных в базовом документе ПРБ. Если в процессе ПРБ выясняется релевантность других документов, таковые также подлежат рассмотрению. Объем деятельности по рассмотрению какого-либо фактора безопасности будет зависеть от качества, наличия и возможности получения соответствующей информации.

5.7. Результаты рассмотрения фактора безопасности 9, связанного с использованием опыта эксплуатации других станций и результатов исследований, наряду с учетом опыта эксплуатации самой станции (полученные в связи с рассмотрением фактора безопасности 8, относящегося к состоянию безопасности) могут служить первыми входными данными для рассмотрения всех остальных факторов безопасности. По этой причине большую часть задач в рамках рассмотрения этих факторов безопасности следует выполнять на ранней стадии ПРБ.

5.8. До проведения рассмотрения различных факторов безопасности следует определить и документально зафиксировать методы оценки, классификации, ранжирования и приоритизации полученных результатов.

5.9. При рассмотрении факторов безопасности будут получены позитивные и негативные результаты (см. пункт 2.15), которые следует задокументировать в отчете о рассмотрении фактора безопасности. Если изменения соответствующих норм безопасности или станционные изменения отсутствуют, в отчет следует включить соответствующую формулировку.

5.10. Негативные результаты следует подразделять на:

- отклонения, в отношении которых невозможно определить какие-либо целесообразные и практически реализуемые меры повышения безопасности;
- отклонения, в отношении которых определенные в ходе рассмотрения меры повышения безопасности не сочтены необходимыми;
- отклонения, в отношении которых меры повышения безопасности сочтены необходимыми.

5.11. Подход, принятый в отношении негативных результатов, должен быть обоснован эксплуатирующей организацией, и на него следует получить согласие регулирующего органа в соответствии с национальными регулирующими положениями.

5.12. В случае негативных результатов, в отношении которых невозможно определить какие-либо целесообразные и практически осуществимые меры повышения безопасности, причину(ы) этого следует задокументировать, и к данному вопросу следует вернуться спустя определенный промежуток времени, чтобы выяснить, имеется ли практически осуществимое решение. В случае негативных результатов, в отношении которых меры повышения безопасности не сочтены необходимыми, следует задокументировать причину(ы) этого и считать данный вопрос закрытым. Негативные результаты, в отношении которых меры повышения безопасности сочтены необходимыми, включая обновление и/или расширение охвата стационарной документации или эксплуатационных инструкций, следует классифицировать и приоритизировать сообразно их значимости с точки зрения безопасности. Классификацию и приоритизацию мер повышения безопасности можно проводить на основе детерминистических анализов, вероятностных оценок безопасности, инженерно-технической экспертной оценки и т.п. Эти меры повышения безопасности, разработанные в рамках рассмотрений факторов безопасности, наряду с мерами повышения безопасности, вытекающими из глобальной оценки, эксплуатирующая организация должна включать в свой комплексный план их реализации.

5.13. Как отмечено в пункте 4.21, в тех случаях, когда в ходе рассмотрения какого-либо фактора безопасности выявлен факт, представляющий непосредственный и значительный риск для здоровья и/или безопасности персонала или населения, или для безопасности окружающей среды, реализацию корректирующих мер не следует откладывать до завершения процесса ПРБ. Напротив, эксплуатирующая организация незамедлительно должна предпринять шаги для снижения уровня этого непосредственного и значительного риска и, в уместных случаях, должна представить подробное описание таких шагов в регулирующий орган для согласования или утверждения.

5.14. Полученные результаты, которые сопряжены с другими факторами безопасности, следует немедленно обсудить с группой(ами) лиц, проводящих соответствующее рассмотрение.

ФАКТОРЫ БЕЗОПАСНОСТИ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К СТАНЦИИ

Фактор безопасности 1. Проект станции

5.15. Станционные КСЭ, важные для безопасности, должны быть соответствующим образом спроектированы и сконфигурированы таким образом, чтобы получить высокую степень уверенности в том, что они отвечают требованиям безопасной эксплуатации станции и её функционирования в соответствии с проектными характеристиками, включая предотвращение и смягчение последствий событий, которые могут поставить под угрозу безопасность (т.е. выполнение их функций безопасности). Для обеспечения безопасной эксплуатации и технического обслуживания станции и упрощения осуществления модификаций станции должен быть обеспечен доступ к адекватной проектной информации, в том числе информации проектной основы.

Цель

5.16. Цель рассмотрения проекта станции – определить адекватность проекта атомной электростанции и его документации путем проведения оценки на соответствие ее лицензионной основе и действующим национальным и международным нормам, требованиям и практике.

Рамки и задачи

5.17. Рассмотрение проекта станции (в том числе характеристик площадки) должно включать в себя следующие задачи:

- рассмотрение перечня КСЭ, важных для безопасности, с точки зрения полноты и адекватности;
- рассмотрение с целью проверки того, что проектные и прочие характеристики являются подходящими с точки зрения удовлетворения требований безопасности и функциональности станции во всех состояниях станции в течение соответствующего периода эксплуатации, в том числе следующих:
 - предотвращение и смягчение событий (отказов и опасностей), которые могли бы поставить под угрозу безопасность;
 - применение уровней глубокоэшелонированной защиты и инженерно-технических (искусственных) барьеров с целью предупреждения рассеяния радиоактивного материала (целостность топлива, контура теплоносителя и здания защитной оболочки реактора);

- требования безопасности (например, в отношении безотказности, устойчивости и функциональных возможностей КСЭ, важных для безопасности),
 - кодексы и нормы/стандарты проектирования;
- выявление имеющихся различий между нормами, соответствие которым обеспечено в данном проекте станции (например, нормами и критериями, действовавшими на момент сооружения станции), и текущими нормами ядерной безопасности и проектирования;
 - рассмотрение адекватности документации по проектной основе;
 - рассмотрение соответствия техническим условиям проектирования станции;
 - рассмотрение документации по техническому обоснованию безопасности или документации по лицензионной основе с учетом последующих модификаций станции и их совокупного воздействия, а также обновления характеристик площадки;
 - рассмотрение станционных КСЭ, важных для безопасности, с целью обеспечения того, что они обладают подходящими проектными характеристиками и размещены и разделены таким образом, чтобы удовлетворять современным требованиям в отношении безопасности и рабочих параметров станции, в том числе – относящимся к предотвращению и смягчению событий, которые могут поставить под угрозу безопасность;
 - рассмотрение стратегии хранения отработавшего топлива и проведения инженерно-технической оценки состояния хранилищ, ведения учетной документации и применяемых режимов проведения инспекций.

Рамки данного рассмотрения будут зависеть от масштаба изменений в нормах и/или лицензионной основе, произошедших со времени предыдущего ПРБ или начала эксплуатации.

5.18. Требования безопасности МАГАТЭ, относящиеся к проектированию, оценке и проектированию площадки, приведены в публикациях [3, 5, 10], а рекомендации, относящиеся к документации по техническому обоснованию безопасности, даны в публикации [9]. Рекомендации по проектированию систем радиационной защиты представлены в публикациях [11 и 12].

Методология

5.19. Рассмотрение следует выполнять систематическим образом путем постатейного рассмотрения национальных и международных требований и

норм, перечисленных в базовом документе ПРБ, а также других требований и норм, определенных в ходе рассмотрения в качестве актуальных. В тех случаях, когда это способствует рассмотрению, следует проанализировать эволюцию таких требований и норм, начиная от использованных в первоначальном проекте версий, чтобы оценить воздействие изменений на проект станции.

5.20. При рассмотрении следует учесть возможность его разбивки сообразно станционным системам, таким как активная зона реактора, система теплоносителя реактора, система защитной оболочки, контрольно-измерительные системы, системы электроснабжения и вспомогательные системы.

5.21. В некоторых случаях сравнение с требованиями и нормами наилучшим образом может быть выполнено путем высокоуровневого или программного рассмотрения. Если принимается такой подход, в базовом документе ПРБ следует четко зафиксировать данное намерение, которое в соответствующих случаях следует согласовать с регулирующим органом.

5.22. Рассмотрение данного фактора безопасности следует проводить для всех КСЭ, важных для безопасности. При проведении рассмотрения следует стремиться к выявлению несоответствий проекта станции текущим требованиям безопасности (в том числе соответствующим кодексам проектирования) и определению их значимости для безопасности. Если подходящий перечень КСЭ отсутствует, эксплуатирующей организации следует его подготовить в рамках ПРБ.

5.23. Следует рассмотреть адекватность использованной в проекте концепции глубокошелонированной защиты. Сюда следует включать исследование:

- степени независимости уровней глубокошелонированной защиты;
- адекватности функций безопасности по предотвращению или смягчению событий;
- резервирования, разделения (независимости) и разнопринципности КСЭ, важных для безопасности;
- глубокошелонированной защиты при проектировании конструкций (например, рассмотрение целостности топлива, контура теплоносителя и здания защитной оболочки).

5.24. В случаях, когда на станции в течение срока службы или периода с момента последнего ПРБ проводились неоднократные модификации, необходимо исследовать совокупное воздействие всех модификаций на проект (например, рассмотреть подключение потребителей к источникам электроснабжения или степень потребности в подаче охлаждающей воды после отключения реактора).

5.25. В рамках ПРБ следует подтвердить, что важная документация, относящаяся к первоначальной и/или преобразованной проектной основе, получена, безопасно хранится и обновляется с целью отражения всех модификаций, которые были осуществлены на станции с момента ее ввода в эксплуатацию. Рекомендации по обеспечению выполнения требований документа [13] в части контроля документации представлены в публикации [14].

5.26. В случаях недостаточной полноты проектной информации или значительной степени неуверенности в адекватности важной для безопасности КСЭ для выполнения назначенной ей функции безопасности (например, ввиду ее фактического состояния (см. фактор безопасности 2)), следует провести переоценку проекта.

Фактор безопасности 2. Фактическое состояние КСЭ, важных для безопасности

5.27. Фактическое состояние важных для безопасности КСЭ на атомной электростанции является важным фактором в любом рассмотрении безопасности проекта станции. Следовательно, важно тщательно документировать состояние каждой КСЭ, важной для безопасности. Кроме того, в рамках данного фактора безопасности следует рассматривать информацию о любом существующем или ожидаемом моральном устаревании станционных систем и оборудования.

Цель

5.28. Цель рассмотрения данного фактора безопасности – определить фактическое состояние важных для безопасности КСЭ и на этом основании вынести суждение в отношении того, способны ли эти КСЭ адекватно удовлетворить проектным требованиям, по меньшей мере, в период до очередного ПРБ. К тому же рассмотрение должно подтвердить, что состояние важных для безопасности КСЭ надлежащим образом зафиксировано в документации, а также подлежит рассмотрению в рамках

ведущихся программ технического обслуживания, эксплуатационного надзора и инспекций в ходе эксплуатации, в зависимости от того, что является применимым.

Рамки и задачи

5.29. При рассмотрении фактического состояния важных для безопасности КСЭ на атомной электростанции необходимо исследовать следующие аспекты каждой КСЭ:

- существующие или ожидаемые процессы старения;
- эксплуатационные пределы и условия;
- текущее состояние КСЭ с точки зрения морального устаревания;
- влияние изменений в требованиях и нормах проектирования на фактическое состояние КСЭ со времени проектирования станции или с момента проведения последнего ПРБ (например, изменений стандартов в отношении свойств материалов);
- станционные программы для обеспечения постоянной уверенности в удовлетворительном состоянии КСЭ;
- значимые результаты испытаний функциональной способности КСЭ;
- результаты инспекций и/или обходов КСЭ;
- ведение учетных записей и их достоверность;
- оценка истории эксплуатации КСЭ;
- зависимость от морально устаревшего оборудования, для которого не имеется прямой замены;
- зависимость станции от важнейших внешних услуг и/или поставок со стороны;
- состояние и эксплуатация хранилищ отработавшего топлива и их влияние на стратегию хранения отработавшего топлива для данной атомной электростанции;
- проверка фактического состояния КСЭ на соответствие проектной основе.

Методология

5.30. Фактическое состояние важных для безопасности КСЭ атомной электростанции следует рассматривать, используя знания о существующих или ожидаемых процессах старения или о моральном устаревании станционных систем и оборудования, истории осуществления модификаций и истории эксплуатации. При рассмотрении состояния станции необходимо

исследовать последствия изменений норм проектирования со времени проектирования станции или с момента проведения последнего ПРБ.

5.31. Входная информация для рассмотрения этого фактора безопасности должна быть доступна из программы эксплуатирующей организации по управлению старением [7]. Однако если такая программа не содержит соответствующей информации, необходимую входную информацию следует получить на ранней стадии проведения ПРБ.

5.32. Если данных недостаточно, их следует сформировать или вывести путем проведения необходимых специальных испытаний, обходов станции и инспекций. Следует проверить достоверность существующих учетных записей, чтобы убедиться в том, что они адекватно воспроизводят фактическое состояние важных для безопасности КСЭ с учетом всех значимых результатов, полученных в ходе текущего технического обслуживания, испытаний и инспекций.

5.33. Не всегда может оказаться возможным определить фактическое состояние важных для безопасности КСЭ, расположенных в некоторых зонах на станции, вследствие, например, компоновки станции или условий эксплуатации, которые могут препятствовать проведению требуемой инспекции. Такие примеры следует особо отмечать и определять важность для безопасности вытекающей из этого неопределенности истинного состояния таких КСЭ. Подобная неопределенность может быть снижена за счет использования свидетельств, полученных в отношении аналогичных элементов на других станциях или на установках, находящихся в сходных условиях, и/или за счет знания соответствующих процессов старения и условий эксплуатации.

5.34. В практических целях, при рассмотрении можно группировать важные для безопасности КСЭ в соответствии с функциональными системами либо типами.

5.35. После того как фактическое состояние важных для безопасности КСЭ будет определено, следует провести оценку каждого КСЭ на предмет соответствия текущей проектной основе (либо обновленной проектной основе: см. фактор безопасности 1) для подтверждения того, что справедливость примененных в проектной основе допущений не оказалась в значительной степени под вопросом, и что такая ситуация сохранится до момента проведения очередного ПРБ.

5.36. В тех случаях, когда несоответствие проектной основе оказалось значительным, в ходе ПРБ следует внести предложения о корректирующих мерах (например, о проведении дополнительных инспекций или испытаний, дальнейшего анализа безопасности или о замене элементов). Эти предложения затем следует детально рассмотреть в рамках глобальной оценки.

Фактор безопасности 3. Аттестация оборудования

5.37. Станционное оборудование, важное для безопасности (т.е. КСЭ) должно быть надлежащим образом аттестовано, так чтобы была обеспечена способность этого оборудования выполнять назначенные ему функции безопасности во всех эксплуатационных состояниях и аварийных условиях, включая условия, возникающие вследствие внутренних и внешних событий и аварий (таких, как авария с потерей теплоносителя, разрыв высокоэнергетического трубопровода, а также сейсмические события и прочие условия, связанные с вибрацией). При аттестации следует применять дифференцированный подход, соответствующий классификации КСЭ, и эта деятельность должна проводиться постоянно.

Цель

5.38. Цель рассмотрения аттестации оборудования – определить, является ли станционное оборудование, важное для безопасности, должным образом аттестованным (в том числе по окружающим условиям), и поддерживается ли такая аттестация на основе адекватной программы технического обслуживания, инспекций и испытаний, которая дает уверенность в том, что соответствующие функции безопасности будут обеспечены в течение периода времени как минимум до очередного ПРБ [5, 7, 15, 16].

Рамки и задачи

5.39. В рассмотрение фактора аттестации оборудования следует включать оценку эффективности станционной программы аттестации оборудования. Такая программа должна обеспечивать способность оборудования (в том числе кабелей) выполнять свои функции безопасности в течение периода времени как минимум до очередного ПРБ. Рассмотрение, кроме того, должно охватывать требования в отношении выполнения функций безопасности оборудованием с учетом факторов окружающей среды, которые могут иметь место как при нормальной эксплуатации, так и в прогнозируемых аварийных условиях. Сюда относятся: сейсмические условия, вибрация,

температура, давление, струйный удар, электромагнитные помехи, облучение, коррозионно-активная атмосфера и влажность, пожары (например, воспламенение водорода), а также сочетания перечисленного и другие ожидаемые события. При рассмотрении следует учитывать также эффекты деградации оборудования в результате старения, происходящего в процессе эксплуатации, и возможные изменения окружающих условий при нормальной эксплуатации и в прогнозируемых аварийных условиях со времени разработки и внедрения такой программы.

5.40. Аттестация стационарного оборудования, важного для безопасности, должна быть формализована на основе использования процесса, включающего получение, документирование и сохранение свидетельств того, что оборудование способно выполнять назначенные ему функции безопасности на протяжении всего установленного срока службы. Этот процесс должен функционировать постоянно - с момента его внедрения до окончания срока службы станции. В таком процессе должны быть учтены факторы старения и модификации оборудования и станции, ремонта и обновления оборудования, отказов и замены оборудования, а также любые аномальные условия эксплуатации и изменения в документации ТООБ. Несмотря на то, что в процесс аттестации оборудования будут вовлечены многие стороны (такие как проектировщики, изготовители оборудования и консультанты), конечная ответственность за разработку и реализацию адекватной и учитывающей специфику станции программы аттестации оборудования лежит на эксплуатирующей организации.

5.41. В рамках рассмотрения аттестации оборудования следует учитывать:

- соответствует ли установленное оборудование аттестационным требованиям;
- адекватность учетных записей, относящихся к аттестации оборудования;
- процедуры обновления и поддержания аттестованного состояния на протяжении срока службы оборудования;
- процедуры обеспечения того, чтобы модификации и дополнения к важным для безопасности КСЭ не влияли негативно на их аттестованное состояние;
- программы эксплуатационного надзора и процедуры обратной связи, применяемые с целью обеспечения того, чтобы деградация аттестованного оборудования в результате старения оставалась незначительной;

- мониторинг фактических условий окружающей среды и выявление «горячих пятен» с высоким уровнем активности или температуры;
- защиту аттестованного оборудования от воздействия неблагоприятных внешних условий.

Методология

5.42. Станционное оборудование должно быть классифицировано, спроектировано, изготовлено и аттестовано в соответствии с его важностью для безопасности и на основе актуальных требований и норм безопасности. В ходе ПРБ следует как минимум подтвердить то, что используемые для целей аттестации оборудования нормы и требования по-прежнему остаются в силе. Кроме этого, в рассмотрении должна предусматриваться оценка:

- изменений в классификации оборудования в результате проектных модификаций;
- аттестации по всем проектным окружающим условиям;
- готовности оборудования, от которого требуется выполнение функции безопасности;
- требований менеджмента качества, которые обеспечивают наличие действующей и эффективной программы аттестации оборудования.

5.43. При рассмотрении аттестации оборудования следует определить:

- была ли изначально обеспечена требуемая функциональная способность оборудования;
- остаются ли по-прежнему в силе существующие технические условия и процедуры аттестации оборудования (например, исходные допущения относительно срока службы оборудования и условий окружающей среды);
- сохраняется ли функциональность оборудования при постоянном применении таких мер, как плановое техническое обслуживание, мониторинг состояния, испытания и калибровка, и документированы ли подобные программы надлежащим образом.

5.44. В ходе рассмотрения следует анализировать результаты станционных испытаний, инспекций, обходов и других обследований, проводимых с целью оценки текущего состояния установленного аттестованного оборудования (см. фактор безопасности 2). В данной части рассмотрения следует стремиться к выявлению любых отклонений от аттестованной конфигурации (например, таких аномальных условий,

как отсутствующие или незатянутые болты и незакрепленные кожухи, открытая электропроводка или поврежденные гибкие рукава). Следует проводить обходы и инспекции с целью проверки того, что установленное оборудование отвечает аттестационным требованиям, описанным в документации по безопасности, а также для получения входной информации для рассмотрения адекватности станционных процедур поддержания аттестованного состояния оборудования.

Фактор безопасности 4. Старение

5.45. Все важные для безопасности КСЭ атомной электростанции подвержены, в той или иной форме, физическим изменениям, вызываемым старением, которые в конечном итоге могут негативно повлиять на возможность выполнения ими функций безопасности и на срок их службы.

Цель

5.46. Цель рассмотрения – определить, эффективно ли осуществляется управление аспектами старения, негативно воздействующими на важные для безопасности КСЭ, и введена ли на станции эффективная программа управления старением, с тем чтобы все требуемые функции безопасности были обеспечены в течение проектного срока службы, и, если планируется, в период длительной эксплуатации.

Рамки и задачи

5.47. В рамки рассмотрения фактора старения входит анализ программы управления старением, введенной в действие на атомной электростанции. При рассмотрении следует оценивать как программные, так и технические аспекты. Следует оценивать следующие аспекты программы управления старением:

- своевременное обнаружение и ослабление механизмов старения и/или эффектов старения;
- полноту программы, т.е. охвачены ли ею все важные для безопасности КСЭ;
- эффективность политики в области эксплуатации и технического обслуживания и/или процедур управления старением заменяемых элементов;

- оценку и документирование потенциальной деградации в результате старения, которая может воздействовать на функции безопасности КСЭ, важных для безопасности;
- управление эффектами старения тех элементов атомной электростанции, которые потребуются для обеспечения безопасности после прекращения работы ядерного реактора, например – в хранилищах отработавшего топлива;
- технико-экономические показатели;
- ведение учетных записей.

5.48. При рассмотрении следует оценивать следующие технические аспекты:

- методологию управления старением [7];
- понимание эксплуатирующей организацией доминирующих механизмов и явлений старения, в том числе – наличие представлений о реальных запасах безопасности;
- доступность данных для оценки деградации в результате старения, включая базовые данные, историю эксплуатации и технического обслуживания;
- критерии приемлемости и требуемые запасы безопасности для КСЭ, важных для безопасности;
- руководства по эксплуатации, ориентированные на контроль и/или снижение скорости деградации в результате старения;
- методы мониторинга и ослабления эффектов старения;
- осведомленность о физическом состоянии важных для безопасности КСЭ и о любых их свойствах, которые могут ограничивать срок службы;
- понимание и контроль старения всех материалов (в том числе расходных, например, смазочные материалы) и КСЭ, которое могло бы негативно воздействовать на их функции безопасности;
- моральное устаревание технологии, применяемой на данной атомной электростанции.

Методология

5.49. Следует рассмотреть программу управления старением, чтобы убедиться в том, что она позволяет своевременно обнаруживать и прогнозировать деградацию в результате старения, которая может негативно воздействовать на функции безопасности и срок службы КСЭ, важных для безопасности, и что она определяет надлежащие меры по поддержанию этих

функций. Следует изучить описание, проведенные оценки и технические основы программ; планы в отношении надежности и готовности важных для безопасности КСЭ; обнаружение и ослабление эффектов старения, а также обследовать фактическое физическое состояние конструкций и элементов. Основное внимание при рассмотрении следует обратить на комплексное функционирование систем, важных для безопасности, на результаты программ периодических инспекций и испытаний, а также на тенденции изменения важных параметров безопасности.

5.50. При рассмотрении следует проверить, достигается ли эффективный контроль деградации вследствие старения за счет систематического процесса управления старением, применяемого в соответствии с требованиями, установленными в публикациях [2, 5], и рекомендациями, данными в публикации [7]. Такой процесс включает в себя следующие задачи управления старением, которые следует выполнять, исходя из правильного понимания старения важных для безопасности КСЭ:

- эксплуатация в рамках требований руководств по эксплуатации, направленных на минимизацию скорости деградации вследствие старения;
- инспекции и мониторинг, совместимые с применимыми требованиями, с целью своевременного обнаружения и определения характеристик любых видов деградации вследствие старения;
- анализ наблюдаемой деградации вследствие старения согласно соответствующим руководствам с целью оценки целостности и функциональной способности конструкции или элемента;
- техническое обслуживание (т.е. ремонт или замена частей) в целях предотвращения или устранения неприемлемой деградации вследствие старения.

5.51. При рассмотрении должна быть дана оценка следующему:

- действует ли систематическая, эффективная и комплексная программа управления старением;
- в достаточной ли степени охвачены КСЭ, не классифицированные по безопасности, отказ которых может задержать срабатывание или неблагоприятно повлиять на выполнение функций безопасности;
- выявлены ли все релевантные механизмы деградации вследствие старения, и поддерживаются ли модели, используемые для прогноза эволюции и распространения такой деградации, в соответствии с

принятой на текущий момент практикой, применимой к деградации вследствие старения;

- приняты ли адекватные меры для мониторинга и контроля процессов старения;
- обеспечивает ли программа управления старением непрерывную безопасную эксплуатацию на период минимум до очередного ПРБ.

ФАКТОРЫ БЕЗОПАСНОСТИ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К АНАЛИЗУ БЕЗОПАСНОСТИ

Фактор безопасности 5. Детерминистический анализ безопасности

5.52. Детерминистический анализ безопасности следует проводить в отношении каждой атомной электростанции для подтверждения адекватности проектных основ для КСЭ, важных для безопасности, и оценки поведения станции при постулируемых исходных событиях.

Цель

5.53. Цель рассмотрения данного фактора безопасности – определить, насколько полным является существующий детерминистический анализ безопасности, и в какой степени он остается в силе, с учетом следующих аспектов:

- фактический проект станции, включая все модификации КСЭ со времени последнего обновления документации по техническому обоснованию безопасности или последнего ПРБ;
- текущие режимы эксплуатации и методы обращения с топливом;
- фактическое состояние КСЭ, важных для безопасности, и их прогнозируемое состояние в конце периода времени, на который распространяется ПРБ;
- использование современных, валидированных компьютерных кодов;
- существующие в настоящее время детерминистические методы;
- существующие в настоящее время нормы и знания в области безопасности (включая результаты НИОКР);
- существование и достаточность запасов безопасности.

Рамки и задачи

5.54. Рассмотрение детерминистического анализа безопасности должно включать в себя следующие задачи:

- рассмотрение применений аналитических методов, руководств и компьютерных кодов, используемых в существующих детерминистических анализах безопасности, и их сравнение с действующими нормами и требованиями;
- рассмотрение текущего состояния детерминистического анализа безопасности (первоначального и обновленного) на предмет полноты набора постулируемых исходных событий, составляющих проектную основу, с учетом опыта эксплуатации станций аналогичных конструкций в данном государстве или в других государствах;
- оценка того, остаются ли в силе допущения, сделанные при выполнении детерминистического анализа безопасности, с учетом фактического состояния станции;
- оценка того, отвечает ли фактические условия эксплуатации станции критериям приемлемости в отношении безопасности, включенным в проектную основу;
- оценка соответствия допущений, использованных в детерминистическом анализе безопасности, действующим нормам и регулирующим положениям;
- рассмотрение применения концепции глубокоэшелонированной защиты;
- оценка того, использовались ли подходящие детерминистические методы при разработке и валидации аварийных эксплуатационных инструкций и программы управления авариями на станции;
- оценка соответствия расчетных доз облучения и выбросов радиоактивного материала в нормальных и аварийных условиях требованиям и ожиданиям регулирующего органа;
- анализ функциональной адекватности и надежности систем и элементов, воздействия на безопасность внутренних и внешних событий, отказов оборудования и ошибок человека, адекватности и эффективности инженерно-технических и административных мер, направленных на предупреждение и смягчение аварий.

Требования безопасности, имеющие отношение к рассмотрению детерминистического анализа безопасности, установлены в публикациях [3, 5], а рекомендации представлены в публикации [17].

Методология

5.55. Рассмотрение детерминистического анализа безопасности должно обеспечить систематизированную переоценку того, каким образом учет опыта эксплуатации, новые знания (например, физических явлений) и изменения в методах анализа и моделирования влияют на безопасность атомной электростанции.

5.56. Существующий детерминистический анализ безопасности следует рассмотреть с точки зрения соответствия действующим национальным и международным требованиям, нормам и примерам передовой практики с целью подтверждения того, что проектная основа для КСЭ, важных для безопасности, остается справедливой, и что поведение станции при постулируемых исходных событиях в должной мере отвечает действующим нормам.

5.57. При рассмотрении следует стремиться к выявлению (либо подтверждению) всех значительных слабых и сильных сторон проекта станции с точки зрения применения принципов глубокоэшелонированной защиты; также следует оценить важность систем и мер для предотвращения или контроля аварий.

5.58. Следует продемонстрировать, что возможности станции в ее нынешнем состоянии с учетом, если это уместно, планируемых мер повышения безопасности, находятся в рамках требований и ожиданий регулирующего органа в отношении как условий нормальной эксплуатации, так и аварийных условий.

5.59. Если необходимо провести повторный анализ, следует принять во внимание возможность использования существующих аналитических методов, в особенности компьютерных кодов для анализа переходных процессов. Если по-прежнему используется подход, принятый ранее, при рассмотрении следует четко проверить, остается ли справедливым этот подход, а также использованные в нем допущения, степень консерватизма анализа и присущие ему неопределенности.

5.60. В рассмотрение следует включать оценку вспомогательных анализов для запроектных условий. Здесь следует установить, являются ли меры, направленные на предотвращение или ослабление тяжелого повреждения активной зоны, по-прежнему достаточными, и возможны ли какие-либо целесообразные и практически осуществимые улучшения.

Фактор безопасности 6. Вероятностный анализ безопасности

5.61. Рассмотрение вероятностного анализа безопасности (ВАБ) (также употребляется термин «вероятностная оценка безопасности» (ВОБ)) следует проводить с целью выявления слабых мест проекта и эксплуатации станции и, в рамках глобальной оценки, с целью анализа и сравнения предложенных мер повышения безопасности.

Цель

5.62. Цели рассмотрения ВАБ – определить:

- в какой степени существующие исследования ВАБ остаются справедливыми в качестве репрезентативной модели атомной электростанции;
- показывают ли результаты ВАБ, что риски достаточно низки и хорошо сбалансированы для всех постулируемых исходных событий и эксплуатационных состояний;
- находятся ли рамки (которые должны охватывать все эксплуатационные состояния и выявленные внутренние и внешние опасности), методология и масштаб (т.е. уровень 1, 2 или 3) ВАБ в соответствии с действующими национальными и международными нормами и передовой практикой;
- являются ли существующие рамки и методы применения ВАБ достаточными.

Рамки и задачи

5.63. В рассмотрение ВАБ следует включать такие аспекты, как:

- существующий ВАБ, включая использованные допущения, перечень отказов, отображение действий операторов и событий по общей причине, моделируемую конфигурацию станции и согласованность с другими аспектами технического обоснования безопасности;
- согласуются ли программы управления авариями с моделями и результатами ВАБ в части аварийных условий (условий проектной аварии и условий запроектной аварии);
- являются ли рамки и методы применения ВАБ достаточными;
- статус и валидация аналитических методов и компьютерных кодов, используемых в ВАБ;

- показывают ли результаты ВАБ достаточно низкие и хорошо сбалансированные уровни риска для всех постулируемых исходных событий и эксплуатационных состояний, отвечающие соответствующим вероятностным критериям безопасности;
- являются ли существующие рамки и методы применения ВАБ достаточными для их использования в помощь проведению глобальной оценки в ходе ПРБ, например, при сравнении предложенных вариантов мер повышения безопасности.

Требования безопасности, относящиеся к рассмотрению ВАБ, установлены в публикациях [3, 5], рекомендации представлены в публикациях [18, 19].

Методология

5.64. ВАБ следует рассматривать с целью подтверждения того, что моделирование отражает текущие особенности проекта и эксплуатации, учитывает весь соответствующий опыт эксплуатации, включает все режимы эксплуатации, и в уместных случаях – что его рамки согласованы с регулирующим органом.

5.65. Следует рассмотреть ВАБ на предмет полноты с точки зрения подходящего набора постулируемых исходных событий и опасностей.

5.66. Объем, в котором опасности воспроизведены в ВАБ, следует рассмотреть с целью подтверждения того, что исключение из рассмотрения тех или иных опасностей базируется на обоснованиях, учитывающих специфику станции, и что эти исключения не ухудшают общую оценку риска в отношении данной станции.

5.67. Следует рассмотреть использованные в ВАБ аналитические методы и компьютерные коды, чтобы удостовериться в том, что использованные методы и принятые стандарты валидации остаются действительными.

5.68. Если существует необходимость в повторении определенных составляющих ВАБ, следует принять во внимание возможность использования современной методологии ВАБ (аналитических методов и компьютерных кодов). Если по-прежнему используется подход, принятый ранее, в рассмотрении следует четко проверить, остается ли справедливым этот подход, а также использованные в нем допущения, степень консерватизма и присущие анализу неопределенности.

5.69. Следует рассмотреть, в какой степени в модели учитываются потенциал неустановленных поперечных связей и последствия событий по общей причине, поскольку эти аспекты часто не в достаточной степени принимались во внимание в проектах станций старого поколения.

5.70. Следует рассмотреть анализ надежности действий человека, выполненный в рамках ВАБ, чтобы удостовериться в том, что действия моделируются с учетом специфики станции и в зависимости от сценария, и что применяются современные методы.

5.71. Результаты ВАБ следует сравнить с соответствующими вероятностными критериями безопасности (например, в отношении надежности систем, повреждения активной зоны и выбросов радиоактивного материала), определенными для данной станции или установленными регулирующим органом.

5.72. Следует рассмотреть историю обновления ВАБ с целью отражения текущего состояния станции. В идеальном случае должен проводиться непрерывный вероятностный анализ («живой ВАБ»), однако в случае, если это не практикуется, ВАБ должен поддерживаться в состоянии, достаточно близком к фактически существующему, в течение всего срока службы станции, с тем чтобы была обеспечена его пригодность для использования при принятии решений, связанных с безопасностью станции.

Фактор безопасности 7. Анализ опасностей

5.73. Для обеспечения выполнения требуемых функций безопасности и действий оператора важные для безопасности КСЭ, включая БЩУ и центр аварийного управления, должны быть адекватно защищены от соответствующих внутренних и внешних опасностей.

Цель

5.74. Цель рассмотрения анализа опасностей – определить адекватность защиты атомной электростанции от внутренних и внешних опасностей с учетом проекта станции, характеристик площадки, фактического состояния важных для безопасности КСЭ и их прогнозируемого состояния на конец периода, охватываемого ПРБ, а также используемых в настоящее время аналитических методов, норм безопасности и знаний.

Рамки и задачи

5.75. В отношении каждой выявленной внутренней или внешней опасности при рассмотрении следует оценить адекватность защиты с учетом следующего:

- вероятной магнитуды и связанной с ней частоты возникновения опасности;
- действующих норм безопасности;
- имеющегося на сегодняшний день понимания факторов воздействия окружающей среды;
- способности станции противостоять опасности в соответствии с тем, как это заявлено в документации ТООБ, исходя из текущего состояния станции и с допуском на прогнозируемую деградацию вследствие старения;
- пригодности инструкций в отношении действий операторов, нацеленных на предотвращение или смягчение воздействия опасности.

5.76. При рассмотрении следует, если это не было сделано ранее, разработать перечень соответствующих внутренних и внешних опасностей, которые могут воздействовать на безопасность станции. Если такой перечень уже имеется, следует рассмотреть его на предмет полноты.

5.77. Следует рассмотреть нижеперечисленные репрезентативные внутренние опасности, которые могут воздействовать на безопасность станции (если уместно, следует в рамках данного фактора безопасности включить в рассмотрение дополнительные специфические для площадки внутренние опасности):

- пожары (включая меры по предотвращению, обнаружению и тушению пожаров);
- затопления;
- биение труб;
- воздействие летящих предметов, падение тяжелых грузов;
- выбросы пара;
- выбросы горячих газов;
- выбросы холодных газов;
- натекание и набрызгивание;
- взрывы;
- электромагнитные или радиочастотные помехи;
- токсичные и/или коррозионные жидкости и газы;

- вибрация;
- оседание;
- высокая влажность;
- обрушение конструкций;
- потеря внутренних и внешних источников снабжения (охлаждающей воды, электропитания и др.);
- высокие переходные напряжения;
- отказ или падение производительности системы кондиционирования воздуха (что может приводить к высоким температурам).

5.78. Следует рассмотреть нижеперечисленные репрезентативные внешние опасности, которые могут воздействовать на безопасность станции (если уместно, следует в рамках данного фактора безопасности включить в рассмотрение дополнительные специфические для станции опасности):

- наводнения, включая цунами;
- сильные ветры, включая торнадо;
- пожары;
- метеорологические опасности (экстремальные температуры, экстремальные погодные условия, высокая влажность, засуха, снег, обледенение);
- солнечные бури;
- токсичные и/или коррозионные жидкости и газы, иного рода загрязнения воздухозабор (например, промышленные загрязнители, вулканический пепел);
- гидрогеологические и гидрологические опасности (экстремальные уровни грунтовых вод, сейши);
- сейсмические опасности;
- вулканические опасности;
- падение самолета, воздействие внешних летящих предметов;
- взрывы;
- биологическое обрастание;
- удары молнии;
- электромагнитные или радиочастотные помехи;
- вибрация;
- условия дорожного движения;
- потеря внутренних и внешних источников снабжения (охлаждающей воды, электропитания и др.).

Методология

5.79. В отношении каждой из актуальных опасностей в ходе рассмотрения с использованием современных аналитических методов и данных должно быть проверено, что частота возникновения и/или последствия данной опасности являются достаточно низкими, в связи с чем либо нет необходимости в применении конкретных защитных мер, либо предусмотренные меры предупреждения и смягчения последствий являются адекватными.

5.80. Аналитические методы, нормы безопасности и данные, используемые в анализе опасностей, должны быть современными и достоверными. Если это не так, анализ следует повторить или соответствующим образом пересмотреть. В анализе и/или методах следует учитывать особенности проекта станции, характеристики площадки, состояние важных для безопасности КСЭ (как на текущий момент, так и прогнозируемое состояние на конец периода, охватываемого данным ПРБ), а также актуальная международная практика [17]. Среди прочего, следует учитывать изменения в проекте станции, преобладающие климатические условия, потенциал наводнений и землетрясений, а также транспортную и/или промышленную деятельность вблизи площадки.

5.81. При рассмотрении риска, связанного с конкретной опасностью, следует учитывать опыт борьбы с опасностями и соответствующую практику эксплуатации на атомных электростанциях и других объектах как в данном государстве, так и в других государствах.

5.82. Следует определить, какие знания были получены в связи с реальными событиями, особенно если таковые имели место на атомных электростанциях. Любой имеющийся опыт, связанный с такими событиями (например, внешними наводнениями, сейсмическими событиями и торнадо) следует использовать для улучшения существующих станционных процедур.

5.83. Следует рассмотреть адекватность процедур, применяемых в целях предупреждения опасности или смягчения ее последствий, в частности – в какой степени они были протестированы и отретпированы (см. [20-26]). Адекватность мер предупреждения и смягчения последствий можно оценить с помощью детерминистического анализа безопасности (фактор безопасности 5) или ВАБ (фактор безопасности 6).

ФАКТОРЫ БЕЗОПАСНОСТИ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К СОСТОЯНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ И УЧЕТУ ОПЫТА ЭКСПЛУАТАЦИИ

Фактор безопасности 8. Состояние безопасности

5.84. Характеристики/показатели состояния безопасности определяются на основе оценки опыта эксплуатации, в том числе событий, связанных с безопасностью, а также на основании документально оформленных случаев неготовности систем безопасности, доз облучения, образования радиоактивных отходов и осуществления сбросов жидких и газообразных радиоактивных отходов.

Цель

5.85. Цель рассмотрения состояния безопасности – определить, указывают ли какие-либо показатели уровня безопасности станции и учетные записи опыта эксплуатации, в том числе оценки коренных причин станционных событий, на необходимость осуществления мер повышения безопасности.

Рамки и задачи

5.86. При рассмотрении характеристик состояния безопасности следует оценить, существуют ли на станции адекватные процессы регулярной регистрации и оценки опыта эксплуатации, связанного с безопасностью, включая:

- инциденты, связанные с безопасностью, малозначимые события и возможные, но реально не произошедшие события;
- эксплуатационные данные, относящиеся к безопасности;
- техобслуживание, инспекции, испытания;
- замены КСЭ, важных для безопасности, по причине отказов или морального устаревания;
- модификации (временные или постоянные) КСЭ, важных для безопасности;
- неготовность систем безопасности;
- дозы облучения (персонала, включая персонал подрядчиков);
- уровни загрязнения и излучения за пределами площадки;
- сбросы жидких и газообразных радиоактивных отходов;
- образование радиоактивных отходов;
- соответствие регулирующим требованиям.

5.87. Рассмотрение состояния безопасности тесно связано с рассмотрением использования опыта других станций и результатов исследований (фактор безопасности 9), однако при рассмотрении состояния безопасности следует ограничиться опытом эксплуатации на рассматриваемой станции.

5.88. Там, где используются показатели уровня безопасности, следует рассмотреть степень их адекватности и эффективности, применяя анализ тенденций и сравнивая эти показатели с соответствующими показателями на других станциях в данном государстве или в других государствах.

5.89. При рассмотрении следует принимать во внимание эффективность процессов и методологии, используемых для оценки и изучения опыта эксплуатации и тенденций. При работе над этой задачей следует учитывать результаты рассмотрения других факторов безопасности.

5.90. Следует провести рассмотрение учетных записей, относящихся к радиационным дозам и сбросам жидких и газообразных радиоактивных отходов, чтобы установить, находятся ли они в предписанных пределах, на минимальном разумно достижимом уровне и под должным контролем. Хотя радиационные риски необходимо будет учитывать при рассмотрении всех факторов безопасности, в рассмотрении данного фактора безопасности следует включать конкретно данные по радиационным дозам, жидким/газообразным радиоактивным сбросам и эффективности предусмотренных мер радиационной защиты. Здесь при рассмотрении следует принимать во внимание виды осуществляемой на станции деятельности, в отношении которых окажется невозможным провести прямое сравнение с подобной деятельностью на других атомных электростанциях в данном государстве или в других государствах.

5.91. Данные, относящиеся к образованию радиоактивных отходов, следует рассмотреть с целью определения того, насколько оптимизирована работа станции по удержанию объемов образующихся и накопленных отходов на минимальном уровне, с учетом национальной политики в области сбросов радиоактивности и положений международных договоров, норм, критериев и т.п.

Методология

5.92. При рассмотрении следует использовать, если имеется, набор показателей безопасности, охватывающих системным образом все важные для безопасности аспекты эксплуатации. Такие показатели должны давать

информацию как о позитивных, так и о негативных аспектах состояния безопасности. С этой целью могут использоваться показатели безопасности, разработанные МАГАТЭ, некоторыми государствами-членами и ВАО АЭС. В публикациях [27, 28] даны рекомендации и руководящие материалы относительно использования показателей безопасности для проверки соответствия требованиям безопасной эксплуатации станции, установленным в публикации [2]. В документе [2] требуется, чтобы опыт эксплуатации на станции систематически анализировался и чтобы он использовался в качестве входной информации при проведении ПРБ.

5.93. При рассмотрении следует принимать во внимание также любые другие связанные с опытом эксплуатации учетные записи за рассматриваемый период, которые имеют отношение к безопасности, но не были учтены в рамках станционного набора показателей безопасности.

5.94. При рассмотрении состояния безопасности следует проанализировать адекватность методологии и процессов станции, относящихся к вопросам состояния безопасности, имея в виду следующее:

- определение и классификация событий, связанных с безопасностью;
- анализ коренных причин инцидентов и учет полученных результатов;
- методы отбора и документальной регистрации эксплуатационных данных, относящихся к безопасности, в том числе данных технического обслуживания, испытаний и инспекций;
- анализы тенденций эксплуатационных данных, относящихся к безопасности;
- анализы тенденций замен элементов вследствие отказов или морального устаревания;
- предоставление обратной информации по эксплуатационным данным, относящимся к безопасности, в службу эксплуатации (например, для целей подготовки персонала);
- аттестация работников;
- качество процедур и результатов;
- учетные записи, относящиеся к радиационным дозам и данным по радиоактивным жидким и газообразным сбросам;
- уровни загрязнения и радиационный фон на площадке и за ее пределами;
- накопление радиоактивных отходов;
- соответствие регулирующим требованиям;
- реализация корректирующих мер после событий.

5.95. Следует провести рассмотрение анализа тенденций за весь период эксплуатации станции либо за период со времени проведения последнего ПРБ с целью выявления возможных в будущем проблем безопасности (например, предвестников аварий) или ухудшения состояния безопасности. В уместных случаях следует изучить результаты предшествующих ПРБ с целью выявления всех долговременных тенденций в отношении ухудшения состояния безопасности.

5.96. Следует уделить внимание последствиям любых изменений в эксплуатации станции (например, использование топлива новой конструкции), влияющим на состояние безопасности. В частности, в ходе рассмотрения следует проанализировать, будут ли по-прежнему релевантными текущие показатели и другие методы оценки состояния безопасности в контексте режимов ведущейся в настоящий момент и будущей эксплуатации, и удостовериться в том, что используются только актуальные данные и учетные записи.

5.97. В публикации [2] установлены требования к программе радиационной защиты, включая требования в отношении оценки профессионального облучения и методов обращения с радиоактивными отходами, образующимися при работе атомной электростанции. Соответствующие рекомендации и дальнейшие руководящие материалы предоставлены в публикациях [29, 30]. Эти нормы безопасности МАГАТЭ следует принимать во внимание при рассмотрении учетных записей, относящихся к радиационным дозам, образованию радиоактивных отходов и радиоактивным газообразным/жидким сбросам.

5.98. В ПРБ следует включать рассмотрение эффективности процесса эксплуатирующей организации, относящегося к регулярному анализу опыта эксплуатации. В то же время, если эксплуатирующая организация применяет единый процесс на нескольких станциях, и такой процесс рассматривался в рамках последнего ПРБ на другой станции, данный элемент рассмотрения можно ограничить анализом того, как этот процесс применяется на рассматриваемой станции (более подробно см. пункт 4.3). Подробные рекомендации в отношении рассмотрения эффективности процесса учета опыта эксплуатации можно найти в публикации [31].

5.99. Использование технико-экономических показателей также позволяет проводить сравнения с другими атомными электростанциями и дает возможность эксплуатирующим организациям извлекать пользу из опыта

друг друга. Следует рассмотреть, в какой степени используется такая возможность.

5.100. В случаях, когда в отношении эффективности процесса учета опыта получены значимые результаты, в рамках ПРБ следует провести полный анализ соответствующего опыта эксплуатации на станции за период, охватываемый рассмотрением.

5.101. В случаях, когда в ходе рассмотрения выявляются слабые места в работе станции или соответствующие тенденции, следует идентифицировать возможные коренные причины (например, недостатки в процедурах, системе подготовки персонала или в области культуры безопасности).

5.102. С целью предоставления данных для других факторов безопасности, а также для учета в глобальной оценке, следует подытожить результаты регулярных оценок (используя, например, показатели или тренды), с тем чтобы получить всеобщую оценку состояния безопасности в течение каждого года эксплуатации станции в период, охватываемый данным рассмотрением. В отчетных документах следует отразить тенденции, и в необходимых случаях провести дальнейший анализ с целью отражения всех потенциальных проблем в области безопасности.

Фактор безопасности 9. Использование опыта других станций и результатов исследований

5.103. Опыт других атомных электростанций, а иногда и неядерных установок, наряду с результатами исследований может вскрыть ранее неизвестные слабые места или помочь в решении имеющихся проблем. В публикации [2] требуется, чтобы эксплуатирующие организации получали и оценивали информацию об опыте эксплуатации других станций и извлекали из нее уроки для использования в рамках собственной эксплуатации. Сюда следует относить информацию с других станций, за которые несет ответственность эксплуатирующая организация, а также более широкий опыт в данном государстве и в других государствах, в том числе соответствующую информацию с неядерных установок.

Цель

5.104. Цель рассмотрения данного фактора безопасности – определить, в достаточной ли степени учитывается подходящий опыт других

атомных электростанций и результаты научно-исследовательских работ, и используется ли это для разработки и внедрения целесообразных и практически осуществимых мер повышения безопасности на станции либо в эксплуатирующей организации [31, 32].

Рамки и задачи

5.105. В ходе рассмотрения следует установить наличие отчетов об опыте эксплуатации и иной информации, представляющих определенную важность для обеспечения ядерной безопасности на других станциях, которыми владеет та же эксплуатирующая организация, а также о соответствующем опыте и результатах национальных и международных исследований на ядерных и неядерных объектах как в данном государстве, так и в других государствах. Следует проверить, была ли эта информация должным образом учтена в регулярных станционных процессах оценки опыта эксплуатации, и были ли предприняты надлежащие действия.

5.106. Рассмотрение данного фактора безопасности тесно связано с рассмотрением состояния безопасности (фактор безопасности 8). Однако, в отличие от рассмотрения состояния безопасности, в рассмотрении опыта эксплуатации других станций и результатов исследований следует стремиться к выявлению примеров передовой практики, уроков, извлеченных в других местах, и использованию преимуществ, которые дают более глубокие знания, полученные в результате проведенных исследований.

Методология

5.107. При рассмотрении использования опыта других станций и результатов исследований следует:

- убедиться в том, что приняты меры в отношении учета относящегося к безопасности опыта других атомных электростанций и релевантных неядерных объектов;
- рассмотреть эффективность подобных программ с точки зрения своевременности учета опыта эксплуатации, а также их результатов;
- рассмотреть процессы оценки и, если необходимо, внедрения результатов исследований и выводов из опыта эксплуатации, связанного с безопасностью.

5.108. Меры, направленные на распространение опыта эксплуатации на атомных электростанциях, введены МАГАТЭ, Агентством по ядерной энергии ОЭСР (АЯЭ/ОЭСР), ВАО АЭС, Институтом по эксплуатации АЭС (INPO) и различными группами владельцев станций. В эксплуатирующей организации должен быть внедрен процесс для получения информации об опыте эксплуатации, ее анализа и последующих действий. В рамках ПРБ следует представить сводку выводов, сделанных в отношении этого процесса, и оценить его эффективность. В случаях, когда в результате рассмотрения эффективности получены указания на значительные недостатки данного процесса, следует принять подходящие меры, в числе которых – проведение повторного рассмотрения релевантных событий и сведений.

5.109. Меры, предусмотренные в отношении распространения результатов исследований, могут быть не столь устоявшимися, как меры в отношении опыта эксплуатации. Поэтому в ПРБ следует обратить особое внимание на адекватность таких мер и своевременность внедрения результатов исследований.

5.110. Для эксплуатирующей организации, ведущей эксплуатацию более одной станции, может оказаться выгодным проводить типовые оценки, применимые к нескольким станциям, вместо того чтобы выполнять конкретные рассмотрения в отношении каждой отдельной станции. В таком случае следует провести полное рассмотрение использования опыта эксплуатации других станций и результатов исследований на примере одной референтной станции в рамках ряда связанных между собой ПРБ. Последующие рассмотрения на остальных станциях можно ограничить анализом специфических аспектов, присущих данной станции, со ссылкой на результаты полного рассмотрения при условии учета критериев для таких рассмотрений, изложенных в пункте 4.3.

ФАКТОРЫ БЕЗОПАСНОСТИ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К УПРАВЛЕНИЮ

Фактор безопасности 10. Организация, система менеджмента и культура безопасности

5.111. В эксплуатирующей организации должна быть введена в действие система менеджмента, которая обеспечивает реализацию политики и достижение целей организации безопасным, результативным и эффективным образом. Аналогично этому, в организации должна

поддерживаться высокая культура безопасности, в соответствии с которой все работники выполняют важные для безопасности обязанности правильно, бдительно, продуманно, с полным знанием дела, обоснованно и с должным чувством ответственности.

Цель

5.112. Цель рассмотрения данного фактора безопасности – определить, являются ли организация, система менеджмента и культура безопасности адекватными и эффективными с точки зрения обеспечения безопасной эксплуатации атомной электростанции.

Рамки и задачи

5.113. При рассмотрении организации и системы менеджмента следует проанализировать нижеперечисленные элементы или программы на соответствие национальным и международным нормам:

- заявление о политике эксплуатирующей организации;
- документацию системы менеджмента;
- адекватность предусмотренных мер в отношении управления и сохранения ответственности за деятельность или процессы, важные для безопасности, которые были переданы на внешний подряд (например, услуги по техническому обслуживанию и инженерно-технической поддержке, анализ безопасности);
- роли и обязанности лиц, руководящих работами, выполняющих и оценивающих работу;
- процессы и вспомогательную информацию, в которых объясняется, каким образом следует задавать, готовить, анализировать, выполнять, документировать, оценивать и улучшать работы.

5.114. Кроме того, при рассмотрении организации и системы менеджмента следует проверить:

- имеются ли адекватные действующие процессы управления организационными изменениями;
- имеется ли действующий процесс управления людскими ресурсами, который обеспечивает наличие достаточного числа квалифицированных кадров, включая планирование преемственности;
- существует ли адекватный контроль документации, продукции и записей, и легко ли получить эту информацию;

- существует ли адекватный контроль закупок оборудования и услуг, если таковые влияют на безопасность станции:
 - введены ли адекватные процессы проверки качества систем менеджмента поставщиков, обеспечивающих соответствие своему назначению оборудования и услуг и их эффективное и квалифицированное предоставление;
- существует ли адекватная политика в области коммуникации;
- имеется ли адекватная база для подготовки персонала и являются ли соответствующие учебные программы хорошо структурированными;
- введены ли официальные меры найма должным образом квалифицированного внутреннего и внешнего технического, ремонтного и другого специализированного персонала;
- существуют ли адекватные процессы предоставления обратной информации об опыте эксплуатации лицам из персонала, включая информацию об опыте, связанном с организационными и управленческими неудачами;
- введены ли подходящие меры поддержания конфигурации атомной электростанции и ведется ли эксплуатация в соответствии со станционным анализом безопасности;
- введены ли программы, обеспечивающие постоянные улучшения, включая проведение самооценок и независимых оценок.

5.115. Рассмотрение культуры безопасности представляет собой оценку приверженности безопасности и должно включать в себя:

- рассмотрение политики в области безопасности с целью проверки наличия заявления о приоритете задачи обеспечения безопасности по сравнению с производственными задачами, и подтверждения того, что эта политика эффективно осуществляется;
- рассмотрение процедур с целью удостовериться в том, что они позволяют осуществлять надлежащий контроль за ядерной и радиационной безопасностью, и что соответствующие меры применяются последовательно и добросовестно всеми лицами из персонала;
- оценку степени проявления личной критической позиции и консервативного принятия решений в организации;
- проверку того, что существует решительное стремление обеспечивать предание гласности и расследование всех потенциально поучительных событий с целью установления их коренных причин, а также своевременно доводить до сведения соответствующих лиц

из персонала информацию о полученных результатах и принятых восстановительных мерах;

- проверку того, что небезопасные действия и условия выявляются и подвергаются рассмотрению в конструктивной манере, где и когда бы ни пришлось работникам станции и внешнему персоналу (подрядчикам) с ними столкнуться;
- проверку того, что в данной организации существует культура самообучения и что организация постоянно стремится к реализации усовершенствований и новых идей, а также проводит поиск примеров осуществления передовой практики и внедрения новых технологий и проводит соответствующие сравнения со своей деятельностью;
- проверку наличия действующего и эффективного процесса коммуникации по вопросам безопасности;
- проверку наличия процесса приоритизации вопросов безопасности с установлением реалистичных целей и временных рамок, гарантирующего выделение достаточных ресурсов на решение этих вопросов;
- проверку существования действующего метода достижения и поддержания ясности в вопросах организационной структуры и управления изменениями в части распределения сфер ответственности в отношении вопросов, влияющих на безопасность;
- проверку существования адекватного процесса подготовки персонала в области культуры безопасности, в особенности для руководящих работников.

При выполнении вышеперечисленных задач следует принимать во внимание требования, установленные в документе [13], и рекомендации, данные в публикациях [14, 33–35], наряду с положениями документов [36–40].

Методология

5.116. Регулярные и систематические рассмотрения системы менеджмента необходимы для обеспечения соблюдения политики в области безопасности, целей и задач организации. Такие рассмотрения должны включать в себя оценку подготовки и выполнения задач, перечисленных в пункте 5.115. Это может быть достигнуто путем рассмотрения независимых аудитов, проводимых от имени старшего руководства, наблюдений за выполнением задач, самооценок и планов вспомогательных корректирующих мер.

5.117. При рассмотрении следует исследовать, проводились ли регулярные рассмотрения системы менеджмента через достаточные промежутки времени и охватывали ли они:

- выходные данные всех видов оценок (аудитов, самооценок и наблюдений за выполнением задач);
- полученные результаты и достигнутые цели эксплуатирующей организации и ее процессов;
- несоответствия и корректирующие и предупредительные меры;
- уроки, извлеченные из опыта других организаций;
- возможности для улучшения.

5.118. При проведении рассмотрения следует также исследовать, были ли выявлены, оценены и своевременно устранены слабые стороны и ограничивающие факторы. Следует также проверить, была ли в ходе таких рассмотрений системы менеджмента должным образом выявлена необходимость в изменении или усовершенствовании политики, целей, стратегий, планов, задач и процессов.

5.119. Если в рамки регулярных рассмотрений системы менеджмента не были включены какие-либо из перечисленных в пункте 5.117 аспектов, следует провести детальное рассмотрение исключенных задач в рамках данного ПРБ.

5.120. В рамках оценки культуры безопасности могут быть проведены собеседования с лицами из персонала на всех уровнях в эксплуатирующей организации и лицами, оказывающими вспомогательные услуги. В таких случаях в группу по рассмотрению для выполнения оценки культуры безопасности должны быть включены специалисты по поведенческим наукам.

Фактор безопасности 11. Процедуры

5.121. Процедуры, важные для безопасности атомной электростанции, должны быть всеобъемлющими, валидированными, официально утвержденными, должны надлежащим образом распространяться и подлежать строгому управленческому контролю. Кроме того, они должны быть недвусмысленными и иметь отношение к фактическому состоянию станции (с учетом модификаций); они должны отражать текущую эксплуатационную практику и надлежащим образом учитывать аспекты

человеческого фактора (например, являются ли процедуры удобными для пользователя).

5.122. В документах [2, 5] установлены требования в отношении эксплуатационных процедур, а в публикациях [23, 24, 27, 33, 41, 42] представлены соответствующие рекомендации и руководящие материалы.

Цель

5.123. Цель рассмотрения процедур – определить, являются ли адекватными, эффективными и обеспечивающими безопасность станции процессы эксплуатирующей организации, относящиеся к управлению, внедрению эксплуатационных и рабочих процедур и следованию им, а также относящиеся к обеспечению соблюдения пределов и условий эксплуатации и регулирующих требований.

Рамки и задачи

5.124. В рассмотрении следует проанализировать процедуры следующих типов:

- эксплуатационные инструкции для нормальных и аномальных условий (включая ожидаемые эксплуатационные события, условия проектных аварий и послеаварийные условия);
- процедуры управления запроектными авариями, в том числе в условиях аварий со значительным повреждением активной зоны (например, симптомно-ориентированные аварийные процедуры);
- инструкции по проведению технического обслуживания, испытаний и инспекций;
- процедуры выдачи разрешений на выполнение работ;
- процедуры контроля внесения изменений (модификаций) в проект станции, инструкции и аппаратное обеспечение, включая обновление документации;
- процедуры контроля рабочей конфигурации;
- процедуры радиационной защиты, включая инструкции по перемещению радиоактивного материала в пределах площадки;
- инструкции по обращению с жидкими/газообразными сбросами и отходами.

5.125. При рассмотрении процедур следует:

- убедиться в том, что введен в действие эффективный процесс официального согласования и документирования всех процедур, связанных с безопасностью;
- удостовериться в том, что введена в действие официальная система разработки и внесения модификаций во все процедуры, управляющие влияющей на безопасность деятельностью, предусматривающая в том числе адекватные меры по отслеживанию изменений;
- провести оценку аудитов, самооценок, показателей состояния безопасности и событий, с тем чтобы установить наличие у руководящих работников и лиц из персонала адекватного понимания и приемлемости этих процедур;
- установить, выполняются ли эти процедуры;
- оценить адекватность этих процедур в сравнении с образцовой практикой;
- определить, имеются ли адекватные механизмы регулярного пересмотра и поддержания актуальности таких процедур;
- удостовериться в том, что инструкции структурированы и написаны с учетом соображений человеческого фактора. Например, следует проверить, являются ли инструкции удобными для пользователя и могут быть легко поняты и реализованы всеми работниками, которым необходимо их применять;
- оценить процессы, используемые для обновления процедур с целью учета изменений в сделанных допущениях и/или пределах и условиях, вытекающих из анализа безопасности, проекта станции и опыта эксплуатации;
- убедиться в том, что анализ и обоснование процедур управления авариями отражены в документах;
- убедиться в том, что введен в действие подходящий процесс классификации процедур в соответствии с их значимостью для безопасности;
- проверить, в достаточной ли степени работники, которые будут пользоваться инструкциями, привлекаются к их разработке;
- провести оценку процесса распространения инструкций с точки зрения контроля, копирования и изъятия устаревших вариантов, с тем чтобы использовалась лишь последняя утвержденная редакция инструкции.

5.126. Внимание при рассмотрении данного фактора безопасности следует обращать на те процедуры, которые обладают наибольшей значимостью для безопасности, при этом нет необходимости в полном пересмотре каждой из процедур. Их значимость для безопасности можно определить на основании результатов детерминистического анализа и/или ВАБ. В отношении процедур, которым присвоена меньшая значимость для безопасности, с целью рассмотрения общей адекватности процедур (и процессов в рамках системы менеджмента, используемых для их разработки и контроля) можно применять выборочный подход.

Фактор безопасности 12. Человеческий фактор

5.127. Человеческий фактор оказывает влияние на все аспекты безопасности атомной электростанции. В ходе рассмотрения следует провести оценку человеческого фактора на станции и в эксплуатирующей организации, с тем чтобы определить, соответствует ли состояние данного вопроса принятой передовой практике и не способствует ли оно созданию неприемлемого риска. В результате рассмотрения должно быть, в частности, определено, являются ли осуществимыми и обеспеченными надлежащей поддержкой действия оператора, заявленные в качестве действий по обеспечению безопасности.

Цель

5.128. Цель рассмотрения данного фактора безопасности – оценить различные аспекты человеческого фактора, которые могут повлиять на безопасную эксплуатацию атомной электростанции, и попытаться определить целесообразные и практически реализуемые улучшения.

Рамки и задачи

5.129. При рассмотрении человеческого фактора следует учитывать введенные в действие на атомной электростанции процедуры и процессы, призванные обеспечить следующее:

- достаточную укомплектованность кадрами для эксплуатации станции, с должным учетом отсутствия на работе, сменной работы и ограничений сверхурочной работы;
- наличие квалифицированного персонала для исполнения служебных обязанностей в любое время;

- наличие осуществляемых адекватных программ начальной подготовки, переподготовки и повышения квалификации, в том числе с использованием тренажеров;
- оценку действий операторов, необходимых для обеспечения безопасной эксплуатации, с целью подтверждения справедливости допущений и заявлений, сделанных в анализах безопасности (например, в ВАБ, детерминистическом анализе безопасности и анализе опасностей);
- оценку аспектов человеческого фактора при техническом обслуживании с целью обеспечения безошибочного выполнения работы;
- наличие адекватных требований в отношении компетентности/квалификации оперативного, ремонтного, технического и управленческого персонала;
- существование систематических и валидированных методов подбора персонала (таких, как тестирование на соответствие, проверка навыков и знаний);
- наличие адекватных руководящих положений относительно пригодности к выполнению обязанностей, учитывающих такие аспекты, как рабочее время, виды работ и схемы и выполнения, годность по здоровью, злоупотребление алкоголем или наркотическими веществами;
- наличие политики поддержания ноу-хау персонала и обеспечения адекватного управления преемственностью, соответствующей с образцовой практикой;
- наличие адекватной учебно-тренировочной базы и программ подготовки персонала.

5.130. Следует также рассмотреть следующие аспекты человеко-машинного интерфейса:

- проект щита управления и других рабочих мест оператора, имеющих отношение к безопасности;
- требования к информации для человека и к рабочим нагрузкам;
- четкость и выполнимость процедур.

Дополнительные рекомендации и руководящие материалы по оценке человеческого фактора можно найти в публикациях [33-36, 43].

Методология

5.131. Рассмотрение человеческого фактора должно включать в себя вышеперечисленные задачи, при этом должны учитываться признанные примеры международной и национальной передовой практики.

5.132. Рассмотрение следует проводить с помощью специалистов подходящей квалификации. Ввиду трудностей, связанных с проведением объективного рассмотрения того, что по своей сути представляет собой оценку качества работы собственного персонала, эксплуатирующая организация может принять решение о том, что для выполнения некоторых конкретных элементов рассмотрения следует привлечь сторонних консультантов.

5.133. При рассмотрении человеко-машинного интерфейса следует изучить фактическое состояние станции путем, например, обходов станции специалистами.

5.134. Если недостатки процедур и процессов либо построения человеко-машинного интерфейса представляют потенциально значительный негативный вклад в риск, в результате ПРБ следует разработать предложения в отношении корректирующих мер для рассмотрения в рамках глобальной оценки. Сюда могут быть отнесены улучшения процедур, усовершенствование подготовки персонала или изменение построения человеко-машинных интерфейсов.

Фактор безопасности 13. Аварийное планирование

5.135. Проект и эксплуатация атомной электростанции должны предотвращать или, если этого не удастся сделать, минимизировать выбросы радиоактивных веществ, которые могут создать риски для работников или населения или окружающей среды. Аварийное планирование на случай таких возможных выбросов является благоразумной и необходимой мерой не только для эксплуатирующей организации, но также для местных и национальных органов власти.

Цель

5.136. Цель рассмотрения фактора аварийного планирования – определить: (а) имеет ли эксплуатирующая организация адекватные планы, персонал, установки и оборудование для реагирования на чрезвычайные ситуации;

и (b) достаточно ли хорошо скоординированы между собой действия эксплуатирующей организации и действия местных и национальных органов власти, и регулярно ли отрабатывается такая координация.

Рамки и задачи

5.137. В ПРБ следует включать общий обзор, цель которого – убедиться в том, что меры аварийного планирования на станции по-прежнему являются удовлетворительными, а также удостовериться в поддержании аварийных планов в соответствии с текущими анализами безопасности, исследованиями по смягчению последствий аварий и примерами передовой практики.

5.138. В рамках ПРБ следует подтвердить, что эксплуатирующая организация должным образом учла значимые изменения на площадке атомной электростанции и в ее использовании, организационные изменения на станции, изменения в техническом обслуживании и хранении противоаварийного оборудования, а также какие-либо изменения в районе вокруг площадки, которые могут повлиять на аварийное планирование.

5.139. При рассмотрении аварийного планирования следует:

- оценить адекватность оборудования и установок на площадке с точки зрения аварийных ситуаций;
- оценить адекватность центров технической поддержки и поддержки эксплуатации на площадке;
- оценить эффективность систем коммуникации в аварийной ситуации, в частности, взаимодействие с организациями за пределами площадки;
- оценить содержание и степень эффективности противоаварийных тренировок и учений, проверить учетные записи, относящиеся к опыту таких учений;
- оценить меры в отношении регулярных рассмотрений и обновления планов и процедур аварийного реагирования;
- рассмотреть изменения в регламентах технического обслуживания и хранения противоаварийного оборудования;
- оценить влияние всех последних изменений, связанных с жилищным и промышленным строительством в районе вокруг площадки.

5.140. В документе [44] установлены требования, а в документах [45–50] даны соответствующие рекомендации и сведения относительно аварийной

готовности и реагирования в случае ядерных или радиологических аварийных ситуаций.

Методология

5.141. Следует рассмотреть отчеты о противоаварийных учениях, с тем чтобы оценить эффективность и профессионализм персонала эксплуатирующей организации и внешних (противоаварийных) организаций, необходимые функциональные возможности оборудования (в том числе средств связи) и адекватность аварийного планирования.

5.142. Следует оценить меры, предусмотренные эксплуатирующей организацией для взаимодействия с соответствующими внешними организациями, такими как полиция, пожарная охрана, больницы, служба скорой помощи, регулирующие органы, местные органы власти, правительство, органы социального обеспечения и новостные средства массовой информации.

5.143. При рассмотрении адекватности предусмотренных на случай аварии оборудования и установок на площадке и аварийных центров или средств за пределами площадки следует проводить обходы соответствующих участков на площадке и за ее пределами.

5.144. Следует оценить содержание и эффективность противоаварийных тренировок и учений путем рассмотрения отчетов о таких учениях с точки зрения, например, частоты их проведения и полученных результатов, а также принятых мер в случае обнаружения недостатков. Эти аспекты можно сопоставить с положениями действующих национальных и международных руководств и с примерами передовой практики.

5.145. Меры в отношении регулярных рассмотрений планов аварийных мероприятий, соответствующих процедур и их периодического обновления можно оценить в рамках рассмотрения процессов в рамках системы менеджмента эксплуатирующей организации (фактор безопасности 11).

ФАКТОР БЕЗОПАСНОСТИ, ОТНОСЯЩИЙСЯ К ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

Фактор безопасности 14. Радиологическое воздействие на окружающую среду

5.146. Эксплуатирующая организация должна иметь введенную в действие эффективную программу мониторинга, позволяющую получать данные о радиологическом (радиационном) воздействии атомной электростанции на близлежащую природную среду.

Цель

5.147. Цель рассмотрения данного фактора безопасности – определить, имеется ли у эксплуатирующей организации адекватная и эффективная программа мониторинга радиационного воздействия станции на окружающую среду, которая обеспечивает надлежащий контроль выбросов и их удержание на разумно достижимом низком уровне.

Рамки и задачи

5.148. Данные радиологического мониторинга следует сравнивать со значениями, которые были измерены до ввода атомной электростанции в эксплуатацию, и/или историческими значениями, проанализированными в ходе последнего ПРБ. В случае значительных отклонений эксплуатирующей организации следует дать объяснение этому с учетом соответствующих внешних по отношению к атомной электростанции факторов.

5.149. Если данные по окружающей среде не предоставлялись с момента начала эксплуатации станции или со времени проведения последнего ПРБ, такие данные должны быть представлены в регулирующий орган для ознакомления.

Методология

5.150. Рассмотрение должно определить, является ли программа мониторинга подходящей и достаточной по своей полноте. В частности, в ходе рассмотрения следует убедиться в том, что радиологическое воздействие станции на окружающую среду является несущественным по сравнению с воздействием других источников излучения.

5.151. В некоторых государствах программы мониторинга ведутся также государственными организациями. Это может способствовать проведению независимой валидации данных, представленных эксплуатирующей организацией. Примерами подобных данных, сбор которых ведут другие организации, являются концентрации радионуклидов в воздухе, воде (в том числе в речной, морской воде и грунтовых водах), почве, сельскохозяйственных и морских продуктах, природной флоре и фауне.

5.152. В рамках данного рассмотрения следует убедиться в том, что:

- ведется мониторинг концентраций радионуклидов в воздухе, воде (в том числе в речной, морской воде и грунтовых водах), почве, сельскохозяйственных и морских продуктах и животных – силами эксплуатирующей организации или независимой государственной организации; тенденции отслеживаются, и в случае превышения уровней действия принимаются надлежащие корректирующие меры;
- эксплуатирующая организация учитывает потенциальные новые источники радиационного воздействия на окружающую среду;
- методы пробоотбора и проведения измерений согласуются с действующими нормами;
- ведется контроль учетных данных по жидким/газообразным сбросам, отслеживаются тенденции и принимаются надлежащие меры с целью недопущения превышения установленных пределов и удержания таких сбросов на разумно достижимом низком уровне;
- мониторинг на площадке ведется в таких точках и с использованием таких методов, которые с высокой вероятностью позволяют незамедлительно обнаруживать выброс радиоактивного материала в окружающую среду;
- мониторинг уровней загрязнения и уровней радиоактивного излучения за пределами площадки является достаточным, и принимаются корректирующие меры для удержания этих величин на разумно достижимом низком уровне;
- приняты меры по дезактивации/очистке загрязненных участков, где это было целесообразно и практически осуществимо;
- системы аварийной сигнализации для реагирования на нештатные выбросы радиоактивного материала из установок на площадке должным образом спроектированы, находятся в готовности и будут пребывать в готовности в будущем;

- опубликованы соответствующие данные по воздействию станции на окружающую среду;
- изменения в использовании территорий вокруг площадки приняты во внимание при разработке программ мониторинга.

5.153. При рассмотрении следует, кроме того, обратить внимание на потенциальные новые источники радиационного воздействия с учетом соответствующих модификаций станции и фактического состояния КСЭ, важных для безопасности.

6. ГЛОБАЛЬНАЯ ОЦЕНКА

6.1. Цель глобальной оценки – получение обоснованного заключения о пригодности атомной электростанции для продолжения эксплуатации на основании сбалансированного видения результатов, вытекающих из рассмотрения отдельных факторов безопасности. В таком заключении следует должным образом учитывать меры повышения безопасности, предусмотренные в рамках глобальной оценки (которые могут иметь отношение к станции или к эксплуатирующей организации), наряду со всеми позитивными результатами (сильными сторонами), выявленными при рассмотрении факторов безопасности. При проведении глобальной оценки следует на основе результатов рассмотрения всех факторов безопасности проанализировать воздействие на безопасность, и потому она должна выполняться после завершения всех рассмотрений отдельных факторов безопасности.

6.2. Глобальная оценка должна высветить взаимосвязанные вопросы на стыках областей, выявить перекрывающиеся вопросы в отчетах о различных факторах безопасности и тем самым обеспечить надлежащее и полномасштабное рассмотрение таких вопросов.

6.3. В рамках глобальной оценки следует выполнить анализ участков взаимодействия различных факторов безопасности (см. дополнение I). Принятый подход должен использовать общие, высокоуровневые категории, совместимые с положениями «Основополагающих принципов безопасности» [1].

6.4. В глобальной оценке следует проанализировать вспомогательные информационные материалы, наподобие документов о рамках и методологии ПРБ, нормативных требований, отзывов регулирующего органа в отношении ранее представлявшихся на рассмотрение документов ПРБ, конкретных вопросов, поставленных регулирующим органом, а также дополнительных справочных материалов.

6.5. Анализ в рамках глобальной оценки должен выполняться междисциплинарной группой с привлечением экспертов в области эксплуатации, проектирования и обеспечения безопасности станции, в состав которой следует включить достаточное число тех лиц, которые участвовали в рассмотрении факторов безопасности. В группу глобальной оценки следует включать также лиц, не связанных с группами, проводившими рассмотрение факторов безопасности.

6.6. В глобальной оценке следует учитывать все результаты (позитивные и негативные), полученные при рассмотрении отдельных факторов безопасности, а также определить, какие меры повышения безопасности являются целесообразными и практически осуществимыми. Кроме того, в ходе глобальной оценки следует рассмотреть перекрывающиеся и неохваченные участки между отдельными факторами безопасности и таким образом определить, является ли также целесообразным и практически осуществимым введение дополнительных или сгруппированных, вытекающих из рассмотрения более чем одного фактора безопасности, мер повышения безопасности. Предложения мер безопасности, которые не сочтены целесообразными или практически осуществимыми, в дальнейшем рассматривать не следует.

6.7. До выполнения глобальной оценки должен быть установлен метод для оценки, классификации, ранжирования и приоритизации мер повышения безопасности, направленных на устранение негативных результатов. Этот метод следует основывать на значимости для безопасности каждой из предложенных улучшающих мер и затем применять ко всем улучшающим мерам, предложенным в рамках глобальной оценки. В основу принятого подхода может быть положен детерминистический анализ, ВАБ, инженерно-техническая экспертная оценка, анализ затрат и выгод (экономической эффективности) и/или анализ рисков (см. пункт 6.10), или сочетание перечисленного. Меры повышения безопасности, предложенные в рамках глобальной оценки, следует включать в комплексный план реализации.

6.8. Следует оценить риски, связанные с полученными негативными результатами, и представить надлежащее обоснование продолжения эксплуатации. В таком обосновании следует учитывать эксплуатацию как в краткосрочной перспективе – до реализации идентифицированных мер повышения безопасности, так и в долгосрочной перспективе – если в ходе глобальной оценки придут к заключению о том, что реагирование на некоторые из негативных результатов не является целесообразным и практически осуществимым.

6.9. Несмотря на то, что каждый полученный негативный результат, рассмотренный отдельно от других, может показаться приемлемым, следует рассмотреть с точки зрения приемлемости также и их комбинированное воздействие. Это в особенности относится к учету человеческого и организационного факторов. Возможно также, что слабая сторона в одном из факторов безопасности может оказаться компенсированной за счет сильной стороны в другом факторе безопасности. Например, может оказаться приемлемым, на временной или постоянной основе, использование сильной стороны человеческого фактора (такой как действия оператора в соответствии с адекватными процедурами) для компенсации слабого звена в проекте или оборудовании (такого как отсутствие автоматической защиты от постулируемого, но весьма маловероятного, отказа реактора).

6.10. В рамках глобальной оценки следует рассмотреть вопросы, которые перечислены ниже.

- Время, необходимое для реализации корректирующих мер и/или мер повышения безопасности. Следует принять в расчет реальную пользу для безопасности, которая достигается за счет реализации корректирующей меры, а также продолжительность этой пользы (остаточный плановый период службы станции). В качестве альтернативы, в зависимости от значимости для безопасности рассматриваемой меры повышения безопасности и от остаточного планового срока службы станции, могут быть реализованы адекватные промежуточные меры. Если модификация необходима по причине неприемлемого риска, соответствующие эксплуатационные действия должны быть приостановлены до тех пор, пока не будет осуществлена эта модификация или приняты адекватные промежуточные меры, и, если того требуют нормативные документы, получено разрешение регулирующего органа.
- Использование ВАБ для оценки риска, который создается в связи с тем или иным негативным результатом. Такие оценки следует представить

при рассмотрении фактора безопасности ВАБ (фактор безопасности б). При этом, хотя ВАБ может позволить сделать полезные выводы касательно относительной важности рисков, помочь в расстановке приоритетов и сравнении различных вариантов, все же процесс принятия решений, основанный только на численных значениях рисков, не является достаточно устойчивым и надежным, и поэтому его не следует использовать.

- Совокупное воздействие негативных результатов, мер повышения безопасности и позитивных результатов (сильных сторон), выявленных в ходе ПРБ, следует проанализировать с помощью детерминистических методов, с тем чтобы была обеспечена адекватность общего уровня безопасности станции.

6.11. В ходе глобальной оценки следует рассмотреть степень, в которой соблюдаются требования безопасности, относящиеся к концепции глубокоэшелонированной защиты и фундаментальным функциям безопасности (контроль реактивности, охлаждение активной зоны и удержание радиоактивных материалов). Адекватность стационарной глубокоэшелонированной защиты может быть продемонстрирована посредством сравнения с пятью референтными уровнями, определенными в публикации [51].

6.12. Полученные в результате глобальной оценки общие выводы и меры повышения безопасности, которые сочтены целесообразными и практически осуществимыми, должны быть документально зафиксированы в итоговом отчете ПРБ (см. дополнение II). Меры повышения безопасности следует включить в комплексный план реализации и затем осуществлять в соответствии с временным графиком, согласованным с регулирующим органом.

7. РОЛИ И СФЕРЫ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

7.1. Ответственность за проведение ПРБ, если таковое требуется, и за отчетность о его результатах лежит исключительно на эксплуатирующей данную атомную электростанцию организации. Эксплуатирующая организация должна сообщать регулирующему органу обо всех важных для безопасности результатах ПРБ в соответствии с национальными регулирующими положениями.

7.2. В зависимости от национальных регулирующих положений регулирующий орган отвечает за:

- определение или утверждение требований к проведению ПРБ;
- согласование документации, которую эксплуатирующей организации следует представить до проведения ПРБ (т.е. базового документа ПРБ, включая план его проведения);
- рассмотрение фактической сферы охвата, процесса проведения, полученных результатов ПРБ и вытекающих из этого мер повышения безопасности;
- оценку перспектив безопасной эксплуатации на период до очередного ПРБ;
- принятие соответствующих мер в отношении лицензирования;
- информирование правительства страны и населения об итогах проведения ПРБ и принятых в результате мерах повышения безопасности.

7.3. Как эксплуатирующая организация, так и регулирующий орган должны обладать достаточной технической квалификацией для выполнения своих обязанностей, определенных в пунктах 7.1 и 7.2. Сюда относится способность эффективно управлять любыми работами, выполняемыми по контрактам (например, сторонними (внешними) консультантами или организациями технической поддержки) и оценивать выходные результаты.

7.4. Определенные аспекты ПРБ могут с большей эффективностью осуществляться сторонними консультантами. Так например, рассмотрение факторов безопасности, относящихся к организации, системе менеджмента, культуре безопасности, а также к человеческому фактору, могло бы выиграть от проведения силами специалистов, полностью независимых от эксплуатирующей данную атомную электростанцию организации. Эксплуатирующая организация должна стремиться к выявлению тех аспектов ПРБ, в которых сторонние консультанты выглядели бы лучше, чем собственный персонал, с точки зрения проведения непредвзятого, независимого и объективного рассмотрения, при этом следует отметить, что привлечение сторонних организаций не умаляет ответственности эксплуатирующей организации за адекватное проведение ПРБ.

8. ПРОЦЕСС РАССМОТРЕНИЯ

ВВЕДЕНИЕ

8.1. Общий процесс осуществления ПРБ на атомной электростанции представлен на рис. 1. Он состоит из параллельных и при этом независимых действий, осуществляемых эксплуатирующей организацией (показаны на рис. 2-4) и регулирующим органом (показаны на рис. 5). Основное взаимодействие между эксплуатирующей организацией и регулирующим органом, в частности, осуществляется при проведении оценки отчетов ПРБ (см. пункт 8.32).

8.2. Деятельность эксплуатирующей организации можно разделить на три этапа:

- 1) подготовка проекта проведения ПРБ;
- 2) проведение рассмотрений факторов безопасности;
- 3) анализ полученных результатов (включая выполнение глобальной оценки) и подготовка программы мер повышения безопасности.

8.3. Регулирующий орган осуществляет свою деятельность в течение всего времени реализации проекта ПРБ. В настоящем разделе представлены руководящие материалы в отношении различных видов деятельности эксплуатирующей организации и регулирующего органа. Описанный процесс рассмотрения предусматривает достаточную гибкость, позволяющую вносить в него изменения с целью обеспечения соответствия национальным регулирующим положениям и упрощающую применение результатов соответствующих исследований, а также регулярных или специальных оценок безопасности.

8.4. Отправной точкой проведения ПРБ следует считать момент достижения соглашения между эксплуатирующей организацией и регулирующим органом в отношении общих рамок и требований в отношении ПРБ, а также ожидаемых результатов – в соответствии с тем, как это описывается в базовом документе. В рамках этого соглашения эксплуатирующая организация и регулирующий орган должны определить подходящий момент времени для фиксирования комплекта документов, подлежащих рассмотрению, и статуса состояния безопасности станции, которые берутся в качестве базовых для ПРБ, с тем чтобы была обеспечена внутренняя согласованность всех частей ПРБ.

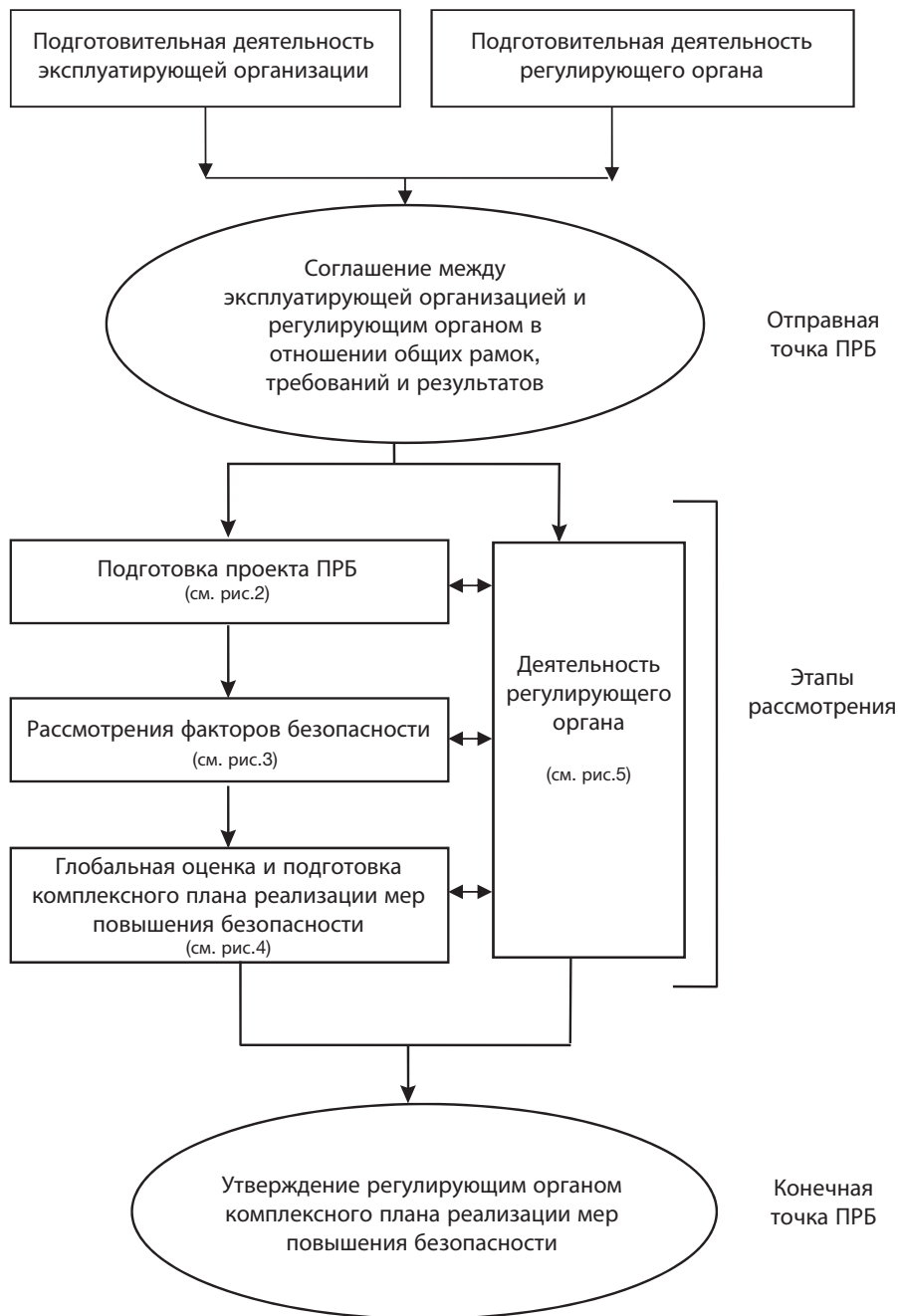


Рис. 1. Общий процесс ПРБ атомной электростанции

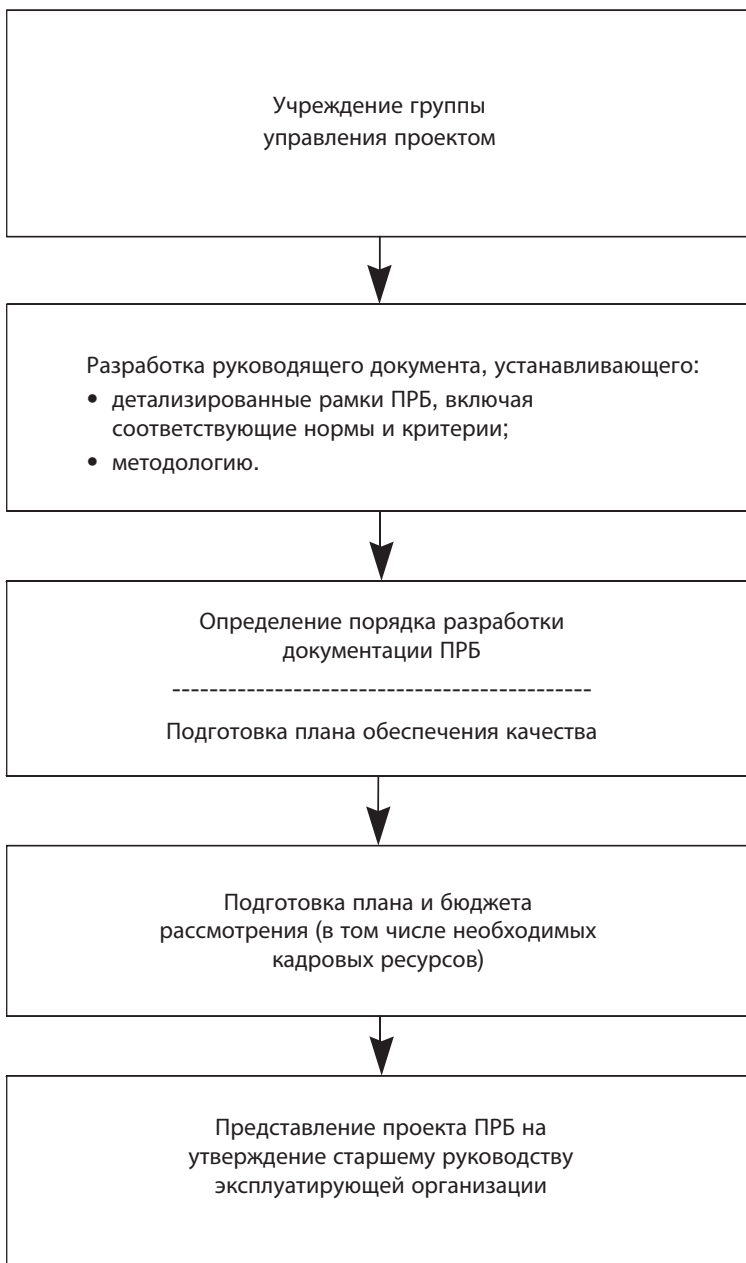


РИС. 2. Процесс подготовки проекта проведения ПРБ.

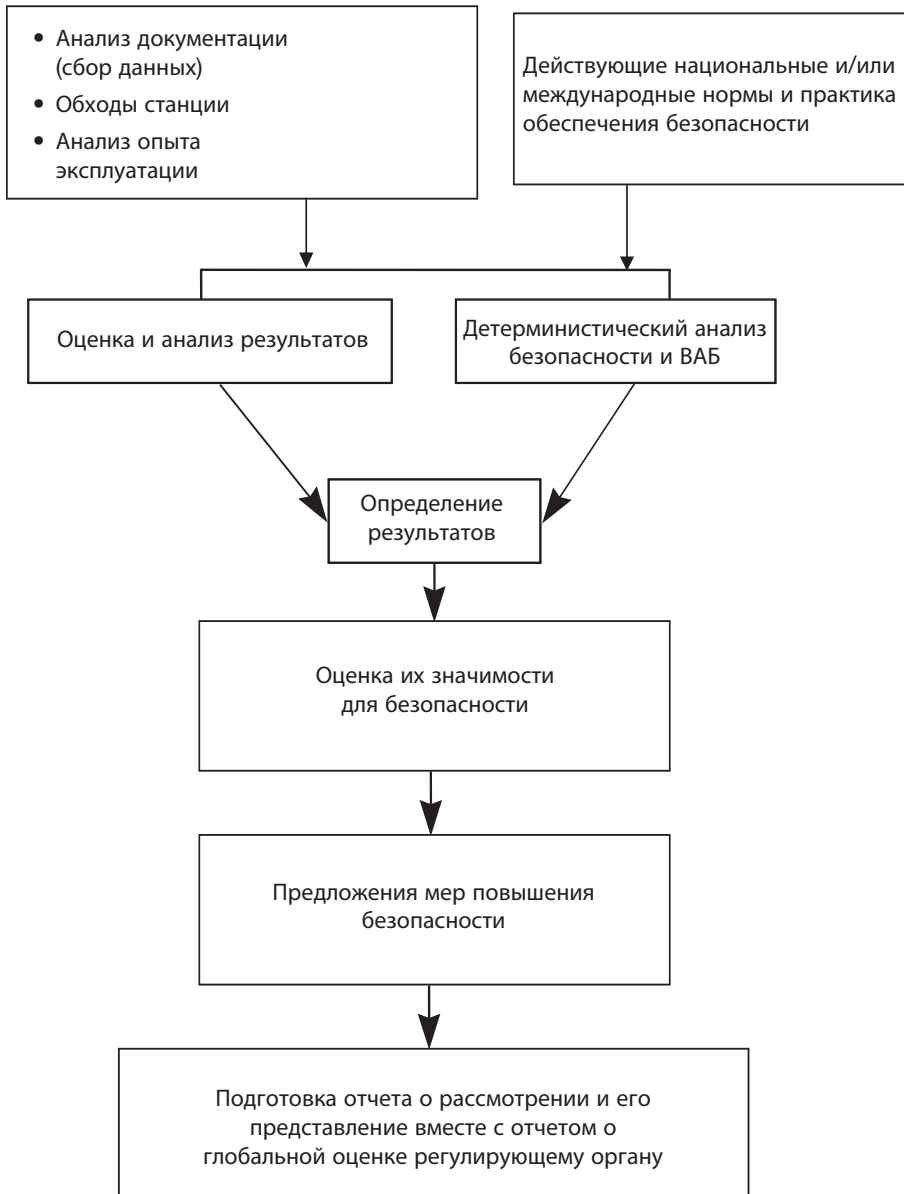


РИС. 3. Процесс рассмотрения каждого из факторов безопасности.

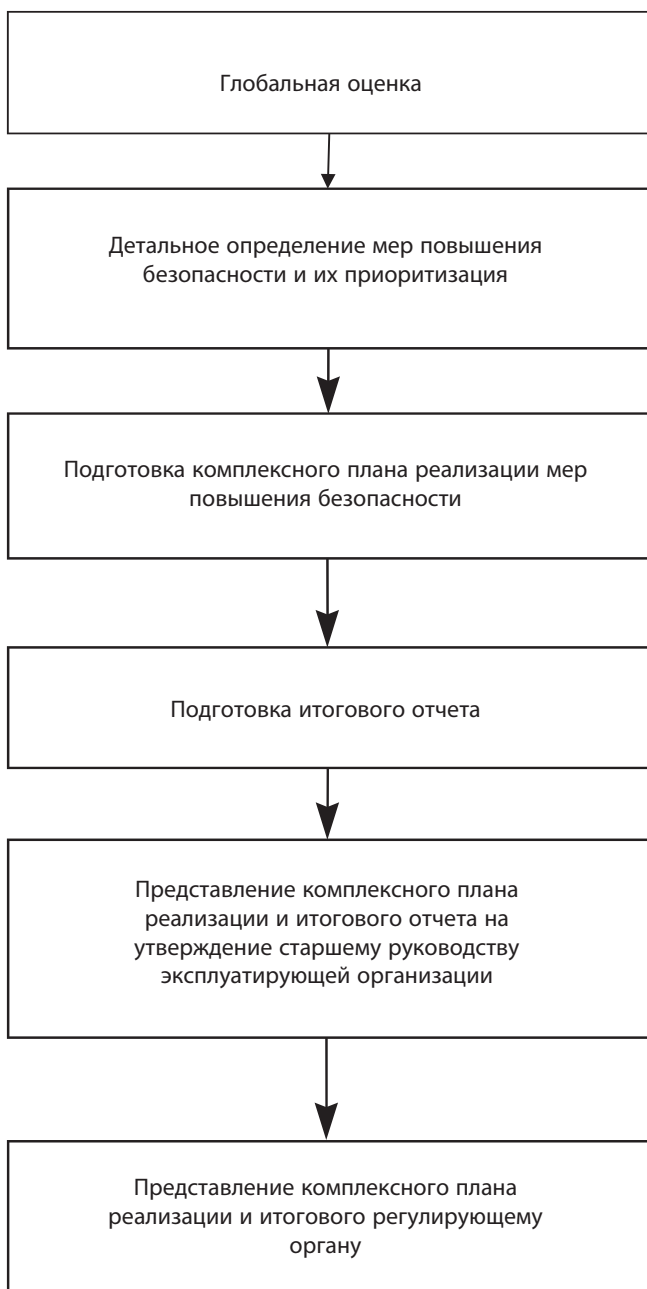


РИС. 4. Процесс глобальной оценки и подготовки комплексного плана реализации мер повышения безопасности.

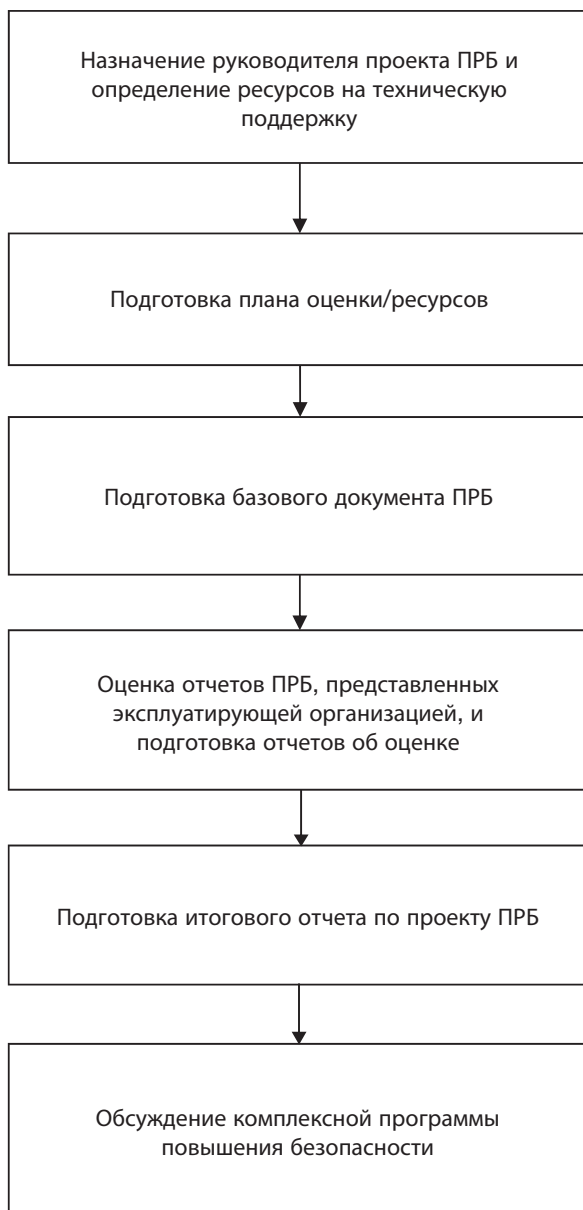


РИС. 5. Деятельность регулирующего органа.

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЭКСПЛУАТИРУЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Подготовка проекта ПРБ

8.5. С самого начала осуществления проекта следует создать соответствующую группу управления проектом и разработать приемлемый временной график. Это необходимо для того, чтобы провести ПРБ в согласованные сроки и в рамках согласованного бюджета.

8.6. В графике следует учесть итеративный характер рассмотрения факторов безопасности и отвести время на учет участков взаимодействия различных факторов безопасности.

8.7. Принимая во внимание рамки, организационные аспекты, необходимость привлечения сторонних организаций и график рассмотрения, следует далее подготовить общий бюджет проведения ПРБ. Следует определить затратные с точки зрения ресурсов мероприятия по рассмотрению, и учесть в общем бюджете ПРБ их объем и глубину.

8.8. Как правило, ПРБ проводится несколькими группами экспертов, работающими параллельно. Поэтому документ должен быть подготовлен таким образом, чтобы в нем содержались руководящие материалы для экспертных групп о том, каким образом должно проводиться рассмотрение различных факторов безопасности, чтобы при этом был обеспечен всеобъемлющий, согласованный и системный подход. В таком руководящем документе должен быть более детально отражена согласованная общая сфера охвата ПРБ. В нем также должны быть определены применимые нормы безопасности, методы и практические подходы, которые, в большинстве случаев, должны быть основаны на действующих национальных нормах и практике и отражать текущий уровень знаний. Эти нормы, методы и практические подходы следует также включить в базовый документ ПРБ.

8.9. Для обеспечения надлежащего качества и формата документов ПРБ следует подготовить план обеспечения качества, в котором, помимо прочего, определяются требования в отношении подготовки и проверки документации ПРБ. Также план обеспечения качества должен обеспечивать, чтобы все лица, проводящие рассмотрение, пользовались одинаковыми исходными данными для поддержания согласованности во всех областях рассмотрения.

8.10. До начала рассмотрений старшее руководство эксплуатирующей организации должно рассмотреть и утвердить график работ и бюджет.

8.11. Процесс ПРБ является сложным мероприятием, предполагающим выполнение нерутинных работ многими сотрудниками эксплуатирующей организации и внешних организаций технической поддержки. Поэтому в целях обеспечения эффективного и результативного выполнения ПРБ следует проводить соответствующую подготовку кадров и инструктажи.

Рассмотрение факторов безопасности

8.12. С целью повышения общей эффективности и согласованности может быть разработан единый комплекс технических баз данных для использования в рассмотрении отдельных факторов безопасности. Эти базы данных должны содержать эксплуатационные данные, дополненные необходимыми данными по проектной основе и, если имеется, информацией из текущей документации по техническому обоснованию безопасности. В этих базах данных должны содержаться также прогнозы в отношении будущей эксплуатации и сроков службы КСЭ, важных для безопасности. Не всегда оказывается возможным занести в такие базы данных всю входную информацию, необходимую для ПРБ.

8.13. Рассмотрение каждого из факторов безопасности следует проводить (см. раздел 5) для всех соответствующих эксплуатационных состояний и аварийных условий, и каждый фактор безопасности следует оценивать на соответствие действующим нормам безопасности и практическим методам (например, используя информацию из опыта эксплуатации или обходов станции).

8.14. Следует определить те области, в которых либо не обеспечены требования лицензионной основы, либо имеется несоответствие действующим нормам и текущей практике. Значимость всех полученных результатов для безопасности следует оценивать, используя подходящие детерминистические и вероятностные методы (см. раздел 5). В отношении каждого полученного негативного результата следует подготовить перечень предлагаемых мер повышения безопасности (или, в случае если невозможно определить целесообразные и практически осуществимые меры повышения безопасности, обоснований их отсутствия).

8.15. Если эксплуатирующая организация получает некий результат, который обозначает непосредственный значительный риск для здоровья и/

или безопасности работников или населения, или для окружающей среды, то реализацию мер повышения безопасности не следует откладывать до завершения ПРБ, а напротив, принять незамедлительные корректирующие меры.

8.16. Следует определить и отметить в отчетах о рассмотрении факторов безопасности те области, в которых имеет место превышение действующих норм и текущей практики безопасности (т.е. сильные стороны станции).

8.17. Для подведения итогов рассмотрения каждого отдельного фактора безопасности следует подготовить отчет о факторе безопасности (см. дополнение II).

8.18. Затем следует выполнить глобальную оценку и подготовить отчет о глобальной оценке (см. раздел 6 и дополнение II).

8.19. Следует подготовить окончательный (итоговый) отчет о ПРБ, куда включить следующее:

- сводную итоговую информацию о результатах из отчетов о рассмотрении факторов безопасности, включая перечень полученных результатов с указанием областей, в которых уровень действующих норм и текущей практики не достигается, и перечень областей, в которых имеет место превышение уровня действующих норм и текущей практики безопасности (т.е. сильных сторон станции);
- сводную итоговую информацию о результатах из отчета о глобальной оценке;
- комплексный план реализации предлагаемых мер повышения безопасности, включая их значимость для безопасности и приоритизацию.

Подготовка комплексного плана реализации мер повышения безопасности

8.20. Предложенные в итоговом отчете о ПРБ меры повышения безопасности и комплексный план реализации следует обновить после обсуждения итогового отчета о ПРБ с регулирующим органом. В пересмотренный итоговый отчет о ПРБ следует включить результаты обсуждения с регулирующим органом сферы охвата и адекватности предложенных мер повышения безопасности и подходящих изменений их ранжирования, приоритизации и временного графика реализации.

8.21. В комплексном плане реализации следует учесть взаимодействие между собой отдельных мер повышения безопасности и предусмотреть соответствующие меры управления конфигурацией. В плане следует также конкретно указать графики реализации мер повышения безопасности и необходимые на это ресурсы. Признается, что реализация мер повышения безопасности будет осуществляться с различными сроками исполнения, но все же предполагается, что большинство мер повышения безопасности будет реализовано задолго до очередного ПРБ.

8.22. В случае если ПРБ проводится для станции с несколькими стандартными блоками, комплексный план реализации может быть выполнен в несколько этапов. Это, однако, потребует обоснования со стороны эксплуатирующей организации и, если необходимо, утверждения регулирующим органом.

8.23. Комплексный план реализации должен утверждаться старшим руководством эксплуатирующей организации, которая должна выделить необходимые людские и финансовые ресурсы для реализации предложенных мер повышения безопасности в соответствии с разумно обоснованным и практически выполнимым графиком реализации. Утвержденный план следует затем представить в регулирующий орган на рассмотрение и, если необходимо, утверждение в соответствии с национальными требованиями и регулируемыми положениями.

8.24. Следует подготовить итоговый отчет, в котором отразить основные результаты процесса рассмотрения ПРБ. Этот итоговый отчет, если того требуют национальные регулирующие положения, следует сделать доступным для населения.

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РЕГУЛИРУЮЩЕГО ОРГАНА

8.25. Требования в отношении ПРБ должны устанавливаться регулирующим органом.

8.26. Основные этапы и временные рамки, представленные эксплуатирующей организацией, должны быть рассмотрены и, если требуется, утверждены регулирующим органом.

8.27. В регулирующем органе должен быть назначен руководитель проекта по оценке ПРБ. В обязанности руководителя проекта следует включить:

- координацию всех связанных с ПРБ мероприятий в рамках регулирующего органа (и любых сторонних источников содействия);
- роль центра информационного взаимодействия с эксплуатирующей организацией.

8.28. Регулирующему органу следует провести оценку представленного эксплуатирующей организацией базового документа ПРБ и согласовать с ней формат и содержание предложенного ПРБ.

8.29. Регулирующему органу следует подготовить план оценки для проведения нормативной оценки отчетов о ПРБ. В плане следует установить критерии оценки, которые будут использоваться, и определить ресурс и наличие технических экспертов, которые будут выполнять эти нормативные оценки.

8.30. Следует провести надлежащую подготовку и инструктаж лиц, выполняющих рассмотрение, с тем чтобы обеспечить согласованное применение критериев и способствовать эффективному и результативному выполнению нормативной оценки.

8.31. Регулирующему органу следует рассмотреть отчеты о ПРБ и оценить полученные в ходе ПРБ результаты и предложения в отношении мер повышения безопасности, представленные эксплуатирующей организацией. Для этого регулирующий орган может задействовать собственные аналитические методы и верификационно-валидационные расчеты, используя, например, альтернативные компьютерные коды.

8.32. В процессе оценки регулирующий орган и/или персонал технической поддержки должен контактировать с эксплуатирующей организацией для получения разъяснений по различным вопросам, в том числе в форме обсуждений любых дополнительных вопросов, поставленных проводящим оценку лицом, и для получения любой необходимой дополнительной информации. Результаты такого взаимодействия должны оформляться документально для использования в дальнейшей работе.

8.33. Лица, проводящие оценку, должны подготовить отчеты, в которых следует четко определить все важные проблемы, требующие решения. В таких отчетах о результатах оценки также могут быть представлены некие

начальные соображения относительно приемлемости мер повышения безопасности, предложенных эксплуатирующей организацией.

8.34. В случае если в ходе ПРБ получен результат, представляющий непосредственный значительный риск для здоровья и/или безопасности работников или населения, или окружающей среды, регулирующий орган должен удостовериться в том, что эксплуатирующая организация принимает немедленные меры и не дожидается окончания процесса ПРБ, чтобы только после этого принять корректирующие меры или осуществить меры повышения безопасности.

8.35. На основе отдельных отчетов об оценке регулирующий орган (обычно – руководитель проекта ПРБ) должен подготовить обобщенный (комплексный) отчет по проекту. В обобщенном отчете следует кратко изложить следующее:

- точку зрения регулирующего органа в отношении адекватности проведения ПРБ в том виде, в каком оно отражено в представленных отчетах, в том числе в отношении адекватности мер повышения безопасности, уже реализованных эксплуатирующей организацией;
- точку зрения регулирующего органа в отношении адекватности мер повышения безопасности, намеченных, но еще не реализованных эксплуатирующей организацией;
- оценку временного графика комплексного плана реализации, предложенного эксплуатирующей организацией.

8.36. Регулирующему органу следует обсудить обобщенный отчет по проекту с эксплуатирующей организацией. Это обсуждение может проводиться в рамках серии совещаний, но так или иначе обе стороны должны прийти к соглашению, результатом которого явится откорректированный комплексный план реализации мер повышения безопасности. Регулирующему органу следует затем предпринять надлежащие действия в отношении лицензирования или иные регулирующие действия в соответствии с национальными регулирующими положениями.

9. ДЕЙСТВИЯ ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ РАССМОТРЕНИЯ

9.1. Своевременная реализация определенных в ходе рассмотрения целесообразных и практически осуществимых мер повышения безопасности является критически важной деятельностью. Поэтому как эксплуатирующей организации, так и регулирующему органу следует сохранить соответствующий порядок управления проектом после завершения ПРБ. Это должно обеспечить уведомление регулирующего органа о реализации тех или иных мер повышения безопасности и о любых значительных задержках в реализации тех или иных мер повышения безопасности по сравнению с согласованным графиком.

9.2. Вся документация ПРБ должна храниться подходящим образом, с тем чтобы как эксплуатирующая организация, так и регулирующий орган могли без затруднений ее получать и изучать. Документация должна содержать последние редакции документов ПРБ и информацию об извлеченных уроках по результатам ПРБ.

9.3. Результаты ПРБ и связанные с ними меры повышения безопасности часто обуславливают внесение изменений в станционную документацию. Поэтому эксплуатирующей организации следует обновить всю станционную документацию, включая, например, документацию по техническому обоснованию безопасности, эксплуатационные инструкции, инструкции по техническому обслуживанию и учебные материалы, таким образом, чтобы отразить в них результаты ПРБ.

9.4. Аналогично этому, результаты ПРБ и связанные с ними меры повышения безопасности часто приводят к пересмотру проектной, эксплуатационной и лицензионной документации с целью отражения в ней фактической конфигурации атомной электростанции. Эксплуатирующей организации следует также внести необходимые изменения во все затронутые документы (например, руководства, относящиеся к эксплуатирующей организации, план аварийных мероприятий, учебные планы и т.п.).

9.5. Если текущая документация по техническому обоснованию безопасности (ТОБ) входит в документацию атомной электростанции, то после завершения ПРБ следует произвести обновление ТОБ в целях отражения результатов рассмотрений справочных документов и требований и учета нового опыта эксплуатации. ТОБ (или эквивалентные документы по

безопасности) следует обновлять с целью включения всех осуществленных проектных изменений и результатов анализов безопасности, полученных в поддержку мер повышения безопасности.

9.6. Эксплуатирующей организации и/или регулирующему органу следует сообщить о результатах ПРБ правительству, если это требуется в соответствии с национальными регулируемыми положениями, существующими традициями и практикой. В некоторых государствах образцовой практикой считается доведение результатов ПРБ до сведения населения.

Дополнение I

ВЗАИМОСВЯЗИ ФАКТОРОВ БЕЗОПАСНОСТИ

I.1. Группы, выполняющие рассмотрение различных факторов безопасности, должны обмениваться информацией в ходе рассмотрения, начиная с этапа подготовки ПРБ. Информационное взаимодействие групп следует организовать на хорошем уровне, поскольку полученные (или выходные) результаты рассмотрения какого-либо конкретного фактора безопасности могут представлять важную входную информацию для рассмотрения других факторов безопасности. Все полученные результаты, которые имеют отношение к другим факторам безопасности, следует незамедлительно передавать другим лицам, ведущим рассмотрение соответствующих факторов безопасности. Потенциально возможная корреляция между различными факторами безопасности показана в таблице 1. Факторы безопасности, помещенные по верхней горизонтальной оси, могут поставлять входную информацию для факторов безопасности, расположенных по левой вертикальной оси.

ТАБЛИЦА 1. МАТРИЦА ВЗАИМОСВЯЗЕЙ ФАКТОРОВ БЕЗОПАСНОСТИ.

		Факторы безопасности, поставляющие входную информацию													
		ФБ1	ФБ2	ФБ3	ФБ4	ФБ5	ФБ6	ФБ7	ФБ8	ФБ9	ФБ10	ФБ11	ФБ12	ФБ13	ФБ14
Факторы безопасности, получающие входную информацию	ФБ1		X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X
	ФБ2	X		X	X	X			X	X	X				
	ФБ3	X	X		X	X	X	X	X	X	X			X	
	ФБ4	X	X	X			X	X	X	X	X	X			
	ФБ5	X	X	X	X		X		X	X		X	X	X	
	ФБ6	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	
	ФБ7	X	X	X		X	X		X	X		X	X	X	X
	ФБ8	X	X			X	X	X		X	X	X	X		X
	ФБ9	X									X	X			X
	ФБ10		X			X	X		X	X		X	X		X
	ФБ11	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
	ФБ12	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	ФБ13	X				X	X	X	X	X		X			
	ФБ14	X	X				X		X	X		X			

- ФБ1. Проект станции.
 ФБ2. Фактическое состояние КСЭ, важных для безопасности.
 ФБ3. Аттестация оборудования.
 ФБ4. Старение.
 ФБ5. Детерминистический анализ безопасности.
 ФБ6. Вероятностный анализ безопасности.
 ФБ7. Анализ опасностей.
 ФБ8. Состояние безопасности.
 ФБ9. Использование опыта других станций и результатов исследований.
 ФБ10. Организация, система менеджмента и культура безопасности.
 ФБ11. Процедуры.
 ФБ12. Человеческий фактор.
 ФБ13. Аварийное планирование.
 ФБ14. Радиологическое воздействие на окружающую среду.

Дополнение II

ДОКУМЕНТАЦИЯ ПРБ

II.1. В ходе проведения ПРБ должны быть подготовлены следующие документы, содержащие информацию, необходимую на различных стадиях процесса, описанного в настоящем Руководстве по безопасности:

- базовый документ ПРБ;
- отчет(ы) о рассмотрении фактора безопасности;
- отчет о глобальной оценке;
- итоговый отчет ПРБ, включая комплексный план реализации.

Рекомендуемое содержание базового документа ПРБ

II.2. Базовый документ ПРБ должен включать три основные части.

1) Общие положения

- Рамки и цели ПРБ и будущий период эксплуатации, который предусматривается в рассмотрении;
- используемые даты отсечки, т.е. даты, после которых обновления норм и кодексов и новая информация (например, более поздний опыт эксплуатации) не будут учитываться при проведении этой ПРБ;
- лицензионная основа станции на момент начала проведения ПРБ;
- соответствующие регулирующие требования;
- перечень факторов безопасности, которые подлежат рассмотрению в рамках ПРБ, и их взаимосвязей (интерфейсов);
- описание системного подхода к рассмотрению, который будет применяться в целях обеспечения полноты и всестороннего характера рассмотрения;
- процессы для выявления, классификации, приоритизации и устранения негативных результатов;
- процесс, обеспечивающий незамедлительное реагирование на любые непосредственные и значительные риски для здоровья и/или безопасности работников, или населения, или окружающей среды, выявленные в ходе ПРБ;
- методология, которая будет использоваться при проведении глобальной оценки, и планируемая структура отчета о глобальной оценке;

- руководство по подготовке комплексного плана реализации мер повышения безопасности;
- систематический метод, который будет использоваться для регистрации выходных результатов ПРБ, включая предполагаемые форматы:
 - отчетов о факторе безопасности;
 - отчета о глобальной оценке;
 - итогового отчета ПРБ, включая комплексный план реализации мер повышения безопасности.

2) *Факторы безопасности*

Следует представить следующую информацию по каждому из факторов безопасности:

- цели и рамки рассмотрения;
- применимые регулирующие требования, национальные, международные и отраслевые нормы, кодексы безопасности, методы обеспечения безопасности, а также эксплуатационная практика, взятые за основу при рассмотрении данного фактора безопасности, и, если уместно, их иерархию;
- перечень входных документов и процессов, которые будут рассматриваться;
- специальную методологию, которая будет применяться при рассмотрении, и обоснование подхода, которому будут следовать;
- ожидаемые выходные результаты.

3) *План проекта ПРБ*

- Организация проекта, включая роли и обязанности;
- временной график, включая все основные рубежи и даты отсечки;
- процессы управления проектом и менеджмента качества;
- процессы обеспечения согласованности между рассмотрениями различных факторов безопасности, например, путем создания единого комплекса технических баз данных (см. пункт 8.12);
- обучение;
- внутренняя коммуникация;
- план коммуникации, взаимодействия по вопросам, представляющим общий интерес, и получения одобрения и утверждения со стороны регулирующего органа.

Рекомендуемое содержание отчета о каждом из факторов безопасности

II.3. Отчет о факторе безопасности должен содержать результаты рассмотрения каждого фактора безопасности с использованием подхода, детально описанного в базовом документе ПРБ. Результаты, полученные для данного фактора безопасности, документируются и ранжируются по своей значимости для безопасности. В некоторых государствах результаты, полученные по всем факторам безопасности, сводятся в единый отчет, однако можно подготавливать и множественные отчеты. Если будут готовиться множественные отчеты, следует предоставить общий шаблон или структуру в целях обеспечения единообразия и охвата всех требующих рассмотрения позиций различными группами, выполняющими ПРБ.

II.4. Ниже приведен пример структуры типового отчета о факторе безопасности:

- название (наименование фактора безопасности);
- введение;
- рамки рассмотрения, включая перечень рассматриваемых документов и аспектов безопасности (например, организационные возможности, см. пункт 5.4);
- критерии рассмотрения (референтные нормы/стандарты, эксплуатационная практика, критерии оценки безопасности и т.п.);
- применяемые методологии рассмотрения;
- рассмотрение состояния безопасности со времени предыдущего ПРБ;
- сравнение с критериями рассмотрения и обсуждение результатов;
- оценка значимости для безопасности выявленных негативных результатов наряду с оценкой предложенных мер повышения безопасности и их приоритизации;
- оценка будущего состояния безопасности в период времени, рассматриваемый в ПРБ;
- заключение;
- справочные материалы;
- приложения и дополнения.

Рекомендуемое содержание отчета о глобальной оценке

II.5. Результаты ПРБ в отношении всех факторов безопасности следует проанализировать в рамках глобальной оценки и задокументировать следующие позиции:

- значительные выходные результаты ПРБ, включая позитивные и негативные результаты (сильные стороны и отклонения);
- анализ взаимосвязей (интерфейсов), перекрытий и опущений между факторами безопасности и между отдельными негативными результатами;
- общий анализ совокупного воздействия позитивных и негативных результатов;
- классификация, ранжирование и приоритетность мер повышения безопасности, предложенных в связи с негативными результатами;
- оценка глубокоэшелонированной защиты;
- оценка общего риска;
- обоснование предполагаемого продолжения эксплуатации как в ближнесрочной, так и в долгосрочной перспективе (см. пункт 6.8).

Рекомендуемое содержание итогового отчета ПРБ

В итоговом отчете ПРБ следует представить обзор ПРБ и отразить следующие темы:

- сводные результаты из отчетов о факторах безопасности;
- сводные результаты из отчета о глобальной оценке, включая:
 - выявленные негативные результаты, являющиеся следствием отклонения текущего состояния станции от требований действующих норм безопасности и практики эксплуатации;
 - оценка значимости для безопасности этих негативных результатов;
 - общее обоснование приемлемости продолжения эксплуатации станции;
- комплексный план реализации, включая предложения касательно устранения негативных результатов за счет реализации мер повышения безопасности или корректирующих действий, их значимость для безопасности и приоритеты;
- оценка безопасности эксплуатации станции в течение будущего периода, рассматриваемого в рамках ПРБ.

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- [1] АГЕНТСТВО ПО ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ ОЭСР, ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, ЕВРОПЕЙСКОЕ СООБЩЕСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, МЕЖДУНАРОДНАЯ МОРСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ, МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА, МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, ПАНАМЕРИКАНСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, ПРОГРАММА ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ ПО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ, ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ, Основополагающие принципы безопасности, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SF-1, МАГАТЭ, Вена (2007).
- [2] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Безопасность атомных электростанций: ввод в эксплуатацию и эксплуатация, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSR-2/2, МАГАТЭ, Вена (2011).
- [3] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Оценка безопасности установок и деятельности, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GSR Part 4, МАГАТЭ, Вена (2009).
- [4] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Глоссарий МАГАТЭ по вопросам безопасности: терминология, используемая в области ядерной безопасности и радиационной защиты, издание 2007 года, МАГАТЭ, Вена (2008).
- [5] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Безопасность атомных электростанций: проектирование, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSR-2/1, МАГАТЭ, Вена (2012).
- [6] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Periodic Safety Review of Nuclear Power Plants: Experience of Member States, IAEA-TECDOC-1643, IAEA, Vienna (2010).
- [7] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Управление старением атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-2.12, МАГАТЭ, Вена (2014).
- [8] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY, Safe Long Term Operation of Nuclear Power Plants, Safety Reports Series No. 57, IAEA, Vienna (2008).
- [9] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY, Format and Content of the Safety Analysis Report for Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. GS-G-4.1, IAEA, Vienna (2004).
- [10] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Оценка площадок для ядерных установок, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-R-3, МАГАТЭ, Вена (2010).
- [11] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Аспекты радиационной защиты при проектировании атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-1.13, МАГАТЭ, Вена (2008).
- [12] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Рассеяние радиоактивных материалов в воздухе и воде и учет распределения населения

- при оценке площадки для атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-3.2, МАГАТЭ, Вена (2004).
- [13] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Система управления для установок и деятельности, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GS-R-3, МАГАТЭ, Вена (2008).
- [14] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Применение системы управления для установок и деятельности, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GS-G-3.1, МАГАТЭ, Вена (2009).
- [15] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Проектирование и аттестация сейсмостойких конструкций для атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-1.6, МАГАТЭ, Вена (2008).
- [16] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Equipment Qualification in Operational Nuclear Power Plants: Upgrading, Preserving and Reviewing, Safety Reports Series No. 3, IAEA, Vienna (1998).
- [17] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Детерминистический анализ безопасности атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSG-2, МАГАТЭ, Вена (2014).
- [18] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Разработка и применение вероятностной оценки безопасности уровня 1 для атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSG-3, МАГАТЭ, Вена (2014).
- [19] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Разработка и применение вероятностной оценки безопасности уровня 2 для атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSG-4, МАГАТЭ, Вена (2014).
- [20] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Seismic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations, IAEA Safety Standards Series No. SSG-9, IAEA, Vienna (2010).
- [21] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Внешние события техногенного происхождения в оценке площадки для атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-3.1, МАГАТЭ, Вена (2004).
- [22] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Meteorological and Hydrological Hazards in Site Evaluations for Nuclear Installations, IAEA Safety Standards Series No. SSG-18, IAEA, Vienna (2011).
- [23] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Защита от внутренних пожаров и взрывов при проектировании атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-1.7, МАГАТЭ, Вена (2008).
- [24] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Protection against Internal Hazards other than Fires and Explosions in the Design of Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. NS-G-1.11, IAEA, Vienna (2004).
- [25] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Учет внешних событий, исключая землетрясения, при проектировании атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-1.5, МАГАТЭ, Вена (2008).

- [26] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Оценка сейсмической безопасности существующих ядерных установок, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-2.13, МАГАТЭ, Вена (2014).
- [27] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Техническое обслуживание, надзор и инспекции при эксплуатации на атомных электростанциях, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-2.6, МАГАТЭ, Вена (2005).
- [28] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Operational Safety Performance Indicators for Nuclear Power Plants, IAEA-TECDOC-1141, IAEA, Vienna (2000).
- [29] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Пределы и условия для эксплуатации и эксплуатационные процедуры для атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-2.2, МАГАТЭ, Вена (2004).
- [30] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Радиационная защита и обращение с радиоактивными отходами при эксплуатации атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-2.7, МАГАТЭ, Вена (2005).
- [31] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Учет эксплуатационного опыта о событиях на ядерных установках, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-2.11, МАГАТЭ, Вена (2009).
- [32] МЕЖДУНАРОДНАЯ ГРУППА ПО ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, Совершенствование международной системы учета опыта эксплуатации, INSAG-23, МАГАТЭ, Вена (2014).
- [33] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Эксплуатирующая организация для атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-2.4, МАГАТЭ, Вена (2004).
- [34] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Система управления для ядерных установок, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GS-G-3.5, МАГАТЭ, Вена (2014).
- [35] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Набор, квалификация и подготовка персонала для атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-2.8, МАГАТЭ, Вена (2005).
- [36] МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНСУЛЬТАТИВНАЯ ГРУППА ПО ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, Культура безопасности, INSAG-4, МАГАТЭ, Вена (1991).
- [37] МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНСУЛЬТАТИВНАЯ ГРУППА ПО ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, Менеджмент эксплуатационной безопасности на атомных электростанциях, INSAG-13, МАГАТЭ, Вена (2015).
- [38] МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНСУЛЬТАТИВНАЯ ГРУППА ПО ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, Безопасное управление сроками эксплуатации атомных электростанций, INSAG-14, МАГАТЭ, Вена (2014).
- [39] МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНСУЛЬТАТИВНАЯ ГРУППА ПО ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, Ключевые вопросы практики повышения культуры безопасности, INSAG-15, МАГАТЭ, Вена (2015).

- [40] МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНСУЛЬТАТИВНАЯ ГРУППА ПО ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, Поддержание знаний, учебной работы и инфраструктуры для НИОКР в области ядерной безопасности, INSAG-16, МАГАТЭ, Вена (2015).
- [41] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Программы по управлению тяжелыми авариями на атомных электростанциях, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-2.15, МАГАТЭ, Вена (2014).
- [42] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Ведение эксплуатации атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-2.14, МАГАТЭ, Вена (2008).
- [43] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Human Reliability Analysis in Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants, Safety Series No. 50-P-10, IAEA, Vienna (1995).
- [44] АГЕНТСТВО ПО ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ ОЭСР, ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА, МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, ПАНАМЕРИКАНСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ, УПРАВЛЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ ПО КООРДИНАЦИИ ГУМАНИТАРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, Готовность и реагирование в случае ядерной или радиационной аварийной ситуации, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GS-R-2, МАГАТЭ, Вена (2004).
- [45] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Arrangements for Preparedness for a Nuclear or Radiological Emergency, IAEA Safety Standards Series No. GS-G-2.1, IAEA, Vienna (2007).
- [46] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Критерии для использования при обеспечении готовности и реагирования в случае ядерной или радиологической аварийной ситуации, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GSG-2, МАГАТЭ, Вена (2012).
- [47] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Developments in the Preparation of Operating Procedures for Emergency Conditions of Nuclear Power Plants, IAEA-TECDOC-341, IAEA, Vienna (1985).
- [48] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Experience with Simulator Training for Emergency Conditions, IAEA-TECDOC-443, IAEA Vienna (1987).
- [49] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Методика подготовки к реагированию на ядерные или радиационные аварии, IAEA-TECDOC-953, МАГАТЭ, Вена (1998).
- [50] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Руководство по радиационной защите при авариях ядерных реакторов, IAEA-TECDOC-955, МАГАТЭ, Вена (1998).
- [51] МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНСУЛЬТАТИВНАЯ ГРУППА ПО ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, Глубокоэшелонированная защита в ядерной безопасности, INSAG-10, МАГАТЭ, Вена (1998).

Приложение

ТИПОВАЯ ВХОДНАЯ И ВЫХОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПРИ РАССМОТРЕНИИ ФАКТОРОВ БЕЗОПАСНОСТИ И СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ПУБЛИКАЦИИ

ФАКТОР БЕЗОПАСНОСТИ 1. ПРОЕКТ СТАНЦИИ

Входная информация	Выходная информация
<p>Нормы и требования:</p> <ul style="list-style-type: none">— действующие национальные и международные требования, кодексы и нормы, относящиеся к проекту и оценке площадки;— текущие национальные и международные примеры образцовой/передовой практики в области проектирования и оценки площадки. <p>Документы, учитывающие специфику станции:</p> <ul style="list-style-type: none">— соответствующие разделы текущего отчета по техническому обоснованию безопасности (ТОБ);— оценка площадки (из текущего ТОБ или аналогичного документа по обоснованию безопасности);— перечень КСЭ, важных для безопасности, и их классификация по безопасности (из текущего ТОБ или аналогичного документа по безопасности);— документированная проектная основа (первоначальная либо восстановленная и обновленная), включая перечень постулируемых исходных событий (ПИС);— подробное описание проекта станции с чертежами компоновки, систем и оборудования (из текущего ТОБ или аналогичного документа по безопасности);— технологический регламент (изложенный в текущем ТОБ);— результаты испытаний на этапе ввода в эксплуатацию;— анализ соответствия техническим требованиям к проекту станции.	<p>При рассмотрении проекта станции могут быть получены результаты в некоторых из следующих областей:</p> <ul style="list-style-type: none">— соответствие действующим нормам безопасности и проектирования;— глубокоэшелонированная защита для предотвращения и смягчения событий (отказов и опасностей), которые могут угрожать безопасности;— требования в отношении функциональной надежности КСЭ, важных для безопасности;— учетные записи/документы, относящиеся к проектной основе, станционным модификациям и результатам испытаний;— текущий отчет по техническому обоснованию безопасности;— рекомендованные станционные модификации;— новые пределы и условия эксплуатации. <p>Исходя из результатов данного рассмотрения, может потребоваться повторная оценка запасов безопасности на соответствие действующим нормам и требованиям.</p> <p>Результаты рассмотрения данного фактора безопасности могут предоставлять входную информацию для других факторов безопасности (см. дополнение I), например, в следующих областях:</p> <ul style="list-style-type: none">— новые запасы безопасности;— модификации проекта станции.

ФАКТОР БЕЗОПАСНОСТИ 1. ПРОЕКТ СТАНЦИИ (продолж.)

Входная информация	Выходная информация
<p>Опыт эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none">— опыт эксплуатации аналогичных станций в данном государстве и других государствах;— реальное физическое состояние станции. <p>При рассмотрении данного фактора безопасности может потребоваться входная информация от других факторов безопасности (см. дополнение I), например, в следующих областях:</p> <ul style="list-style-type: none">— новые результаты рассмотрения испытаний, инспекций и техобслуживания, а также запасов с точки зрения старения;— негативные результаты в области аттестации оборудования;— результаты анализа опасностей;— результаты анализов коренных причин;— новые ПИС и новые технические решения.	

СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ПУБЛИКАЦИИ МАГАТЭ

Применение системы управления для установок и деятельности, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GS-G-3.1, МАГАТЭ, Вена (2009).

Проектирование систем аварийного энергоснабжения атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-1.8, МАГАТЭ, Вена (2008).

Проектирование систем для обращения с топливом и его хранения на атомных электростанциях, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-1.4, МАГАТЭ, Вена (2005).

Проектирование систем защитной оболочки реактора для атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-1.10, МАГАТЭ, Вена (2008).

Проектирование системы теплоносителя реактора и связанных с ней систем атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-1.9, МАГАТЭ, Вена (2008).

Проектирование активных зон атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-1.12, МАГАТЭ, Вена (2006).

Детерминистический анализ безопасности атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSG-2, МАГАТЭ, Вена (2014).

Расcеяние радиоактивных материалов в воздухе и воде и учет распределения населения при оценке площадки для атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-3.2, МАГАТЭ, Вена (2004).

Оценка сейсмической безопасности существующих ядерных установок, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-2.13, МАГАТЭ, Вена (2014).

Учет внешних событий, исключая землетрясения, при проектировании атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-1.5, МАГАТЭ, Вена (2008).

Внешние события техногенного происхождения в оценке площадки для атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-3.1, МАГАТЭ, Вена (2004).

Format and Content of the Safety Analysis Report for Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. GS-G-4.1, IAEA, Vienna (2004).

Геотехнические аспекты оценки площадок и оснований АЭС, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-3.6, МАГАТЭ, Вена (2005).

Системы контрольно-измерительных приборов и управления, важные для безопасности атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-1.3, МАГАТЭ, Вена (2008).

Защита от внутренних пожаров и взрывов при проектировании атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-1.7, МАГАТЭ, Вена (2008).

Protection against Internal Hazards other than Fires and Explosions in the Design of Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. NS-G-1.11, IAEA, Vienna (2004).

Радиационная защита и обращение с радиоактивными отходами при эксплуатации атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-2.7, МАГАТЭ, Вена (2005).

Аспекты радиационной защиты при проектировании атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-1.13, МАГАТЭ, Вена (2008).

Оценка безопасности установок и деятельности, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GSR Part 4, МАГАТЭ, Вена (2009).

Safety Classification of Structures, Systems and Components in Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. SSG-30, IAEA, Vienna (2014).

Безопасность атомных электростанций: проектирование, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSR-2/1, МАГАТЭ, Вена (2012).

Проектирование и аттестация сейсмостойких конструкций для атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-1.6, МАГАТЭ, Вена (2008).

Seismic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations, IAEA Safety Standards Series No. SSG-9, IAEA, Vienna (2010).

Оценка площадок для ядерных установок, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-R-3, МАГАТЭ, Вена (2010).

Software for Computer Based Systems Important to Safety in Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. NS-G-1.1, IAEA, Vienna (2000).

Система управления для установок и деятельности, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GS-R-3, МАГАТЭ, Вена (2008).

ФАКТОР БЕЗОПАСНОСТИ 2. ФАКТИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ КОНСТРУКЦИЙ, СИСТЕМ И ЭЛЕМЕНТОВ, ВАЖНЫХ ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Входная информация	Выходная информация
<p>Нормы и требования:</p> <ul style="list-style-type: none"> — действующие национальные и международные требования, кодексы и нормы проектирования; — подходящие стандарты оценки; — опыт эксплуатации станций в данном государстве и других государствах, имеющих аналогичные КСЭ. <p>Документы, учитывающие специфику станции:</p> <ul style="list-style-type: none"> — перечень КСЭ, важных для безопасности, и их классификация по безопасности; — информация о целостности и функциональных возможностях КСЭ, важных для безопасности, включая досье по материалам; — описание фактического состояния КСЭ, важных для безопасности; — методы оценки, применяемые эксплуатирующей организацией; — технические условия на КСЭ, важные для безопасности; — результаты аттестации оборудования; — описание вспомогательных объектов, обслуживающих станцию и расположенных на площадке и за ее пределами, в том числе цехов/мастерских по техническому обслуживанию и ремонту; — отчеты по результатам обходов; — учетные записи технического обслуживания; — результаты инспекций; — результаты испытаний, которые демонстрируют функциональную способность КСЭ, важных для безопасности; — история и тенденции эксплуатационных данных; — невыполненные ремонты и модификации; 	<p>Примерами результатов, вытекающих из рассмотрения фактического состояния конструкций, систем и элементов являются следующие:</p> <ul style="list-style-type: none"> — подтверждение того, что, исходя из фактического состояния станции, допущения проектной основы не были в значительной степени поставлены под вопрос, и останутся неоспоримыми до очередного ПРБ; — фактическое состояние КСЭ, важных для безопасности, таково, что допущения проектной основы в настоящее время не находятся в значительной степени под вопросом или останутся неоспоримыми до очередного ПРБ; — требуются дополнительные меры надзора в обеспечение своевременного обнаружения эффектов старения; — необходимы улучшения в области технического обслуживания и испытаний; — процедурно не обеспечено адекватное ведение учетных записей фактического состояния станции, процессов старения и морального устаревания элементов; — основательность (достоверность) существующих учетных записей достаточна, либо требует улучшения. <p>Результаты рассмотрения данного фактора безопасности могут предоставлять входную информацию для других факторов безопасности (см. дополнение I).</p>

**ФАКТОР БЕЗОПАСНОСТИ 2. ФАКТИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ
КОНСТРУКЦИЙ, СИСТЕМ И ЭЛЕМЕНТОВ, ВАЖНЫХ ДЛЯ
БЕЗОПАСНОСТИ (продолж.)**

Входная информация	Выходная информация
<p>— данные технического обслуживания, в том числе повторного и корректирующего, отчеты о моральном устаревании;</p> <p>— документы по модификациям.</p> <p>При рассмотрении данного фактора безопасности может потребоваться входная информация от других факторов безопасности (см. дополнение 1), например, в следующих областях:</p> <p>— негативные результаты в области аттестации оборудования;</p> <p>— прогнозы старения, эффективность программы управления старением;</p> <p>— новые ПИС;</p> <p>— новые внутренние и внешние опасности;</p> <p>— история эксплуатации;</p> <p>— управление конфигурацией.</p>	

ФАКТОР БЕЗОПАСНОСТИ 3. АТТЕСТАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Входная информация	Выходная информация
<p>Нормы и требования:</p> <ul style="list-style-type: none"> — действующие национальные и международные требования и нормы проектирования и оценки площадки; — текущие национальные и международные примеры образцовой практики в области проектирования и оценки площадки. <p>Документы, учитывающие специфику станции:</p> <ul style="list-style-type: none"> — оценка площадки (из текущего ТОБ или подобного документа по обоснованию безопасности); — перечень КСЭ, важных для безопасности, и их классификация по безопасности; — документированная проектная основа (первоначальная и обновленная), включая перечень ПИС и конкретные параметры окружающей среды; — перечень оборудования, на которое распространяется программа аттестации оборудования, и процедура контроля этого перечня; — отчет об аттестации оборудования и другие вспомогательные документы (например, технические условия для аттестации оборудования и план аттестации); — учетные записи, относящиеся ко всем аттестационным мероприятиям, проведенным в течение установленного срока службы оборудования. <p>Опыт эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> — опыт эксплуатации аналогичных станций в данном государстве и других государствах. <p>При рассмотрении данного фактора безопасности может потребоваться входная информация от других факторов безопасности (см. дополнение I).</p>	<p>При рассмотрении аттестации оборудования могут быть получены результаты в некоторых из следующих областей:</p> <ul style="list-style-type: none"> — программа аттестации оборудования, ее процедуры (в том числе для запроектных условий) и учетные записи; — текущий отчет по техническому обоснованию безопасности; — условия окружающей среды; — программы технического обслуживания и управления старением. <p>Результаты, полученные в отношении аттестации оборудования, могут влечь за собой что-либо из следующего:</p> <ul style="list-style-type: none"> — аттестация оборудования адекватна, или же требуется обоснование; — необходимо проведение дополнительной аттестации либо введение дополнительной защиты определенных элементов; — предложения относительно замены конкретных КСЭ; — улучшение программы технического обслуживания; — улучшение программы управления старением. <p>Результаты рассмотрения данного фактора безопасности могут предоставлять входную информацию для других факторов безопасности (см. дополнение I).</p>

СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ПУБЛИКАЦИИ МАГАТЭ

Управление старением атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-2.12, МАГАТЭ, Вена (2014).

Equipment Qualification in Operational Nuclear Power Plants: Upgrading, Preserving and Reviewing, Safety Reports Series No. 3, IAEA, Vienna (1998).

Periodic Safety Review of Nuclear Power Plants: Experience of Member States, IAEA-TECDOC-1643, IAEA, Vienna (2010).

Детерминистический анализ безопасности атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSG-2, МАГАТЭ, Вена (2014).

Оценка безопасности установок и деятельности, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GSR Part 4, МАГАТЭ, Вена (2009).

Safety Classification of Structures, Systems and Components in Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. SSG-30, IAEA, Vienna (2014).

Безопасность атомных электростанций: ввод в эксплуатацию и эксплуатация, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSR-2/2, МАГАТЭ, Вена (2011).

Безопасность атомных электростанций: проектирование, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSR-2/1, МАГАТЭ, Вена (2012).

Проектирование и аттестация сейсмостойких конструкций для атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-1.6, МАГАТЭ, Вена (2008).

ФАКТОР БЕЗОПАСНОСТИ 4. СТАРЕНИЕ

Входная информация	Выходная информация
<p>Нормы и требования:</p> <ul style="list-style-type: none"> — действующие национальные и международные нормы и стандарты в области управления старением; — соответствующие руководства по управлению старением станции и ведению учета. <p>Документы, учитывающие специфику станции:</p> <ul style="list-style-type: none"> — руководства по управлению старением, используемые эксплуатирующей организацией; — документация по методу и критериям выявления важных для безопасности КСЭ, на которые должна распространяться программа управления старением; — перечень важных для безопасности КСЭ, на которые распространяется программа управления старением, и учетные записи, содержащие сведения в поддержку управления старением; — данные для оценки деградации вследствие старения, включая базовые данные, а также сведения из истории эксплуатации и технического обслуживания. <p>При рассмотрении данного фактора безопасности может потребоваться входная информация от других факторов безопасности (см. дополнение I), например, в части истории эксплуатации.</p>	<p>При рассмотрении старения могут быть получены результаты в некоторых из следующих областей:</p> <ul style="list-style-type: none"> — скорость протекания процесса старения; — рассмотрение проекта станции <p>Примерами выходной информации являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> — предложения о замене конкретных КСЭ, важных для безопасности; — улучшения программы технического обслуживания; — улучшения программы управления старением. <p>Результаты рассмотрения данного фактора безопасности могут предоставлять входную информацию для других факторов безопасности (см. дополнение I).</p>

СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ПУБЛИКАЦИИ МАГАТЭ

Управление старением атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-2.12, МАГАТЭ, Вена (2014).

Equipment Qualification in Operational Nuclear Power Plants: Upgrading, Preserving and Reviewing, Safety Reports Series No. 3, IAEA, Vienna (1998).

Periodic Safety Review of Nuclear Power Plants: Experience of Member States, IAEA-TECDOC-1643, IAEA, Vienna (2010).

Детерминистический анализ безопасности атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSG-2, МАГАТЭ, Вена (2014).

Оценка безопасности установок и деятельности, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GSR Part 4, МАГАТЭ, Вена (2009).

Safety Classification of Structures, Systems and Components in Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. SSG-30, IAEA, Vienna (2014).

Безопасность атомных электростанций: ввод в эксплуатацию и эксплуатация, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSR-2/2, МАГАТЭ, Вена (2011).

Безопасность атомных электростанций: проектирование, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSR-2/1, МАГАТЭ, Вена (2012).

Проектирование и аттестация сейсмостойких конструкций для атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-1.6, МАГАТЭ, Вена (2008).

ФАКТОР БЕЗОПАСНОСТИ 5. ДЕТЕРМИНИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ БЕЗОПАСНОСТИ

Входная информация	Выходная информация
<p>Нормы и требования:</p> <ul style="list-style-type: none"> — действующие национальные и международные руководства по детерминистическому анализу безопасности, включая руководства в отношении применения критерия единичного отказа, резервирования, разнообразия и разделения КСЭ, важных для безопасности. <p>Документы, учитывающие специфику станции:</p> <ul style="list-style-type: none"> — текущий отчет по техническому обоснованию безопасности (ТОБ), если имеется; — подборка существующих детерминистических анализов безопасности и использованных допущений; — пределы и условия эксплуатации и разрешенные эксплуатационные состояния станции; — ожидаемые эксплуатационные события, включая перечень всех ПИС, которые могут неблагоприятно воздействовать на безопасность станции; — аналитические методы и компьютерные коды, использованные в детерминистических анализах безопасности, и сопоставимые текущие методы (т.е. те, которые предназначены для применения к современной атомной электростанции), в том числе их валидация; — расчетные радиационные дозы и пределы по выбросам радиоактивного материала для условий проектной аварии. <p>При рассмотрении данного фактора безопасности может потребоваться входная информация от других факторов безопасности (см. дополнение I).</p>	<p>Примеры выходной информации:</p> <ul style="list-style-type: none"> — новые постулируемые исходные события; — пересмотренные пределы и условия эксплуатации; — правильность допущений, принятых в данном анализе; — оценка способности проекта обеспечить глубокоэшелонированную защиту; — предложенные улучшения методологий и/или моделирования в детерминистическом анализе безопасности. <p>Результаты рассмотрения данного фактора безопасности могут предоставлять входную информацию для других факторов безопасности (см. дополнение I).</p>

СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ПУБЛИКАЦИИ МАГАТЭ

Детерминистический анализ безопасности атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSG-2, МАГАТЭ, Вена (2014).

Implementation of Accident Management Programmes in Nuclear Power Plants, Safety Reports Series No. 32, IAEA, Vienna (2004).

Оценка безопасности и независимая проверка для атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-1.2, МАГАТЭ, Вена (2004).

Оценка безопасности установок и деятельности, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GSR Part 4, МАГАТЭ, Вена (2009).

Безопасность атомных электростанций: проектирование, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSR-2/1, МАГАТЭ, Вена (2012).

Программы по управлению тяжелыми авариями на атомных электростанциях, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-2.15, МАГАТЭ, Вена (2014).

ФАКТОР БЕЗОПАСНОСТИ 6. ВЕРОЯТНОСТНЫЙ АНАЛИЗ БЕЗОПАСНОСТИ

Входная информация	Выходная информация
<p>Нормы и требования:</p> <ul style="list-style-type: none"> — действующие национальные и международные руководства и кодексы, относящиеся к ВАБ, в частности – рассматривающие действия оператора, события по общей причине, эффекты поперечных связей, резервирование и разнообразие КСЭ, важных для безопасности. <p>Документы, учитывающие специфику станции:</p> <ul style="list-style-type: none"> — имеющаяся документация и модели ВАБ, включая использованные в риск-ориентированных приложениях ВАБ; — постулируемые исходные события (использованные в существующем ВАБ и сопоставимый перечень для современной атомной электростанции); — отчеты внешних партнерских рассмотрений и/или независимых рассмотрений; — сводка или выборка из руководств, принципов оценки, норм, регулирующих требований и т.п., которая воспроизводит то, что считается «современным стандартом» выполнения ВАБ, и лучших из известных, доступных и применимых практических методов (все это следует использовать при выведении критериев рассмотрения ВАБ); — программа управления авариями в условиях запроектных аварий, учитывающая результаты ВАБ. <p>При рассмотрении данного фактора безопасности может потребоваться входная информация от других факторов безопасности (см. дополнение I).</p>	<p>Примерами выходной информации являются следующие:</p> <ul style="list-style-type: none"> — пересмотренные пределы и условия эксплуатации; — правильность допущений, принятых в данном анализе; — оценка способности проекта обеспечить глубокоэшелонированную защиту; — предложенные улучшения методологий и/или моделирования в детерминистическом анализе безопасности; — оценка адекватности программы управления авариями; — выявление эксплуатационной деятельности, важной для безопасности; — улучшения базы данных ВАБ по надежности. <p>Результаты рассмотрения данного фактора безопасности могут предоставлять входную информацию для других факторов безопасности (см. дополнение I).</p>

СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ПУБЛИКАЦИИ МАГАТЭ

Детерминистический анализ безопасности атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSG-2, МАГАТЭ, Вена (2014).

Разработка и применение вероятностной оценки безопасности уровня 1 для атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSG-3, МАГАТЭ, Вена (2014).

Разработка и применение вероятностной оценки безопасности уровня 2 для атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSG-4, МАГАТЭ, Вена (2014).

Human Reliability Analysis in Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants, Safety Series No. 50-P-10, IAEA, Vienna (1996).

Implementation of Accident Management Programmes in Nuclear Power Plants, Safety Reports Series No. 32, IAEA, Vienna (2004).

OECD NUCLEAR ENERGY AGENCY, Level 2 PSA Methodology and Severe Accident Management, Rep. OECD/GD (97)198, OECD, Paris (1997).

Procedures for Conducting Probabilistic Safety Assessments of Nuclear Power Plants (Level 3), Safety Series No. 50-P-12, IAEA, Vienna (1996).

Оценка безопасности установок и деятельности, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GSR Part 4, МАГАТЭ, Вена (2009).

Безопасность атомных электростанций: проектирование, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSR-2/1, МАГАТЭ, Вена (2012).

ФАКТОР БЕЗОПАСНОСТИ 7. АНАЛИЗ ОПАСНОСТЕЙ

Входная информация	Выходная информация
<p>Нормы и требования:</p> <ul style="list-style-type: none"> — действующие национальные и международные кодексы проектирования, стандарты оценки безопасности и руководства по безопасности; — национальные регулирующие положения; — процедуры контроля, стандарты оценки безопасности и руководства по безопасности эксплуатирующей организации. <p>Документы, учитывающие специфику станции (в том числе площадки):</p> <ul style="list-style-type: none"> — результаты предыдущих анализов опасностей; — оценки риска затоплений; — оценки климатических изменений; — сейсмологические оценки и учетные записи; — планы противопожарной защиты; — допущения ВАБ (там, где они используются); — планы аварийных мероприятий; — местные маршруты или тенденции воздушного сообщения, либо зафиксированные случаи полетных инцидентов; — последние применения планирования (будущие изменения в промышленной или транспортной деятельности вблизи станции); — документальные данные по скорости и направлению ветра; — документальные данные по вулканической деятельности и связанным с этим опасностям; — документальные данные по температуре окружающей среды и морской и речной воды; — документальные данные по уровням воды в море и реках; — документальные данные по метеорологическим опасностям; — документальные данные по гидрологическим опасностям. 	<p>Результаты рассмотрения анализа опасностей могут включать в себя следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> — допущения проектной основы не будут в значительной степени поставлены под вопрос в связи с внешними и внутренними событиями в период как минимум до очередного ПРБ; — необходимость в переоценке запасов безопасности; — необходимость в улучшении процедур смягчения последствий опасностей; — необходимость в переоценке аттестации оборудования; — необходимость в модификациях с целью обнаружения опасностей либо улучшения мер смягчения последствий опасностей, например – необходимость в повышении уровня барьеров против затоплений; — необходимость в дополнительном контроле и усовершенствовании ведения документации; — необходимость в обновлении текущего ТОБ; — процессы станционных модификаций либо процедуры технического обслуживания недостаточно адекватно учитывают требования по классификации опасностей. <p>Результаты рассмотрения данного фактора безопасности могут предоставлять входную информацию для других факторов безопасности (см. дополнение I).</p>

ФАКТОР БЕЗОПАСНОСТИ 7. АНАЛИЗ ОПАСНОСТЕЙ (продолж.)

Входная информация	Выходная информация
<p>Опыт эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none">— опыт эксплуатации аналогичных станций или площадок в данном государстве и других государствах;— документальные свидетельства опасных инцидентов, затронувших станцию. <p>При рассмотрении данного фактора безопасности может потребоваться входная информация от других факторов безопасности (см. дополнение I).</p>	

СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ПУБЛИКАЦИИ МАГАТЭ

Оценка сейсмической безопасности существующих ядерных установок, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-2.13, МАГАТЭ, Вена (2014).

Учет внешних событий, исключая землетрясения, при проектировании атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-1.5, МАГАТЭ, Вена (2008).

Внешние события техногенного происхождения в оценке площадки для атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-3.1, МАГАТЭ, Вена (2004).

Meteorological and Hydrological Hazards in Site Evaluations for Nuclear Installations, IAEA Safety Standards Series No. SSG-18, IAEA, Vienna (2011).

Защита от внутренних пожаров и взрывов при проектировании атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-1.7, МАГАТЭ, Вена (2008).

Protection against Internal Hazards other than Fires and Explosions in the Design of Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. NS-G-1.11, IAEA, Vienna (2004).

Безопасность атомных электростанций: проектирование, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSR-2/1, МАГАТЭ, Вена (2012).

Seismic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations, IAEA Safety Standards Series No. SSG-9, IAEA, Vienna (2010).

Оценка площадок для ядерных установок, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-R-3, МАГАТЭ, Вена (2010).

Volcanic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations, IAEA Safety Standards Series No. SSG-21, IAEA, Vienna (2012).

ФАКТОР БЕЗОПАСНОСТИ 8. СОСТОЯНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Входная информация	Выходная информация
<p>Нормы и требования:</p> <ul style="list-style-type: none"> — действующие национальные и международные нормы, требования и примеры образцовой практики. <p>Опыт эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> — лучшие примеры международной практики в части использования показателей состояния безопасности, разработанных МАГАТЭ и ВАО АЭС. <p>Документы, учитывающие специфику станции:</p> <ul style="list-style-type: none"> — учетные записи, относящиеся к опыту эксплуатации, связанному с безопасностью, включая следующее: <ul style="list-style-type: none"> ▪ частота нештатных отключений реактора, находящегося в критическом состоянии; ▪ частота нештатных действий оператора в интересах безопасности и коэффициент их успешности; ▪ избранные срабатывания и/или запросы на срабатывание систем безопасности; ▪ отказы систем безопасности; ▪ неготовность систем безопасности; ▪ тенденции причин отказов (например, ошибки оператора, отказы оборудования); ▪ учетные записи, относящиеся к невыполненным ремонтам и управлению конфигурацией; ▪ объем повторного ремонта; ▪ объем корректирующего (аварийного) ремонта; ▪ целостность физических барьеров для удержания радиоактивного материала; ▪ дозы облучения персонала на площадке (в том числе коллективные дозы); ▪ данные радиационного мониторинга за пределами площадки; ▪ годовой уровень образования радиоактивных отходов и их объемов, хранящихся на площадке; ▪ объемы осуществляемых радиоактивных жидких и газообразных сбросов; 	<p>При рассмотрении состояния безопасности могут быть получены результаты в некоторых из следующих областей:</p> <ul style="list-style-type: none"> — процесс обучения, относящийся к рассмотрению состояния безопасности; — стационарные процессы и процедуры, например, эксплуатационные инструкции, инструкции по техобслуживанию и ремонту; — культура безопасности; — текущая документация по техническому обоснованию безопасности (ТОБ); — сильные и слабые стороны, на которые указывают показатели состояния безопасности; — входные данные для ВАБ. <p>Результаты рассмотрения данного фактора безопасности могут предоставить входную информацию для других факторов безопасности (см. дополнение I).</p>

ФАКТОР БЕЗОПАСНОСТИ 8. СОСТОЯНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ (продолж.)

Входная информация	Выходная информация
<ul style="list-style-type: none">▪ процедуры, документация и выходные результаты регулярных процессов рассмотрения опыта эксплуатации станции. <p>При рассмотрении данного фактора безопасности может потребоваться входная информация от других факторов безопасности (см. дополнение I).</p>	

СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ПУБЛИКАЦИИ МАГАТЭ

Учет эксплуатационного опыта о событиях на ядерных установках, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-2.11, МАГАТЭ, Вена(2009).

Техническое обслуживание, надзор и инспекции при эксплуатации на атомных электростанциях, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-2.6, МАГАТЭ, Вена (2005).

Пределы и условия для эксплуатации и эксплуатационные процедуры для атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-2.2, МАГАТЭ, Вена (2004).

Operational Safety Performance Indicators for Nuclear Power Plants, IAEA-TECDOC-1141, IAEA, Vienna (2000).

Радиационная защита и обращение с радиоактивными отходами при эксплуатации атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-2.7, МАГАТЭ, Вена (2005).

Оценка безопасности установок и деятельности, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GSR Part 4, МАГАТЭ, Вена (2009).

Безопасность атомных электростанций: ввод в эксплуатацию и эксплуатация, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSR-2/2, МАГАТЭ, Вена (2011).

Безопасность атомных электростанций: проектирование, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSR-2/1, МАГАТЭ, Вена (2012).

ФАКТОР БЕЗОПАСНОСТИ 9. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОПЫТА ДРУГИХ СТАНЦИЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Входная информация	Выходная информация
<p>Нормы и требования:</p> <ul style="list-style-type: none"> — действующие национальные и международные нормы и требования по безопасности; — соответствующие руководства АЯЭ ОЭСР, ВАО АЭС и Института по эксплуатации АЭС (INPO). <p>Опыт эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> — международные базы данных по сбору опыта эксплуатации, такие как база данных Международной системы отчетности по опыту эксплуатации (ИСИ) МАГАТЭ, базы данных ВАО АЭС, INPO и групп владельцев; — отчеты об основных событиях и тематические исследования ИСИ, а также отчеты о значимых событиях и отчеты о значимом опыте эксплуатации, выпускаемые ВАО АЭС; — опыт эксплуатации аналогичных станций в данном государстве и других государствах. <p>Документы, учитывающие специфику станции:</p> <p>В рассмотрение использования опыта эксплуатации других станций и результатов исследований следует включать, в частности, нижеприведенные входные данные, характерные для станции:</p> <ul style="list-style-type: none"> — отчеты по регулярному рассмотрению опыта эксплуатации других станций, осуществляемому эксплуатирующей организацией; — процедуры и документация, которыми руководствуется эксплуатирующая организация при проведении регулярных рассмотрений опыта эксплуатации других станций; — оценки появляющихся результатов исследований, подготовленные на основе рассмотрений, проводимых эксплуатирующей организацией; 	<p>В публикации серии норм безопасности МАГАТЭ № NS-G-2.11 приведены примеры типовой выходной информации для данного фактора безопасности. Дополнительно к этому, выходной информацией могут являться:</p> <ul style="list-style-type: none"> — предложения по совершенствованию механизма получения информации об опыте эксплуатации других станций; — предложения по улучшению распространения информации об опыте эксплуатации в рамках эксплуатирующей организации; — порядок получения результатов соответствующих исследовательских программ (в том числе международных). <p>Результаты рассмотрения данного фактора безопасности могут предоставлять входную информацию для других факторов безопасности (см. дополнение I). Данный фактор безопасности следует рассматривать на ранней стадии проведения ПРБ.</p>

ФАКТОР БЕЗОПАСНОСТИ 9. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОПЫТА ДРУГИХ СТАНЦИЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ (продолж.)

Входная информация	Выходная информация
<p>— процедуры и документация, которыми руководствуется эксплуатирующая организация при проведении оценки результатов исследований;</p> <p>— независимые внутренние или внешние аудиты и самооценки, относящиеся к опыту эксплуатации и результатам исследований.</p> <p>При рассмотрении данного фактора безопасности может потребоваться входная информация от других факторов безопасности (см. дополнение I).</p>	

СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ПУБЛИКАЦИИ МАГАТЭ

Учет эксплуатационного опыта о событиях на ядерных установках, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-2.11, МАГАТЭ, Вена (2009).

ФАКТОР БЕЗОПАСНОСТИ 10. ОРГАНИЗАЦИЯ, СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА И КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТИ

Входная информация	Выходная информация
<p>Нормы и требования:</p> <ul style="list-style-type: none"> — действующие национальные и международные нормы и регулирующие положения; — примеры текущей национальной и международной образцовой практики. <p>Документы, учитывающие специфику станции:</p> <ul style="list-style-type: none"> — политика эксплуатирующей организации в области безопасности и соответствующая документация; — процедуры и документация системы менеджмента (например, по менеджменту качества, управлению конфигурацией и старением); — результаты, вытекающие из применения процедур системы менеджмента эксплуатирующей организации, включая планы обеспечения качества; — учетные записи (например, относящиеся к обучению, вводу в эксплуатацию, техническому обслуживанию, испытаниям); — документация, описывающая организационную структуру и связанные с безопасностью роли и обязанности отдельных лиц и групп; — программа корректирующих мер и процессы отчетности; — обследования в области культуры безопасности. <p>Опыт эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> — опыт эксплуатации станций в данном государстве и других государствах в части организации и административного управления; — отчеты внутреннего аудита и надзора; — внешние аудиты (например, отчеты миссий МАГАТЭ по рассмотрению эксплуатационной безопасности (ОСАРТ)); 	<p>При рассмотрении организации, системы менеджмента и культуры безопасности могут быть получены результаты в некоторых из следующих областей:</p> <ul style="list-style-type: none"> — ясность заявлений о политике; — адекватность документации системы менеджмента; — структура эксплуатирующей организации; — рабочие процессы (как планируется, готовится, анализируется, выполняется, документально фиксируется, оценивается и улучшается работа); — контроль документов, продукции и учетных записей; — процесс закупки; — коммуникация; — управление организационными изменениями; — приверженность безопасности; — соблюдение процедур; — наличие у персонала критической позиции; — имеется ли в организации «культура самообучения»; — приоритизация вопросов безопасности; — четкое распределение ролей и обязанностей в организации; — обучение в области культуры безопасности; — регулярные оценки культуры безопасности. <p>Результаты рассмотрения данного фактора безопасности могут предоставлять входную информацию для других факторов безопасности (см. дополнение I).</p>

ФАКТОР БЕЗОПАСНОСТИ 10. ОРГАНИЗАЦИЯ, СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА И КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТИ (продолж.)

Входная информация	Выходная информация
— самооценки; — оценки состояния безопасности; — оценки уровня культуры безопасности. При рассмотрении данного фактора безопасности может потребоваться входная информация от других факторов безопасности (см. дополнение I).	

СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ПУБЛИКАЦИИ МАГАТЭ

Применение системы управления для установок и деятельности, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GS-G-3.1, МАГАТЭ, Вена (2009).

Детерминистический анализ безопасности атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSG-2, МАГАТЭ, Вена (2014).

Format and Content of the Safety Analysis Report for Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. GS-G-4.1, IAEA, Vienna (2004).

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНСУЛЬТАТИВНАЯ ГРУППА ПО ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, Ключевые вопросы практики повышения культуры безопасности, INSAG-15, МАГАТЭ, Вена (2015).

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНСУЛЬТАТИВНАЯ ГРУППА ПО ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, Поддержание знаний, учебной работы и инфраструктуры для НИОКР в области ядерной безопасности, INSAG-16, МАГАТЭ, Вена (2015).

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНСУЛЬТАТИВНАЯ ГРУППА ПО ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, Менеджмент эксплуатационной безопасности на атомных электростанциях, INSAG-13, МАГАТЭ, Вена (2015).

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНСУЛЬТАТИВНАЯ ГРУППА ПО ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, Безопасное управление сроками эксплуатации атомных электростанций, INSAG-14, МАГАТЭ, Вена (2014).

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНСУЛЬТАТИВНАЯ ГРУППА ПО ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, Культура безопасности, INSAG-4, МАГАТЭ, Вена (1991).

Набор, квалификация и подготовка персонала для атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-2.8, МАГАТЭ, Вена (2005).

Оценка безопасности установок и деятельности, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GSR Part 4, МАГАТЭ, Вена (2009).

Безопасность атомных электростанций: ввод в эксплуатацию и эксплуатация, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSR-2/2, МАГАТЭ, Вена (2011).

Система управления для установок и деятельности, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GS-R-3, МАГАТЭ, Вена (2008).

Система управления для ядерных установок, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GS-G-3.5, МАГАТЭ, Вена (2014).

Эксплуатирующая организация для атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-2.4, МАГАТЭ, Вена (2004).

ФАКТОР БЕЗОПАСНОСТИ 11. ПРОЦЕДУРЫ

Входная информация	Выходная информация
<p>Нормы и требования:</p> <ul style="list-style-type: none"> — действующие национальные и международные требования в отношении процедур; — примеры текущей национальной и международной образцовой практики, относящиеся к процедурам. <p>Документы, учитывающие специфику станции:</p> <ul style="list-style-type: none"> — станционные эксплуатационные инструкции для нормальной эксплуатации, при нарушении нормальной эксплуатации, и симптомно-ориентированные аварийные инструкции для восстановления критических функций безопасности; — процедуры, поддерживающие станционные эксплуатационные инструкции (например, управляющие процессами их разработки, валидации, приемки, изменения и изъятия); — аудиты и самооценки, в которых проверяется степень следования станционным процедурам. <p>Опыт эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> — опыт эксплуатации, связанный с процедурными проблемами на станциях в данном государстве и других государствах; — значимые для безопасности события, связанные с процедурными проблемами. <p>При рассмотрении данного фактора безопасности может потребоваться входная информация от других факторов безопасности (см. дополнение I).</p>	<p>При рассмотрении процедур могут быть получены результаты в некоторых из следующих областей:</p> <ul style="list-style-type: none"> — процесс разработки, доработки, валидации, приемки, изменения и изъятия процедур; — четкость изложения процедур; — соблюдение процедур; — эффективность и адекватность процедур; — культура безопасности. <p>Результаты рассмотрения данного фактора безопасности могут предоставлять входную информацию для других факторов безопасности (см. дополнение I).</p>

СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ПУБЛИКАЦИИ МАГАТЭ

Применение системы управления для установок и деятельности, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GS-G-3.1, МАГАТЭ, Вена (2009).

Ведение эксплуатации атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-2.14, МАГАТЭ, Вена (2008).

Детерминистический анализ безопасности атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSG-2, МАГАТЭ, Вена (2014).

Format and Content of the Safety Analysis Report for Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. GS-G-4.1, IAEA, Vienna (2004).

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНСУЛЬТАТИВНАЯ ГРУППА ПО ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, Поддержание знаний, учебной работы и инфраструктуры для НИОКР в области ядерной безопасности, INSAG-16, МАГАТЭ, Вена (2015).

Техническое обслуживание, надзор и инспекции при эксплуатации на атомных электростанциях, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-2.6, МАГАТЭ, Вена (2005).

Пределы и условия для эксплуатации и эксплуатационные процедуры для атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-2.2, МАГАТЭ, Вена (2004).

Защита от внутренних пожаров и взрывов при проектировании атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-1.7, МАГАТЭ, Вена (2008).

Оценка безопасности установок и деятельности, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GSR Part 4, МАГАТЭ, Вена (2009).

Безопасность атомных электростанций: ввод в эксплуатацию и эксплуатация, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSR-2/2, МАГАТЭ, Вена (2011).

Программы по управлению тяжелыми авариями на атомных электростанциях, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-2.15, МАГАТЭ, Вена (2014).

Система управления для установок и деятельности, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GS-R-3, МАГАТЭ, Вена (2008).

Эксплуатирующая организация для атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-2.4, МАГАТЭ, Вена (2004).

ФАКТОР БЕЗОПАСНОСТИ 12. ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР

Входная информация	Выходная информация
<p>Нормы и требования:</p> <ul style="list-style-type: none"> — действующие национальные и международные требования; — примеры текущей национальной и международной образцовой практики обеспечения того, чтобы человеческий фактор не оказывал негативное воздействие на безопасную эксплуатацию атомных электростанций. <p>Документы, учитывающие специфику станции:</p> <ul style="list-style-type: none"> — политика поддержания ноу-хау станционного персонала; — учетные записи учебного процесса, в том числе относящиеся к обучению в области культуры безопасности, в особенности управленческого персонала; — учетные записи, относящиеся к укомплектованию кадрами; — требования в отношении годности к исполнению обязанностей; — программы учета опыта эксплуатации, относящегося к промахам и/или ошибкам в действиях человека, которые внесли вклад в события, значимые для безопасности, и их причин, а также соответствующих корректирующих мер и/или мер повышения безопасности; — аудиты и самооценки учетных записей, относящихся к режиму работы и учету рабочего времени. <p>Опыт эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> — опыт эксплуатации, связанный с человеческим фактором, на станциях в данном государстве и других государствах; — значимые для безопасности события, связанные с человеческим фактором. <p>При рассмотрении данного фактора безопасности может потребоваться входная информация от других факторов безопасности (см. дополнение I).</p>	<p>При рассмотрении человеческого фактора могут быть получены результаты в некоторых из следующих областей:</p> <ul style="list-style-type: none"> — уровни укомплектованности кадрами; — учебные программы; — практика ведения эксплуатации, технического обслуживания и инженерно-технической поддержки; — управление компетентностью; — подбор и наем персонала и управление преемственностью; — управление знаниями; — использование внешних инженерно-технических ресурсов; — человеко-машинный интерфейс; — коммуникация. <p>Результаты рассмотрения данного фактора безопасности могут предоставлять входную информацию для других факторов безопасности (см. дополнение I).</p>

СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ПУБЛИКАЦИИ МАГАТЭ

Применение системы управления для установок и деятельности, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GS-G-3.1, МАГАТЭ, Вена (2009).

Human Reliability Analysis in Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants, Safety Series No. 50-P-10, IAEA, Vienna (1996).

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНСУЛЬТАТИВНАЯ ГРУППА ПО ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, Культура безопасности, INSAG-4, МАГАТЭ, Вена (1991).

Набор, квалификация и подготовка персонала для атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-2.8, МАГАТЭ, Вена (2005).

Система управления для установок и деятельности, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GS-R-3, МАГАТЭ, Вена (2008).

Система управления для ядерных установок, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GS-G-3.5, МАГАТЭ, Вена (2014).

Эксплуатирующая организация для атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-2.4, МАГАТЭ, Вена (2004).

ФАКТОР БЕЗОПАСНОСТИ 13. АВАРИЙНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Входная информация	Выходная информация
<p>Нормы и требования:</p> <ul style="list-style-type: none"> — действующие национальные и международные нормы в области аварийного планирования. <p>Документы, учитывающие специфику станции:</p> <ul style="list-style-type: none"> — руководство эксплуатирующей организации по аварийному планированию; — стратегия, процедуры и организация для аварийных ситуаций; — исследования в области смягчения последствий аварии; — процедуры управления запроектными авариями и руководящие принципы управления авариями. <p>Опыт эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> — документы, относящиеся к проведению противоаварийных учений и извлеченным из них урокам; — уроки, извлеченные из опыта учений, проведенных в данном государстве и других государствах. <p>При рассмотрении данного фактора безопасности может использоваться входная информация от других факторов безопасности (см. дополнение I), в особенности входная информация из рассмотрения ВАБ, если имеются в наличии соответствующие анализы (ВАБ уровня 3 или, по меньшей мере, ВАБ уровня 2).</p>	<p>При рассмотрении аварийного планирования могут быть получены результаты в некоторых из следующих областей:</p> <ul style="list-style-type: none"> — статус аварийной готовности станции; — подтверждение того, что имеется эффективный процесс аварийного планирования; — необходимы технические и/или административные улучшения в сфере коммуникации с внешними организациями; — необходимо улучшение противоаварийных тренировок с участием других организаций; — необходимо обновление планов аварийных мероприятий в соответствии с результатами текущих анализов безопасности, исследованиями в области смягчения аварий, а также образцовой практикой. <p>Результаты рассмотрения данного фактора безопасности могут предоставлять входную информацию для других факторов безопасности (см. дополнение I).</p>

СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ПУБЛИКАЦИИ МАГАТЭ

Arrangements for Preparedness for a Nuclear or Radiological Emergency, IAEA Safety Standards Series No. GS-G-2.1, IAEA, Vienna (2007).

Ведение эксплуатации атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-2.14, МАГАТЭ, Вена (2008).

Developments in the Preparation of Operating Procedures for Emergency Conditions of Nuclear Power Plants, IAEA-TECDOC-341, IAEA, Vienna (1985).

Experience with Simulator Training for Emergency Conditions, IAEA-TECDOC-443, IAEA, Vienna (1987).

АГЕНТСТВО ПО ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ ОЭСР, ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА, МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, ПАНАМЕРИКАНСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ, УПРАВЛЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ ПО КООРДИНАЦИИ ГУМАНИТАРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, Готовность и реагирование в случае ядерной или радиационной аварийной ситуации, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GS-R-2, МАГАТЭ, Вена (2004).

Руководство по радиационной защите при авариях ядерных реакторов, IAEA-TECDOC-955, МАГАТЭ, Вена (1998).

Методика подготовки к реагированию на ядерные или радиационные аварии, IAEA-TECDOC-953, МАГАТЭ, Вена (1998).

Подготовка, проведение и оценка учений по проверке готовности к ядерной или радиологической аварийной ситуации, IAEA-EPR-EXERCISE, МАГАТЭ, Вена (2009).

ФАКТОР БЕЗОПАСНОСТИ 14. РАДИОЛОГИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Входная информация	Выходная информация
<p>Нормы и требования:</p> <ul style="list-style-type: none"> — соответствующие национальные нормы; — требования безопасности и руководства по безопасности МАГАТЭ, в том числе документы SSR-2/1, NS-G-1.13 и NS-G-3.2; — соответствующие руководства АЯЭ ОЭСР, ВАО АЭС и INPO. <p>Документы, учитывающие специфику станции:</p> <ul style="list-style-type: none"> — потенциальные источники радиологического воздействия; — пределы по сбросам жидких/газообразных отходов; — мониторинг уровней загрязнения и радиоактивности за пределами площадки; — наличие систем аварийной сигнализации для реагирования на нештатные выбросы жидких/газообразных отходов из установок на площадке; — последние и ожидаемые в будущем изменения в землепользовании вблизи площадки; — учетные записи, относящиеся к жидким/газообразным сбросам; — учетные записи, относящиеся к мониторингу окружающей среды за пределами площадки; — опубликованные экологические данные. <p>При рассмотрении данного фактора безопасности может потребоваться входная информация от других факторов безопасности (см. дополнение I), в особенности входная информация из рассмотрений проекта станции и состояния безопасности.</p>	<p>Результаты рассмотрения данного фактора безопасности могут предоставлять входную информацию для рассмотрения всех других факторов безопасности (см. дополнение I).</p>

СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ПУБЛИКАЦИИ МАГАТЭ

Учет эксплуатационного опыта о событиях на ядерных установках, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-2.11, МАГАТЭ, Вена (2009).

Рассеяние радиоактивных материалов в воздухе и воде и учет распределения населения при оценке площадки для атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-3.2, МАГАТЭ, Вена (2004).

Радиационная защита и обращение с радиоактивными отходами при эксплуатации атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-2.7, МАГАТЭ, Вена (2005).

Аспекты радиационной защиты при проектировании атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-1.13, МАГАТЭ, Вена (2008).

Безопасность атомных электростанций: проектирование, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSR-2/1, МАГАТЭ, Вена (2012).

СОСТАВИТЕЛИ И РЕЦЕНЗЕНТЫ

Adorjan, F.	Управление по атомной энергии Венгрии, Венгрия
Akizuki, T.	Организация по безопасности ядерной энергетики, Япония
Alm-Lytz, K.	Управление по радиационной и ядерной безопасности, Финляндия
Antalik, R.	Управление по ядерному регулированию Словацкой Республики, Словакия
Antolovic, A.	АЭС «Кршко», Словения
Arshad, M.N.	Ядерный регулирующий орган Пакистана, Пакистан
Bajs, T.	«Энконет лтд.», Хорватия
Banks, P.	«Бритиш энерджи лтд.», Соединенное Королевство
Basic, I.	«Анализе поузданости суства» (АПоСС д.о.о)», Хорватия
Berg, H.P.	Федеральное ведомство по радиационной защите, Германия
Bhatti, S.A.N.	Ядерный регулирующий орган Пакистана, Пакистан
Chiarelli, R.	Международное агентство по атомной энергии
Deer, A.M.	«Трактебель инжиниринг», Бельгия
Eiler, J.	АЭС «Пакш», Венгрия
Flores Callejas, J.	Национальный институт ядерных исследований, Мексика
Garg, A.P.	Регулирующий орган по атомной энергии, Индия
Hart, A.	Инспекторат ядерных установок, Соединенное Королевство
Kerhoas, A.	Международное агентство по атомной энергии

Хлабыстов, С.	Ростехнадзор, Российская Федерация
Khouaja, H.	Комиссия по ядерной безопасности Канады, Канада
Кнох, R.	«Бритиш энерджи лтд.», Соединенное Королевство
Kotzya, V.	консультант, Чешская Республика
Leung, R.	«Атомик энерджи оф Кэнада лтд.», Канада
Machacek, J.	«ЧЭЗ а.с.», АЭС «Темелин», Чешская Республика
Манолов М.Е.	АЭС «Козлодуй», Болгария
Mertens, K.J.	«Электрабель», Бельгия
Minarcik, R.	АЭС «Богунце», Словакия
Mulet-Marquis, D.	СЕПТЕН, «Электрисите де Франс», Франция
Omar, A.	Комиссия по ядерной безопасности Канады, Канада
Rodriguez, V.	Комиссия по ядерному регулированию, Соединенные Штаты Америки
Rovny, J.	Управление по ядерному регулированию Словацкой Республики, Словакия
Schryvers, V.F.A.	«Электрабель», Бельгия
Smith, N.	«Онтарио пауэр дженерейшн», Канада
Strohm, A.	АЭС «Неккарвестхайм», Германия
Toth, C.	Международное агентство по атомной энергии
Tricot, N.	Международное агентство по атомной энергии
Tronea, M.	Национальная комиссия по контролю за ядерной деятельностью, Румыния



IAEA

Международное агентство по атомной энергии

№ 24

ЗАКАЗ В СТРАНАХ

В указанных странах платные публикации МАГАТЭ могут быть приобретены у перечисленных ниже поставщиков или в крупных книжных магазинах.

Заказы на бесплатные публикации следует направлять непосредственно в МАГАТЭ. Контактная информация приводится в конце настоящего перечня.

БЕЛЬГИЯ

Jean de Lannoy

Avenue du Roi 202, 1190 Brussels, BELGIUM

Телефон: +32 2 5384 308 • Факс: +32 2 5380 841

Эл. почта: jean.de.lannoy@euronet.be • Сайт: <http://www.jean-de-lannoy.be>

ВЕНГРИЯ

Librotrade Ltd., Book Import

Pesti ut 237. 1173 Budapest, HUNGARY

Телефон: +36 1 254-0-269 • Факс: +36 1 254-0-274

Эл. почта: books@librotrade.hu • Сайт: <http://www.librotrade.hu>

ГЕРМАНИЯ

Goethe Buchhandlung Teubig GmbH

Schweitzer Fachinformationen

Willstätterstrasse 15, 40549 Düsseldorf, GERMANY

Телефон: +49 (0) 211 49 874 015 • Факс: +49 (0) 211 49 874 28

Эл. почта: kundenbetreuung.goethe@schweitzer-online.de • Сайт: <http://www.goethebuch.de>

ИНДИЯ

Allied Publishers

1st Floor, Dubash House, 15, J.N. Heredi Marg, Ballard Estate, Mumbai 400001, INDIA

Телефон: +91 22 4212 6930/31/69 • Факс: +91 22 2261 7928

Эл. почта: alliedpl@vsnl.com • Сайт: <http://www.alliedpublishers.com>

Bookwell

3/79 Nirankari, Delhi 110009, INDIA

Телефон: +91 11 2760 1283/4536

Эл. почта: bkwell@nde.vsnl.net.in • Сайт: <http://www.bookwellindia.com>

ИТАЛИЯ

Libreria Scientifica "AEIOU"

Via Vincenzo Maria Coronelli 6, 20146 Milan, ITALY

Телефон: +39 02 48 95 45 52 • Факс: +39 02 48 95 45 48

Эл. почта: info@libreriaaeiou.eu • Сайт: <http://www.libreriaaeiou.eu>

КАНАДА

Renouf Publishing Co. Ltd.

22-1010 Polytek Street, Ottawa, ON K1J 9J1, CANADA

Телефон: +1 613 745 2665 • Факс: +1 643 745 7660

Эл. почта: order@renoufbooks.com • Сайт: <http://www.renoufbooks.com>

Bernan Associates

4501 Forbes Blvd., Suite 200, Lanham, MD 20706-4391, USA

Телефон: +1 800 865 3457 • Факс: +1 800 865 3450

Эл. почта: orders@bernan.com • Сайт: <http://www.bernan.com>

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

Научно-технический центр по ядерной и радиационной безопасности

107140, Москва, Малая Красносельская ул, д. 2/8, кор. 5, РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

Телефон: +7 499 264 00 03 • Факс: +7 499 264 28 59

Эл. почта: secnrs@secnrs.ru • Сайт: <http://www.secnrs.ru>

СОЕДИНЕННЫЕ ШТАТЫ АМЕРИКИ

Bernan Associates

4501 Forbes Blvd., Suite 200, Lanham, MD 20706-4391, USA

Телефон: +1 800 865 3457 • Факс: +1 800 865 3450

Эл. почта: orders@bernan.com • Сайт: <http://www.bernan.com>

Renouf Publishing Co. Ltd.

812 Proctor Avenue, Ogdensburg, NY 13669-2205, USA

Телефон: +1 888 551 7470 • Факс: +1 888 551 7471

Эл. почта: orders@renoufbooks.com • Сайт: <http://www.renoufbooks.com>

ФРАНЦИЯ

Form-Edit

5 rue Janssen, PO Box 25, 75921 Paris CEDEX, FRANCE

Телефон: +33 1 42 01 49 49 • Факс: +33 1 42 01 90 90

Эл. почта: fabien.boucard@formedit.fr • Сайт: <http://www.formedit.fr>

Lavoisier SAS

14 rue de Provigny, 94236 Cachan CEDEX, FRANCE

Телефон: +33 1 47 40 67 00 • Факс: +33 1 47 40 67 02

Эл. почта: livres@lavoisier.fr • Сайт: <http://www.lavoisier.fr>

L'Appel du livre

99 rue de Charonne, 75011 Paris, FRANCE

Телефон: +33 1 43 07 43 43 • Факс: +33 1 43 07 50 80

Эл. почта: livres@appeldulivre.fr • Сайт: <http://www.appeldulivre.fr>

ЧЕШСКАЯ РЕСПУБЛИКА

Suweco CZ, s.r.o.

SESTUPNÁ 153/11, 162 00 Prague 6, CZECH REPUBLIC

Телефон: +420 242 459 205 • Факс: +420 284 821 646

Эл. почта: nakup@suweco.cz • Сайт: <http://www.suweco.cz>

ЯПОНИЯ

Maruzen-Yushodo Co., Ltd.

10-10, Yotsuyasakamachi, Shinjuku-ku, Tokyo 160-0002, JAPAN

Телефон: +81 3 4335 9312 • Факс: +81 3 4335 9364

Эл. почта: bookimport@maruzen.co.jp • Сайт: <http://maruzen.co.jp>

Заказы на платные и бесплатные публикации можно направлять непосредственно по адресу:

IAEA Publishing Section, Marketing and Sales Unit
International Atomic Energy Agency

Vienna International Centre, PO Box 100, 1400 Vienna, Austria

Телефон: +43 1 2600 22529 или 22530 • Факс: +43 1 2600 29302

Эл. почта: sales.publications@iaea.org • Сайт: <http://www.iaea.org/books>

Обеспечение безопасности с помощью международных норм

«Обязанность правительств, регулирующих органов и операторов во всем мире – обеспечивать полезное, безопасное и разумное применение ядерных материалов и источников излучения. Нормы безопасности МАГАТЭ предназначены способствовать этому, и я призываю все государства-члены пользоваться ими.»

Юкия Аmano
Генеральный директор