

Нормы МАГАТЭ по безопасности

для защиты людей и охраны окружающей среды

Безопасность атомных электростанций: ввод в эксплуатацию и эксплуатация

Конкретные требования безопасности
№ SSR-2/2



IAEA

Международное агентство по атомной энергии

НОРМЫ МАГАТЭ ПО БЕЗОПАСНОСТИ И ДРУГИЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ДАННОЙ ТЕМЕ

НОРМЫ МАГАТЭ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

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 МАГАТЭ по безопасности. 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 МАГАТЭ по нормам безопасности 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: PO. Box 100, 1400 Vienna, Austria.

Всем пользователям норм МАГАТЭ по безопасности 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 и защиты 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 **докладов по радиологическим оценкам, докладов ИНСАГ** — Международной группы по ядерной безопасности, **технических докладов** и документов серии **TECDOC**. 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 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.

БЕЗОПАСНОСТЬ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ:
ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Членами Международного агентства по атомной энергии являются следующие государства:

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

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 ИЗДАНИЙ МАГАТЭ ПО НОРМАМ БЕЗОПАСНОСТИ
№ SSR-2/2

БЕЗОПАСНОСТЬ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ: ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

КОНКРЕТНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Настоящая публикация сопровождается компакт-диском, содержащим глоссарий МАГАТЭ по вопросам безопасности, издание 2007 года, и основополагающие принципы безопасности (2007 год), на английском, арабском, испанском, китайском, русском и французском языках.

Этот компакт-диск можно также купить отдельно.

См.: <http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/publications.asp>

МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
ВЕНА, 2011 ГОД

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, 2011

Напечатано МАГАТЭ в Австрии
Ноябрь 2011

БЕЗОПАСНОСТЬ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ:
ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ
МАГАТЭ, ВЕНА, 2011
STI/PUB/1513
ISBN 978-92-0-421710-0
ISSN 1020-525X

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 МАГАТЭ по нормам безопасности 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 оказывают государствам-членам помощь 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 безопасности МАГАТЭ, которые я призываю применять все государства-члены.

ОГОВОРКА

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 процесс разработки, рассмотрения и установления норм МАГАТЭ вовлечены Секретариат МАГАТЭ и все государства-члены, многие из которых представлены в четырех 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.

Авария на АЭС "Фукусима-Дайити" в Японии в результате катастрофического землетрясения и цунами 11 марта 2011 года и последствия этой аварии для людей и окружающей среды должны быть полностью исследованы. К таким исследованиям уже приступили в Японии, в МАГАТЭ и в других местах. Уроки, извлеченные в отношении ядерной безопасности и радиационной защиты, а также в отношении аварийной готовности и реагирования, найдут отражение в нормах МАГАТЭ по безопасности по мере их пересмотра и будущей публикации.

НОРМЫ МАГАТЭ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Радиоактивность – это естественное явление, и в окружающей среде присутствуют 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 радиоактивного материала 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 МАГАТЭ по безопасности, которые поддерживают осуществление имеющих обязательную силу международных договорно-правовых документов и функционирование национальных инфраструктур безопасности, являются краеугольным камнем этого глобального режима. Нормы МАГАТЭ по безопасности – это полезный инструмент, с помощью которого договаривающиеся стороны оценивают свою деятельность по выполнению этих конвенций.

НОРМЫ МАГАТЭ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

Статус норм МАГАТЭ по безопасности 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 МАГАТЭ по безопасности 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 относятся к установкам и деятельности, связанным 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 МАГАТЭ по безопасности отражают международный консенсус в отношении того, что составляет высокий уровень безопасности для защиты людей и охраны окружающей среды от вредного воздействия ионизирующего излучения. Они выпускаются в Серии норм МАГАТЭ по безопасности, 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 МАГАТЭ по безопасности.

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

Руководства по безопасности содержат 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 представлена международная образцовая практика, и они во все большей степени отражают наилучшую практику с целью помочь пользователям достичь высоких уровней безопасности. Рекомендации, содержащиеся в руководствах по безопасности, формулируются с применением глагола “следует”.

ПРИМЕНЕНИЕ НОРМ МАГАТЭ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

Основные пользователи норм безопасности в государствах – членах МАГАТЭ – это регулирующие и другие соответствующие государственные органы. Кроме того, нормы МАГАТЭ по безопасности 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 МАГАТЭ по безопасности 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 МАГАТЭ по безопасности 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 МАГАТЭ по безопасности, и делают их обязательными для договаривающихся сторон. Нормы МАГАТЭ по безопасности, подкрепляемые международными конвенциями, 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 МАГАТЭ по безопасности, 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 МАГАТЭ по безопасности, в полном объеме соблюдаться не могут. Вопрос о том, как нормы МАГАТЭ по безопасности должны применяться на таких установках, решают сами государства.

Научные соображения, лежащие в основе норм МАГАТЭ по безопасности, 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 МАГАТЭ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

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 (ТРАНССК), а также Комиссия по нормам безопасности (КНБ), которая осуществляет надзор за программой МАГАТЭ по нормам безопасности (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 МАГАТЭ по безопасности 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 МАГАТЭ по безопасности 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).



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

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 МАГАТЭ по нормам безопасности, 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 (1.1–1.4)	1
	Цель (1.5)	2
	Область применения (1.6)	2
	Структура (1.7–1.8)	2
2.	ЦЕЛЬ И ПРИНЦИПЫ БЕЗОПАСНОСТИ (2.1–2.2)	3
3.	УПРАВЛЕНИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА ЭКСПЛУАТИРУЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ	5
	Требование 1: обязанности эксплуатирующей организации (3.1–3.3)	5
	Требование 2: система управления (3.4–3.7)	7
	Требование 3: структура и функции эксплуатирующей организации (3.8–3.9)	8
	Требование 4: укомплектование эксплуатирующей организации персоналом (3.10–3.13)	9
4.	УПРАВЛЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ	10
	Требование 5: политика в области безопасности (4.1–4.5)	10
	Требование 6: эксплуатационные пределы и условия (4.6–4.15)	11
	Требование 7: квалификация и подготовка персонала (4.16–4.24)	13
	Требование 8: выполнение работ, связанных с безопасностью (4.25–4.32)	15
	Требование 9: контроль и рассмотрение показателей безопасности (4.33–4.37)	17
	Требование 10: контроль конфигурации станции (4.38)	18
	Требование 11: управление модификациями (4.39–4.43)	18
	Требование 12: периодические рассмотрения безопасности (4.44–4.47)	19
	Требование 13: аттестация оборудования (4.48–4.49)	20
	Требование 14: управление старением (4.50–4.51)	21

Требование 15: документация и отчеты (4.52).....	22
Требование 16: программа долгосрочной эксплуатации (4.53–4.54)	22
5. ПРОГРАММЫ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	23
Требование 17: учет целей физической ядерной безопасности в программах безопасности (5.1)	23
Требование 18: аварийная готовность (5.2–5.7).....	24
Требование 19: программа управления авариями (5.8–5.9)....	25
Требование 20: радиационная защита (5.10–5.16).....	26
Требование 21: обращение с радиоактивными отходами (5.17–5.20)	27
Требование 22: противопожарная безопасность (5.21–5.25) ...	28
Требование 23: безопасность при работах, не связанных с источниками излучения (5.26)	30
Требование 24: учет опыта эксплуатации (5.27–5.33).....	30
6. ВВОД СТАНЦИИ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	32
Требование 25: программа ввода в эксплуатацию (6.1–6.15) ..	32
7. ЭКСПЛУАТАЦИЯ СТАНЦИИ	35
Требование 26: эксплуатационные регламенты (7.1–7.6)	35
Требование 27: помещения центрального щита управления и контрольно-измерительное оборудование (7.7–7.9)	37
Требование 28: материальные условия и административно- хозяйственное содержание (7.10–7.12)	38
Требование 29: программа контроля водно-химического режима (7.13–7.17).....	38
Требование 30: управление активной зоной и обращение с топливом (7.18–7.29)	39
8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ИСПЫТАНИЯ, НАДЗОР И ИНСПЕКЦИИ	42
Требование 31: программы технического обслуживания, испытаний, надзора и инспекций (8.1–8.17).....	42
Требование 32: управление остановами (8.18–8.24)	45

9. ПОДГОТОВКА К СНЯТИЮ С ЭКСПЛУАТАЦИИ	46
Требование 33: подготовка к снятию с эксплуатации (9.1–9.6)	46
СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	49
СОСТАВИТЕЛИ И РЕЦЕНЗЕНТЫ	51
ОРГАНЫ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ОДОБРЕНИИ НОРМ МАГАТЭ ПО БЕЗОПАСНОСТИ	55

1. ВВЕДЕНИЕ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. Безопасность атомной электростанции обеспечивается посредством надлежащего выполнения работ по выбору площадки, проектированию, сооружению, вводу в эксплуатацию и их оценки и впоследствии посредством надлежащего управления станцией и ее надлежащей эксплуатации и технического обслуживания. На более позднем этапе требуется надлежащий переход к выполнению работ по снятию с эксплуатации. Организация и управление эксплуатацией станции обеспечивают достижение высокого уровня безопасности посредством эффективного административного управления эксплуатационной деятельностью и ее контроля.

1.2. Настоящая публикация представляет собой пересмотренный вариант публикации категории Требований безопасности «Безопасность атомных электростанций: эксплуатация», выпущенной в 2003 году в качестве издания Серии норм МАГАТЭ по безопасности, № NS-R-2. Цель этого пересмотра состояла в том, чтобы переработать издание № NS-R-2 Серии норм безопасности в свете нового эксплуатационного опыта и новых тенденций в атомной отрасли; ввести новые требования, не включенные публикацию Серии норм безопасности № NS-R-2 по эксплуатации атомных электростанций; и отразить современную практику, новые концепции и технические усовершенствования. Это обновление также отражает дополнительную информацию по использованию норм, полученную как от государств-членов, так и в результате осуществления связанной с безопасностью деятельности МАГАТЭ. Настоящая публикация представлена в новом формате для публикаций категории Требований безопасности.

1.3. В настоящей публикации отражены принципы безопасности, изложенные в основополагающих принципах безопасности [1]. Она согласована с публикацией Серии изданий МАГАТЭ по безопасности № GS-R-3 «Система управления для установок и деятельности» [2].

1.4. Руководящие материалы по выполнению требований безопасности изложены в руководствах по безопасности, связанных с настоящим документом. Используемая в данной публикации терминология

определяется и разъясняется в Глоссарии МАГАТЭ по вопросам безопасности [3].

ЦЕЛЬ

1.5. Цель настоящей публикации - установить требования, которые в свете накопленного опыта и современного состояния технологии необходимо выполнять для обеспечения безопасной эксплуатации АЭС. Эти требования определяются целью безопасности и принципами безопасности, изложенными в Основополагающих принципах безопасности [1].

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.6. В настоящей публикации рассматриваются вопросы безопасного ввода в эксплуатацию и эксплуатации атомной электростанции. Она охватывает ввод в эксплуатацию и эксплуатацию до этапа вывоза со станции ядерного топлива, включая техническое обслуживание и модификации, выполняемые в течение всего срока службы станции. Сюда входит подготовка к снятию с эксплуатации, но не собственно этап снятия с эксплуатации. В публикации также определены дополнительные требования, относящиеся только к вводу в эксплуатацию. Принимаются во внимание нормальная эксплуатация и ожидаемые при эксплуатации события, а также аварийные условия.

СТРУКТУРА

1.7. В настоящей публикации проводится связь между принципами и целями безопасности, а также требованиями и критериями безопасности. В разделе 2 подробно излагаются цель безопасности и принципы безопасности, составляющие основу для разработки требований безопасности, которые должны выполняться при эксплуатации АЭС. В разделах 3-9 изложены требования безопасности в виде последовательности отдельно пронумерованных всеобъемлющих требований.

1.8. В разделе 3 устанавливаются требования, применяемые в отношении управления и организационной структуры эксплуатирующей организации. В разделе 4 определены требования в отношении управления эксплуатационной безопасностью, а в разделе 5 - требования к программам

по эксплуатационной безопасности. В разделе 6 приведены требования к снятию станций с эксплуатации. В разделе 7 приведены требования к эксплуатации станций. В разделе 8 приведены требования к техническому обслуживанию, испытаниям, надзору и инспектированию. В разделе 9 приведены требования, касающиеся подготовки к снятию с эксплуатации. Требования применимы главным образом к водоохлаждаемым реакторам, но могут также использоваться в качестве основы при установлении конкретных требований к реакторам других конструкций.

2. ЦЕЛЬ И ПРИНЦИПЫ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. С любым видом промышленной деятельности связаны как полезные результаты, так и определенные риски. С таким видом промышленной деятельности, как деятельность по эксплуатации ядерной установки, могут быть связаны риски различных типов. Рискам могут подвергаться персонал площадки, люди, живущие вблизи установки, и/или все общество. Например, в случае выброса радиоактивных материалов, особенно в аварийных условиях, может также быть нанесен ущерб окружающей среде. Поэтому необходимо ограничивать риски, которым во всех разумно предполагаемых обстоятельствах подвергаются люди и окружающая среда [1].

2.2. Большинство требований, представленных в настоящей публикации, вытекает из основной цели безопасности, заключающейся в защите людей и охране окружающей среды, и из связанных с ней принципов безопасности [1]:

Цель безопасности

Основополагающая цель безопасности - защита людей и охрана окружающей среды от вредного воздействия ионизирующего излучения.

Принцип 1. Ответственность за обеспечение безопасности

Главную ответственность за обеспечение безопасности должны нести лицо или организация, которые отвечают за соответствующие установки и деятельность, связанные с радиационными рисками.

Принцип 3. Руководство и управление в интересах обеспечения безопасности

Необходимо создать и поддерживать систему эффективного руководства и управления в интересах обеспечения безопасности в организациях, занимающихся вопросами радиационных рисков, и на установках и в рамках деятельности, связанных с радиационными рисками.

Принцип 5. Оптимизация защиты

Необходимо оптимизировать защиту, чтобы обеспечить наивысший уровень безопасности, который может быть реально достигнут.

Принцип 6. Ограничение рисков в отношении физических лиц

Меры контроля радиационных рисков должны обеспечивать, чтобы ни одно физическое лицо не подвергалось неприемлемому риску причинения вреда.

Принцип 7. Защита нынешнего и будущих поколений

Нынешнее и будущее население и окружающая среда должны быть защищены от радиационных рисков.

Принцип 8. Предотвращение аварий

Должны предприниматься все практически возможные усилия для предотвращения и смягчения последствий ядерных или радиационных аварий.

Принцип 9. Аварийная готовность и реагирование

Должны приниматься меры по организации аварийной готовности и реагирования на случай ядерных или радиационных инцидентов.

Требования, вытекающие из этих принципов, должны применяться с целью сведения к минимуму и контроля радиационных рисков для работников и персонала площадки, населения и окружающей среды.

3. УПРАВЛЕНИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА ЭКСПЛУАТИРУЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Требование 1: обязанности эксплуатирующей организации

Эксплуатирующая организация несет основную ответственность за обеспечение безопасности при эксплуатации АЭС.

3.1. Основная ответственность за обеспечение безопасности возлагается на организацию, эксплуатирующую АЭС. Эта основная ответственность распространяется на все виды деятельности, прямо и косвенно связанные с эксплуатацией. Сюда входит ответственность за надзор за деятельностью всех других соответствующих групп специалистов, таких, как разработчики проекта, поставщики, изготовители и строители, работодатели и подрядчики, а также ответственность за эксплуатацию АЭС самой эксплуатирующей организацией. Эксплуатирующая организация выполняет эту обязанность в соответствии со своей системой управления [2].

3.2. Система управления, представляющая собой единый комплекс взаимосвязанных или взаимодействующих элементов для определения политики и целей и обеспечивающая возможность эффективного и результативного достижения этих целей, предусматривает следующие виды деятельности:

- a) выработку политики для всех областей безопасности, включая:
 - определение целей управления;
 - установление политики обеспечения безопасности;
 - подготовку управленческого персонала и специалистов, готовых к изучению и усвоению нового, обладающих квалификацией в области формирования, накопления и передачи знаний и способных адаптировать организацию применительно к новым знаниям и концепциям;
 - содействие развитию высокой культуры безопасности.
- Стратегии и цели управления разрабатываются в соответствии с политикой для того, чтобы обеспечить ее эффективное осуществление;
- b) распределение обязанностей с указанием соответствующих полномочий и каналов связи с целью:
 - распределения ресурсов;

- предоставления кадрам возможности получения соответствующего уровня образования и подготовки, а также материальных ресурсов;
 - сохранения необходимой компетентности;
 - утверждения содержания программ управления;
 - разработки регламентов и инструкций и осуществления политики строгого соблюдения этих регламентов и инструкций;
 - установления политики обеспечения пригодности к выполнению должностных обязанностей;
 - разработки программы внесения необходимых изменений в любую из этих функций на основе показателей работы по достижению поставленных целей;
- с) осуществление функций эксплуатации, включающих принятие ответственных решений и выполнение действий в связи с эксплуатацией станции во всех эксплуатационных состояниях и аварийных условиях;
- d) осуществление вспомогательных видов деятельности, включающих получение от организаций, находящихся как на площадке, так и за ее пределами, в том числе от подрядных организаций, технических и административных услуг и использование средств, необходимых для выполнения связанных с эксплуатацией функций. Для площадок с совместно используемыми ресурсами обеспечения безопасности (например, площадок с несколькими энергоблоками или площадок, обслуживаемых более чем одной эксплуатирующей организацией) четко определяются меры по использованию таких совместных ресурсов;
- e) деятельность по рассмотрению, включающая регулярный контроль и оценку на основе выполнения связанных с эксплуатацией и вспомогательных функций. Цель контроля состоит в проверке соответствия целям безопасной эксплуатации станции, обнаружении отклонений, недостатков и отказов оборудования и в предоставлении информации с целью своевременного принятия корректирующих действий и внесения усовершенствований. Функции рассмотрения также включают анализ общих показателей безопасности, достигаемых организацией, для оценки эффективности управления в целях обеспечения безопасности и выявления возможностей внесения усовершенствований. Кроме того, периодически проводится рассмотрение безопасности станции, в том числе проектных аспектов, с целью обеспечения того, что станция эксплуатируется в соответствии с утвержденным проектом и документацией по техническому обоснованию безопасности, и выявления возможностей повышения безопасности;
- f) обеспечение функциональной законченности проекта, подразумевающее наличие официально назначенной организации, несущей общую

ответственность за постоянное обеспечение работоспособности проекта станции на протяжении всего жизненного цикла; и управление взаимодействием и линиями коммуникаций с ответственными разработчиками проекта и поставщиками оборудования, вносящими вклад в такое обеспечение [4].

3.3. Эксплуатирующая организация устанавливает связь с регулирующим органом и с соответствующими компетентными органами, с тем чтобы обеспечить общее понимание и соблюдение требований безопасности и их согласованность с другими требованиями, такими, как требования в отношении физической безопасности, охраны здоровья или охраны окружающей среды.

Требование 2: система управления

Эксплуатирующая организация разрабатывает, осуществляет, оценивает и постоянно совершенствует комплексную систему управления.

3.4. Эксплуатирующая организация посредством создания и осуществления системы управления обеспечивает безопасную эксплуатацию станции с соблюдением пределов и условий, определенных в процессе оценки безопасности и установленных в официальном разрешении.

3.5. Система управления включает все элементы управления таким образом, чтобы технологические процессы и работы, которые могут повлиять на безопасность, регламентировались и выполнялись согласованно с другими требованиями, в том числе с требованиями в отношении руководства, охраны здоровья, действий персонала, охраны окружающей среды, физической безопасности и качества, и чтобы другие требования или задачи не выполнялись в ущерб безопасности.

3.6. Система управления эксплуатирующей организации предусматривает меры по обеспечению безопасности в рамках деятельности, осуществляемой внешними организациями, обеспечивающими поддержку. Ответственность за деятельность организаций внешней поддержки и за общий контроль и надзор за ними возлагается на эксплуатирующую организацию. В эксплуатирующей организации создается программа надзора за работами, выполняемыми организациями поддержки. Эксплуатирующая организация обеспечивает наличие у персонала организаций внешней поддержки, выполняющих работы на важных для безопасности конструкциях, системах или элементах или осуществляющих деятельность, влияющую на безопасность, квалификации, обеспечивающей

выполнение предписанных ему задач. Вся подлежащая выполнению по контракту деятельность четко оговаривается в письменной форме и утверждается эксплуатирующей организацией до начала ее выполнения. Эксплуатирующая организация обеспечивает долгосрочный доступ к информации о проекте станции и об изготовлении и строительстве в течение всего жизненного цикла станции.

3.7. Эксплуатационная безопасность станции подлежит надзору со стороны регулирующего органа, не зависящего от эксплуатирующей организации. Эксплуатирующая организация в соответствии с регулирующими требованиями представляет на рассмотрение или предоставляет в распоряжение регулирующего органа все необходимые документы и информацию. Эксплуатирующая организация разрабатывает и применяет процедуру представления регулирующему органу сообщений о событиях в соответствии с установленными критериями и регулирующими положениями государства. Эксплуатирующая организация предоставляет регулирующему органу всю необходимую помощь, с тем чтобы он имел возможность выполнять свои обязанности, включая предоставление возможности беспрепятственного доступа к станции и предоставление документации.

Требование 3: структура и функции эксплуатирующей организации

Структура эксплуатирующей организации и функции, роли и обязанности ее персонала устанавливаются и документально оформляются.

3.8. Функциональные обязанности, полномочия и линии внутренней и внешней связи для безопасной эксплуатации станции во всех эксплуатационных состояниях и в аварийных условиях четко определяются в письменной форме. Полномочия по обеспечению безопасной эксплуатации станции могут быть делегированы административному руководству станции. В этом случае предоставляются необходимые ресурсы и поддержка.

3.9. Документация по организационной структуре станции и по мерам, обеспечивающим выполнение обязанностей, предоставляется в распоряжение сотрудников станции и, если требуется, регулирующему органу. Структура эксплуатирующей организации устанавливается таким образом, чтобы были точно определены и описаны все роли, критически важные для безопасной эксплуатации. Предлагаемые организационные изменения структуры и связанные с ними меры, которые могут быть

важными для безопасности, заранее анализируются эксплуатирующей организацией. В тех случаях, когда этого требуют государственные регулирующие положения, предложения о таких организационных изменениях представляются регулирующему органу на утверждение.

Требование 4: укомплектование эксплуатирующей организации персоналом

Для обеспечения безопасной эксплуатации станции эксплуатирующая организация укомплектовывается компетентными руководителями и достаточно квалифицированным персоналом.

3.10. Эксплуатирующая организация несет ответственность за обеспечение сохранения на станции необходимых знаний, навыков, отношений и экспертных знаний в области безопасности, а также за разработку и достижение долгосрочных целей политики в области кадровых ресурсов.

3.11. Необходимо, чтобы организация, квалификация и численность эксплуатационного персонала были достаточны для обеспечения безопасной и надежной эксплуатации станции во всех эксплуатационных состояниях и в аварийных условиях. Планирование преемственности является установившейся практикой в отношении эксплуатационного персонала. Политика найма и отбора кадров в эксплуатирующей организации направлена на сохранение компетентного персонала, охватывающего все аспекты безопасной эксплуатации. Исходя из будущих потребностей эксплуатирующей организации в персонале и навыках, разрабатывается долгосрочный план по укомплектованию персоналом, учитывающий долгосрочные цели эксплуатирующей организации.

3.12. Смены укомплектовываются таким образом, чтобы было гарантировано присутствие обладающих достаточными полномочиями операторов и обеспечивалась эксплуатация станции в соответствии с эксплуатационными пределами и условиями. Необходимо, чтобы структуры укомплектования персоналом смен, циклы рабочих смен и меры контроля рабочего времени предусматривали достаточное время для обучения персонала смен. Факторы, отвлекающие внимание операторов щита управления, сводятся к минимуму. Во избежание перегрузки операторов щита управления и с тем, чтобы они могли сосредоточиваться на своих обязанностях по обеспечению безопасности, деятельность планируется таким образом, чтобы в максимально возможной степени уменьшить объем одновременно выполняемых видов деятельности.

3.13. Эксплуатирующая организация устанавливает и поддерживает политику охраны здоровья сотрудников, гарантирующую пригодность персонала к исполнению должностных обязанностей. Уделяется надлежащее внимание сведению к минимуму условий, вызывающих стресс, и установлению ограничений на сверхурочную работу и требований в отношении отдыха. Политика охраны здоровья включает запрет на потребление алкоголя и злоупотребление наркотиками.

4. УПРАВЛЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ

Требование 5: политика в области безопасности

Эксплуатирующая организация устанавливает и осуществляет политику эксплуатации, в которой безопасности отдается наивысший приоритет.

4.1. В политике эксплуатации, установленной и осуществляемой эксплуатирующей организацией, безопасность наделяется самым высоким приоритетом, ставящим ее выше производственных требований и проектных графиков. Политика в области безопасности содействует развитию высокой культуры безопасности, в том числе критической позиции и приверженности наивысшему качеству работы при выполнении всей деятельности, важной для безопасности. Руководители способствуют формированию у персонала позиции, основанной на сознательном отношении к безопасности [2].

4.2. В политике в области безопасности четко оговаривается ведущая роль руководителей высшего звена в вопросах безопасности. Старшие руководящие работники информируют всю организацию о положениях политики в области безопасности. Для всех видов эксплуатационной деятельности разрабатываются нормы соблюдения безопасности, применяемые всем персоналом площадки. Весь персонал организации информируется о политике в области безопасности и о его обязанностях по обеспечению безопасности. Нормы соблюдения безопасности и ожидания административного руководства в отношении выполнения этих норм безопасности четко доводятся до сведения всего персонала, и

обеспечивается их понимание всеми лицами, участвующими в их выполнении.

4.3. Информация о ключевых аспектах политики в области безопасности доводится до сведения внешних организаций поддержки, включая подрядчиков, с тем чтобы были понятны и выполнялись требования и ожидания эксплуатирующей организации в отношении связанной с безопасностью деятельности организаций внешней поддержки, включая подрядчиков.

4.4. Политика эксплуатирующей организации в области безопасности включает обязательства о проведении в течение всего срока эксплуатации станции периодических рассмотрений вопросов безопасности станции в соответствии с регулируемыми требованиями. Принимаются во внимание эксплуатационный опыт и существенная новая связанная с безопасностью информация из соответствующих источников, в том числе информация относительно согласованных корректирующих действий и осуществленных необходимых усовершенствований (см. также требование 12).

4.5. Политика эксплуатирующей организации в области безопасности включает приверженность достижению улучшений в области эксплуатационной безопасности. Стратегия эксплуатирующей организации в области повышения безопасности и поиска более эффективных способов применения и, где это возможно, улучшения существующих норм непрерывно контролируется и поддерживается посредством четко сформулированной программы, имеющей ясные задачи и цели.

Требование 6: эксплуатационные пределы и условия

Эксплуатирующая организация обеспечивает эксплуатацию станции в соответствии с комплексом эксплуатационных пределов и условий.

4.6. Эксплуатационные пределы и условия составляют важную часть основы, на которой эксплуатирующей организации разрешается эксплуатировать станцию. Станция эксплуатируется с соблюдением эксплуатационных пределов и условий, с тем чтобы предотвращалось возникновение ситуаций, способных приводить к ожидаемым при эксплуатации событиям или аварийным условиям, и смягчались последствия таких событий в случае, если они действительно происходят. Разрабатываются эксплуатационные пределы и условия, обеспечивающие эксплуатацию станции в соответствии с проектными параметрами и назначением, а также в соответствии с условиями ее лицензии.

4.7. Эксплуатационные пределы и условия отражают положения, изложенные в окончательном проекте, как описано в документации по техническому обоснованию безопасности. До начала эксплуатации эксплуатационные пределы и условия представляются регулирующему органу на оценку и утверждение, если регулирующий орган требует этого. Все эксплуатационные пределы и условия обосновываются посредством письменного изложения причины их принятия.

4.8. Эксплуатационные пределы и условия по мере необходимости рассматриваются и пересматриваются с учетом опыта, развития технологий и подходов к безопасности и изменений на станции.

4.9. Эксплуатационные пределы и условия включают требования в отношении нормальной эксплуатации, включая этапы останова и отключения, и охватывают меры, которые необходимо принимать эксплуатационному персоналу, и ограничения, которые ему необходимо соблюдать.

4.10. Эксплуатационные пределы и условия включают:

- a) пределы безопасности;
- b) пределы установок системы безопасности;
- c) пределы и условия нормальной эксплуатации;
- d) требования к надзору и испытаниям;
- e) указания о мерах, принимаемых в случае отклонений от нормальной эксплуатации.

4.11. Необходимо, чтобы эксплуатационный персонал, непосредственно ответственный за осуществление эксплуатации, обладал соответствующей подготовкой и был хорошо ознакомлен с эксплуатационными пределами и условиями с целью обеспечения соблюдения содержащихся в них положений.

4.12. Эксплуатирующая организация обеспечивает разработку и выполнение соответствующей программы надзора с целью обеспечения соблюдения эксплуатационных пределов и условий, а также оценку, регистрацию и сохранение результатов ее осуществления.

4.13. В случае возникновения события, при котором параметры отклоняются от пределов и условий для нормальной эксплуатации, станция возвращается в безопасное эксплуатационное состояние. Предпринимаются соответствующие восстановительные меры. Эксплуатирующая организация

проводит рассмотрение и оценку события. В соответствии с установленной системой отчетности о событиях уведомляется регулирующий орган.

4.14. Разрабатывается процесс, обеспечивающий надлежащее документальное фиксирование отклонений от эксплуатационных пределов и условий и передачу сообщений о них, а также принятие надлежащих мер реагирования. Обязанности и линии связи для реагирования на такие отклонения четко определяются в письменной форме.

4.15. Эксплуатирующая организация не допускает преднамеренного превышения эксплуатационных пределов и условий. В тех случаях, когда обстоятельства требуют эксплуатации станции за пределами эксплуатационных пределов и условий, на основе анализа безопасности, если он применим, разрабатываются четкие официальные инструкции для таких действий. Эти инструкции включают инструкции о порядке возвращения станции в режим нормальной эксплуатации с соблюдением эксплуатационных пределов и условий. Инструкции также включают подробное изложение мер по утверждению, в надлежащих случаях, эксплуатирующей организацией и регулирующим органом измененных эксплуатационных пределов и условий до того, как будет начата эксплуатация с соблюдением этих измененных эксплуатационных пределов и условий.

Требование 7: квалификация и подготовка персонала

Эксплуатирующая организация обеспечивает, чтобы вся деятельность, которая может повлиять на безопасность, выполнялась обладающими соответствующей квалификацией и компетентными лицами.

4.16. Эксплуатирующая организация четко определяет требования в отношении квалификации и компетентности, с тем чтобы персонал, призванный исполнять связанные с безопасностью функции, был способен безопасно выполнять свои обязанности. Для определенных должностей эксплуатационного персонала может потребоваться официальное разрешение или лицензия.

4.17. Производится подбор персонала, обладающего соответствующей квалификацией, и обеспечиваются необходимая подготовка и обучение этого персонала, с тем чтобы он был способен правильно выполнять свои обязанности в различных эксплуатационных состояниях станции и в аварийных условиях в соответствии с надлежащими регламентами.

4.18. Руководство эксплуатирующей организации несет ответственность за обеспечение квалификации и компетентности персонала станции. Руководители участвуют в определении потребностей в подготовке и в обеспечении учета эксплуатационного опыта в процессе обучения. Руководители и начальники подразделений обеспечивают, чтобы производственные потребности не входили в неоправданное противоречие с выполнением программы обучения.

4.19. Создается и осуществляется соответствующая программа подготовки персонала до его назначения для выполнения обязанностей, связанных с безопасностью. Программа подготовки кадров предусматривает периодическую проверку компетентности персонала и повышение его квалификации на регулярной основе. Подготовка с целью повышения квалификации включает также положения о переподготовке персонала в случае длительного перерыва в выполнении должностных обязанностей. При подготовке подчеркивается важность обеспечения безопасности во всех аспектах эксплуатации станции и оказывается содействие развитию культуры безопасности.

4.20. Для каждой большой группы персонала (включая, если необходимо, организации внешней поддержки, в том числе подрядчиков) разрабатываются и осуществляются программы первоначальной и дальнейшей подготовки, базирующиеся на показателях работы. Содержание каждой программы основывается на системном подходе. Программы обучения способствуют выработке отношения, помогающего добиться такой ситуации, когда вопросам безопасности уделяется должное внимание.

4.21. Программы подготовки подвергаются оценке и совершенствуются посредством проведения периодических рассматриваний. Кроме того, создается система своевременной модификации и обновления учебной базы, компьютерных моделей, тренажеров и материалов, обеспечивающая правильное отражение существующих на станции условий и политики эксплуатации, а также обоснованность любых вносимых изменений.

4.22. В программе подготовки соответствующим образом учитывается эксплуатационный опыт на станции, а также актуальный опыт других станций. Обеспечивается проведение подготовки по вопросам коренных причин событий и по определению и осуществлению корректирующих действий в целях уменьшения вероятности повторения ситуации.

4.23. Все должности специалистов по подготовке кадров занимают обладающие надлежащей квалификацией и опытом лица, обеспечивающие передачу необходимых технических знаний и навыков и пользующиеся авторитетом у стажеров. Преподаватели обладают технической компетенцией в определенных для них областях ответственности, необходимыми навыками преподавательской работы, и, кроме того, ознакомлены с регламентами и методами работы на соответствующих рабочих местах. Для преподавателей, проводящих обучение, устанавливаются квалификационные требования.

4.24. Для подготовки эксплуатационного персонала предоставляется надлежащая учебная база, в том числе специализированный тренажер, соответствующие учебные материалы и база для подготовки персонала технической поддержки и технического обслуживания. Подготовка на тренажерах включает обучение действиям при различных эксплуатационных состояниях станции и в аварийных условиях.

Требование 8: выполнение работ, связанных с безопасностью

С целью сохранения на разумно достижимом низком уровне рисков, связанных с вредным воздействием ионизирующих излучений, эксплуатирующая организация обеспечивает надлежащий анализ и контроль связанных с безопасностью видов деятельности.

4.25. Вся регламентная и нерегламентная эксплуатационная деятельность подвергается оценке с целью выявления потенциальных рисков, связанных с вредным воздействием ионизирующих излучений. Уровень оценки и контроля зависит от значимости задачи с точки зрения безопасности.

4.26. С целью обеспечения эксплуатации станции в рамках установленных эксплуатационных пределов и условий вся деятельность, важная для безопасности, выполняется в соответствии с письменными регламентами. Во избежание нежелательно частого срабатывания систем безопасности предусматриваются приемлемые запасы между нормальными эксплуатационными значениями и задаваемыми уставками систем безопасности.

4.27. Никакие эксперименты не проводятся без надлежащего обоснования. Если возникает необходимость проведения необычной операции или испытания, не предусмотренных существующими рабочими регламентами, то проводится специальное рассмотрение безопасности и в соответствии с

национальными или другими актуальными регулирующими положениями разрабатывается и подлежит утверждению специальный регламент.

4.28. Предпочтение отдается передаче информации в письменной форме, а устная ее передача сводится к минимуму. В случае устной передачи информации уделяется внимание обеспечению четкого понимания устных инструкций.

4.29. Выявляются и контролируются аспекты производственных условий, влияющие на выполнение работ человеком (такие, как рабочая нагрузка или усталость) и на эффективность персонала и его пригодность к исполнению должностных обязанностей. В поддержку реагирования эксплуатационного персонала по мере необходимости используются инструментальные средства повышения производительности труда.

4.30. С целью сведения к минимуму риска и поддержания станции в безопасном состоянии эксплуатирующая организация поощряет действия персонала станции на основе критической позиции и принятие правильных и консервативных решений.

4.31. Обязанности и полномочия по повторному пуску реактора после события, приведшего к незапланированному останову, аварийному останову или серьезному переходному процессу или к длительному периоду технического обслуживания, четко устанавливаются в письменной форме. Для определения причины события проводится расследование и предпринимаются корректирующие действия, с тем чтобы сделать его повторение менее вероятным. Перед повторным пуском или возобновлением работы станции на полной мощности эксплуатирующая организация принимает необходимые восстановительные меры, включая инспектирование, испытания и ремонт поврежденных конструкций, систем и элементов, и проводит повторную аттестацию функций безопасности, на которые могло оказать воздействие произошедшее событие. Устанавливаются условия и критерии повторного запуска, соблюдаемые после своевременного выполнения необходимых корректирующих действий.

4.32. Если для целей принятия решения необходимо провести вероятностную оценку риска, эксплуатирующая организация обеспечивает для этого соответствующее качество и область применения анализа риска. Анализ риска выполняется аналитиками, обладающими надлежащей квалификацией, и используется таким образом, чтобы он дополнял

детерминированный подход к принятию решений в соответствии с действующими регулирующими положениями и условиями лицензии станции.

Требование 9: контроль и рассмотрение показателей безопасности

Эксплуатирующая организация создает систему непрерывного контроля и периодического рассмотрения безопасности станции и показателей работы эксплуатирующей организации.

4.33. Эксплуатирующая организация создает надлежащую систему проверки и рассмотрения с целью обеспечения эффективного осуществления политики эксплуатирующей организации в области безопасности и извлечения уроков из ее собственного опыта и из опыта других, имея в виду улучшение показателей безопасности.

4.34. Неотъемлемой частью системы контроля и рассмотрения является самооценка, проводимая эксплуатирующей организацией. Эксплуатирующая организация проводит систематические самооценки с целью выявления достижений и борьбы с любым ухудшением показателей безопасности. В тех случаях, когда это целесообразно с практической точки зрения, разрабатываются и используются соответствующие объективные оценочные показатели, позволяющие старшим руководителям выявлять недостатки и ухудшение управления безопасностью и реагировать на них.

4.35. Контроль показателей безопасности включает контроль работы персонала, отношения к безопасности, реакции на нарушения безопасности и нарушений эксплуатационных пределов и условий, эксплуатационных регламентов, регулирующих положений и условий лицензирования. Контроль условий на станции, деятельности и отношения персонала дополняется систематическими обходами станции, проводимыми руководителями станции.

4.36. Необходимо, чтобы лица и организации, выполняющие функции обеспечения качества, обладали достаточными полномочиями и организационной независимостью для того, чтобы выявлять проблемы, связанные с качеством, и инициировать, рекомендовать и проверять выполнение решений. Эти лица и организации отчитываются перед руководством высокого уровня, обладающим необходимыми полномочиями и организационной независимостью, включая достаточную независимость

от затрат и графиков при рассмотрении вопросов, связанных с безопасностью.

4.37. В результате контроля и рассмотрения показателей безопасности определяются и осуществляются соответствующие корректирующие действия. С целью обеспечить выполнение предложенных корректирующих действий в надлежащие сроки осуществляется контроль за ходом их выполнения. Завершенные корректирующие действия подвергаются рассмотрению в целях оценки того, обеспечили ли они надлежащее решение вопросов, выявленных в ходе проверок и рассмотрений.

Требование 10: контроль конфигурации станции

С целью обеспечения согласованности между проектными требованиями, физической конфигурацией и документацией станции эксплуатирующая организация создает и осуществляет систему управления конфигурацией станции.

4.38. Меры контроля конфигурации станции обеспечивают надлежащую идентификацию, отбор, проектирование, оценку, осуществление и регистрацию изменений на станции и в ее системах, связанных с безопасностью. Осуществляются надлежащие меры контроля, позволяющие учитывать изменения конфигурации станции, происходящие в результате выполнения работ по техническому обслуживанию, испытаниям, ремонту, изменения эксплуатационных пределов и условий и проведения ремонтно-восстановительных работ, и вследствие модификаций, связанных со старением компонентов, устареванием технологий, учетом эксплуатационного опыта, техническим развитием и результатами исследований в области безопасности.

Требование 11: управление модификациями

Эксплуатирующая организация разрабатывает и осуществляет программу управления модификациями.

4.39. С целью обеспечения надлежащего определения, точного описания, отбора, проектирования, оценки, санкционирования, осуществления и регистрации всех модификаций разрабатывается и осуществляется программа модификации. Программы модификации охватывают конструкции, системы и элементы, эксплуатационные пределы и условия, регламенты, документы и структуру эксплуатирующей организации.

Модификации характеризуются на основе их значимости с точки зрения безопасности. Модификации подлежат утверждению регулирующим органом в соответствии с их значимостью с точки зрения безопасности и с учетом национальных положений.

4.40. Контроль модификаций в соответствии с требованиями, изложенными в [4], обеспечивает надлежащее проектирование, оценку и рассмотрение безопасности, контроль, внедрение и тестирование всех постоянных и временных модификаций. Последствия модификации для выполнения работниками заданий и производительности их труда систематически анализируются. При всех модификациях станции надлежащим образом учитываются человеческие и организационные факторы.

4.41. С целью сведения к минимуму совокупной значимости временных модификаций с точки зрения безопасности их число и время действия ограничиваются. Временные модификации четко обозначаются в месте их расположения и на любой соответствующей позиции контроля. Эксплуатирующая организация создает формальную систему своевременного информирования соответствующего персонала о временных модификациях и их последствиях для эксплуатации и безопасности станции.

4.42. Администрация станции создает систему контроля модификаций, обеспечивающую пересмотр планов, документов и компьютерных программ в соответствии с модификациями.

4.43. Перед вводом в эксплуатацию модифицированной станции или возобновлением эксплуатации станции после введения модификаций проводится надлежащая подготовка персонала и обновляются все соответствующие документы, необходимые для эксплуатации станции.

Требование 12: периодические рассмотрения безопасности

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.

4.44. Рассмотрения безопасности проводятся на регулярной основе. При рассмотрении безопасности надлежащим образом анализируются совокупные последствия эффектов старения станции и модификации станции, вопросы переаттестации оборудования, эксплуатационного опыта, текущих норм, технического развития и организационные и управленческие вопросы, а также аспекты, связанные с площадкой. Целью рассмотрений безопасности является обеспечение высокого уровня безопасности в течение всего срока эксплуатации станции.

4.45. Эксплуатирующая организация в соответствии с требованиями своевременно докладывает регулирующему органу о подтвержденных выводах рассмотрения безопасности, имеющих последствия для безопасности.

4.46. В круг вопросов при рассмотрении безопасности включаются все связанные с безопасностью аспекты эксплуатации станции. В дополнение к детерминированной оценке безопасности, в качестве исходных данных при рассмотрении безопасности может использоваться вероятностная оценка безопасности (ВОБ), обеспечивающая понимание вкладов в безопасность различных аспектов станции, связанных с безопасностью.

4.47. На основе результатов систематической оценки безопасности эксплуатирующая организация в целях соблюдения действующих норм, направленных на повышение безопасности станции, осуществляет любые необходимые корректирующие действия и любые разумно осуществимые на практике модификации.

Требование 13: аттестация оборудования

Эксплуатирующая организация обеспечивает проведение систематической оценки с целью получения надежного подтверждения требуемой работоспособности связанных с безопасностью узлов во всех эксплуатационных состояниях и в аварийных условиях.

4.48. Определяются соответствующие концепции и сфера применения и процесс аттестации оборудования, причем при модернизации и сохранении уровня аттестации оборудования используются эффективные и практически целесообразные методы. Уже на начальных этапах проектирования, поставки и монтажа оборудования организуется программа проведения,

подтверждения и дальнейшего развития необходимой аттестации оборудования. Эффективность программ аттестации оборудования периодически рассматривается.

4.49. Сфера применения и детали процесса аттестации оборудования в плане необходимых зон инспектирования, методов неразрушающих испытаний, характера возможных инспектируемых дефектов и требуемой эффективности инспектирования документально оформляются и представляются регулирующему органу на рассмотрение и утверждение. Актуальный национальный и международный опыт принимается во внимание в соответствии с национальными регулирующими положениями.

Требование 14: управление старением

С целью обеспечения выполнения требуемых функций безопасности систем, конструкций и элементов в течение всего срока эксплуатации станции эксплуатирующая организация организует осуществление эффективной программы управления старением.

4.50. Программа управления старением определяет последствия старения и виды деятельности, необходимые для сохранения работоспособности и надежности конструкций, систем и элементов. Программа управления старением координируется и согласуется с другими соответствующими программами, в том числе с программой периодического рассмотрения безопасности. Используется системный подход, предусматривающий разработку, осуществление и непрерывное совершенствование программ управления старением.

4.51. В качестве части программы управления старением проводятся оценка и анализ долгосрочных эффектов, являющихся результатом воздействия эксплуатационных условий и условий окружающей среды (т. е. температурных условий, радиационных условий, эффектов коррозии или других ухудшений параметров станции, которые могут повлиять на долговременную надежность оборудования или конструкций станции). В программе учитывается важность конструкций, систем и элементов с точки зрения безопасности.

Требование 15: документация и отчеты

Эксплуатирующая организация создает и ведет систему контроля документации и отчетов.

4.52. Эксплуатирующая организация определяет оговариваемые регулирующим органом типы документации и отчетов, имеющих отношение к безопасной эксплуатации станции. Необходимо вести регистрацию данных об эксплуатации, в том числе по техническому обслуживанию и надзору, с этапа начальных испытаний во время пуска каждой системы станции, важной для безопасности, включая соответствующие испытания, проводимые вне площадки. Эксплуатационные документы сохраняются в соответствующих архивах в течение периодов времени, требуемых регулирующим органом. Необходимо, чтобы вся документация была разборчивой, полной, идентифицируемой и легко поддавалась поиску. Сроки хранения документации и отчетов устанавливаются с учетом уровня их важности для целей эксплуатации и лицензирования станции и для будущего снятия с эксплуатации.

Требование 16: программа долгосрочной эксплуатации

В надлежащих случаях эксплуатирующая организация разрабатывает и осуществляет всеобъемлющую программу обеспечения долгосрочной безопасной эксплуатации станции в течение срока, превышающего установленный в условиях лицензии, проектных пределах, нормах безопасности и/или регулирующих положениях.

4.53. Обоснование долгосрочной эксплуатации подготавливается на основе результатов оценки безопасности с должным учетом процессов старения конструкций, систем и элементов. При обосновании долгосрочной эксплуатации для обеспечения безопасности станции в течение всего продленного срока ее эксплуатации используются результаты периодического рассмотрения безопасности, представляемые по требованию регулирующему органу на утверждение на основе анализа программы управления старением.

4.54. Всеобъемлющая программа долгосрочной эксплуатации включает:

- a) предварительные условия (в том числе современную лицензионную основу, программы модернизации и проверки безопасности и эксплуатационные программы);
- b) определение совокупности конструкций, систем и элементов, важных для безопасности;
- c) классификацию конструкций, систем и элементов по отношению к процессам деградации и старения;
- d) перепроверку анализа безопасности, выполненного на основе предположений о временных ограничениях;
- e) рассмотрение программ управления старением в соответствии с национальными регулирующими положениями;
- f) программу осуществления долгосрочной эксплуатации.

5. ПРОГРАММЫ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Требование 17: учет целей физической ядерной безопасности в программах безопасности

Эксплуатирующая организация обеспечивает соответствие результатов выполнения требований безопасности и требований физической безопасности как целям безопасности, так и целям физической безопасности.

5.1. Эксплуатирующая организация несет ответственность за управление выполнением требований безопасности и требований физической безопасности, обеспечивая тесное сотрудничество между руководителями, отвечающими за безопасность, и руководителями, отвечающими за физическую безопасность, с целью минимизации рисков¹. Физическая безопасность и безопасность рассматриваются как взаимно дополняющие области, так как многие меры по обеспечению одной из них служат также обеспечению другой. Меры безопасности и меры физической безопасности

¹ Руководящие материалы по мерам физической ядерной безопасности содержатся в Серии норм физической ядерной безопасности МАГАТЭ.

разрабатываются и осуществляются таким образом, чтобы не ставилась под угрозу эффективность выполнения ни одной из них. Эксплуатирующая организация устанавливает механизмы разрешения потенциальных конфликтов и управления областями сопряжения безопасности и физической безопасности.

Требование 18: аварийная готовность

Эксплуатирующая организация подготавливает план аварийных мероприятий, обеспечивающий готовность к ядерной или радиационной аварийной ситуации и реагирование на нее.

5.2. Необходимо, чтобы меры аварийной готовности включали возможность обеспечения защиты и безопасности в случае аварийных условий, смягчение последствий аварий, если они действительно произойдут; защиту персонала площадки и населения и охрану окружающей среды, а также соответствующую координацию действий организаций, осуществляющих реагирование, и своевременную организацию связи с населением [1, 5]. Меры аварийной готовности включают положения по безотлагательному объявлению аварийной ситуации, своевременному уведомлению и приведению в готовность персонала реагирования, оценке развития аварийной ситуации, ее последствий и любых мер, которые должны быть приняты на площадке, и по необходимому предоставлению информации компетентным органам. К моменту первоначальной доставки ядерного топлива на площадку разрабатываются соответствующие мероприятия, и до начала загрузки топлива завершается работа по разработке плана аварийных мероприятий и всех мероприятий по обеспечению аварийной готовности.

5.3. Эксплуатирующая организация разрабатывает план аварийных мероприятий и устанавливает необходимую организационную структуру с распределением обязанностей по управлению аварийной ситуацией и участвует в разработке аварийных процедур за пределами площадки.

5.4. План аварийных мероприятий охватывает всю деятельность в рамках возложенной на эксплуатирующую организацию ответственности, и он осуществляется в случае возникновения аварийной ситуации. В план аварийных мероприятий включаются мероприятия на случай аварийной ситуации, характеризуемой сочетанием неядерных и ядерных опасностей, таких, как пожары, сопровождающиеся значительными уровнями радиации и радиоактивного загрязнения или выбросами токсичных или удушающих

газов в сочетании с радиоактивным излучением или загрязнением. В плане аварийных мероприятий учитываются конкретные условия на площадке. Подготовка плана аварийных мероприятий проводится в координации со всеми другими учреждениями, на которые возлагается ответственность за действия в аварийной ситуации, включая органы государственной власти и, по мере необходимости, частные предприятия, и этот план представляется по требованию регулирующему органу. Этот план рассматривается и обновляется в свете накопленного опыта.

5.5. С целью обеспечения того, чтобы сотрудники станции и, в случае необходимости, сотрудники других участвующих организаций обладали важнейшими знаниями, навыками и представлениями, необходимыми для выполнения нештатных задач в напряженных аварийных условиях, разрабатывается и осуществляется программа подготовки на случай аварийных ситуаций.

5.6. До начала загрузки топлива посредством учений проводится проверка плана аварийных мероприятий. Для оценки готовности персонала станции и персонала внешних организаций, осуществляющего реагирование, к выполнению соответствующих задач и оценки их сотрудничества при борьбе с аварийной ситуацией и в повышении эффективности реагирования планируются и с определенной периодичностью проводятся учения по отработке аварийной готовности.

5.7. Средства, приборы, оснастка, оборудование, документация и системы связи, предназначенные для применения в аварийной ситуации, находятся в готовности к использованию и поддерживаются в хорошем эксплуатационном состоянии таким образом, чтобы воздействие на них или их выход из строя в результате возникновения аварийных условий были маловероятными.

Требование 19: программа управления авариями

Эксплуатирующая организация разрабатывает программу управления авариями для управления запроектными авариями.

5.8. Разрабатывается программа управления авариями, охватывающая подготовительные меры и руководящие принципы, необходимые для организации действий в случае запроектных аварий. Программа управления авариями документируется и по мере необходимости периодически рассматривается и пересматривается. Она включает инструкции по использованию имеющегося оборудования – в максимально возможной

степени связанного с безопасностью оборудования, но также и обычного оборудования – и изложение технических и административных мер по смягчению последствий аварии. Программа управления авариями включает также изложение организационных мер в отношении управления аварией, сетей связи и подготовки кадров, необходимых для выполнения программы.

5.9. Мерами по управлению авариями предусматриваются для эксплуатационного персонала соответствующие системы и техническая поддержка в связи с запроектными авариями. Необходимо, чтобы эти меры и руководящие материалы имелись в наличии до начала загрузки топлива и в них излагались необходимые действия, выполняемые после запроектных аварий, в том числе тяжелых аварий. Кроме того, в качестве части плана аварийных мероприятий предусматривается в необходимых случаях расширение мер аварийного реагирования таким образом, чтобы они включали ответственность за долгосрочные действия на площадке.

Требование 20: радиационная защита

Эксплуатирующая организация разрабатывает и осуществляет программу радиационной защиты.

5.10. Эксплуатирующая организация обеспечивает соответствие программы радиационной защиты требованиям Международных основных норм безопасности для защиты от ионизирующих излучений и безопасного обращения с источниками излучения [6]. Эксплуатирующая организация посредством надзора, инспектирования и проверок контролирует правильное осуществление программы радиационной защиты и достижение ее целей. Программа радиационной защиты рассматривается на регулярной основе и в случае необходимости обновляется.

5.11. Программа радиационной защиты обеспечивает, чтобы при всех эксплуатационных состояниях дозы облучения в результате воздействия ионизирующих излучений на станции или дозы в результате любых плановых сбросов радиоактивного материала со станции сохранялись ниже предписанных пределов и на разумно достижимом низком уровне.

5.12. Необходимо, чтобы программа радиационной защиты в эксплуатирующей организации была достаточно независимой и была обеспечена достаточными ресурсами для применения регулирующих положений, норм, процедур и безопасной рабочей практики в области радиационной защиты и для консультирования по этим вопросам.

5.13. Необходимо, чтобы весь персонал на площадке понимал и признавал свою индивидуальную ответственность за контроль доз облучения, определенных в программе радиационной защиты. В этой связи особое внимание уделяется подготовке всего персонала площадки, с тем чтобы он имел представление как о радиологических опасностях, так и о необходимых мерах защиты.

5.14. Дозы профессионального облучения всего персонала площадки, в том числе подрядчиков, работающего в контролируемой зоне или регулярно присутствующего в зоне надзора, оцениваются в соответствии с требованиями, изложенными в [6]. Учетная документация по дозам хранится и предоставляется по требованию персоналу и регулирующему органу.

5.15. Программа радиационной защиты включает наблюдение за состоянием здоровья персонала площадки, который может подвергаться профессиональному облучению, с целью оценки его физической пригодности и консультирования в случаях аварийного переоблучения. Такое наблюдение за состоянием здоровья предусматривает медицинское обследование перед назначением на работу, а также последующие периодические осмотры.

5.16. Необходимо, чтобы программа радиационной защиты обеспечивала контроль мощности доз излучения при облучении в связи с проведением работ в зонах, где конструкциями, системами и элементами испускается или проходит через них излучение, таких, как работы по инспектированию, техническому обслуживанию и обращению с топливом. Это относится также к работам, связанным с воднохимическим режимом, а также к облучению, создаваемому радиоактивностью веществ в теплоносителе реактора (жидком или газообразном) и в связанных с ним жидкостях. В программе принимаются меры по сохранению этих доз на разумно достижимом низком уровне.

Требование 21: обращение с радиоактивными отходами

Эксплуатирующая организация разрабатывает и осуществляет программу обращения с радиоактивными отходами.

5.17. Для обеспечения того, чтобы образование радиоактивных отходов сохранялось на минимальном практически достижимом уровне с точки зрения

как активности, так и объема, осуществляется соответствующая эксплуатационная практика.

5.18. Эксплуатирующая организация разрабатывает и осуществляет программу обращения с радиоактивными отходами. Программа обращения с радиоактивными отходами включает предварительную обработку, определение характеристик, классификацию, обработку, кондиционирование, перевозку, хранение и захоронение радиоактивных отходов, а также регулярное обновление инвентарного списка радиоактивных отходов. Обработка и хранение радиоактивных отходов строго контролируются в соответствии с требованиями к обращению с радиоактивными отходами перед захоронением [7]. Ведутся учетные документы по образованию отходов и классификации отходов, а также по хранению, обработке и захоронению отходов.

5.19. Эксплуатирующая организация разрабатывает и осуществляет регламенты, совместимые с международными нормами, национальными регулирующими положениями и условиями лицензирования, для мониторинга выбросов радиоактивных эфлюентов и контроля за ними. Эти регламенты представляются по требованию регулирующему органу. Об объеме и активности радиоактивных выбросов в окружающую среду периодически сообщается регулирующему органу.

5.20. Для оценки радиологических последствий любых радиоактивных выбросов в окружающую среду эксплуатирующая организация обеспечивает разработку и осуществление программы дозиметрического контроля окружающей среды в окрестностях площадки станции. Результаты этого дозиметрического контроля доводятся до сведения населения и, в частности, населения, проживающего в окрестностях площадки станции.

Требование 22: противопожарная безопасность

Эксплуатирующая организация принимает меры с целью обеспечения противопожарной безопасности.

5.21. Меры по обеспечению противопожарной безопасности, предпринимаемые эксплуатирующей организацией, охватывают: надлежащее управление противопожарной безопасностью; профилактику возникновения пожаров; обнаружение и быстрое тушение любых возникших пожаров; предотвращение распространения пожаров, которые

не были погашены; и обеспечение противопожарной защиты конструкций, систем и элементов, необходимых для безопасной остановки станции. Такие меры, наряду с прочим, включают следующее:

- a) применение принципа глубокоэшелонированной защиты;
- b) контроль за горючими материалами и источниками возгорания, в частности, в периоды остановов;
- c) инспектирование, профилактику и испытание мер противопожарной защиты;
- d) обеспечение возможности ручного тушения пожаров;
- e) распределение обязанностей и подготовка и проведение учений персонала станции;
- f) оценку влияния модификаций станции на меры противопожарной безопасности.

5.22. Для станции разрабатывается всеобъемлющий анализ пожароопасности, подлежащий периодическому рассмотрению и, в случае необходимости, обновлению.

5.23. Особое внимание в мерах по пожаротушению уделяется случаям, в которых присутствует риск выброса радиоактивного материала во время пожара. Разрабатываются соответствующие меры радиационной защиты противопожарного персонала и управления выбросами в окружающую среду.

5.24. Эксплуатирующая организация несет ответственность за обеспечение разработки соответствующих регламентов для эффективной координации и сотрудничества со всеми задействованными службами пожарной охраны. С целью оценки эффективности реагирования в случае пожаров периодически проводятся совместные пожарные тренировки и учения.

5.25. Системы противопожарной защиты и системы пожаротушения проектируются таким образом, чтобы обеспечивалось, что их повреждение или случайное срабатывание существенно не влияет на функциональные возможности конструкций, систем и элементов, необходимых для безопасного останова.

Требование 23: безопасность при работах, не связанных с источниками излучения

Эксплуатирующая организация разрабатывает и осуществляет программу, обеспечивающую сохранение на разумно достижимом низком уровне рисков безопасности, относящихся к не связанным с источниками излучения опасностям, для персонала, участвующего в проведении работ на станции.

5.26. Программа безопасности при работах, не связанных с источниками излучения², включает мероприятия по планированию, осуществлению, мониторингу и рассмотрению соответствующих профилактических и защитных мер, и она интегрируется с программой ядерной и радиационной безопасности. Необходимо, чтобы весь персонал, поставщики, подрядчики и посетители (в надлежащих случаях) проходили подготовку и обладали необходимыми знаниями о программе безопасности при работах, не связанных с источниками излучения, и ее связи с программой ядерной и радиационной безопасности, и выполняли изложенные в ней правила и практические приемы обеспечения безопасности. Эксплуатирующая организация предоставляет персоналу станции поддержку, руководящие материалы и помощь в области не связанных с источниками излучения опасностей.

Требование 24: учет опыта эксплуатации

С целью извлечения уроков из событий на станции и событий в ядерной отрасли и других отраслях промышленности во всем мире эксплуатирующая организация разрабатывает программу учета опыта эксплуатации.

5.27. Эксплуатирующая организация разрабатывает и осуществляет программу, обеспечивающую систематическое информирование, сбор, отбор, анализ, выявление тенденций, документирование и распространение эксплуатационного опыта на станции. Она получает и оценивает информацию об эксплуатационном опыте других ядерных установок с целью извлечения полезных уроков для своей собственной работы. Она

² Безопасность при работах, не связанных с источниками излучения - это понятие, ассоциируемое с опасностями, не относящимися к тем, которые обусловлены излучением; иногда ее называют техникой безопасности на производстве или обычной безопасностью.

также поощряет обмен опытом в рамках национальных и международных систем учета эксплуатационного опыта. По мере необходимости учитываются также соответствующие уроки в других отраслях промышленности.

5.28. События с последствиями для безопасности расследуются в соответствии с их реальной или потенциальной значимостью. События, повлекшие существенные последствия для безопасности, расследуются с целью определения их непосредственных и коренных причин, в том числе причин, связанных с факторами проектирования, эксплуатации и технического обслуживания оборудования или с человеческими и организационными факторами. Результаты такого анализа надлежащим образом включаются в соответствующие программы подготовки кадров и используются при рассмотрении регламентов и инструкций. В отчетах о событиях на станции и отчетах об авариях, не связанных с источниками излучения, указываются задания, для которых недостаточная подготовка кадров может быть одной из причин повреждения, низкой эксплуатационной готовности оборудования, необходимости проведения незапланированных работ по техническому обслуживанию, необходимости повторного выполнения работ, небезопасных видов практики или недостаточного соблюдения утвержденных регламентов.

5.29. Информация об эксплуатационном опыте тщательно рассматривается компетентными лицами с целью выявления любых событий-предшественников или тенденций в условиях, отрицательно воздействующих на безопасность, с тем чтобы до возникновения серьезных условий можно было предпринять необходимые корректирующие действия.

5.30. В результате расследования событий разрабатываются четкие рекомендации для ответственных руководителей, которые в надлежащее время предпринимая соответствующие корректирующие действия, с тем чтобы избежать любого повторения этих событий. Корректирующие действия наделяются приоритетами, устанавливается график их выполнения, они осуществляются эффективно, причем их эффективность анализируется. Эксплуатационный персонал информируется о соответствующих событиях и предпринимает необходимые корректирующие действия, с тем чтобы их повторение стало менее вероятным.

5.31. Эксплуатирующая организация несет ответственность за развитие у персонала станции положительного отношения к информированию обо всех

событиях, в том числе событиях низкого уровня и событиях, которых удалось избежать, потенциальных проблемах, связанных с отказами оборудования, недостатках в работе сотрудников, недостатках в регламентах или несогласованностях в документации, имеющих отношение к безопасности.

5.32. Эксплуатирующая организация поддерживает надлежащую связь с участвующими в проектировании организациями поддержки (изготовителями, исследовательскими организациями и проектировщиками) в целях доведения эксплуатационного опыта до их сведения и получения при необходимости рекомендаций в случае отказа оборудования или в других случаях.

5.33. Программа учета опыта эксплуатации подвергается периодической оценке с целью определения ее эффективности и определения любых необходимых усовершенствований.

6. ВВОД СТАНЦИИ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Требование 25: программа ввода в эксплуатацию

Эксплуатирующая организация обеспечивает разработку и осуществление программы ввода станции в эксплуатацию.

6.1. Программа ввода станции в эксплуатацию охватывает весь диапазон условий на станции, требуемых в проекте и обосновании безопасности. Результаты используются для демонстрации того, что поведение фактически сооруженной станции находится в согласии с проектными параметрами и условиями лицензии. Особое внимание уделяется обеспечению того, чтобы не проводились никакие пуско-наладочные испытания, способные приводить к переходу станции в режим, не поддающийся анализу. Этапы ввода в эксплуатацию, цели испытаний и критерии приемлемости определяются таким образом, чтобы программа допускала проверку.

6.2. Программа ввода в эксплуатацию предоставляет эксплуатирующей организации и регулирующему органу средства для выявления в процессе ввода в эксплуатацию точек контроля, на которых для перехода к следующему этапу может потребоваться официальное разрешение.

6.3. Программа ввода в эксплуатацию подразделяется на этапы. Рассмотрение результатов испытаний для каждого этапа заканчивается прежде, чем происходит переход к следующему этапу ввода в эксплуатацию. На основе рассмотрения выносятся суждения о том, можно ли перейти к следующему этапу программы ввода в эксплуатацию. Суждения также выносятся на основе рассмотрения того, будут ли последующие этапы модифицированы с учетом результатов испытаний, или вследствие того, что на данном этапе некоторые испытания не были проведены, или испытания были проведены, но не были закончены. На некоторых этапах может потребоваться утверждение результатов регулирующим органом, прежде чем в процессе ввода в эксплуатацию можно будет перейти к следующему этапу.

6.4. Программа ввода в эксплуатацию включает все испытания, необходимые для подтверждения того, что сооруженная и смонтированная станция соответствует требованиям документации по техническому обоснованию безопасности и проектным целям и, следовательно, может безопасно эксплуатироваться в соответствии с эксплуатационными пределами и условиями.

6.5. Аттестация эксплуатационных регламентов и регламентов технического обслуживания проводится, насколько это практически возможно, в качестве части программы ввода в эксплуатацию с участием будущего эксплуатационного персонала.

6.6. В процессе ввода в эксплуатацию принимает непосредственное участие эксплуатационный персонал, обладающий соответствующей квалификацией. Эксплуатационный персонал и технический персонал станции участвует в процессе ввода в эксплуатацию в той степени, насколько это необходимо для обеспечения надлежащей подготовки к этапу эксплуатации.

6.7. Программа ввода в эксплуатацию является достаточно всеобъемлющей, чтобы обеспечить получение справочных данных, характеризующих конструкции, системы и элементы. Такие справочные данные сохраняются, поскольку они важны для обеспечения безопасности станции и для последующих рассмотрений вопросов безопасности.

6.8. В процессе ввода в эксплуатацию на соответствующих этапах эксплуатирующая организация выполняет все возложенные на нее функции. Эти функции включают обязанности в отношении административного

управления, подготовки персонала, программы радиационной защиты, обращения с отходами, ведения документации, обеспечения пожаробезопасности, физической защиты и плана аварийных мероприятий.

6.9. Эксплуатационные регламенты и методики испытаний проверяются с целью обеспечения их технической точности и проходят валидацию, с тем чтобы обеспечить их удобство и простоту использования с установленным оборудованием и системами управления. Проверка и валидация эксплуатационных регламентов выполняются с целью подтверждения их применимости и качества, и, насколько это возможно, проводятся до начала операций по обращению с топливом на площадке. Этот процесс продолжается в течение всего этапа ввода в эксплуатацию. Проверка и валидация проводятся также в отношении регламентов во всем процессе эксплуатации.

6.10. С самого начала ввода в эксплуатацию необходимо иметь рассмотренные и утвержденные положения по контролю работ, контролю модификаций и контролю конфигурации станции, удовлетворяющие условиям пуско-наладочных испытаний.

6.11. Разрешение на первоначальную загрузку топлива не выдается до тех пор, пока не будут проведены все предэксплуатационные испытания и их результаты не будут приняты эксплуатирующей организацией и регулирующим органом. Разрешение на достижение реактором критичности и на первоначальное увеличение его мощности не выдается до тех пор, пока не будут проведены все необходимые испытания и их результаты не будут надлежащим образом приняты эксплуатирующей организацией и регулирующим органом. Успешное завершение испытаний в рамках программы ввода в эксплуатацию является необходимым условием выдачи соответствующего разрешения, позволяющего приступить к нормальной эксплуатации станции.

6.12. Эксплуатирующая организация обеспечивает четкое определение и контроль взаимодействия и линий связи между различными группами (т. е. группами, занимающимися проектированием, строительством, подрядчиками, группами, занимающимися вводом в эксплуатацию и эксплуатацией).

6.13. Четко указываются лица и группы, осуществляющие деятельность по вводу в эксплуатацию, причем они наделяются полномочиями и устанавливаются их обязанности. Эксплуатирующая организация несет

ответственность за обеспечение надлежащего качества строительных работ и за предоставление данных по завершении пуско-наладочных работ и всеобъемлющих исходных данных, документации или информации. Эксплуатирующая организация также несет ответственность за обеспечение того, чтобы поставляемое оборудование было изготовлено с применением программы обеспечения качества, включающей инспектирование надлежащего изготовления, чистоты, калибровки и проверки работоспособности.

6.14. Во время сооружения и ввода в эксплуатацию на станции осуществляются меры по контролю, сохранению и обслуживанию с целью защиты оборудования станции, поддержки этапа испытаний и обеспечения соответствия с документацией по техническому обоснованию безопасности.

6.15. В период сооружения и ввода в эксплуатацию производится сравнение между фактически сооруженной станцией и ее проектными параметрами. Учреждается всеобъемлющий процесс устранения несоответствий при проектировании, изготовлении, сооружении и эксплуатации. Решения по корректировке отличий от первоначального проекта и устранению несоответствий оформляются документально.

7. ЭКСПЛУАТАЦИЯ СТАНЦИИ

Требование 26: эксплуатационные регламенты

Разрабатываются эксплуатационные регламенты, обеспечивающие всесторонний охват (для реактора и связанных с ним установок) нормальной эксплуатации, ожидаемых при эксплуатации событий и аварийных условий в соответствии с политикой эксплуатирующей организации и требованиями регулирующего органа.

7.1. Необходимо, чтобы уровень детализации какого-либо конкретного регламента соответствовал целям этого регламента. Регламенты обеспечивают ясное, краткое и, насколько это возможно, проверенное и обоснованное руководство. Регламенты и справочные материалы четко идентифицируются, и обеспечивается легкий доступ к ним в помещении штаба управления и, если это необходимо, в других эксплуатационных

помещениях. Если требуется, они представляются регулирующему органу. Важным элементом политики обеспечения безопасности на станции является строгое соблюдение письменных эксплуатационных регламентов.

7.2. Разрабатываются регламенты для нормальной эксплуатации, с тем чтобы обеспечить эксплуатацию станции с соблюдением эксплуатационных пределов и условий.

7.3. Разрабатываются регламенты для использования в случае ожидаемых при эксплуатации событий и проектных аварий. Для управления запроектными авариями разрабатываются аварийные эксплуатационные регламенты и руководящие материалы. В надлежащих случаях используются событийно-ориентированные подходы и симптомно-ориентированные подходы. Соответствующий анализ и обоснования документируются.

7.4. Эксплуатационные регламенты и вспомогательная документация выпускаются в контролируемых условиях и утверждаются и по мере необходимости периодически рассматриваются и пересматриваются с целью обеспечения их эффективности и соответствия требованиям. Регламенты своевременно обновляются с учетом эксплуатационного опыта и фактической конфигурации станции.

7.5. Разрабатывается система управления эффективной программой средств поддержки оператора и контроля за ней. Система управления средствами поддержки оператора предотвращает использование несанкционированных средств поддержки оператора и любых других несанкционированных материалов, таких, как инструкции или знаки любого вида на оборудовании, локальных пультах управления, панелях и измерительных устройствах в рабочих зонах. Система управления средствами поддержки оператора используется для обеспечения того, чтобы средства поддержки оператора содержали правильную информацию и обновлялись, периодически рассматривались и утверждались.

7.6. Проводится четкая эксплуатационная политика с целью сведения к минимуму использования временных средств поддержки оператора и зависимости от них. В надлежащих случаях временные средства поддержки оператора вводятся в число постоянных конструктивных особенностей станции или включаются в регламенты станции.

Требование 27: помещения центрального щита управления и контрольно-измерительное оборудование

Эксплуатирующая организация обеспечивает поддержание в надлежащем состоянии помещений центрального щита управления и контрольно-измерительного оборудования.

7.7. Помещения щита управления поддерживаются в хорошем состоянии, обеспечивающем удобство пребывания в них. Если в проекте станции предусматриваются дополнительные или локальные щиты управления, предназначенные для управления процессами, которые могут оказывать воздействие на состояние станции, то организуются четкие линии связи для обеспечения надлежащей передачи информации операторам, находящимся в помещении центрального щита управления.

7.8. Помещение аварийного щита управления и щит управления остановкой и все другие связанные с безопасностью щиты управления вне помещения щита управления поддерживаются в работоспособном состоянии и свободными от препятствий, а также от посторонних материалов, препятствующих их бесперебойной работе. Эксплуатирующая организация периодически подтверждает, что помещение аварийного щита управления или щит управления остановкой и все другие связанные с безопасностью щиты управления находятся в надлежащем состоянии эксплуатационной готовности, включая надлежащую документацию, линии связи, системы аварийной сигнализации и возможность удобной работы.

7.9. Тревожные сигналы в помещении центрального щита управления рассматриваются в качестве важной функциональной особенности для безопасной эксплуатации станции. Необходимо, чтобы информационная система станции обеспечивала легкое распознавание операторами нештатных ситуаций. Тревожные сигналы в помещении щита управления четко ранжируются по приоритетам. Число тревожных сигналов, включая тревожные сигнальные сообщения от компьютеров управления технологическими процессами, сводится к минимуму для любого проанализированного эксплуатационного состояния, отключения или аварийной ситуации на станции. Эксплуатирующая организация разрабатывает для операторов регламенты реагирования на тревожные сигналы.

Требование 28: материальные условия и административно-хозяйственное содержание

Эксплуатирующая организация разрабатывает и осуществляет программы поддержания высокого стандарта материальных условий, административно-хозяйственного содержания и чистоты во всех рабочих зонах.

7.10. Разрабатываются меры административного контроля, обеспечивающие для эксплуатационных помещений и оборудования уход, хорошее освещение и доступ, а также контроль и ограничение мест временного хранения. Оборудование, подвергшееся деградации (например, со следами утечек, пятнами коррозии, незакрепленными деталями или поврежденной теплоизоляцией), своевременно выявляется, об этом докладывается и оно своевременно приводится в порядок.

7.11. Осуществляется и контролируется программа исключения посторонних предметов, и принимаются соответствующие меры, предусматривающие запираение, маркировку или иную защиту точек разделения систем или элементов с целью обеспечения безопасности.

7.12. Эксплуатирующая организация несет ответственность за обеспечение точности, разборчивости и хорошего состояния идентификационных и маркировочных знаков на оборудовании для обеспечения безопасности и на связанных с безопасностью единицах оборудования, помещениях, трубопроводах и приборах, а также за то, чтобы эти знаки не приводили к какому-либо ухудшению их свойств.

Требование 29: программа контроля водно-химического режима

Эксплуатирующая организация разрабатывает и осуществляет программу контроля водно-химического режима, обеспечивающую поддержание необходимых химических и радиохимических условий.

7.13. Программа контроля водно-химического режима разрабатывается до начала нормальной эксплуатации и уже действует во время выполнения программы ввода в эксплуатацию. Программа контроля водно-химического режима предоставляет необходимую информацию и помощь в поддержании химических и радиохимических условий, обеспечивающих безопасную эксплуатацию, долгосрочную целостность конструкций, систем и элементов и минимизацию уровней излучения.

7.14. Надзор за водно-химическим режимом на станции осуществляется с целью проверки эффективности контроля водно-химического режима в системах станции и проверки того, что важные для безопасности конструкции, системы и элементы функционируют в рамках указанных предельных значений химических параметров.

7.15. Программа контроля водно-химического режима включает системы контроля и получения и накопления данных водно-химического режима. Эти системы, в совокупности с лабораторными исследованиями, обеспечивают точное измерение и регистрацию данных водно-химического режима и выработку сигналов тревоги для соответствующих параметров водно-химического режима. Обеспечивается доступность учетных данных и легкость их получения.

7.16. Лабораторный контроль включает отбор и анализ проб на системах станции по определенным химическим параметрам, концентрациям растворенных и взвешенных примесей и концентрациям радионуклидов.

7.17. Использование на станции химикатов, в том числе химикатов, предоставленных подрядчиками, находится под строгим контролем. Вводятся соответствующие меры контроля, обеспечивающие предотвращение неблагоприятного воздействия используемых химических веществ и реактивов на оборудование или его деградацию.

Требование 30: управление активной зоной и обращение с топливом

Эксплуатирующая организация несет ответственность за всю деятельность, связанную с управлением активной зоной и с обращением с топливом на площадке, и принимает соответствующие меры.

7.18. Принимаются меры по обеспечению того, чтобы в активную зону загружалось только топливо, которое было изготовлено надлежащим образом. Кроме того, необходимо, чтобы критерии проектирования топлива и обогащение топлива соответствовали проектным условиям и были утверждены регулирующим органом в соответствии с требованиями. Те же самые требования применяются перед загрузкой в активную зону топлива новой или измененной конструкции.

7.19. Эксплуатирующая организация несет ответственность за разработку технических требований и регламентов для закупки, проверки, получения, учета и контроля, загрузки, использования, перемещения, разгрузки и

испытаний топлива и компонентов активной зоны. В соответствии с проектными параметрами разрабатывается программа загрузки топлива, и подробные сведения о ней по требованию представляются регулирующему органу. После перегрузки топлива посредством расчетов и измерений подтверждается, что характеристики активной зоны соответствуют критериям безопасности. Подтверждается также, что все изменения активной зоны соответствуют утвержденным конфигурациям.

7.20. Эксплуатирующая организация несет ответственность за разработку программы безопасного контроля реактивности в рамках надежной системы менеджмента качества. Решения о проведении и планирование, оценка, проведение и контроль всех операций или модификаций, связанных с топливом и способных повлиять на контроль реактивности, осуществляются с использованием утвержденных регламентов и соблюдением заранее определенных эксплуатационных пределов для активной зоны.

7.21. Всеобъемлющая программа мониторинга активной зоны разрабатывается с целью обеспечения контроля, анализа тенденций и оценки основных параметров для обнаружения аномального поведения; обеспечения согласованности реальных характеристик активной зоны с проектными требованиями к ней; и обеспечения регистрации и сохранения значений ключевых эксплуатационных параметров логическим, последовательным и допускающим восстановление данных образом.

7.22. Регулирование реактивности следует производить взвешенно и тщательно контролируемым образом, обеспечивая поддержание реактора в рамках предписанных эксплуатационных пределов и условий и достижение желаемых результатов.

7.23. Необходимо, чтобы эксплуатационные регламенты для пуска, работы на мощности, останова и перегрузки реактора включали меры предосторожности и ограничения, необходимые для поддержания целостности топлива и соответствующие эксплуатационным пределам и условиям в течение всего срока службы топлива.

7.24. Данные радиохимии, отражающие целостность оболочек твэлов, систематически контролируются и анализируются в плане выявления тенденций, с тем чтобы сохранять возможность мониторинга целостности оболочек твэлов во всех эксплуатационных режимах.

7.25. Разрабатываются соответствующие методы выявления любых аномальных изменений активности теплоносителя и проведения анализа данных о дефектах топлива с целью определения их характера и серьезности, мест их нахождения, вероятных коренных причин и необходимых корректирующих действий.

7.26. Разрабатываются регламенты обращения с топливом и компонентами активной зоны, обеспечивающие контролируемое перемещение необлученного и облученного топлива, его надлежащее хранение на площадке и подготовку к отправке за пределы площадки. Планы хранения необлученного и облученного топлива по требованию представляются регулирующему органу на утверждение.

7.27. Упаковка, транспортировка и отгрузка необлученного и облученного топлива осуществляется согласно соответствующим национальным регулирующим положениям в случае внутригосударственной перевозки, а в случае международной перевозки – согласно Правилам безопасной перевозки радиоактивных материалов МАГАТЭ [8].

7.28. Перед выполнением любых операций по обращению с топливом эксплуатирующая организация обеспечивает присутствие уполномоченного, прошедшего подготовку и квалифицированного лица, ответственного за контроль топлива и обращение с ним на площадке в соответствии с письменными регламентами. Доступ в зоны хранения топлива разрешается только уполномоченному персоналу.

7.29. В отношении хранения, облучения и перемещения всего делящегося материала, включая облученное и необлученное топливо, по мере необходимости ведется подробная, поддающаяся проверке отчетность как минимум в течение срока, требуемого регулирующим органом в регулирующих положениях.

8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ИСПЫТАНИЯ, НАДЗОР И ИНСПЕКЦИИ

Требование 31: программы технического обслуживания, испытаний, надзора и инспекций

Эксплуатирующая организация обеспечивает разработку и осуществление эффективных программ технического обслуживания, испытаний, надзора и инспекций.

8.1. Разрабатываются программы технического обслуживания, испытаний, надзора и инспекций, включающие работы в рамках превентивного, профилактического, и корректирующего обслуживания. Эта деятельность по техническому обслуживанию проводится с целью поддержания эксплуатационной готовности в течение срока службы конструкций, систем и элементов путем управления процессами деградации или предотвращения отказов. В случае возникновения отказов проводятся работы по техническому обслуживанию с целью восстановления работоспособности вышедших из строя конструкций, систем и элементов и обеспечения их функционирования в рамках критериев приемлемости.

8.2. Эксплуатирующая организация разрабатывает программы надзора с целью обеспечения соблюдения установленных эксплуатационных пределов и условий и обнаружения и корректировки любого аномального состояния прежде, чем оно приведет к значительным последствиям для безопасности.

8.3. Эксплуатирующая организация разрабатывает регламенты выполнения всех задач в рамках технического обслуживания, испытаний, надзора и инспекций. Эти регламенты подготавливаются, рассматриваются, изменяются по мере надобности, обосновываются, утверждаются и распространяются в соответствии с порядком, установленным в рамках системы управления.

8.4. Данные, полученные в ходе технического обслуживания, испытаний, надзора и инспекций, документируются, хранятся и анализируются для подтверждения соответствия рабочих показателей проектным целям и требованиям к надежности и эксплуатационной готовности оборудования.

8.5. Периодичность проведения технического обслуживания, испытаний, надзора и инспекций отдельных конструкций, систем и элементов определяется, исходя из:

- а) важности для безопасности конструкций, систем и элементов, с учетом данных вероятностной оценки безопасности;
- б) их надежности при эксплуатации и эксплуатационной готовности;
- в) оцененного потенциала ухудшения их состояния в период эксплуатации и их характеристик старения;
- г) эксплуатационного опыта;
- д) рекомендаций поставщиков.

8.6. С целью обеспечения надлежащего управления деятельностью по техническому обслуживанию осуществляется всеобъемлющий и структурированный подход к определению сценариев отказов, в котором по мере необходимости используются методы вероятностного анализа безопасности.

8.7. Новые подходы, способные привести к существенным изменениям принятых стратегий технического обслуживания, испытаний, надзора и инспекций, используются только после тщательного рассмотрения их последствий для безопасности и после получения в случае надобности соответствующего разрешения на их применение.

8.8. Для обеспечения того, что работы для целей технического обслуживания, испытаний, надзора и инспекций надлежащим образом санкционированы, выполняются безопасным образом и в соответствии с установленными регламентами, создается комплексная система планирования и контроля работ.

8.9. Создается надлежащая система контроля работ для обеспечения защиты и безопасности персонала и для защиты оборудования во время технического обслуживания, испытаний, надзора и инспекций. Актуальная информация передается во время передачи смен и в ходе инструктажа, проводимого до и после выполнения работ по техническому обслуживанию, испытаний, надзора и инспекций.

8.10. Система контроля работ обеспечивает такое положение, при котором снятие оборудования станции с эксплуатации для целей технического обслуживания, надзора, контроля и инспекций возможно только с разрешения назначенного персонала отдела эксплуатации и в соответствии с эксплуатационными пределами и условиями. Система контроля работ

также обеспечивает, что разрешение на возвращение оборудования в эксплуатацию после проведения технического обслуживания, испытаний, надзора и инспекций выдается эксплуатационным персоналом. Такое разрешение выдается только после завершения документально оформленной проверки того, что новая конфигурация станции находится в рамках установленных эксплуатационных пределов и условий и, в надлежащих случаях, после проведения функциональных испытаний.

8.11. Обеспечивается координация между различными группами обслуживания (например, группами обслуживания механического оборудования, электрооборудования, контрольно-измерительных приборов и средств управления и защиты, а также оборудования общего назначения). Обеспечивается также координация между группами технического обслуживания, группами эксплуатации и группами поддержки (например, группами противопожарной защиты, радиационной защиты, физической защиты и безопасности, не связанной с источниками излучения). Эксплуатирующая организация совместно с оператором внешней энергосети принимает меры по обеспечению того, чтобы при поддержании соединения станции с внешней энергосетью применялись соответствующие регламенты.

8.12. Создается система управления для выявления и исправления недостатков, используемая для обеспечения того, чтобы нагрузка на эксплуатационный персонал не была чрезмерной. Эта система также обеспечивает такое положение, при котором безопасность на станции не ставится под угрозу в результате совокупного воздействия этих недостатков.

8.13. Эксплуатирующая организация обеспечивает, чтобы в режиме эксплуатации на мощности работы по техническому обслуживанию выполнялись при наличии надлежащей глубокоэшелонированной защиты. Для демонстрации отсутствия значительного увеличения рисков в надлежащих случаях используется вероятностная оценка безопасности.

8.14. Корректирующее техническое обслуживание конструкций, систем и элементов выполняется в кратчайшие практически возможные сроки и с соблюдением эксплуатационных пределов и условий. Первоочередность определяется с учетом прежде всего относительной важности для безопасности неисправных конструкций, систем или элементов.

8.15. Эксплуатирующая организация разрабатывает соответствующие положения по закупкам, получению, контролю, хранению и выпуску материалов (включая расходные материалы), запасных частей и элементов.

8.16. Эксплуатирующая организация несет ответственность за использование этих положений при закупках материалов (включая расходные материалы), запасных частей и элементов и для обеспечения соответствия их характеристик действующим нормам безопасности и проекту станции.

8.17. Эксплуатирующая организация обеспечивает надлежащие условия хранения, а также наличие материалов (включая расходные материалы), запасных частей и элементов и их пригодное для использования надлежащее состояние.

Требование 32: управление остановами

Эксплуатирующая организация разрабатывает и осуществляет мероприятия по обеспечению эффективного выполнения, планирования и контроля работ в периоды простоев.

8.18. Необходимо, чтобы планирование простоев было постоянным ведущим к совершенствованию процессом, охватывающим прошлые, нынешние, запланированные и будущие простои. Определяются контрольные точки, используемые для отслеживания работы, предшествующей простоям.

8.19. В процессах планирования и выполнения работ в периоды простоя приоритет отдается соображениям, связанным с безопасностью. Особое внимание уделяется поддержанию конфигурации станции в соответствии с эксплуатационными пределами и условиями.

8.20. Эксплуатирующая организация несет ответственность за разработку программ и регламентов для управления простоями и за предоставление достаточных ресурсов с целью обеспечения безопасности при проведении работ, связанных с простоями.

8.21. Задачи, полномочия и обязанности групп и лиц, принимающих участие в подготовке, проведении или оценке графиков простоев и работ по простоям, излагаются в письменной форме и выполняются всеми участвующими сотрудниками станции и сотрудниками подрядчика.

8.22. Четко определяется взаимодействие между группой, ответственной за остановы, и другими группами, в том числе группами на площадке и за ее пределами. Эксплуатационный персонал постоянно информируется о выполняемых работах по техническому обслуживанию, модификации и об испытаниях.

8.23. Оптимизация радиационной защиты, оптимизация безопасности, не связанной с источниками излучения, сокращение объема отходов и контроль химических опасностей являются существенными элементами программ останова и планирования остановов, и об этом четко информируются соответствующие сотрудники станции и подрядчики.

8.24. После каждого останова проводится всестороннее рассмотрение с целью извлечения полезных уроков.

9. ПОДГОТОВКА К СНЯТИЮ С ЭКСПЛУАТАЦИИ

Требование 33: подготовка к снятию с эксплуатации

Если регулирующим органом не утверждено иное, эксплуатирующая организация подготавливает и сохраняет в силе на протяжении всего жизненного цикла станции план снятия с эксплуатации с целью продемонстрировать, что снятие с эксплуатации может быть выполнено безопасно и таким образом, что достигается заданное конечное состояние.

9.1. План снятия с эксплуатации обновляется в соответствии с изменениями в регулирующих требованиях, модификациями станции, развитием технологий, изменениями в необходимости проведения работ по снятию с эксплуатации и изменениями национальной политики [9].

9.2. С целью обеспечения наличия достаточного числа мотивированного и квалифицированного персонала, осуществляющего безопасную эксплуатацию станции вплоть до заключительного останова, безопасным образом выполняющего комплекс работ в период подготовки к снятию с эксплуатации и безопасным образом выполняющего комплекс работ по снятию станции с эксплуатации, разрабатывается программа кадровых ресурсов.

9.3. В период подготовки к снятию с эксплуатации и до тех пор, пока со станции не будет удалено ядерное топливо, поддерживается высокий уровень эксплуатационной безопасности.

9.4. На многоблочных станциях принимаются соответствующие меры по обеспечению того, что общие системы и общее оборудование находятся в полной готовности для поддержки безопасной эксплуатации всех энергоблоков.

9.5. Эксплуатирующая организация в течение всего срока службы станции учитывает потребности, связанные с будущим снятием с эксплуатации. В целях облегчения планирования работ по снятию с эксплуатации фиксируются опыт и знания в области обращения с загрязненными или облученными конструкциями, системами и элементами, приобретенные в ходе проведения работ по модификации и техническому обслуживанию станции. Производится компиляция полной и проанализированной информации для передачи организации, ответственной за управление этапом снятия с эксплуатации.

9.6. Проводится анализ последствий для безопасности деятельности на переходном этапе до начала снятия с эксплуатации и принимаются соответствующие меры, с тем чтобы избежать чрезмерных опасностей и обеспечить безопасность.

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, Основопологающие принципы безопасности, Серия норм МАГАТЭ по безопасности № SF-1, МАГАТЭ, Вена (2007 год).
- [2] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Система управления для установок и деятельности, Серия норм МАГАТЭ по безопасности № GS-R-3, МАГАТЭ, Вена (2008).
- [3] 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).
- [4] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Безопасность атомных электростанций: проектирование, Серия норм МАГАТЭ по безопасности № NS-R-1, МАГАТЭ, Вена (2003).
- [5] 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 МАГАТЭ по безопасности № GS-R-2, МАГАТЭ, Вена (2004).
- [6] 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, Международные основные нормы безопасности для защиты от ионизирующих излучений и безопасного обращения с источниками излучения, Серия изданий по безопасности № 115, МАГАТЭ, Вена, (1997).
- [7] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Обращение с радиоактивными отходами перед захоронением, Серия норм МАГАТЭ по безопасности № GSR Part 5, МАГАТЭ, Вена (2010).

- [8] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Правила безопасной перевозки радиоактивных материалов (Издание 2009 года), Серия норм МАГАТЭ по безопасности № TS-R-1, МАГАТЭ, Вена (2009).
- [9] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Снятие с эксплуатации установок, в которых используется радиоактивный материал, Серия норм МАГАТЭ по безопасности № WS-R-5, МАГАТЭ, Вена (2009).

СОСТАВИТЕЛИ И РЕЦЕНЗЕНТЫ

Adorjan, F.	Управление по атомной энергии Венгрии, Венгрия
Bletz, B.	"Энерги Баден-Вюртемберг крафтверк АГ", Германия
Davenport, T.	Инспекторат по ядерным установкам, Соединенное Королевство
Dinca, E.	Национальная комиссия по контролю ядерной деятельности, Румыния
Dubois, D.	Международное агентство по атомной энергии
Ericsson, P.-O.	Инспекция по ядерной энергетике Швеции, Швеция
Eurasto, T.	Управление радиационной и ядерной безопасности, Финляндия
Fagula, L.	АЭС «Богуннице», Словакия
Feron, F.	Французское управление по ядерной безопасности, Франция
Frischknecht, A.	Швейцарская федеральная инспекция по ядерной безопасности, Швейцария
George, A.	Компания "Бритиш энерджи", Соединенное Королевство
Giersch, G.	Министерство охраны окружающей среды и защиты прав потребителей земли Гессен, Германия
Goicea, L.	Национальная комиссия по контролю ядерной деятельности, Румыния
Hamar, K.	Управление по атомной энергии Венгрии, Венгрия
Heidrich, H.	Компания "Арева нуклеар пауер гмбх", Германия
Henderson, N.	Международное агентство по атомной энергии
Hodul, R.	АЭС «Богуннице», Словакия
Kearney, M.	Международное агентство по атомной энергии

Laaksonen, R.	Компания "Теоллисууден войма ой", Финляндия
Ланкин, М.	Научно-технический центр ядерной и радиационной безопасности (НТЦ ЯРБ), Российская Федерация
Levstek, M.	Администрация по ядерной безопасности Словении, Словения
Lipar, M.	Международное агентство по атомной энергии
Lu, Z.	Компания «Циньшань нуклеар пауэр компани», Китай
Maqua, M.	Компания "Гезельшафт фюр анлаген унд реакторзихерхайт мбх", Германия
Мартыненко, Ю.	Всероссийский научно-исследовательский Институт по эксплуатации атомных электростанций (ВНИИАЭС), Российская Федерация
Mihalache, G.	АЭС «Чернаводэ», Румыния
Mitani, S.	Организация по безопасности ядерной энергетики Японии, Япония
Prokop, F.	АЭС «Дукованы», Чешская Республика
Rauh, H.-J.	Компания "ТЮФ ЗЮД индустри сервис гмбх", Германия
Renev, A.	Международное агентство по атомной энергии
Sengoku, K.	Международное агентство по атомной энергии
Seredynski, J.	Компания "Гезельшафт фюр анлаген унд реакторзихерхайт мбх", Германия
Uhrik, P.	Управление по ядерному регулированию Словацкой Республики
Ul Haque, M.	Пакистанская комиссия по атомной энергии, Пакистан
Vaišnys, P.	Институт энергетики Объединенного исследовательского центра Европейской комиссии, Нидерланды
Vamos, G.	Международное агентство по атомной энергии

Vaughan, G.J.	Инспекторат по ядерным установкам, Соединенное Королевство
Venkataraman, R.	Совет по регулированию атомной энергии, Индия
Versteeg, M.	Министерство жилья, территориального планирования и окружающей среды, Нидерланды
Virleux, P.	Компания "Электрисите де Франс", Франция
Werdine, H.	Международное агентство по атомной энергии
Zaiss, W.	"Европейская инициатива в области норм безопасности для ядерных установок: вопросы регулирования"
Ziakova, M.	Управление по ядерному регулированию Словацкой Республики, Словакия

ОРГАНЫ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ОДОБРЕНИИ НОРМ МАГАТЭ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

Звездочкой отмечены члены-корреспонденты. Членам-корреспондентам направляются проекты документов для замечаний, а также другая документация, но они, как правило, не принимают участия в работе совещаний. Двумя звездочками отмечены заместители.

Комиссия по нормам безопасности

Аргентина: González, A.J.; Австралия: Loy, J.; Бельгия: Samain, J.-P.; Бразилия: Vinhas, L.A.; Канада: Jammal, R.; Китай: Liu Hua; Египет: Barakat, M.; Финляндия: Laaksonen, J.; Франция: Lacoste, A.-C. (председатель); Германия: Majer, D.; Индия: Sharma, S.K.; Израиль: Levanon, I.; Япония: Fukushima, A.; Республика Корея: Choul-Но Yun; Литва: Maksimovas, G.; Пакистан: Rahman, M.S.; Российская Федерация: Адамчик, С.; Южная Африка: Magugumela, M.T.; Испания: Barceló Vernet, J.; Швеция: Larsson, С.М.; Украина: Миколайчук, О.; Соединенное Королевство: Weightman, M.; Соединенные Штаты Америки: Virgilio, M.; Вьетнам: Le-chi Dung; МАГАТЭ: Delattre, D. (координатор); Консультативная группа по вопросам физической ядерной безопасности: Hashmi, J.A.; Европейская комиссия: Faross, P.; Международная группа по ядерной безопасности: Meserve, R.; Международная комиссия по радиологической защите: Holm, L.-E.; Агентство по ядерной энергии ОЭСР: Yoshimura, U.; председатели комитетов по нормам ядерной безопасности: Brach, E.W. (ТРАНСЕК); Magnusson, S. (РАСЕК); Pather, T. (БАСЕК); Vaughan, G.J. (НУССЕК).

Комитет по нормам ядерной безопасности

*Алжир: Merrouche, D.; Аргентина: Waldman, R.; Австралия: Le Cann, G.; Австрия: Sholly, S.; Бельгия: De Boeck, B.; Бразилия: Gromann, A.; *Болгария: Гледачев, Й.; Канада: Rzentkowski, G.; Китай: Jingxi Li; Хорватия: Valčić, I.; *Кипр: Demetriades, P.; Чешская Республика: Šváb, M.; Египет: Ibrahim, M.; Финляндия: Järvinen, M.-L.; Франция: Feron, F.; Германия: Wassilew, С.; Гана: Emi-Reynolds, G.; *Греция: Camarinopoulos, L.; Венгрия: Adorján, F.; Индия: Vaze, K.; Индонезия: Antariksawan, A.; Иран, Исламская Республика: Asgharizadeh, F.; Израиль: Hirshfeld, H.; Италия: Bava, G.; Япония: Kanda, T.; Корея, Республика: Hyun Koon Kim; Ливийская Арабская Джамахирия: Abuzid,*

О.; *Литва*: Demčenko, M.; *Малайзия*: Azlina Mohammed Jais; *Мексика*: Carrera, A.; *Марокко*: Soufi, I.; *Нидерланды*: van der Wiel, L.; *Пакистан*: Habib, M.A.; *Польша*: Jurkowski, M.; *Румыния*: Biro, L.; *Российская Федерация*: Баранаев, Ю.; *Словакия*: Uhrik, P.; *Словения*: Vojnovič, D.; *Южная Африка*: Leotwane, W.; *Испания*: Zarzuela, J.; *Швеция*: Hallman, A.; *Швейцария*: Flury, P.; *Тунис*: Baccouche, S.; *Турция*: Bezdegumeli, U.; *Украина*: Шумкова, Н.; *Соединенное Королевство*: Vaughan, G.J. (председатель); *Соединенные Штаты Америки*: Mayfield, M.; *Уругвай*: Nader, A.; *Европейская комиссия*: Vigne, S.; *ФОРАТОМ*: Fourest, B.; *МАГАТЭ*: Feige, G. (координатор); *Международная электротехническая комиссия*: Bouard, J.-P.; *Международная организация по стандартизации*: Sevestre, B.; *Агентство по ядерной энергии ОЭСР*: Reig, J.; **Всемирная ядерная ассоциация*: Борисова, И.

Комитет по нормам радиационной безопасности

**Алжир*: Chelbani, S.; *Аргентина*: Massera, G.; *Австралия*: Melbourne, A.; **Австрия*: Karg, V.; *Бельгия*: van Bladel, L.; *Бразилия*: Rodriguez Rochedo, E.R.; **Болгария*: Кацарска, Л.; *Канада*: Clement, C.; *Китай*: Huating Yang; *Хорватия*: Kralik, I.; **Куба*: Betancourt Hernandez, L.; **Кипр*: Demetriades, P.; *Чешская Республика*: Petrova, K.; *Дания*: Øhlenschläger, M.; *Египет*: Hassib, G.M.; *Эстония*: Lust, M.; *Финляндия*: Markkanen, M.; *Франция*: Godet, J.-L.; *Германия*: Helming, M.; *Гана*: Amoako, J.; **Греция*: Kamenopoulou, V.; *Венгрия*: Koblinger, L.; *Исландия*: Magnusson, S. (председатель); *Индия*: Sharma, D.N.; *Индонезия*: Widodo, S.; *Иран, Исламская Республика*: Kardan, M.R.; *Ирландия*: Colgan, T.; *Израиль*: Koch, J.; *Италия*: Bologna, L.; *Япония*: Kiryu, Y.; *Корея, Республика*: Byung-Soo Lee; **Латвия*: Salmins, A.; *Ливийская Арабская Джамахирия*: Busitta, M.; *Литва*: Mastauskas, A.; *Малайзия*: Hamrah, M.A.; *Мексика*: Delgado Guardado, J.; *Марокко*: Tazi, S.; *Нидерланды*: Zuur, C.; *Норвегия*: Saxebol, G.; *Пакистан*: Ali, M.; *Парагвай*: Romero de Gonzalez, V.; *Филиппины*: Valdezco, E.; *Польша*: Merta, A.; *Португалия*: Dias de Oliveira, A.M.; *Румыния*: Rodna, A.; *Российская Федерация*: Савкин, М.; *Словакия*: Jurina, V.; *Словения*: Sutej, T.; *Южная Африка*: Olivier, J.H.I.; *Испания*: Amor Calvo, I.; *Швеция*: Almen, A.; *Швейцария*: Piller, G.; **Таиланд*: Suntarapai, P.; *Тунис*: Chékir, Z.; *Турция*: Окуар, Н.В.; *Украина*: Павленко, Т.; *Соединенное Королевство*: Robinson, I.; *Соединенные Штаты Америки*: Lewis, R.; **Уругвай*: Nader, A.; *Европейская комиссия*: Janssens, A.; *Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций*: Вурон, D.; *МАГАТЭ*: Boal, T. (координатор); *Международная комиссия по радиологической защите*: Valentin, J.; *Международная электротехническая комиссия*: Thompson, I.; *Международное бюро труда*: Niu, S.; *Международная организация по стандартизации*: Rannou,

А.; *Международная ассоциация поставщиков и производителей источников*: Fasten, W.; *Агентство по ядерной энергии ОЭСР*: Lazo, T.E.; *Панамериканская организация здравоохранения*: Jiménez, P.; *Научный комитет ООН по действующей атомной радиации Организации Объединенных Наций*: Crick, M.; *Всемирная организация здравоохранения*: Carr, Z.; *Всемирная ядерная ассоциация*: Saint-Pierre, S.

Комитет по нормам безопасности перевозки

Аргентина: López Vietri, J.; ***Капadona*, N.M.; *Австралия*: Sarkar, S.; *Австрия*: Kirchnawy, F.; *Бельгия*: Cottens, E.; *Бразилия*: Xavier, A.M.; *Болгария*: Бакалова, А.; *Канада*: Régimbald, A.; *Китай*: Xiaoqing Li; *Хорватия*: Belamarić, N.; **Куба*: Quevedo Garcia, J.R.; **Кипр*: Demetriades, P.; *Чешская Республика*: Ducháček, V.; *Дания*: Breddam, K.; *Египет*: El-Shinawy, R.M.K.; *Финляндия*: Lahkola, A.; *Франция*: Landier, D.; *Германия*: Rein, H.; **Nitsche*, F.; ***Alter*, U.; *Гана*: Emi-Reynolds, G.; **Греция*: Vogiatzi, S.; *Венгрия*: Sáfár, J.; *Индия*: Agarwal, S.P.; *Индонезия*: Wisnubroto, D.; *Иран, Исламская Республика*: Eshraghi, A.; **Emamjomeh*, A.; *Ирландия*: Duffy, J.; *Израиль*: Koch, J.; *Италия*: Trivelloni, S.; ***Orsini*, A.; *Япония*: Hanaki, I.; *Корея, Республика*: Dae-Hyung Cho; *Ливийская Арабская Джамахирия*: Kekli, A.T.; *Литва*: Statkus, V.; *Малайзия*: Sobari, M.P.M.; ***Husain*, Z.A.; *Мексика*: Bautista Arteaga, D.M.; ***Delgado Guardado*, J.L.; **Марокко*: Allach, A.; *Нидерланды*: Ter Morshuizen, M.; **Новая Зеландия*: Ardouin, C.; *Норвегия*: Hornkjøl, S.; *Пакистан*: Rashid, M.; **Парагвай*: More Torres, L.E.; *Польша*: Dziubiak, T.; *Португалия*: Vuxo da Trindade, R.; *Российская Федерация*: Бучельников, А.Э.; *Южная Африка*: Hinrichsen, P.; *Испания*: Zamora Martin, F.; *Швеция*: Häggblom, E.; ***Svahn*, B.; *Швейцария*: Krietsch, T.; *Таиланд*: Jerachanchai, S.; *Турция*: Ertürk, K.; *Украина*: Лопатин, С.; *Соединенное Королевство*: Sallit, G.; *Соединенные Штаты Америки*: Boyle, R.W.; Brach, E.W. (председатель); *Уругвай*: Nader, A.; **Cabral*, W.; *Европейская комиссия*: Binet, J.; *МАГАТЭ*: Stewart, J.T. (координатор); *Международная ассоциация воздушного транспорта*: Brennan, D.; *Международная организация гражданской авиации*: Rooney, K.; *Международная федерация ассоциаций линейных пилотов*: Tisdall, A.; ***Gessl*, M.; *Международная морская организация*: Rahim, I.; *Международная организация по стандартизации*: Malesys, P.; *Международная ассоциация поставщиков и производителей источников*: Miller, J.J.; ***Roughan*, K.; *Европейская экономическая комиссия Организации Объединенных Наций*: Kervella, O.; *Всемирный почтовый союз*: Bowers, D.G.; *Всемирная ядерная ассоциация*: Gorlin, S.; *Всемирный институт по ядерным перевозкам*: Green, L.

Комитет по нормам безопасности отходов

Алжир: Abdenacer, G.; *Аргентина*: Biaggio, A.; *Австралия*: Williams, G.; **Австрия*: Fischer, H.; *Бельгия*: Blommaert, W.; *Бразилия*: Tostes, M.; **Болгария*: Симеонов, Г.; *Канада*: Howard, D.; *Китай*: Zhimin Qu; *Хорватия*: Trifunovic, D.; *Куба*: Fernandez, A.; *Кипр*: Demetriades, P.; *Чешская Республика*: Lietava, P.; *Дания*: Nielsen, C.; *Египет*: Mohamed, Y.; *Эстония*: Lust, M.; *Финляндия*: Nutri, K.; *Франция*: Rieu, J.; *Германия*: Götz, C.; *Гана*: Faanu, A.; *Греция*: Tzika, F.; *Венгрия*: Czoch, I.; *Индия*: Rana, D.; *Индонезия*: Wisnubroto, D.; *Иран, Исламская Республика*: Assadi, M.; **Zarghami*, R.; *Ирак*: Abbas, H.; *Израиль*: Dody, A.; *Италия*: Dionisi, M.; *Япония*: Matsuo, H.; *Корея, Республика*: Won-Jae Park; **Латвия*: Salmins, A.; *Ливийская Арабская Джамахирия*: Elfawares, A.; *Литва*: Paulikas, V.; *Малайзия*: Sudin, M.; *Мексика*: Aguirre Gómez, J.; **Марокко*: Barkouch, R.; *Нидерланды*: van der Shaaf, M.; *Пакистан*: Mannan, A.; **Парагвай*: Idoyaga Navarro, M.; *Польша*: Wlodarski, J.; *Португалия*: Flausino de Paiva, M.; *Словакия*: Homola, J.; *Словения*: Mele, I.; *Южная Африка*: Pather, T. (председатель); *Испания*: Sanz Aludan, M.; *Швеция*: Frise, L.; *Швейцария*: Wanner, H.; **Таиланд*: Supaokit, P.; *Тунис*: Bousselmi, M.; *Турция*: Özdemir, T.; *Украина*: Макаровска, О.; *Соединенное Королевство*: Chandler, S.; *Соединенные Штаты Америки*: Camper, L.; **Уругвай*: Nader, A.; *Европейская комиссия*: Necheva, C.; *Европейские нормы безопасности ядерных установок*: Lorenz, B.; **Европейские нормы безопасности ядерных установок*: Zaiss, W.; МАГАТЭ: Siraky, G. (координатор); *Международная организация по стандартизации*: Hutson, G.; *Международная ассоциация поставщиков и производителей источников*: Fasten, W.; *Агентство по ядерной энергии ОЭСР*: Riotte, H.; *Всемирная ядерная ассоциация*: Saint-Pierre, S.



IAEA

Международное агентство по атомной энергии

№ 22

Где заказать публикации МАГАТЭ

В указанных странах публикации МАГАТЭ могут быть приобретены у перечисленных ниже поставщиков или в крупных книжных магазинах. Оплата может производиться в местной валюте или купонами ЮНЕСКО.

АВСТРАЛИЯ

DA Information Services, 648 Whitehorse Road, MITCHAM 3132
Телефон: +61 3 9210 7777 • Факс: +61 3 9210 7788
Эл. почта: service@dadirect.com.au • Веб-сайт: <http://www.dadirect.com.au>

БЕЛЬГИЯ

Jean de Lannoy, avenue du Roi 202, B-1190 Brussels
Телефон: +32 2 538 43 08 • Факс: +32 2 538 08 41
Эл. почта: jean.de.lannoy@infoboard.be • Веб-сайт: <http://www.jean-de-lannoy.be>

ВЕНГРИЯ

Librotrade Ltd., Book Import, P.O. Box 126, H-1656 Budapest
Телефон: +36 1 257 7777 • Факс: +36 1 257 7472 • Эл. почта: books@librotrade.hu

ГЕРМАНИЯ

UNO-Verlag, Vertriebs- und Verlags GmbH, Am Hofgarten 10, D-53113 Bonn
Телефон: +49 228 94 90 20 • Факс: +49 228 94 90 20 или +49 228 94 90 222
Эл. почта: bestellung@uno-verlag.de • Веб-сайт: <http://www.uno-verlag.de>

ИНДИЯ

Allied Publishers Group, 1st Floor, Dubash House, 15, J. N. Heredia Marg, Ballard Estate, Mumbai 400 001,
Телефон: +91 22 22617926/27 • Факс: +91 22 22617928
Эл. почта: alliedpl@vsnl.com • Веб-сайт: <http://www.alliedpublishers.com>

Bookwell, 2/72, Nirankari Colony, Delhi 110009
Телефон: +91 11 23268786, +91 11 23257264 • Факс: +91 11 23281315
Эл. почта: bookwell@vsnl.net

ИСПАНИЯ

Díaz de Santos, S.A., c/ Juan Bravo, 3A, E-28006 Madrid
Телефон: +34 91 781 94 80 • Факс: +34 91 575 55 63
Эл. почта: compras@diazdesantos.es, carmela@diazdesantos.es, barcelona@diazdesantos.es, julio@diazdesantos.es
Веб-сайт: <http://www.diazdesantos.es>

ИТАЛИЯ

Libreria Scientifica Dott. Lucio di Biasio "AEIOU", Via Coronelli 6, I-20146 Milan
Телефон: +39 02 48 95 45 52 или 48 95 45 62 • Факс: +39 02 48 95 45 48
Эл. почта: info@libreriaaeiou.eu • Веб-сайт: www.libreriaaeiou.eu

КАНАДА

Bernan Associates, 4501 Forbes Blvd, Suite 200, Lanham, MD 20706-4346, USA
Телефон 1-800-865-3457 • Факс: 1-800-865-3450
Эл. почта: customercare@bernan.com • Веб-сайт: <http://www.bernan.com>

Renouf Publishing Company Ltd., 1-5369 Canotek Rd., Ottawa, Ontario, K1J 9J3
Телефон: +613 745 2665 • Факс: +613 745 7660
Эл. почта: order.dept@renoufbooks.com • Веб-сайт: <http://www.renoufbooks.com>

КИТАЙ

Публикации МАГАТЭ на китайском языке:
China Nuclear Energy Industry Corporation, Translation Section, P.O. Box 2103, Beijing

НИДЕРЛАНДЫ

De Lindeboom Internationale Publicaties B.V., M.A. de Ruyterstraat 20A, NL-7482 BZ Haaksbergen
Телефон: +31 (0) 53 5740004 • Факс: +31 (0) 53 5729296
Эл. почта: books@delindeboom.com • Веб-сайт: <http://www.delindeboom.com>

Martinus Nijhoff International, Koraalrood 50, P.O. Box 1853, 2700 CZ Zoetermeer
Телефон: +31 793 684 400 • Факс: +31 793 615 698
Эл. почта: info@nijhoff.nl • Веб-сайт: <http://www.nijhoff.nl>

Swets and Zeitlinger b.v., P.O. Box 830, 2160 SZ Lisse
Телефон: +31 252 435 111 • Факс: +31 252 415 888
Эл. почта: infoho@swets.nl • Веб-сайт: <http://www.swets.nl>

НОВАЯ ЗЕЛАНДИЯ

DA Information Services, 648 Whitehorse Road, MITCHAM 3132, Australia
Телефон: +61 3 9210 7777 • Факс: +61 3 9210 7788
Эл. почта: service@dadirect.com.au • Веб-сайт: <http://www.dadirect.com.au>

ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ

Dept. 1004, Room DC2-0853, First Avenue at 46th Street, New York, N.Y. 10017, USA
(UN) Телефон: +800 253-9646 или +212 963-8302 • Факс: +212 963-3489
Эл. почта: publications@un.org • Веб-сайт: <http://www.un.org>

РЕСПУБЛИКА КОРЕЯ

KINS Inc., Information Business Dept. Samho Bldg. 2nd Floor, 275-1 Yang Jae-dong SeoCho-G, Seoul 137 130
Телефон: +02 589 1740 • Факс: +02 589 1746 • Веб-сайт: <http://www.kins.re.kr>

СЛОВЕНИЯ

Cankarjeva Založba d.d., Kopitarjeva 2, SI-1512 Ljubljana
Телефон: +386 1 432 31 44 • Факс: +386 1 230 14 35
Эл. почта: import.books@cankarjeva-z.si • Веб-сайт: <http://www.cankarjeva-z.si/uvoz>

СОЕДИНЕННОЕ КОРОЛЕВСТВО

The Stationery Office Ltd, International Sales Agency, PO Box 29, Norwich, NR3 1 GN
Телефон (заказы): +44 870 600 5552 • (справки): +44 207 873 8372 • Факс: +44 207 873 8203
Эл. почта (заказы): book.orders@tso.co.uk • (справки): book.enquiries@tso.co.uk • Веб-сайт: <http://www.tso.co.uk>

Онлайн-заказы

DELTA Int Book Wholesalers Ltd., 39 Alexandra Road, Addlestone, Surrey, KT15 2PQ
Эл. почта: info@profbooks.com • Веб-сайт: <http://www.profbooks.com>

Книги по экологии

Earthprint Ltd., P.O. Box 119, Stevenage SG1 4TP
Телефон: +44 1438748111 • Факс: +44 1438748844
Эл. почта: orders@earthprint.com • Веб-сайт: <http://www.earthprint.com>

СОЕДИНЕННЫЕ ШТАТЫ АМЕРИКИ

Bernan Associates, 4501 Forbes Blvd, Suite 200, Lanham, MD 20706-4346
Телефон: 1-800-865-3457 • Факс: 1-800-865-3450
Эл. почта: customer-care@bernan.com • Веб-сайт: <http://www.bernan.com>

Renouf Publishing Company Ltd., 812 Proctor Ave., Ogdensburg, NY, 13669
Телефон: +888 551 7470 (бесплатный) • Факс: +888 568 8546 (бесплатный)
Эл. почта: order.dept@renoufbooks.com • Веб-сайт: <http://www.renoufbooks.com>

ФИНЛЯНДИЯ

Akateeminen Kirjakauppa, PO BOX 128 (Keskuskatu 1), FIN-00101 Helsinki
Телефон: +358 9 121 41 • Факс: +358 9 121 4450
Эл. почта: akatilauk@akateeminen.com • Веб-сайт: <http://www.akateeminen.com>

ФРАНЦИЯ

Form-Edit, 5, rue Janssen, P.O. Box 25, F-75921 Paris Cedex 19
Телефон: +33 1 42 01 49 49 • Факс: +33 1 42 01 90 90
Эл. почта: formedit@formedit.fr • Веб-сайт: <http://www.formedit.fr>

Lavoisier SAS, 145 rue de Provigny, 94236 Cachan Cedex
Телефон: +33 1 47 40 67 02 • Факс: +33 1 47 40 67 02
Эл. почта: romuald.verrier@lavoisier.fr • Веб-сайт: <http://www.lavoisier.fr>

ЧЕШСКАЯ РЕСПУБЛИКА

Suweco CZ, S.R.O., Klecakova 347, 180 21 Praha 9
Телефон: +420 26603 5364 • Факс: +420 28482 1646
Эл. почта: nakup@suweco.cz • Веб-сайт: <http://www.suweco.cz>

ЯПОНИЯ

Maruzen Company, Ltd., 13-6 Nihonbashi, 3 chome, Chuo-ku, Tokyo 103-0027
Телефон: +81 3 3275 8582 • Факс: +81 3 3275 9072
Эл. почта: journal@maruzen.co.jp • Веб-сайт: <http://www.maruzen.co.jp>

Заказы и запросы в отношении информации можно также направлять непосредственно по адресу:

Группа сбыта и маркетинга, Международное агентство по атомной энергии - 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 • Веб-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 МАГАТЭ по безопасности предназначены способствовать этому, и я призываю все государства-члены пользоваться ими"

Юкия Аmano
Генеральный директор

МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
ВЕНА
ISBN 978-92-0-421710-0
ISSN 1020-525X