

Нормы безопасности МАГАТЭ

для защиты людей и охраны окружающей среды

Защита от внутренних и внешних опасностей при эксплуатации атомных электростанций

Специальное руководство по безопасности
№ SSG-77



IAEA

Международное агентство по атомной энергии

НОРМЫ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ И ДРУГИЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ДАННОЙ ТЕМЕ

НОРМЫ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ

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

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

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

www.iaea.org/ru/resursy/normy-bezopasnosti

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

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

ПУБЛИКАЦИИ ПО ДАННОЙ ТЕМЕ

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

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

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

Публикации по вопросам физической безопасности 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.

ЗАЩИТА ОТ ВНУТРЕННИХ И ВНЕШНИХ
ОПАСНОСТЕЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ
АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Членами Международного агентства по атомной энергии являются следующие государства:

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

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

СЕРИЯ НОРМ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ, № SSG-77

ЗАЩИТА ОТ ВНУТРЕННИХ
И ВНЕШНИХ ОПАСНОСТЕЙ
ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АТОМНЫХ
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

СПЕЦИАЛЬНОЕ РУКОВОДСТВО ПО БЕЗОПАСНОСТИ

МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
ВЕНА, 2024

УВЕДОМЛЕНИЕ ОБ АВТОРСКОМ ПРАВЕ

Все научные и технические публикации МАГАТЭ защищены положениями Всемирной конвенции об авторском праве, принятой в 1952 году (Берн) и пересмотренной 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 оформляется соглашениями типа роялти. Предложения о некоммерческом воспроизведении и переводе приветствуются и рассматриваются в каждом случае в отдельности. Вопросы следует направлять в Издательскую секцию МАГАТЭ по адресу:

Группа маркетинга и сбыта (Marketing and Sales Unit)
Издательская секция
Международное агентство по атомной энергии
Венский международный центр,
а/я 100,
А1400 Вена, Австрия
Факс: +43 1 26007 22529
Тел.: +43 1 2600 22417
Эл. почта: sales.publications@iaea.org
<https://www.iaea.org/ru/publikacii>

© МАГАТЭ, 2024

Отпечатано МАГАТЭ в Австрии

Апрель, 2024

STI/PUB/1991

ЗАЩИТА ОТ ВНУТРЕННИХ И ВНЕШНИХ ОПАСНОСТЕЙ ПРИ
ЭКСПЛУАТАЦИИ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ
МАГАТЭ, ВЕНА, 2024 ГОД

STI/PUB/1991

ISBN 978-92-0-416523-4 (ISBN печатный формат) | ISBN 978-92-0-416323-0
(ISBN формат pdf) | ISBN 978-92-0-416423-7 (формат epub)

ISSN 1020-5845

ПРЕДИСЛОВИЕ

Рафаэль Мариано Гросси
Генеральный директор

Согласно своему Уставу, МАГАТЭ уполномочивается «устанавливать... нормы безопасности для охраны здоровья и сведения к минимуму опасности для жизни и имущества». Речь идет о нормах, которые МАГАТЭ должно применять в отношении своей собственной деятельности и которые государства могут применять в рамках своих национальных регулирующих положений.

Программа норм безопасности МАГАТЭ была начата в 1958 году, и с тех пор произошло много изменений. Как Генеральный директор я разделяю стремление к тому, чтобы МАГАТЭ и далее поддерживало и совершенствовало эту всеобъемлющую, многогранную и последовательную серию изданий, в которой выходят актуальные, удобные для пользователя и соответствующие поставленным целям нормы безопасности, неизменно высокого качества. Их надлежащее применение при использовании ядерной науки и технологий позволит достичь высоких стандартов защиты людей и окружающей среды во всем мире и обеспечить необходимую уверенность для непрерывного использования ядерных технологий ради всеобщего блага.

Обеспечение безопасности относится к сфере ответственности государства, что закреплено в ряде международных конвенций. Нормы безопасности МАГАТЭ составляют основу этих правовых документов и служат глобальным источником информации, которым могут руководствоваться стороны при выполнении своих обязательств. Хотя нормы безопасности не имеют для государств-членов обязательной юридической силы, они широко применяются на практике. Они выполняют функцию незаменимого источника информации и общего знаменателя для подавляющего большинства государств-членов, которые внедрили эти нормы в свои национальные регулирующие положения в целях укрепления безопасности на ядерных энергетических установках, исследовательских реакторах и установках топливного цикла, а также в области применения ядерных технологий в медицине, промышленности, сельском хозяйстве и научных исследованиях.

Нормы безопасности МАГАТЭ обобщают практический опыт государств-членов и подготовлены на основе международного консенсуса. Особенно важное значение имеет то, что в их разработке принимают участие члены профильных комитетов по нормам безопасности, Комитета по

руководящим материалам по физической ядерной безопасности и Комиссии по нормам безопасности, и я признателен всем тем, кто привносит в эту деятельность свои знания и опыт.

Со своей стороны МАГАТЭ также опирается на эти нормы безопасности, когда оказывает помощь государствам-членам в рамках своих миссий по экспертной оценке и консультационных услуг. Это облегчает государствам-членам применение данных норм на практике и создает условия для обмена ценным опытом и аналитическими наработками. Нормы безопасности периодически пересматриваются с учетом отзывов, полученных по итогам соответствующих миссий и услуг, уроков, извлеченных в результате тех или иных событий, а также опыта работы с такими материалами.

Я убежден, что нормы безопасности МАГАТЭ, как и практика их применения, вносят неоценимый вклад в обеспечение высокого уровня безопасности во всех сферах, где используются ядерные технологии. Я призываю все государства-члены способствовать более широкому применению этих норм и сотрудничать с МАГАТЭ в интересах поддержания их качества как в реалиях сегодняшнего дня, так и в будущем.

НОРМЫ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

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

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

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

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

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

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

НОРМЫ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ

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

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

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

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

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



РИС. 1. Долгосрочная структура Серии норм безопасности МАГАТЭ.

Основы безопасности

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

Требования безопасности

Комплексный и согласованный свод требований безопасности устанавливает требования, которые должны выполняться с целью обеспечения защиты людей и охраны окружающей среды в настоящее время и в будущем. Эти требования устанавливаются в соответствии с целями и принципами, изложенными в Основах 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 конкретно не адресуются, а это означает, что за их выполнение отвечают соответствующие стороны.

Руководства по безопасности

В руководствах по безопасности содержатся рекомендации и руководящие материалы, касающиеся выполнения требований безопасности, и в них выражается международный консенсус в отношении необходимости принятия рекомендуемых мер (или эквивалентных альтернативных мер). В руководствах по безопасности представлена международная надлежащая практика, и они во все большей степени отражают наилучшую практику, помогающую пользователям достичь высокого уровня безопасности. Рекомендации, содержащиеся в руководствах по безопасности, формулируются с применением глагола «следует».

ПРИМЕНЕНИЕ НОРМ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ

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

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

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

Кроме того, нормы безопасности МАГАТЭ формируют основу для услуг МАГАТЭ по рассмотрению безопасности, и они используются МАГАТЭ для повышения компетентности, включая разработку учебных планов и проведение учебных курсов.

Международные конвенции содержат требования, которые аналогичны требованиям, изложенным в нормах безопасности МАГАТЭ, и являются обязательными для договаривающихся сторон. Нормы безопасности МАГАТЭ, 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 безопасности МАГАТЭ, особенно нормы, посвященные 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, не возможно выполнять в полном объеме требования, установленные в нормах безопасности МАГАТЭ. Вопрос о том, как нормы безопасности МАГАТЭ должны применяться на таких установках, решают сами государства.

Научные соображения, лежащие в основе норм безопасности МАГАТЭ, обеспечивают объективную основу для принятия решений по вопросам безопасности; однако органы, отвечающие за принятие решений, должны также выносить обоснованные суждения, а также должны определять, как обеспечить оптимальный баланс между пользой от принимаемых мер или осуществляемых мероприятий и связанными с ними радиационными рисками и любыми иными негативными последствиями применения этих мер или мероприятий.

ПРОЦЕСС РАЗРАБОТКИ НОРМ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ

Подготовкой и рассмотрением норм безопасности занимаются Секретариат МАГАТЭ и пять комитетов по нормам безопасности, охватывающих аварийную готовность и реагирование (ЭПРеСК), 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 по нормам безопасности МАГАТЭ (см. рис. 2).

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

Для осуществления процессов планирования, разработки, рассмотрения, пересмотра и установления норм безопасности МАГАТЭ создана система управления. Особое место в ней занимают мандат МАГАТЭ,

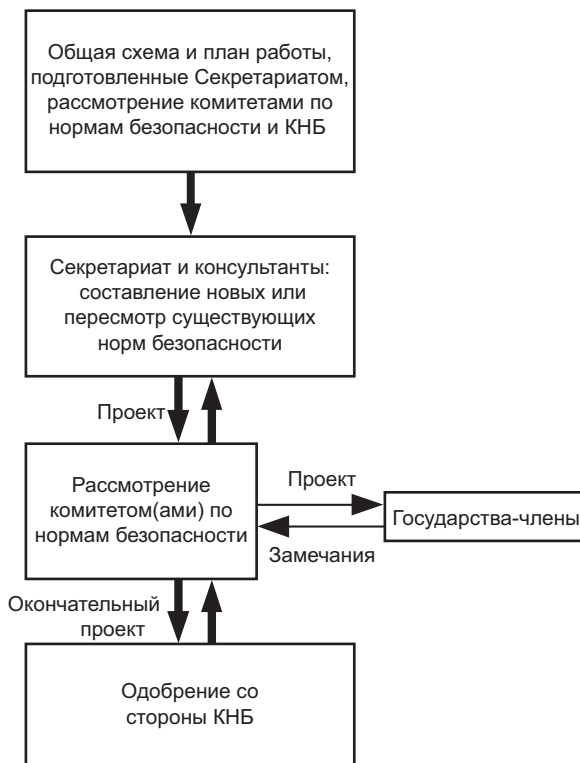


Рис. 2. Процесс разработки новых норм безопасности или пересмотр существующих норм.

видение будущего применения норм, политики и стратегий безопасности и соответствующие функции и обязанности.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ДРУГИМИ МЕЖДУНАРОДНЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ

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

Организации Объединенных Наций по окружающей среде, Международную организацию труда, Агентство по ядерной энергии ОЭСР, Панамериканскую организацию здравоохранения и Всемирную организацию здравоохранения.

ТОЛКОВАНИЕ ТЕКСТА

Относящиеся к безопасности термины следует трактовать в соответствии с определениями, данными в Глоссарии МАГАТЭ по вопросам безопасности (см. <https://www.iaea.org/resources/publications/iaea-nuclear-safety-and-security-glossary>). Во всех остальных случаях в издании на английском языке слова используются с написанием и значением, приведенными в последнем издании Краткого оксфордского словаря английского языка. Для руководств по безопасности аутентичным текстом является английский вариант.

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

Материал, который нецелесообразно включать в основной текст (например, материал, являющийся 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 не являются неотъемлемой частью основного текста. 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. Посторонний материал, публикуемый в приложениях, приводится в виде выдержек и адаптируется по мере необходимости, с тем чтобы быть в целом полезным.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ВВЕДЕНИЕ	1
	Общие сведения (1.1–1.6)	1
	Цель (1.7, 1.8)	2
	Область применения (1.9–1.15)	3
	Структура (1.16)	5
2.	ОБЩИЕ СООБРАЖЕНИЯ ПО УПРАВЛЕНИЮ ВНУТРЕННИМИ И ВНЕШНИМИ ОПАСНОСТЯМИ НА АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ (2.1–2.20)	5
	Применение принципа глубокоэшелонированной защиты при управлении опасностями (2.21–2.23)	13
3.	ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОПАСНОСТЯМИ	14
	Ответственность руководства за управление опасностями (3.1–3.7)	14
	Осуществление процесса и управление ресурсами при управлении опасностями (3.8–3.21)	16
	Принятие решений по управлению опасностями (3.22–3.26)	19
4.	ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ С УЧЕТОМ ВНУТРЕННИХ ОПАСНОСТЕЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ (4.1–4.8)	21
	Рекомендации в отношении конкретных внутренних опасностей (4.9, 4.10)	23
5.	ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ С УЧЕТОМ ВНЕШНИХ ОПАСНОСТЕЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ (5.1–5.13)	23
	Рекомендации в отношении конкретных внешних опасностей (5.14)	28

6.	УПРАВЛЕНИЕ ОПАСНОСТЯМИ В СЛУЧАЕ СОЧЕТАНИЙ ОПАСНОСТЕЙ (6.1–6.10)	28
7.	ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ОБНОВЛЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ОПАСНОСТЯМИ (7.1–7.11)	31
8.	КОНТРОЛЬ МАТЕРИАЛОВ И АДМИНИСТРАТИВНО-ХОЗЯЙСТВЕННОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОПАСНОСТЯМИ (8.1–8.6)	34
9.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ИСПЫТАНИЯ, НАДЗОР И ИНСПЕКЦИИ МЕР ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ОПАСНОСТЕЙ, ЗАЩИТЕ ОТ НИХ И ИХ СМЯГЧЕНИЮ (9.1–9.7)	36
10.	ПОДГОТОВКА ПЕРСОНАЛА ПО ВОПРОСАМ УПРАВЛЕНИЯ ОПАСНОСТЯМИ (10.1–10.9)	39
	Учения и тренировки (10.10–10.13)	46
	ДОПОЛНЕНИЕ I: ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ, УЧИТЫВАЕМЫЕ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОПАСНОСТЯМИ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ВНУТРЕННИХ ОПАСНОСТЕЙ	47
	ДОПОЛНЕНИЕ II: ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ РАССМОТРЕНИЮ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОПАСНОСТЯМИ С ЦЕЛЬЮ ЗАЩИТЫ ОТ ВНЕШНИХ ОПАСНОСТЕЙ	74
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	97
	СОСТАВИТЕЛИ И РЕЦЕНЗЕНТЫ	101

1. ВВЕДЕНИЕ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. Требования к эксплуатации атомных электростанций изложены в публикации Серии норм безопасности МАГАТЭ, № SSR-2/2 (Rev. 1), «Безопасность атомных электростанций: пуск в эксплуатацию и эксплуатация» [1], тогда как требования к проектированию атомных электростанций изложены в публикации Серии норм безопасности МАГАТЭ, № SSR-2/1 (Rev. 1), «Безопасность атомных электростанций: проектирование» [2].

1.2. В настоящем Руководстве по безопасности представлены конкретные рекомендации по защите от внутренних и внешних опасностей при эксплуатации атомных электростанций. В настоящем Руководстве по безопасности представлены новые или обновленные рекомендации, сформулированные на основе углубленного понимания эксплуатационных аспектов опасностей и сочетаний опасностей.

1.3. Настоящее Руководство по безопасности содержит информацию относительно:

- a) достижений в области практики регулирования в государствах-членах, отзывов о миссиях по рассмотрению вопросов безопасности и результатов последних исследований влияния внешних событий;
- b) достижений в области эксплуатации атомных электростанций в государствах-членах с учетом уроков, извлеченных из внешних событий;
- c) опыта эксплуатации, полученного в результате инцидентов и аварий;
- d) понимания особенностей конкретных станций и площадок, связанных с внутренними и внешними опасностями, а также совершенствования защитных мер от таких опасностей, определенных посредством различного рода анализа опасностей и вероятностных оценок безопасности.

1.4. Термины, используемые в настоящем Руководстве по безопасности, следует понимать в соответствии с определениями и пояснениями, приведенными в Глоссарии МАГАТЭ по вопросам безопасности [3].

1.5. В других руководствах по безопасности представлены рекомендации по защите от внутренних и внешних опасностей при проектировании атомных электростанций, и они дополняют материалы настоящего Руководства по безопасности. Этими руководствами по безопасности являются публикации Серии норм безопасности МАГАТЭ, № SSG-64, «Protection against Internal Hazards in the Design of Nuclear Power Plants» («Защита от внутренних опасностей при проектировании атомных электростанций») [4], № SSG-67, «Seismic Design for Nuclear Installations» («Проектирование сейсмостойких ядерных установок») [5] и № SSG-68, «Design of Nuclear Installations against External Events Excluding Earthquakes» («Проектирование ядерных установок для защиты от внешних событий, исключая землетрясения») [6].

1.6. Опыт эксплуатации, приобретенный в результате инцидентов и аварий на атомных электростанциях в различных государствах мира, показывает, что во многих государствах-членах пожар продолжает оставаться важным фактором риска. Тем не менее при проектировании и эксплуатации атомных электростанций следует также принимать во внимание ряд иных внутренних и внешних опасностей. Настоящее Руководство по безопасности заменяет собой публикацию Серии норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-2.1, «Fire Safety in the Operation of Nuclear Power Plants»¹ и расширяет область применения этой публикации с целью включения в нее рекомендаций в отношении этих иных опасностей.

ЦЕЛЬ

1.7. Целью настоящего Руководства по безопасности является предоставление рекомендаций по эксплуатации атомных электростанций в плане подготовки к внутренним и внешним опасностям, защите от них, их смягчению и преодолению, включая воздействия этих опасностей, для выполнения требований, установленных в публикации SSR-2/2 (Rev. 1) [1].

1.8. Рекомендации, изложенные в настоящем Руководстве по безопасности, адресованы в первую очередь эксплуатирующим организациям и регулирующим органам. Эти рекомендации могут также представлять

¹ INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Fire Safety in the Operation of Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. NS-G-2.1, IAEA, Vienna (2000) (МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Пожарная безопасность при эксплуатации атомных электростанций, Серия норм МАГАТЭ по безопасности, № NS-G-2.1, МАГАТЭ, Вена (2000)).

интерес для других организаций, участвующих в проектировании, сооружении, пуске в эксплуатацию, эксплуатации и выводе из эксплуатации атомных электростанций, включая организации технической поддержки, компании-поставщики (например, проектировщиков, проектных подрядчиков, изготовителей), исследовательские организации и университеты, предоставляющие услуги в поддержку атомных электростанций, а также организации, участвующие в смягчении таких опасностей.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.9. Настоящее Руководство по безопасности применяется к атомным электростанциям с водоохлаждаемыми реакторами, спроектированными и эксплуатируемыми в соответствии с требованиями, установленными в публикациях SSR-2/1 (Rev. 1) [2] и SSR-2/2 (Rev. 1) [1], а также с рекомендациями, представленными в публикациях SSG-64 [4], SSG-67 [5] и SSG-68 [6]. Некоторые рекомендации, содержащиеся в настоящем Руководстве по безопасности, могут не быть применимы в полном объеме к реакторам с теплоносителями других видов, поскольку применение этих рекомендаций зависит от конкретной реакторной технологии и рисков, связанных с внутренними и внешними опасностями.

1.10. В настоящем Руководстве по безопасности изложены подробные рекомендации в отношении опасности внутреннего пожара, которая является важным фактором риска для большинства атомных электростанций. Поскольку подробное применение рекомендаций в отношении других опасностей является специфическим для конкретной площадки, в настоящем Руководстве по безопасности также представлены рекомендации высокого уровня, применимые в отношении широкого спектра внутренних и внешних опасностей.

1.11. Рекомендации, представленные в настоящем Руководстве по безопасности, предназначены для новых и существующих атомных электростанций. В случае атомных электростанций с водоохлаждаемыми реакторами, спроектированных и эксплуатируемых в соответствии с ранее опубликованными нормами, ожидается, что при оценках их безопасности будет проведено сравнение с текущими нормами с целью определения того, можно ли еще более повысить безопасность эксплуатации станции посредством внедрения разумно осуществимых улучшений безопасности (см. пункт 1.3 публикации SSR-2/1 (Rev. 1) [2]).

1.12. В настоящем Руководстве по безопасности не рассматриваются конкретно связанные с безопасностью риски, которые ассоциируются с не связанными с радиацией опасностями для персонала или обычной промышленной безопасности, за исключением случаев, когда такие риски могут повлиять на безопасность атомной электростанции.

1.13. В настоящем Руководстве по безопасности не рассматриваются общественные опасности или связанные с болезнями опасности (например, пандемии), которые не оказывают прямого воздействия на безопасность атомной электростанции².

1.14. В настоящем Руководстве по безопасности не рассматриваются постулированные внутренние и внешние исходные события, вызванные преднамеренными злонамеренными действиями, совершаемыми персоналом на площадке или внешними нарушителями. Руководящие материалы по этому вопросу представлены в публикациях Серии изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности, № 13, «Рекомендации по физической защите ядерных материалов и ядерных установок» (INFCIRC/225/Revision 5) [8], № 35-G, «Security during the Lifetime of a Nuclear Facility» («Обеспечение физической безопасности в течение срока службы ядерной установки») [9] и № 4, «Engineering Safety Aspects of the Protection of Nuclear Power Plants against Sabotage» («Инженерно-технические аспекты безопасности при защите атомных электростанций от саботажа») [10].

1.15. Пункт 5.1 публикации SSR-2/2 (Rev. 1) [1] гласит: «Меры безопасности и меры физической безопасности разрабатываются и осуществляются таким образом, чтобы не ставилась под угрозу эффективность выполнения ни одной из них». В настоящем Руководстве по безопасности рассматриваются взаимодействия безопасности и физической ядерной безопасности в том, что касается защиты атомных электростанций от внутренних и внешних опасностей.

² Рекомендации по обеспечению безопасности персонала и безопасной эксплуатации атомных электростанций во время ситуаций, когда может отсутствовать большое число сотрудников, например во время эпидемии или пандемии, содержатся в публикации Серии норм безопасности МАГАТЭ, № SSG-72, «The Operating Organization for Nuclear Power Plants» («Эксплуатирующая организация атомных электростанций») [7].

СТРУКТУРА

1.16. В разделе 2 представлены общие соображения по управлению внутренними и внешними опасностями на атомных электростанциях. В разделе 3 основное внимание уделяется системе менеджмента для управления опасностями. В разделах 4 и 5 представлены рекомендации по обеспечению безопасности с учетом соответственно внутренних опасностей и внешних опасностей. В разделе 6 представлены рекомендации по управлению опасностями для сочетаний внутренних и внешних опасностей. В разделе 7 представлены рекомендации по обновлению управления опасностями. В разделе 8 представлены рекомендации по контролю материалов и административно-хозяйственному содержанию при управлении опасностями. В разделе 9 представлены рекомендации по техническому обслуживанию, испытаниям, надзору и инспектированию мер по предотвращению опасностей, защите от них и их смягчению. В разделе 10 представлены рекомендации по подготовке персонала в области управления опасностями. В дополнениях I и II представлена подробная информация о технических аспектах, которые следует учитывать при защите от внутренних опасностей и внешних опасностей, соответственно.

2. ОБЩИЕ СООБРАЖЕНИЯ ПО УПРАВЛЕНИЮ ВНУТРЕННИМИ И ВНЕШНИМИ ОПАСНОСТЯМИ НА АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ

2.1. Внутренние опасности представляют собой опасности, создающие угрозу безопасности станции, которые возникают в пределах границы площадки станции и связаны с отказами установок и недостатками видов деятельности, находящихся под контролем эксплуатирующей организации. Внешние опасности представляют собой опасности, создающие угрозу безопасности станции, которые возникают за пределами границы площадки и вне рамок видов деятельности, находящихся под контролем эксплуатирующей организации, контролируемых эксплуатирующей организацией в незначительной степени или не контролируемых вообще, но способных оказывать воздействие на безопасность установки или деятельности. В настоящем Руководстве по безопасности термин «опасность» относится как к внутренним, так и к внешним опасностям, а также к сочетаниям этих опасностей, за исключением конкретно указанных

случаев. Примеры внутренних опасностей и внешних опасностей представлены в пунктах 5.16 и 5.17 публикации SSR-2/1 (Rev. 1) [2], а сочетания опасностей обсуждаются в дополнении I к публикации SSG-64 [4].

2.2. Термин «управление опасностями» используется в отношении комплекса эксплуатационных процессов и мер для предотвращения опасностей, защиты от них и их смягчения, а также в отношении стратегий по преодолению воздействий опасностей с целью обеспечения безопасной эксплуатации атомных электростанций. На атомной электростанции средствами предотвращения опасностей, защиты от них и их смягчения являются, как правило, системы безопасности и средства обеспечения безопасности, однако к ним также могут относиться системы и средства, которые не были изначально установлены или спроектированы как системы безопасности или средства обеспечения безопасности. Управление опасностями также включает в себя готовность к опасностям, реагирование на них и восстановительные мероприятия.

2.3. Требования, касающиеся управления опасностями при эксплуатации атомных электростанций, установлены в публикации SSR-2/2 (Rev. 1) [1].

2.4. Требование 2 публикации SSR-2/2 (Rev. 1) [1] гласит: **«Эксплуатирующая организация разрабатывает, осуществляет, оценивает и постоянно совершенствует комплексную систему управления»**. В комплексную систему управления следует включать управление опасностями. Управление опасностями следует нацеливать на предотвращение, смягчение и снижение потенциальной возможности отказа по общей причине. Соображения по интегрированию управления опасностями в систему менеджмента станции представлены в разделе 3.

2.5. Требование 11 публикации SSR-2/2 (Rev. 1) [1] гласит: **«Эксплуатирующая организация разрабатывает и осуществляет программу управления модификациями»**. Эксплуатирующей организации следует сопровождать и поддерживать в актуальном состоянии по мере необходимости все средства для предотвращения опасности, защиты от нее и ее смягчения в рамках программы управления модификациями. Рекомендации по управлению опасностями и его рассмотрению в связи с модификациями представлены в разделах 3 и 7. Эксплуатационные положения по управлению опасностями следует согласовывать с рекомендациями, изложенными в публикации Серии норм безопасности

МАГАТЭ, № SSG-71, «Modifications to Nuclear Power Plants» («Модификации на атомных электростанциях») [11]³.

2.6. Требование 12 публикации SSR-2/2 (Rev. 1) [1] гласит:

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

Рекомендации по рассмотрению и актуализации анализа опасностей, а также развитию управления опасностями посредством периодического рассмотрения безопасности представлены в разделе 7. Эксплуатационные положения по управлению опасностями следует согласовывать с рекомендациями, изложенными в публикации Серии норм безопасности МАГАТЭ, № SSG-25, «Периодическое рассмотрение безопасности атомных электростанций» [12].

2.7. Требование 18 публикации SSR-2/2 (Rev. 1) [1] гласит: **«Эксплуатирующая организация подготавливает план противоаварийных мероприятий, обеспечивающий готовность к ядерной или радиологической аварийной ситуации и реагирование на нее».** Требование 19 публикации SSR-2/2 (Rev. 1) [1] гласит: **«Эксплуатирующая организация разрабатывает и периодически проводит рассмотрение и при необходимости пересматривает программу управления авариями».**

2.8. Управление опасностями и принятие решений по управлению опасностями следует гармонизировать с предусмотренными на станции мерами по обеспечению аварийной готовности и реагирования, а также с программой по управлению авариями, с тем чтобы обеспечить способность станции преодолевать события, являющиеся следствием воздействия внутренних или внешних опасностей, и смягчать последствия

³ В публикации SSG-71 [11] представлены конкретные рекомендации для программы модификаций на станции, включая процессы, связанные с мерами по управлению опасностями, такие как специальное рассмотрение безопасности с учетом воздействия промышленных опасностей и временные аварийные процедуры во время модификаций.

этих событий. Требования по обеспечению аварийной готовности и реагирования установлены в публикации Серии норм безопасности МАГАТЭ, № GSR Part 7, «Готовность и реагирование в случае ядерной или радиологической аварийной ситуации» [13], рекомендации по обеспечению готовности к ядерной или радиологической аварийной ситуации представлены в публикации Серии норм безопасности МАГАТЭ, № GS-G-2.1, «Меры по обеспечению готовности к ядерной или радиологической аварийной ситуации» [14], а рекомендации по радиационной защите от профессионального облучения в случае ядерной или радиологической аварийной ситуации изложены в публикации Серии норм безопасности МАГАТЭ, № GSG-7, «Радиационная защита при профессиональном облучении» [15]. Эксплуатационные положения по управлению опасностями следует согласовывать с рекомендациями, представленными в публикации Серии норм безопасности МАГАТЭ, № SSG-54, «Программы управления авариями на атомных электростанциях» [16]. Средства по предотвращению опасностей, защите от них и их смягчению включают в себя стационарное или непостоянное оборудование, используемое для восстановления функций безопасности и достижения и поддержания безопасного состояния во время аварии, вызванной внешними опасностями [16].

2.9. Требование 22 публикации SSR-2/2 (Rev. 1) [1] гласит: **«Эксплуатирующая организация принимает меры с целью обеспечения противопожарной безопасности»**. Пункт 5.21 публикации SSR-2/2 (Rev. 1) [1] далее гласит:

«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 зажигания, в частности, в периоды остановов;
- c) техническое обслуживание, испытание, надзор и инспекции мер противопожарной защиты;
- d) обеспечение возможности ручного тушения пожаров;

- е) распределение обязанностей и подготовка и проведение учений персонала станции;
- ф) оценку влияния модификаций станции на меры противопожарной безопасности».

Рекомендации по управлению опасностями, непосредственно относящиеся к обеспечению пожарной безопасности, представлены в пунктах I.2–I.52 дополнения I. Особое внимание при обеспечении пожарной безопасности следует уделять применению принципа глубокоэшелонированной защиты (см. пункт 2.23).

2.10. Требование 23 публикации SSR-2/2 (Rev. 1) [1] гласит:

«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».

Пункт 5.26 публикации SSR-2/2 (Rev. 1) [1] далее гласит [сноска опущена]:

«Программа безопасности при работах, не связанных с источниками излучения, включает мероприятия по планированию, осуществлению, мониторингу и рассмотрению соответствующих профилактических и защитных мер, и она интегрируется с программой ядерной и радиационной безопасности».

При осуществлении управления опасностями эксплуатирующей организации следует учитывать промышленные опасности.

2.11. Требование 26 публикации SSR-2/2 (Rev. 1) [1] гласит:

«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».

Эксплуатационные процедуры (регламенты) управления опасностями следует разрабатывать в соответствии с требованиями, установленными в пунктах 7.1–7.6 публикации SSR-2/2 (Rev. 1) [1]. Эксплуатационные положения по управлению опасностями следует согласовывать с рекомендациями, представленными в публикации Серии норм безопасности МАГАТЭ, № SSG-70, «Operational Limits and Conditions and Operating Procedures for Nuclear Power Plants» («Эксплуатационные пределы и условия и эксплуатационные процедуры для атомных электростанций») [17].

2.12. Требование 28 публикации SSR-2/2 (Rev. 1) [1] гласит: **«Эксплуатирующая организация разрабатывает и осуществляет программы поддержания высокого стандарта материальных условий, административно-хозяйственного содержания и чистоты во всех рабочих зонах»**. Пункт 7.10 публикации SSR-2/2 (Rev. 1) [1] далее гласит:

«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 дефекты своевременно устраняются».

Эксплуатирующей организации следует учитывать возможность возникновения опасностей, развитие опасностей и их последствия при разработке и реализации программ поддержания надлежащих материальных условий и административно-хозяйственного содержания. Эксплуатирующей организации следует всегда поддерживать надлежащее административно-хозяйственное содержание, даже если некоторые действия важны только в периоды прогнозируемого возникновения внешних опасностей. Эксплуатационные положения по управлению опасностями следует согласовывать с рекомендациями, представленными в публикации Серии норм безопасности МАГАТЭ, № SSG-76, «Conduct

of Operations at Nuclear Power Plants» («Ведение эксплуатации атомных электростанций») [18]⁴.

2.13. Требование 31 публикации SSR-2/2 (Rev. 1) [1] гласит: **«Эксплуатирующая организация обеспечивает разработку и осуществление эффективных программ технического обслуживания, испытаний, надзора и инспекций»**. Эксплуатирующей организации следует определять внутренние опасности, которые могут возникать во время деятельности по техническому обслуживанию, испытаниям, надзору и инспекциям. Эти внутренние опасности следует учитывать при разработке управления опасностями. При разработке программ технического обслуживания, испытаний, надзора и инспекций следует учитывать управление опасностями применительно как к внутренним, так и к внешним опасностям. Эксплуатационные положения по управлению опасностями следует согласовывать с рекомендациями, представленными в публикации Серии норм безопасности МАГАТЭ, № SSG-74, «The Operating Organization for Nuclear Power Plants» («Техническое обслуживание, испытания, надзор и инспекции на атомных электростанциях») [19]⁵.

2.14. Требование 32 публикации SSR-2/2 (Rev. 1) [1] гласит: **«Эксплуатирующая организация разрабатывает и осуществляет мероприятия по обеспечению эффективного выполнения, планирования и контроля работ в периоды остановов»**. Эксплуатирующей организации следует определять опасности, которые могут возникать во время остановов, включая режимы работы на малой мощности и отключения. При управлении опасностями следует учитывать динамические изменения

⁴ В публикации SSG-76 [18] представлены конкретные рекомендации по программе управления эксплуатацией станции, включая процессы, имеющие отношение к управлению опасностями, такие как эксплуатационные пределы и условия и/или процедуры применительно к опасностям, связи между персоналом станции во время существования опасностей, рабочие смены для контроля появления опасностей, отклонения в противопожарной защите, состояние сооружений для защиты от затопления, сейсмические ограничения, незакрепленные элементы и административно-хозяйственное содержание.

⁵ В публикации SSG-74 [19] представлены конкретные рекомендации по программе технического обслуживания, испытаний, надзора и инспекций, включая процессы, имеющие отношение к управлению опасностями, такие как следующие: контроль за выполнением работ и административные процедуры контроля пожарной опасности; программы надзора за оборудованием для смягчения и устранения опасностей; и управление для ограничения риска пожара, затопления, землетрясения, летящих предметов и выброса опасных веществ.

условий на станции, включая изменения в конструкциях, системах и элементах, а также таких факторов, как наличие систем безопасности или средств обеспечения безопасности и повышенные потребности в ресурсах (например, в дополнительных работниках, горючих материалах, строительных лесах или транспортных средствах) во время отключений и остановов. В этом отношении при управлении опасностями также следует учитывать продолжительные остановки, необходимые для модификации с целью обеспечения долговременной эксплуатации.

2.15. Требование 33 публикации SSR-2/2 (Rev. 1) [1] гласит:

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

Эксплуатирующей организации следует обеспечивать включение управления опасностями в план вывода из эксплуатации и учет любых изменений в оцененных опасностях во время вывода из эксплуатации.

2.16. При управлении опасностями следует учитывать опасности, возникающие на каждом реакторном блоке на площадке многоблочной станции. В него следует также включать рассмотрение опасностей на атомных электростанциях, находящихся на той же или близлежащих площадках, даже если они эксплуатируются разными эксплуатирующими организациями. При управлении опасностями следует также рассматривать опасности, связанные с совместным использованием бассейнов выдержки отработавшего топлива.

2.17. Опасности могут приводить к выбросу радиоактивного материала и сопутствующего опасного материала путем индуцирования внутренних или внешних событий, которые могут вызывать отказы оборудования, ухудшение действенности барьеров или ухудшение средств предотвращения неблагоприятных последствий.

2.18. Хотя предотвращение опасности или ее влияния на инициирование ожидаемого при эксплуатации события может представляться практически неосуществимым или невозможным, при управлении опасностями следует обеспечивать, насколько это возможно, чтобы опасность не приводила к

более тяжелому состоянию станции, ведущему к аварийным условиям. Например, управление опасностями может помочь предотвратить ситуацию, когда единичный пожар может привести к множественным отказам системы безопасности.

2.19. Опасности следует учитывать при планировании и проведении инспекций. Следует проводить инспекции оборудования и средств, используемых для обнаружения опасностей, их предотвращения и смягчения, а также для преодоления опасностей или их воздействия.

2.20. Эксплуатационные положения по управлению опасностями следует согласовывать с рекомендациями, представленными в публикации Серии норм безопасности МАГАТЭ, № SSG-72 [7] и публикации Серии норм безопасности МАГАТЭ, № SSG-75, «Recruitment, Qualification and Training of Personnel for Nuclear Power Plants» («Подбор, аттестация и подготовка персонала атомных электростанций») [20].

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНЦИПА ГЛУБОКОЭШЕЛОНИРОВАННОЙ ЗАЩИТЫ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОПАСНОСТЯМИ

2.21. В соответствии с целями глубокоэшелонированной защиты эксплуатирующей организации следует установить для всех опасностей процедуры эксплуатации средств предотвращения опасностей, защиты от них и их смягчения и следует осуществить стратегии по преодолению воздействия опасностей с целью обеспечения того, что выполнение основополагающих функций безопасности поддерживается во всех состояниях станции.

2.22. С целью защиты станции от опасностей эксплуатирующей организации следует придерживаться подхода к глубокоэшелонированной защите, применяемого во время эксплуатации, посредством сочетания функционирования инженерно-технических средств безопасности, обеспечения автоматического срабатывания систем безопасности и надлежащих действий оператора, а также обеспечения функционирования систем, конструкций и элементов, как это представлено в требовании 7 публикации SSR-2/1 (Rev. 1) [2], и посредством осуществления эксплуатационных процедур, как это представлено в требовании 26 публикации SSR-2/2 (Rev. 1) [1]. Эксплуатационные процедуры обеспечивают дополнительную поддержку инженерно-технических средств безопасности при осуществлении глубокоэшелонированной защиты от

опасностей (посредством мониторинга, предупреждения и приведения в готовность персонала станции при непредвиденных отказах), а также при ретроспективном управлении и оценке.

2.23. В соответствии с требованием 22 публикации SSR-2/2 (Rev. 1) [1] и требованием 7 публикации SSR-2/1 (Rev. 1) [2] эксплуатирующей организации следует удостовериться в том, что концепция глубокоэшелонированной защиты от внутренних пожарных опасностей применяется согласно соответствующим эксплуатационным пределам и условиям (см. дополнение I, пункты I.2–I.4).

3. ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОПАСНОСТЯМИ

ОТВЕТСТВЕННОСТЬ РУКОВОДСТВА ЗА УПРАВЛЕНИЕ ОПАСНОСТЯМИ

3.1. Эксплуатирующей организации следует разработать комплекс мер по управлению опасностями, с тем чтобы гарантировать, что станция может быть защищена от опасностей посредством соответствующей деятельности по проектированию и эксплуатации, включая предотвращение и смягчение воздействия опасностей и преодоление последствий опасностей или вероятных сочетаний опасностей согласно публикации SSG-64 [4], в интегрированной системе менеджмента.

3.2. Эксплуатирующей организации следует обеспечивать поддержание фундаментальных функций безопасности атомной электростанции во время и после воздействия отдельных опасностей или их возможного сочетания. Эксплуатирующей организации следует использовать все имеющиеся ресурсы, с тем чтобы преодолеть воздействия опасностей и уменьшить вероятность того, что эти воздействия будут распространяться, возрастет их тяжесть или возникнет опасность для фундаментальных функций безопасности.

3.3. В соответствии с публикацией Серии норм безопасности МАГАТЭ, № GSR Part 2, «Лидерство и менеджмент для обеспечения безопасности» [21] следует определить, оформить документально и поддерживать в актуальном состоянии в системе менеджмента функции и обязанности персонала,

участвующего в создании, реализации и администрировании управления опасностями. Меры по делегированию полномочий в отношении исполнения этих обязанностей следует документально оформлять, осуществлять и поддерживать в актуальном состоянии. Дальнейшие рекомендации по системе менеджмента для ядерных установок представлены в публикации Серии норм безопасности МАГАТЭ, № GS-G-3.5, «Система управления для ядерных установок» [22].

3.4. Эксплуатирующей организации следует определять организационные структуры, процессы, конкретные обязанности и уровни полномочий персонала, а также взаимодействия между персоналом, участвующим в управлении опасностями, внутри организации и с внешними организациями, если это необходимо. При определении таких внешних организаций следует учитывать специфические особенности площадки, аспекты конструкции станции, а также структуру регионального и национального правительства.

3.5. Руководство станции отвечает за своевременное внедрение защитных мер, если прогнозируются опасные условия. До того как произойдет какое-либо событие, эксплуатирующей организации следует определить и установить необходимую штатную численность персонала, возможности персонала, а также функции и обязанности персонала, необходимые для смягчения опасностей и их преодоления.

3.6. Эксплуатирующей организации следует разработать и документально оформить планы и протоколы управления опасностями и обеспечивать подготовку и аттестацию персонала станции по этим планам и протоколам. При разработке и применении этих планов и протоколов эксплуатирующей организации следует задействовать персонал из различных секций или департаментов на площадке, включая технический, эксплуатационный, ремонтно-обслуживающий персонал, персонал технической поддержки и противоаварийного реагирования, и в надлежащих случаях ей следует учитывать мнения внешних организаций, таких как поставщики. Эксплуатирующей организации следует также обеспечивать наличие в любое время достаточного числа компетентных и квалифицированных сотрудников с целью безопасной эксплуатации станции в эксплуатационных состояниях и аварийных условиях в случае возникновения опасности и индуцированных эффектов [18].

3.7. Эксплуатирующей организации следует организовать группу реагирования, обладающую соответствующей подготовкой, а также обучение

использованию оборудования для смягчения опасностей и преодоления последствий (см. раздел 10).

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ПРОЦЕССА И УПРАВЛЕНИЕ РЕСУРСАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОПАСНОСТЯМИ

3.8. Управление опасностями необходимо интегрировать в программу ядерной и радиационной безопасности атомных электростанций (см. требования 8 и 17–24 публикации SSR-2/2 (Rev. 1) [1]).

3.9. Комплекс мер по управлению опасностями следует структурировать, оформлять документально и увязывать с системой менеджмента станции и следует обеспечивать, чтобы он основывался на оценке безопасности в соответствии с требованиями, установленными в публикации SSR-2/2 (Rev. 1) [1]. Дальнейшие рекомендации по управлению эксплуатацией станции представлены в публикации SSG-72 [7], а рекомендации по разработке эксплуатационных процедур для мер по управлению опасностями представлены в публикации SSG-76 [18].

3.10. Включение мер защиты от опасностей в систему менеджмента станции следует основывать на дифференцированном подходе в соответствии с опасностями и величиной их потенциального воздействия [21]. Факторы, которые следует учитывать, также включают опасности, присущие конкретной площадке, и величину их потенциального воздействия, масштаб и сложность усилий, необходимых для осуществления деятельности по защите от этих опасностей, число соответствующих процессов, наложение этих процессов и оптимизацию ресурсов.

3.11. Управление опасностями и принятие решений относительно управления опасностями следует согласовывать с руководящими материалами и действиями, включенными в действующие на станции меры по обеспечению аварийной готовности и реагирования и в программу управления авариями. Требования по обеспечению готовности к ядерной или радиологической аварийной ситуации установлены в публикации GSR Part 7 [13], а рекомендации представлены в публикации GS-G-2.1 [14]. Рекомендации по управлению авариями представлены в публикации SSG-54 [16].

3.12. При управлении опасностями следует учитывать и включать в него процессы, процедуры и меры для обеспечения:

- a) предотвращения опасностей;
- b) обнаружения опасностей;
- c) защиты от опасностей и смягчения воздействия опасностей или вероятных сочетаний опасностей;
- d) стратегий преодоления воздействия опасностей, включая меры, подлежащие осуществлению с целью исправления неблагоприятной ситуации в течение неопределенного периода времени.

3.13. Управление опасностями следует поддерживать на таком уровне, чтобы оно оставалось применимым и приемлемым для станции на протяжении всего срока службы станции. Программу управления опасностями следует периодически пересматривать и по мере необходимости обновлять, с тем чтобы учитывать любые изменения на станции (включая модификации станции), изменения характеристик площадки, результаты исследований и разработок, новые научные знания, а также извлеченные уроки и передовой опыт эксплуатации, полученный на данной или на других станциях. Результаты этого периодического рассмотрения следует использовать для определения и своевременного осуществления любых практически осуществимых модификаций проекта и изменений управления опасностями, включая организационные мероприятия, стратегии и меры.

3.14. В эксплуатационных процедурах по управлению опасностями следует указывать функции, обязанности и задачи персонала станции в связи с функциями любых внешних организаций (например, правоохранительных органов, пожарных служб за пределами площадки).

3.15. Стратегии по преодолению воздействий опасностей следует разрабатывать в качестве части управления опасностями. В этих стратегиях следует учитывать инфраструктуру региона площадки, например дороги, железнодорожные пути, сопряжения энергосетей, коммуникации и источники воды, а также близость к водным путям, региональным населенным центрам и местным очагам промышленности. Особое внимание следует уделять инфраструктуре, которая может представлять проблемы для площадки или сама по себе может подвергнуться воздействию опасности, если на нее полагаются как на часть стратегий преодоления воздействия опасностей.

3.16. При управлении опасностями следует определять соответствующие внешние ресурсы и организации, такие как органы местного самоуправления,

аварийные службы и организации, осуществляющие реагирование, тип и объем поддержки, который эти региональные внешние организации могут предоставить, а также пункты связи и способы связи с этими организациями.

3.17. Следует устанавливать протоколы раннего предупреждения, а также следует планировать сотрудничество с внешними организациями и проводить соответствующие тренировки (см. раздел 10). Эксплуатирующей организации следует проверять связь с внешними организациями, а протоколы связи следует периодически обновлять.

3.18. Эксплуатирующей организации следует устанавливать отдельные (или интегрированные, если это целесообразно) процедуры для различных видов опасностей. В этих процедурах следует предусматривать четкие инструкции для персонала по действиям в случае обнаружения предвестников или признаков опасностей или возникновения предвестников исходных событий, вызванных опасностью.

3.19. Следует предусматривать, чтобы противоаварийные мероприятия эксплуатирующей организации и внешних организаций обеспечивали уделение особого внимания случаям, в которых присутствует риск радиоактивных выбросов вследствие события, вызванного воздействием опасности. В качестве цели следует устанавливать решение задач аварийного реагирования, как это указано в публикации GSR Part 7 [13].

3.20. Следует обеспечивать, чтобы управление опасностями было основано на подходе, ориентированном на достижение определенных показателей, т.е. в подходе следует определять желаемые результаты и точные, объективные и измеряемые критерии для определения того, был ли достигнут желаемый результат.

3.21. В управление опасностями следует включать положения по защите тех сотрудников, которые отвечают за осуществление мер защиты от опасностей и смягчение их воздействия, а также стратегии преодоления воздействия опасностей. В этих положениях следует охватывать радиационную защиту персонала как эксплуатирующей организации, так и внешних организаций, который будет осуществлять действия на станции (например, пожарные службы за пределами площадки). Рекомендации по защите работников приведены в публикации GSG-7 [15].

ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ ОПАСНОСТЯМИ

3.22. В соответствии с требованиями, установленными в публикации GSR Part 2 [21], эксплуатирующая организация обязана развивать и поддерживать понимание радиационных рисков и опасностей, связанных с атомной электростанцией.

3.23. Руководству станции следует понимать, как системы безопасности и средства обеспечения безопасности, а также средства предупреждения опасности, защиты от нее и ее смягчения могут подвергнуться негативному воздействию опасностей, принимая во внимание оценку безопасности и дифференцированный подход [23]. Это включает в себя понимание мер по управлению опасностями с целью повышения устойчивости станции к воздействию опасностей.

3.24. Руководству станции следует понимать, что некоторые средства обеспечения физической ядерной безопасности также могут подвергаться негативному воздействию при возникновении опасностей или активации мер по смягчению опасностей.

3.25. Для того чтобы выполнить требования, установленные в публикации GSR Part 2 [21], эксплуатирующей организации следует обеспечивать, чтобы руководство станции сохраняло способность задействовать установленные программы, процессы и процедуры с целью защиты станции от опасностей и было готово осуществлять меры по смягчению опасностей и стратегии по преодолению воздействия опасностей⁶. Следует принимать во внимание по мере необходимости перечисленные ниже аспекты:

- a) сотрудничество с региональными и национальными внешними организациями. Эксплуатирующей организации следует как можно раньше создавать механизмы связи с соответствующими внешними организациями, с тем чтобы своевременно получать прогнозы об опасностях, которые могут быть использованы в качестве исходных данных для процесса принятия решений, и обеспечивать возможность активации мер по управлению опасностями, таких как пожаротушение

⁶ С этой целью эксплуатирующая организация может создать общий обзорный документ по процессам, содержащимся в каждой программе управления, и добавить в эти программы соответствующую информацию, которая обеспечит эффективное принятие решений. Пример такого общего обзорного документа или контрольного перечня для тропического шторма представлен в дополнении II, пункт II.32.

или транспортировка оборудования (например, дренажных насосов), которые могут храниться за пределами площадки. В разделах 4 и 5 настоящего Руководства по безопасности представлены дальнейшие примеры такого сотрудничества с внешними организациями;

- b) аспекты физической ядерной безопасности. Управление опасностями следует разрабатывать в консультации с экспертами по физической ядерной безопасности и в него следует также включать процедуры информирования сотрудников, отвечающих за физическую ядерную безопасность, о любых модификациях средств физической ядерной безопасности и возникновении любой опасности с целью обеспечить осуществление необходимых действий. Дополнительные руководящие материалы по физической ядерной безопасности представлены в публикациях [8–10, 24];
- c) площадки многоблочных станций. В случае нескольких энергоблоков, расположенных на одной площадке или на прилежащих площадках, независимо от того, эксплуатируются они одной или различными эксплуатирующими организациями, эксплуатирующей организации следует учитывать то, как данная площадка или организационная структура влияет на меры и стратегии по смягчению опасностей, принятые для преодоления воздействия опасностей, особенно в случае прогнозируемых опасностей. Эксплуатирующей организации следует обеспечивать надлежащее сотрудничество с другими эксплуатирующими организациями на одной площадке или на прилежащих площадках.

3.26. При наступлении опасного события или при прогнозе наступления опасных условий эксплуатирующей организации следует инициировать процедуру реагирования на опасности, с тем чтобы обеспечить:

- a) своевременное приведение в действие соответствующего уровня реагирования;
- b) выполнение безотлагательных действий и подтверждение этих действий с целью управления риском, создаваемым опасностью;
- c) определение любой необходимой поддержки (например, поддержки от внешних организаций, вспомогательного аварийного оборудования, специализированного персонала);
- d) поддержание фундаментальных функций безопасности, требуемых для соответствующих условий на станции;
- e) определение альтернативных действий, если не может быть выполнено определенное конкретное действие.

4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ С УЧЕТОМ ВНУТРЕННИХ ОПАСНОСТЕЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

4.1. Внутренние опасности требуется учитывать при проектировании (SSR-2/1 (Rev. 1) [2]) и эксплуатации (SSR-2/2 (Rev. 1) [1]) атомной электростанции.

4.2. В соответствии с требованием 10 публикации Серии норм безопасности МАГАТЭ, № GSR Part 4 (Rev. 1), «Оценка безопасности установок и деятельности» [23] первоначальный анализ опасности требуется проводить на стадии проектирования. Частота появления внутренних опасностей может быть снижена и их воздействие может быть в значительной степени смягчено посредством проектирования и сооружения инженерно-технических средств безопасности. Этот первоначальный анализ опасностей следует дополнять с целью учета эксплуатационных процедур для предотвращения внутренних опасностей, защиты от них, их смягчения и преодоления. Аспекты, связанные с конкретной площадкой (особенно в случае многоблочных площадок или площадок, на которых размещены множественные источники излучения), требуется также учитывать при проектировании станции и оценке безопасности с учетом внутренних опасностей (см. требование 17 публикации SSR-2/1 (Rev. 1) [2] и публикацию Серии норм безопасности МАГАТЭ, № SSG-3, «Разработка и применение вероятностной оценки безопасности уровня 1 для атомных электростанций» [25]), а также при эксплуатации станции.

4.3. Анализ опасностей и эксплуатационные процедуры по управлению опасностями с учетом внутренних опасностей следует регулярно обновлять в течение срока службы станции с целью учета уроков, извлеченных из опыта эксплуатации (см. раздел 7).

4.4. При анализе опасностей следует учитывать влияние всех возможных внутренних опасностей на конструкции, системы и элементы. Такой анализ опасностей является частью управления опасностями (см. раздел 3). Рекомендации по защите от внутренних опасностей при проектировании и оценке безопасности атомных электростанций представлены в публикациях SSG-64 [4] и SSG-3 [25].

4.5. В управление опасностями следует включать стратегии развертывания персонала и оборудования, а также процедурное осуществление этих стратегий. В тех случаях, когда для смягчения опасностей необходимо развертывание дополнительного персонала или оборудования, в управление опасностями следует включать средства связи с внешними организациями, а также подготовку и практические тренировки для персонала (см. раздел 10).

4.6. Следует предусматривать усиленные меры административного и процедурного контроля материалов и административно-хозяйственного содержания (см. раздел 8) в части управления опасностями в течение периодов повышенного риска (например, во время остановов и реализации модификаций), с тем чтобы обеспечить, что эффективность средств предотвращения, защиты и смягчения опасностей не снижена.

4.7. При управлении опасностями следует определять роль персонала по контролю действий по реагированию на проблемы, создаваемые опасностями. Следует обеспечивать, чтобы персонал был способен реализовывать меры защиты, уменьшать степень воздействия конкретных опасностей путем перенастройки систем или оборудования или решать проблемы воздействия опасности, инициируя действия на площадке в рамках стратегии по преодолению воздействия опасности на станции.

4.8. В управление опасностями с учетом внутренних опасностей следует включать перечисленные ниже элементы, которые следует адаптировать к конкретным характеристикам каждой опасности:

- a) определение уровня реагирования, сопоставимого с опасностью и потенциальными последствиями;
- b) определение систем и оборудования для предупреждения или мониторинга, соответствующих опасности;
- c) определение и оценка проблем для безопасности и функциональных проблем, вызванных опасностью (например, проблем конкретного оборудования, необходимого для защиты от опасности);
- d) разработка и реализация процедур технического обслуживания и инспектирования оборудования, необходимого для преодоления опасности и смягчения ее воздействия;
- e) разработка и осуществление норм и протоколов связи с внешними организациями;
- f) подготовка персонала, обеспечивающая развитие необходимых навыков для осуществления мер по предотвращению опасностей, защите от них и их смягчению;

- g) определение оборудования и инструментальных средств, необходимых для смягчения воздействия опасности.

РЕКОМЕНДАЦИИ В ОТНОШЕНИИ КОНКРЕТНЫХ ВНУТРЕННИХ ОПАСНОСТЕЙ

4.9. Рекомендации в отношении связанных с проектированием аспектов внутренних опасностей представлены в публикации SSG-64 [4]. Для всех возможных внутренних опасностей, включая сочетания опасностей (см. раздел 6), применяются общие рекомендации, представленные в пунктах 4.1–4.8.

4.10. Дополнение I не является исчерпывающим, однако в нем изложены подробные рекомендации по управлению опасностями, касающиеся следующих обычно принимаемых во внимание внутренних опасностей:

- a) внутренние пожары;
- b) внутренние взрывы;
- c) внутренние летящие предметы;
- d) разрывы труб (включая вторичные последствия, такие как биение, влияние струи, затопление и повышение давления);
- e) внутреннее затопление;
- f) падение тяжелых грузов;
- g) электромагнитные помехи;
- h) выброс опасных веществ внутри станции.

5. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ С УЧЕТОМ ВНЕШНИХ ОПАСНОСТЕЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

5.1. Управление опасностями для защиты от внешних опасностей следует основывать на определении внешних опасностей для конкретной площадки и уязвимостей станции. Такие опасности и уязвимости определяются посредством, например, оценки площадки, проектирования станции, периодических рассмотрений безопасности, оценки опыта эксплуатации и, если применимо, вероятностных оценок безопасности с учетом внешних

опасностей или в связи с ними. Уровни опасности, более серьезные, чем те, которые предусмотрены в проекте, также следует учитывать при управлении опасностями в качестве сопряжения с управлением авариями в соответствии с оценкой воздействия этих опасностей. В публикациях SSG-67 [5] и SSG-68 [6] представлены рекомендации по аспектам проекта, касающимся внешних опасностей, включая анализ опасностей. Рекомендации по оценке безопасности в случае внешних опасностей представлены в публикации SSG-3 [25]. Эксплуатирующей организации следует принимать во внимание результаты оценки проекта и оценки безопасности в отношении внешних опасностей, а любые изменения в оценке безопасности следует подвергать рассмотрению в качестве части процесса периодического обновления управления опасностями (см. раздел 7).

5.2. На основе воздействий внешних опасностей, оцененных при управлении опасностями, следует определить меры по защите и смягчению, которые могут повысить результативность стратегии преодоления воздействий внешних опасностей.

5.3. Перед тем как разрабатывать процессы и процедуры защиты от внешних опасностей, эксплуатирующей организации следует установить процессы и процедуры с целью обеспечения мониторинга метеорологических прогнозов и своевременного принятия соответствующих мер, когда прогнозируются опасные условия, связанные с погодой (например, затопление прибрежных территорий, сильные штормы, торнадо). В случае предсказуемых или частично предсказуемых опасностей⁷ эксплуатирующей организации следует осуществить изложенную в пункте 3.26 процедуру реагирования на опасность с целью обеспечения своевременной подготовки площадки. Для учета местных условий эксплуатирующей организации следует регистрировать и сохранять данные о метеорологических условиях и уровнях воды на площадке, с тем чтобы обеспечивать улучшенное предсказание и прогнозирование на местном уровне.

⁷ Основу достоверного прогноза или предсказания составляют факты, собранные посредством применения формализованных методов и технологий прогнозирования, которые используются для создания данных. Итоговые прогнозы можно получить в национальных и региональных организациях, которые специализируются на подготовке и представлении таких прогнозов. Эта информация может быть дополнена данными мониторинга на площадке. На этой основе могут приниматься решения с определенным уровнем достоверности.

5.4. Эксплуатирующей организации следует устанавливать протоколы эффективного заблаговременного оповещения внешних организаций, принимая во внимание события на площадке или во внешней зоне (например, временный рост населения и увеличение интенсивности дорожного движения, диспетчерский план внешних организаций, деятельность третьих сторон, таких как группы митингующих или демонстрации). В таком протоколе оповещения следует предоставлять как эксплуатирующей организации, так и внешним организациям четкие руководящие материалы по осуществлению действий до и после события.

5.5. В управление опасностями следует включать стратегии развертывания персонала и оборудования, а также процедуры осуществления этих стратегий.

5.6. Следует предусматривать усиленные меры административного и процедурного контроля материалов и административно-хозяйственного содержания (см. раздел 8) в периоды повышенного риска (например, во время остановов и осуществления модификаций), с тем чтобы обеспечить, что меры по защите от опасностей и по их смягчению не ослаблены.

5.7. В управление опасностями с учетом внешних опасностей следует включать перечисленные ниже элементы, которые следует адаптировать к конкретным характеристикам каждой опасности:

- a) определение реалистичной способности прогнозировать опасность и/или прогнозировать время наступления опасности (см. пункт 5.10) и критериев реагирования, сопоставимых с выявленной опасностью и потенциальными последствиями;
- b) определение систем и оборудования для предупреждения или мониторинга, соответствующих опасности;
- c) определение и оценка потенциальных проблем для фундаментальных функций безопасности, вызываемых опасностью (например, конкретных единиц оборудования, которые, возможно, необходимо защитить от опасности);
- d) разработка и осуществление оперативной стратегии реагирования на события с предупреждением (например, процедур в поддержку предупредительных мер), принимая во внимание сезонный характер частоты и/или магнитуды опасности в случае некоторых природных внешних опасностей;
- e) разработка и осуществление процедур технического обслуживания и инспектирования оборудования, необходимого для преодоления и смягчения опасности, а также демонстрация непрерывной

функциональной способности конструкций, систем и элементов после завершения опасных условий;

- f) разработка и осуществление стратегии реагирования на события без предупреждения (например, разбор завалов после сейсмического события);
- g) разработка и осуществление протоколов связи с внешними организациями;
- h) подготовка персонала с целью обеспечения развития необходимых навыков для осуществления мер по смягчению опасностей.

5.8. Эксплуатирующей организации следует разрабатывать эксплуатационные процедуры, в которых описываются действия до, во время и после события, соответствующего каждой внешней опасности, включая любые подготовительные действия до того, как опасность окажет воздействие на площадку. Эксплуатирующей организации следует определять и учитывать все дополнительные опасности, которые могут быть следствием исходной опасности, и следует определять реалистичные сочетания опасностей в соответствии с публикацией SSG-64 [4] (см. раздел 6).

5.9. Эксплуатирующей организации следует предпринимать меры с целью уменьшения распространения воздействий опасности по всей площадке до события (в случае прогнозируемого события) или во время события в случае внешней опасности, которая воздействует на уязвимую или чувствительную часть площадки. В эти меры следует включать обеспечение того, что подъездные пути имеются и ими можно пользоваться, или предоставление альтернативных средств доступа на площадку (например, на лодке или вертолете), если подъездные пути к площадке повреждены воздействием опасности. Для обеспечения наличия подъездных путей к площадке эксплуатирующей организации следует разрабатывать протоколы эффективной связи с внешними организациями и их оповещения. При разработке эксплуатационных процедур управления опасностями следует принимать во внимание неблагоприятные условия труда персонала вследствие воздействия опасности. Следует уделять внимание обеспечению безопасности персонала, особенно во время события.

5.10. Способность прогнозировать внешние опасности неодинакова. Некоторые внешние опасности, такие как сейсмические события, падение летательных аппаратов и промышленные аварии, как правило, непредсказуемы, и поэтому при управлении авариями следует исходить из того, что предупреждения не будет. Другие опасности, вероятно, можно прогнозировать, в зависимости от явления и времени на подготовку прогноза.

Например, внешние наводнения на некоторых больших речных системах можно прогнозировать со значительной точностью заблаговременно на периоды от нескольких дней до нескольких недель. Затопления прибрежных территорий в результате тропических и внетропических штормов могут быть спрогнозированы заблаговременно на периоды от нескольких часов до нескольких дней. Благоприятные условия для формирования сильных штормов и торнадо можно прогнозировать с использованием распределения атмосферного давления на периоды порядка нескольких часов, но информации в таком предупреждении о точном месте и интенсивности таких явлений может оказаться весьма мало. При управлении опасностями следует рассматривать способность делать прогноз для каждой реалистичной внешней опасности и следует разрабатывать меры по защите от опасности и ее смягчению и стратегии по преодолению воздействия опасности, которые сопоставимы с соответствующей способностью делать прогнозы. В эти меры следует включать действия по закреплению незакрепленных материалов или незакрепленного оборудования, с тем чтобы свести к минимуму воздействие опасности (например, при сильных ветрах или торнадо), и удаление предметов, которые могут помешать дренажу площадки (например, в случае сильного ливня или штормовых нагонов). Следует предусматривать, чтобы протоколы связи и оповещения обеспечивали информирование персонала о вероятности возникновения конкретной опасности.

5.11. В зависимости от способности прогнозировать внешние опасности (включая сочетания опасностей) и связи с внешними организациями и учреждениями остановки и снижение мощности станции следует рассматривать в качестве мер, предшествующих событию, особенно если существует потенциальная возможность обесточивания станции или потери конечного поглотителя тепла.

5.12. В зависимости от ожидаемой тяжести внешних опасностей и имеющегося времени эксплуатирующей организации следует рассмотреть вопрос об эвакуации всего второстепенного персонала станции в соответствии с установленными процедурами эвакуации.

5.13. После отмены предупреждения об опасности на национальном или региональном уровне эксплуатирующей организации следует предпринять любые необходимые действия по возвращению станции к нормальной эксплуатации, включая в соответствующих случаях инспекции и восстановительные мероприятия, с тем чтобы убедиться в том, что восстановлена достаточная защита. Это включает возвращение контролируемым образом любого персонала, временно

направленного на преодоление опасности, к нормальному исполнению должностных обязанностей.

РЕКОМЕНДАЦИИ В ОТНОШЕНИИ КОНКРЕТНЫХ ВНЕШНИХ ОПАСНОСТЕЙ

5.14. В отношении всех внешних опасностей применяются рекомендации, представленные в пунктах 5.1–5.13. Дополнение II не является исчерпывающим, однако в нем изложены более подробные рекомендации по управлению опасностями, касающиеся следующих обычно принимаемых во внимание внешних опасностей:

- a) сейсмические опасности;
- b) внешние наводнения (т.е. штормовые нагоны и цунами);
- c) внешние наводнения (т.е. разливы рек и водотоков, а также наводнения, вызванные экстремальными осадками);
- d) экстремальные ветры;
- e) другие экстремальные метеорологические условия;
- f) вулканические явления;
- g) внешние пожары;
- h) внешние взрывы;
- i) опасные вещества (например, токсичные, радиоактивные, легковоспламеняющиеся, коррозионные или удушающие химические вещества и их воздушные и жидкие смеси, включая непреднамеренные выбросы из ядерных или иных установок, расположенных поблизости от площадки атомной электростанции или на ней);
- j) падения летательных аппаратов;
- k) электромагнитные помехи;
- l) биологические явления;
- m) опасности от плавающих предметов и опасных жидкостей на водозаборах и элементах конечного поглотителя тепла.

6. УПРАВЛЕНИЕ ОПАСНОСТЯМИ В СЛУЧАЕ СОЧЕТАНИЙ ОПАСНОСТЕЙ

6.1. В настоящем Руководстве по безопасности представлены рекомендации по выработке подхода к управлению сочетаниями

опасностей, ориентированного на достижение определенных показателей. При этом подходе не предписываются шаги для каждого конкретного сочетания и не указывается, как определять, какие сочетания опасностей являются достоверными.

6.2. При управлении опасностями следует в соответствии с публикацией SSG-64 [4] принимать во внимание воздействия сочетаний опасностей и стратегии смягчения, применяемые в случае этих сочетаний опасностей. Некоторые примеры учета сочетаний опасностей при управлении опасностями приведены в дополнениях I и II.

6.3. При управлении опасностями следует учитывать любые последствия, вытекающие из достоверных сочетаний опасностей «внешних и внешних» событий, «внешних и внутренних» событий и «внутренних и внутренних» событий, включая сочетания несвязанных событий, определенные проектом станции и применяемыми регулирующими положениями.

6.4. Следует предусматривать, чтобы целью управления опасностями было обеспечение способности станции выдерживать воздействие достоверных сочетаний опасностей и их последствий. В управление опасностями следует включать информацию о том, как сочетания опасностей могут изменить общую ситуацию на станции и как с этим обращаться. Сочетания опасностей могут приводить к изменению мер по смягчению опасностей и стратегий по преодолению воздействия опасностей, эксплуатационных процедур, необходимого специального оборудования для смягчения опасностей, перечня внутренних и внешних организаций, которые необходимо привлекать, протоколов связи и мер по восстановлению любых поврежденных или разрушенных средств смягчения опасностей после события.

6.5. Для каждой отдельной опасности эксплуатирующей организации следует рассматривать применимость эксплуатационных процедур и размещение оборудования, необходимого для ее смягчения, принимая во внимание потенциальные последствия достоверных сочетаний опасностей на площадке. Следует обращать внимание на обеспечение того, чтобы эксплуатационные процедуры для отдельных опасностей не содержали противоречивых инструкций, что может приводить к путанице, если эти опасности возникнут в сочетании. Например, оборудование для смягчения определенной опасности не следует хранить в зоне, которая может подвергнуться воздействию другой последующей опасности, с тем чтобы это оборудование могло быть использовано в случаях, когда обе опасности возникают в сочетании.

6.6. Если происходят сочетания событий, которые не были ожидаемыми при оценке безопасности, то следует применять профилактическую консервативную процедуру реагирования на опасность (см. пункт 3.26). Например, в случае станций, которые находятся в эксплуатации во время сочетания событий, эксплуатирующей организации следует рассматривать останов или снижение мощности станции. Поэтому персоналу следует действовать в соответствии с программой управления авариями для площадки в целом согласно требованию 19 публикации SSR-2/2 (Rev. 1) [1] и рекомендациям, представленным в публикации SSG-54 [16]. Например, прогнозирование и учет сочетаний опасностей, категоризованных как не связанные между собой (т.е. независимые) события [4], могут оказаться нецелесообразными, если в оценке безопасности показано, что сочетание событий имеет большую вероятность [6]. Эксплуатирующей организации следует поддерживать ситуационную осведомленность при реагировании на такие события, которые не были предусмотрены в оценке безопасности, и следует использовать суждение для обеспечения выполнения фундаментальных функций безопасности. В такую ситуационную осведомленность также следует включать учет результатов деятельности организаций, осуществляющих реагирование, и условий, в которых они действуют во время реагирования.

6.7. Эксплуатирующей организации следует знать о возможности того, что уменьшение одной опасности может привести к возникновению других опасностей (т.е. последующих или связанных с ней опасностей).

6.8. В протоколах связи с персоналом станции или с внешними организациями следует учитывать сочетания опасностей. Эти протоколы связи следует разрабатывать с учетом последствий сочетаний опасностей, основываясь на конкретных условиях станции. Например, может потребоваться привлечение различных внешних организаций к реагированию на определенные опасности. В случае, если возникает несколько опасностей, может потребоваться привлечь большее число организаций с различными функциями и обязанностями. Следует обеспечивать, чтобы эти функции и обязанности не накладывались друг на друга или конфликтовали между собой.

6.9. Следует разработать подход, ориентированный на достижение определенных показателей, с использованием систематического процесса для выявления и категоризации сочетаний опасностей. При этом меры по смягчению опасностей и стратегии преодоления воздействий опасностей следует выбирать в соответствии со значимостью последствий каждого из сочетаний опасностей и частоты возникновения. В публикации SSG-64 [4]

представлены три категории сочетаний опасностей: являющиеся следствием (последующие) события, тесно связанные (коррелированные) события и несвязанные (независимые) события. Например, мерам по смягчению опасностей и стратегиям преодоления опасностей, возникающих в результате последующих событий, следует уделять больше внимания, чем опасностям, возникающим в результате независимых событий.

6.10. В случае определенных сочетаний опасностей эксплуатирующей организации следует учитывать скорее продолжительность последующих воздействий каждой опасности, чем продолжительность самой опасности. Например, сейсмическое событие может длиться десятки секунд, а общие меры по управлению опасностями, осуществляемые персоналом в рамках реагирования, могут длиться несколько дней или недель. Если сильный ливень происходит во время ремонтного периода после сейсмического события, то меры по смягчению последствий ливня могут отличаться от таких мер в случае, когда станция находится в эксплуатации при нормальных условиях. Реагирование персонала станции в этих случаях следует основывать не только на критериях реагирования для каждой из отдельных опасностей, но также и на конкретных мерах управления, связанных с сочетанием этих опасностей.

7. ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ОБНОВЛЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ОПАСНОСТЯМИ

7.1. Следует постоянно поддерживать понимание потенциальных воздействий опасностей на станции и важность сохранения фундаментальных функций безопасности. Следует рассмотреть вопрос о постоянном или периодическом мониторинге внешних опасностей, а управление опасностями следует периодически обновлять в течение всего срока службы станции.

7.2. Следует обеспечивать, чтобы метод анализа опасностей и управления опасностями соответствовал проектным основам станции и проектным допущениям. Управление опасностями следует рассматривать и обновлять в перечисленных ниже случаях:

- a) если выявлены дополнительные опасности или сочетания опасностей в соответствии с публикацией SSG-64 [4];

- b) если проведена переоценка тяжести изначально рассмотренной опасности или способности выдержать эту опасность на конкретной стадии срока службы станции;
- c) в рамках управления старением и программы долгосрочной эксплуатации атомных электростанций, как это описано в публикации Серии норм безопасности МАГАТЭ, № SSG-48, «Ageing Management and Development of a Programme for Long Term Operation of Nuclear Power Plant» («Управление старением и разработка программы долгосрочной эксплуатации атомных электростанций») [26];
- d) в рамках подачи повторной заявки на получение лицензии;
- e) в рамках периодического рассмотрения безопасности, как описано в публикации SSG-25 [12];
- f) если новая или обновленная информация о событии на конкретной площадке показывает, что существующие проектные основы и проектные допущения для мер или стратегий по смягчению опасностей могут не соответствовать поставленным целям, включая информацию о пороговых эффектах или проблемы множественных слоев глубокоэшелонированной защиты, которые не были выявлены или рассмотрены ранее.

В обновление управления опасностями следует включать согласование с другими программами на станции, такими как программы мониторинга или противоаварийные мероприятия.

7.3. Управление опасностями следует рассматривать в качестве важного фактора, способствующего общей оценке безопасности станции, и его следует использовать в качестве исходных данных для процесса принятия оперативных решений.

7.4. Эксплуатирующей организации следует также принимать во внимание опыт эксплуатации, полученный в результате событий, которые уже имели место на данной станции или в других местах. Дальнейшие рекомендации по осуществлению программы использования опыта эксплуатации для совершенствования оборудования, процедур и подготовки персонала на станции представлены в публикации Серии норм безопасности МАГАТЭ, № SSG-50, «Operating Experience Feedback for Nuclear Installations» («Учет опыта эксплуатации ядерных установок») [27].

7.5. Если определены условия низкого запаса по безопасности для смягчения внешней опасности и пороговых эффектов, то эксплуатирующей организации следует в течение разумного периода времени определять и

осуществлять проектные и процедурные рекомендации на основе первичных и периодических оценок безопасности.

7.6. При периодическом обновлении процессов и процедур управления опасностями эксплуатирующей организации следует учитывать и рассматривать конструкции, системы и элементы, важные для предотвращения опасностей, защиты от них и их смягчения, включая переносное противоаварийное оборудование и пассивные проектные средства. Следует также учитывать последствия старения конструкций, систем и элементов.

7.7. Следует периодически проводить валидацию процедур, подготовки, тренировок и учений, с тем чтобы убедиться в том, что они согласуются с обновленными проектными допущениями или проектными основами из оценок безопасности или анализа безопасности. Информацию о любых изменениях в процедурах или использовании процедур следует направлять задействованному персоналу и при необходимости отражать в программе подготовки.

7.8. Стратегии преодоления воздействий опасности следует изучать и обновлять в случае каких-либо изменений в гражданской инфраструктуре вокруг площадки станции. Такие изменения включают в себя изменения в контактной информации внешних организаций, в численности населения региона и близости этого населения к площадке, в интерфейсах электроэнергетической сети, в транспортных маршрутах и в местной промышленности.

7.9. Потенциальные воздействия изменений опасностей следует по мере необходимости выявлять и обновлять на основе результатов периодической переоценки опасностей на площадке и периодической оценки безопасности. Рекомендации по периодическому обновлению информации о потенциальных воздействиях изменения климата представлены в публикации Серии норм безопасности МАГАТЭ, № SSG-18, «Meteorological and Hydrological Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations» («Учет метеорологических и гидрологических опасностей при оценке площадок для ядерных установок») [28]. В случае многоблочных площадок может потребоваться учет дополнительных факторов. Например, изменение ожидаемой наибольшей скорости ураганных ветров может повлиять на оценку потенциального отказа внешнего электроснабжения нескольких энергоблоков, запитанных от одной электrorаспределительной подстанции. В этом случае также необходимо оценивать эксплуатационное состояние всех

энергоблоков, запитанных от одной электrorаспределительной подстанции, например, если один энергоблок проходит техническое обслуживание, а другой работает в режиме полной мощности.

7.10. В управлении опасностями следует отражать модификации проекта или эксплуатации станции в течение всего срока эксплуатации (в отношении как оборудования, так и организации). Процессы и процедуры управления опасностями следует рассматривать и обновлять после любых модификаций станции.

7.11. Если предлагаемые решения в отношении возможных воздействий опасностей не осуществляются в течение разумного периода времени, следует представить техническое обоснование того, почему эти решения не были осуществлены, и эксплуатирующей организации следует рассмотреть и документально оформить это обоснование. В соответствующих случаях в техническом обосновании следует описать любые компенсаторные средства, предусмотренные с целью поддержания приемлемого уровня глубокоэшелонированной защиты. В предлагаемые решения следует также включать воздействие на конструкции, системы и элементы, важные для безопасности, в период проведения модификации на станции.

8. КОНТРОЛЬ МАТЕРИАЛОВ И АДМИНИСТРАТИВНО-ХОЗЯЙСТВЕННОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОПАСНОСТЯМИ

8.1. Контроль материалов и административно-хозяйственное содержание могут оказывать влияние на развитие опасностей и их последствия.

8.2. В управление опасностями следует включать периодические специальные процедуры обхода площадки, а также обходы до и после события. Результаты этих обходов следует надлежащим образом документировать. Путем проведения таких обходов следует обеспечивать подтверждение того, что конструкции, системы и элементы, необходимые для предупреждения опасностей, защиты от них и их смягчения, а также для преодоления воздействия опасностей, имеются в наличии и поддерживаются

в рабочем состоянии. Ниже представлены некоторые примеры целей проведения обходов:

- a) обеспечение того, чтобы неосновные легковоспламеняющиеся материалы, включая источники зажигания (например, огневая резка, сварка) были удалены от мест проведения деятельности;
- b) обеспечение наличия и рабочего состояния противопожарного оборудования на площадке;
- c) обеспечение рабочего состояния дренажных труб, поскольку они могут в значительной степени повлиять на способность дренажных систем площадки отводить воду с площадки;
- d) проверка того, что незакрепленные материалы (особенно тяжелые предметы) были убраны или принайтвлены, поскольку они могут приводить к образованию летящих предметов в случае возникновения экстремальных ветров.

Некоторые из этих мер имеют особое значение, когда прогнозируются внешние опасности (например, экстремальные ветры, наводнение), однако надлежащее административно-хозяйственное содержание требуется постоянно, даже если некоторые меры особенно важны только в то время, когда прогнозируется внешняя опасность (см. требование 28 публикации SSR-2/2 (Rev. 1) [1]). Дальнейшие примеры действий и проверок, которые необходимо предпринимать во время обходов, приведены в дополнениях I и II.

8.3. При управлении опасностями следует определять меры, необходимые для управления материалами и улучшенного административно-хозяйственного содержания в соответствии с требованием 28 публикации SSR-2/2 (Rev. 1) [1].

8.4. В периоды повышенного риска, например, если прогнозируется опасное событие, следует усиливать контроль материалов в различных рабочих зонах.

8.5. В процедуры административно-хозяйственного содержания для рабочих зон следует включать конкретные виды деятельности с целью повышения устойчивости к опасностям посредством защиты важных зон и оборудования.

8.6. Административно-хозяйственное содержание следует улучшать в различные периоды времени в течение срока службы атомной электростанции, включая периоды повышенного риска

(например, непосредственно перед выходом из режима останова или после осуществления модификации).

9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ИСПЫТАНИЯ, НАДЗОР И ИНСПЕКЦИИ МЕР ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ОПАСНОСТЕЙ, ЗАЩИТЕ ОТ НИХ И ИХ СМЯГЧЕНИЮ

9.1. В соответствии с требованием 31 публикации SSR-2/2 (Rev. 1) [1] от эксплуатирующей организации требуется разработать и осуществить всеобъемлющую программу проведения технического обслуживания, испытаний, надзора и инспекций мер по предотвращению опасностей, защите от них и их смягчению. Дальнейшие рекомендации по таким программам приведены в публикации SSG-74 [19].

9.2. В программы надзора следует включать техническое обслуживание проектных средств предотвращения опасностей, защиты от них и их смягчения. Эксплуатирующей организации следует регулярно проводить плановые инспекции и деятельность по техническому обслуживанию с целью сохранения целостности и функциональной готовности всех важных для безопасности конструкций, систем и элементов, спроектированных для предотвращения опасностей, защиты от них и их смягчения.

9.3. Эксплуатирующей организации следует разработать и вести перечень мер защиты от опасностей на площадке и станции и ей следует осуществлять мероприятия по техническому обслуживанию, испытаниям, надзору и инспекциям с целью обеспечения возможности применения этих мер. Условия применения этих мер защиты от опасностей следует документировать. Если защитные меры определены по результатам анализа безопасности, то условия для использования мер защиты от опасностей следует устанавливать в соответствии с результатами или допущениями этого анализа. Если эти условия невозможно выполнить, то следует определить и осуществлять альтернативные меры, с тем чтобы обеспечить надлежащий уровень безопасности (см. пункт 9.5), а также следует указывать время, отведенное для выполнения этих альтернативных мер.

9.4. В техническое обслуживание, испытания, надзор и инспекции в отношении площадки и станции следует включать меры общего характера по защите от опасностей, а также меры защиты от конкретных опасностей. К средствам защиты от опасностей и их смягчения, подлежащим инспектированию, техническому обслуживанию и надзору, относятся:

- a) системы обнаружения опасности и сигнализации;
- b) системы связи для использования в случае возникновения опасности;
- c) системы аварийного освещения;
- d) находящиеся на площадке передвижное оборудование и средства для смягчения воздействий опасности (например, аварийные транспортные средства, погружные насосы, передвижные дизель-генераторы с необходимым запасом топлива);
- e) инженерные конструкции, арматура и барьеры (например, противопожарные двери, водонепроницаемые двери, заслонки, проходки);
- f) пути доступа и эвакуации для персонала, осуществляющего реагирование на опасности;
- g) средства защиты органов дыхания и другие средства индивидуальной защиты.

9.5. Техническое обслуживание, испытания, надзор и инспекции можно проводить во время остановов или в рабочих состояниях станции. Меры защиты от опасностей на площадке следует дополнять альтернативными мерами, с тем чтобы поддерживать надлежащий уровень глубоководной защиты в периоды невозможности применения исходных мер ввиду проведения технического обслуживания, испытаний, надзора и инспекций. Некоторыми примерами альтернативных мер являются:

- a) поддержание устойчивости противопожарных барьеров, оборудования противопожарного мониторинга и оборудования пожаротушения (например, назначение дежурных пожарной охраны⁸ на время ремонта пожарных датчиков, обустройство водопроводов или огнетушителей на периоды частичного отключения систем пожарного водоснабжения);

⁸ Дежурные пожарной охраны — это лицо или лица, отвечающие за дополнительный мониторинг деятельности на станции или ее зон с целью обнаружения пожаров или выявления пожароопасных видов деятельности и условий; эти лица прошли подготовку по выявлению потенциально пожароопасных условий или видов деятельности, а также по использованию оборудования для тушения пожаров и по надлежащим процедурам оповещения о пожаре.

- b) обеспечение того, чтобы противоподавковые двери или меры по смягчению паводковой опасности не подвергались риску вследствие отсутствия герметизации отверстий или ввиду отсутствия альтернативных барьеров во время технического обслуживания;
- c) развертывание оборудования для управления авариями с целью распыления воды в зоне реактора или бассейна отработавшего топлива и оборудования электроснабжения;
- d) развертывание персонала, осуществляющего аварийное реагирование.

9.6. Особое внимание следует уделять расположенному за пределами площадки оборудованию, предназначенному для смягчения опасностей, такому как:

- a) защитные барьеры и другие меры защиты от опасностей, расположенные за пределами площадки (например, обваловки). Такие защитные барьеры и меры защиты от опасностей могут не находиться под непосредственным контролем эксплуатирующей организации, и, следовательно, их техническое обслуживание может вызвать необходимость осуществления специальных мероприятий;
- b) оборудование, предоставленное внешней организацией или хранящееся за пределами площадки, и дополнительное техническое оборудование за пределами площадки, которое может быть использовано для мер по смягчению опасностей и стратегий преодоления воздействий опасностей. Такое оборудование следует включать в процедуры технического обслуживания, испытаний, надзора и инспекционной деятельности;
- c) оборудование для смягчения опасностей. В случае прогнозируемых или частично прогнозируемых опасностей эксплуатирующей организации следует предусматривать проведение инспекций и/или испытаний этого оборудования до наступления события, с тем чтобы обеспечить его работоспособность при наступлении события.

9.7. Эксплуатирующей организации следует учитывать присутствие дополнительных горючих материалов и источников зажигания во время осуществления деятельности по техническому обслуживанию и модификации (см. дополнение I, пункты I.23–I.41).

10. ПОДГОТОВКА ПЕРСОНАЛА ПО ВОПРОСАМ УПРАВЛЕНИЯ ОПАСНОСТЯМИ

10.1. Перед тем как начать работу, всему персоналу эксплуатирующей организации и любому персоналу подрядчика, временно назначенному на станцию, следует пройти подготовку по вопросам опасностей, которые могут повлиять на эксплуатацию станции. Подготовка персонала требуется проводить в соответствии с требованием 7 публикации SSR-2/2 (Rev. 1) [1]. Рекомендации по подготовке персонала представлены в публикации SSG-75 [20].

10.2. Следует проводить специализированную подготовку по вопросам опасностей с привлечением тех сотрудников, который участвуют в деятельности по эксплуатации, техническому обслуживанию и смягчению опасностей на станции, включая, где это возможно, сотрудников подрядчика, временно назначенных на станцию. Уровень предоставляемой подготовки следует увязывать с функцией, возложенной на лицо или группу лиц; для различных лиц или групп лиц могут быть организованы различные курсы подготовки.

10.3. В соответствии с требованием 7 публикации SSR-2/2 (Rev. 1) [1] от эксплуатирующей организации требуется обеспечивать, чтобы сотрудники обладали навыками, соответствующими их функциям при управлении опасностями, и знанием процедур, которые им надлежит выполнять.

10.4. Подготовка следует делать достаточной для обеспечения того, чтобы отдельные лица а) понимали значимость их обязанностей и последствий ошибок, возникающих в результате неправильного понимания или недостаточности усердия, и б) понимали и отслеживали эволюцию состояния станции, включая непредвиденную эволюцию опасностей. Следует вести учет профессиональной подготовки и аттестации. Кроме того, в соответствующих случаях следует обновлять учебные материалы и отражать в них текущую конфигурацию станции и опасности.

10.5. В подготовку всего персонала по вопросам управления опасностями следует включать перечисленные ниже темы:

- а) подходы к управлению авариями на станции;
- б) общая информированность о конкретных опасностях (см. пункт 10.7);

- c) функции и обязанности персонала в отношении управления опасностями до, во время и после событий;
- d) распознавание звуковых и визуальных сигналов тревоги, включая пожарную сигнализацию, предупреждения о цунами и другие сигналы тревоги, применяемые на площадке;
- e) выходы и пути аварийной эвакуации;
- f) необходимость отложить или прервать определенные виды деятельности на станции, если прогнозируются конкретные внешние опасности, такие как экстремальные значения температуры окружающей среды, наводнения или экстремальные ветры;
- g) способы информирования об опасностях и меры, которые необходимо предпринять для обеспечения безопасного проведения работ;
- h) различные типы предоставленного переносного или стрессоустойчивого оборудования и их использование при смягчении воздействий опасностей на начальной стадии; к такому оборудованию может относиться противопожарное оборудование, противопаводковые барьеры и оборудование связи (например, спутниковые телефоны).

10.6. При подготовке персонала, наделенного полномочиями выполнять соответствующие работы, и персонала, которому могут быть предписаны обязанности по предотвращению опасностей, защите от них и их смягчению, следует охватывать перечисленные ниже темы:

- a) важность поддержания целостности и работоспособности средств предотвращения опасностей, защиты от них и их смягчения (как пассивных, так и активных) и регулярное проведение плановых инспекций, планового и аварийного технического обслуживания оборудования и периодических функциональных испытаний оборудования и систем;
- b) конструкция и эксплуатация конкретных средств предотвращения опасностей, защиты от них и их смягчения, установленных на станции с целью обеспечения возможности эффективного технического обслуживания оборудования для обеспечения его работоспособности, а также результаты и допущения анализа опасностей, если это применимо;
- c) значимость запланированных изменений в конструкции и модификаций на станции по отношению к опасностям, в том числе изменений и модификаций, которые не затрагивают аттестацию оборудования и его классификацию с точки зрения безопасности, а также прямое и косвенное влияние на безопасность и какие-либо последствия

для целостности или работоспособности, оказываемое средствами предотвращения опасностей, защиты от них и их смягчения (как пассивными, так и активными) в результате этих модификаций;

- d) ознакомление с физическим расположением конструкций, систем и элементов, важных для безопасности, предпочтительно путем проведения обходов станции;
- e) ознакомление с физическим расположением на станции средств предотвращения опасностей, защиты от них и их смягчения;
- f) знание проектных и связанных с испытаниями требований к аппаратному обеспечению средств защиты от опасностей и знание задач этих средств, указанных в оценке безопасности или подобной документации, для обеспечения того, чтобы персонал, ответственный за рассмотрение модификаций станции, распознавал проблемы, которые могут повлиять на средства предотвращения опасностей, защиты от них и их смягчения.

10.7. При ознакомлении и подготовке персонала, отвечающего за инициирование или выдачу официальных разрешений на осуществление соответствующих работ, следует охватывать конкретные темы, касающиеся предотвращения опасностей, защиты от них и их смягчения, включая перечисленные ниже:

- a) в отношении пожарных опасностей:
 - как контролировать горючие материалы и обеспечивать соблюдение ограничений по пожарным нагрузкам⁹;
 - информированность о потенциальных источниках загорания, а также их ограничение и контроль, например, с использованием специальной системы разрешений на проведение огневых работ¹⁰;
 - техническое обслуживание, испытания, надзор и инспекции пассивных противопожарных мер, включая противопожарные барьеры и их активные элементы, такие как двери, заслонки и

⁹ Пожарная нагрузка представляет собой суммарную тепловую энергию, которая, согласно расчетам, выделится при полном сгорании всех горючих материалов в каком-либо месте, включая отделку стен, перегородки, полы и потолки.

¹⁰ Огневые работы представляют собой работы, потенциально способные приводить к возникновению пожара, в особенности работы, связанные с открытым огнем, пайка, сварка, огневая резка, шлифовка и дисковая резка. Это может включать в себя работы, связанные с использованием нагревательных приборов, летучих органических растворов или электроприводных инструментов.

другие проходки, а также учет соответствующей актуальной практики проведения работ;

- техническое обслуживание, испытания, надзор и инспекции средств обнаружения пожаров, сигнализации и отчетности, включая меры, которые необходимо принять;
- распознавание звуковых и визуальных сигналов пожарной тревоги;
- техническое обслуживание, испытания, надзор и инспекции средств доступа и эвакуации, а также маршрутов аварийной эвакуации в случае пожара;
- назначенная точка сбора для эвакуации;
- предотвращение негативных последствий затопления, вызванного применением средств пожаротушения;
- имеющиеся возможности ручного тушения пожаров и автоматические средства пожаротушения с различными типами систем и оборудования пожаротушения, а также их использование, техническое обслуживание, испытания, надзор и инспекции;
- политика обеспечения пожарной безопасности на станции;
- осведомленность о конкретных пожарных опасностях (включая сочетания опасностей), а также об ограничениях в отношении пожарной нагрузки и при необходимости о связанных с этим проблемах радиационной защиты;
- контроль горючих материалов и источников зажигания, а также потенциальное воздействие материалов и источников на разрешенную пожарную нагрузку в зоне;
- опасности, связанные с проведением таких огневых работ, как резка или сварка, которые могут быть потенциальным источником зажигания;
- положения системы допусков к работе, конкретные ситуации, в которых необходимы дежурные пожарной охраны, и риск привнесения потенциальных источников зажигания в пожарные отсеки¹¹, содержащие конструкции, системы и элементы, важные для безопасности;
- инструкции по выполнению работ и общая противопожарная подготовка, с тем чтобы персонал мог сразу распознавать различные опасности пожара на станции и мог понимать последствия привнесения горючих материалов или источников

¹¹ Пожарный отсек представляет собой здание или часть здания, полностью окруженное(ую) пожаростойкими барьерами (это относится ко всем стенам, полу и потолку).

зажигания в зоны, в которых находятся элементы, важные для безопасности;

- меры контроля огневых работ и значимость огневых работ с точки зрения пожаробезопасности, а также инструкции и процедуры принятия надлежащих дополнительных или альтернативных мер по предупреждению пожаров, защите от них и смягчению их последствий с целью поддержания устойчивости защитных барьеров (например, использование дежурных пожарной охраны для обнаружения пожара; мер безопасности в ограниченных пространствах; систем вентиляции зон, инспекций, технического обслуживания и ремонта средств пожаротушения);

b) в отношении внутреннего затопления:

- надежное функционирование элементов барьеров (например, дверей, прочих проходов) в стенах, полах и потолках, а также дренажных систем для защиты от негативного влияния распространения затопляющих сред в случае внутреннего затопления, включая их контроль, инспекции и техническое обслуживание;
- контроль площади пола для обеспечения возможности временного хранения;
- способность реагировать на протечки (например, обнаруживать, изолировать их) в разных местах в пределах времени, необходимого для выполнения этих действий;
- откачка воды из затопленных зон или отсеков;
- эксплуатация оборудования в условиях затопления;
- результаты и допущения анализа опасности внутреннего затопления;

c) в отношении затопления, внешнего по отношению к зданиям:

- техническое обслуживание, испытания, надзор и инспекции изоляции дверей, ворот и проходов зданий, которым необходимо оставаться водонепроницаемыми, с тем чтобы выдерживать внешнее затопление;
- осведомленность об экстремальных осадках и оповещениях о наводнениях и подход к их учету при защите от внешнего затопления;

d) в отношении сейсмических опасностей:

- значимость административно-хозяйственного содержания для предотвращения появления постороннего мусора или незакрепленных предметов;
- осведомленность о возможности обрушения временных платформ и строительных лесов (в особенности внутри зданий и

- рядом с конструкциями, системами и элементами, важными для безопасности) и необходимости надлежащего закрепления таких временных конструкций;
- информация о тренировках и упражнениях, включая тренировки по отработке оперативного принятия решений, оповещения, связи с внешними организациями, остановов, контроля проведения работ, эвакуации и прочих мер по смягчению последствий в соответствии с планом противоаварийных мероприятий на площадке (см. пункты 3.11 и 10.10);
- е) в отношении экстремальных ветров и других метеорологических опасностей:
- осведомленность об экстремальных осадках, штормах и других метеорологических предупреждениях и подход к их учету при защите от экстремальных ветров и других опасных метеорологических явлений;
 - осведомленность об опасностях, связанных с предметами, не закрепленными надлежащим образом при экстремальных ветрах, и с тяжелым оборудованием, которое может подвергнуться опасности разрушения, а также о возможности того, что эти предметы могут стать летящими предметами, переносимыми ветром, а также о необходимости введения ограничений в отношении стоянки транспортных средств и хранения оборудования;
 - процедура контроля работ и эвакуации в соответствии с уровнем оповещения о метеорологической опасности;
 - осведомленность о возможности обрушения временных платформ и строительных лесов, а также необходимость надлежащего закрепления таких временных конструкций;
 - оповещение и связь с внешними организациями;
- ф) в отношении опасностей взрывов:
- активные и пассивные системы защиты (например, газовые детекторы, взрывостойкие двери, системы вентиляции помещений и зон);
 - средства обнаружения, сигнализации и сообщения о взрыве и меры, которые должны быть предприняты;
 - распознавание звуковых и визуальных сигналов тревоги при взрыве;
 - значение контроля труб, содержащих легковоспламеняющиеся газы;

— опасности, связанные с деятельностью, в которой используется легковоспламеняющийся или сжатый газ или в которой применяется зарядка аккумуляторов.

10.8. Определенные виды деятельности могут приводить к дополнительным рискам, связанным с внутренними и внешними опасностями; поэтому следует обеспечивать ознакомление и подготовку персонала, ответственного за санкционирование или выполнение таких видов деятельности. Некоторые примеры таких видов дополнительного риска представлены в пункте 10.9.

10.9. Следует проводить подготовку персонала, ответственного за выдачу официальных разрешений, который инициирует работы, связанные с транспортно-технологическими операциями или обращением с радиоактивным материалом, с тем чтобы он знал о соответствующих аспектах, включая:

- a) описание категорий радиоактивного материала; требования к маркировке, обозначению, пояснительным табличкам, упаковке и разделению; цель и содержание документов на перевозку радиоактивного материала; и имеющиеся документы по аварийному реагированию;
- b) условия окружающей среды, которые являются частью безопасной рабочей зоны для отдельных упаковочных комплектов с топливом и отходами, и требование обеспечить, чтобы эти условия не превышались во время обращения с ними;
- c) средства, с помощью которых площадка получает и передает предупреждения или информацию о прогнозах для предсказуемых внешних опасностей, которые могут повлиять на способность персонала безопасно выполнять обращение с топливом или отходами (например, внешнее затопление, метеорологические или иные опасные природные явления);
- d) меры, которые необходимо предпринимать после сейсмического события, имевшего место во время обращения с топливом или отходами, с тем чтобы удостовериться в том, что целостность транспортной упаковки не была нарушена, принимающая установка и конструкции, системы и элементы не были повреждены в неприемлемой степени и процесс обращения может быть успешно завершен.

УЧЕНИЯ И ТРЕНИРОВКИ

10.10. Следует обеспечивать, чтобы периодические учения и тренировки были достаточно реалистичными, с тем чтобы персонал вырабатывал способность справляться с проблемами и реагировать на ситуации, которые могут иметь место в случае наступления опасности. В ходе учений и тренировок следует имитировать период времени, достаточно продолжительный для реалистичного представления реакции станции и связанной с ней передачи информации, и при необходимости их следует разрабатывать с целью отработки изменений в графике сменности и моделирования стратегий преодоления воздействия опасностей. В случае учений, связанных с внешними опасностями, следует, в частности, учитывать, что такие опасности могут одновременно или последовательно воздействовать на несколько блоков на площадке.

10.11. При подготовке следует уделять внимание осуществлению мер реагирования при неблагоприятных условиях окружающей среды и при необходимости влиянию стресса на ожидаемое поведение персонала.

10.12. Результаты учений и тренировок следует систематически оценивать и оформлять документально, с тем чтобы получать обратную связь для совершенствования программы подготовки и, если это применимо, процедур и инструкций (см. пункт 7.7).

10.13. В частности, в отношении пожарных опасностей пункт 5.24 публикации SSR-2/2 (Rev. 1) [1] гласит: «С целью оценки эффективности реагирования в случае пожаров периодически проводятся совместные пожарные тренировки и учения». Тренировки или учения следует проводить с участвующим персоналом площадки и в соответствующих случаях с сотрудниками пожарных служб за пределами площадки (см. дополнение I).

Дополнение I

ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ, УЧИТЫВАЕМЫЕ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОПАСНОСТЯМИ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ВНУТРЕННИХ ОПАСНОСТЕЙ

I.1. В настоящем дополнении представлены рекомендации в отношении элементов управления опасностями для конкретных внутренних опасностей в дополнение к общим рекомендациям по смягчению и преодолению внутренних опасностей, представленным в разделе 4.

ВНУТРЕННИЕ ПОЖАРЫ

Глубокоэшелонированная защита

I.2. Для того чтобы обеспечить необходимый уровень безопасности на атомной электростанции, следует поддерживать надлежащий уровень глубокоэшелонированной защиты в течение всего срока службы станции посредством достижения следующих трех главных целей:

- a) предотвращение возникновения пожаров;
- b) быстрое обнаружение и тушение возникших пожаров, ограничивая таким образом ущерб;
- c) предотвращение распространения пожаров, которые не были потушены, тем самым сводя к минимуму их воздействия на основные функции станции.

I.3. При достижении трех этих целей следует обеспечивать выполнение перечисленных ниже условий:

- a) вероятность возникновения пожара снижена до практически достижимого низкого уровня;
- b) конструкции, системы и элементы защищены надлежащим образом с целью обеспечения того, чтобы последствия единичного пожара не приводили к потере способности этих конструкций, систем и элементов выполнять предусмотренные для них функции безопасности, принимая во внимание последствия наихудшего единичного отказа активных средств противопожарной защиты. Дополнительные рекомендации по классификации конструкций, систем и элементов с

точки зрения безопасности представлены в публикации Серии норм безопасности МАГАТЭ, № SSG-30, «Safety Classification of Structures, Systems and Components in Nuclear Power Plants» («Классификация конструкций, систем и элементов атомных электростанций с точки зрения безопасности») [29].

I.4. Следует обеспечивать, чтобы эти три цели глубокоэшелонированной защиты достигались посредством сочетания проектирования, монтажа и эксплуатации средств предотвращения пожаров и защиты от них; управления пожарной безопасностью; мер по предотвращению пожаров и защиты от них; обеспечения качества; и противоаварийных мероприятий. Эти аспекты рассматриваются в нижеследующих пунктах. Рекомендации по связанным с проектированием аспектам защиты от опасностей внутренних пожаров представлены в публикации SSG-64 [4].

Управление пожарной безопасностью

I.5. Эксплуатирующей организации следует четко определять в письменной форме обязанности всего персонала, участвующего в предотвращении пожаров и защите от них, а также в деятельности по пожаротушению и в осуществлении мер по смягчению последствий пожаров.

I.6. Персоналу станции, участвующему в деятельности, связанной с обеспечением пожарной безопасности, следует а) быть надлежащим образом аттестованным и подготовленным, с тем чтобы четко понимать свои конкретные функциональные обязанности и то, как они могут взаимодействовать с обязанностями других лиц, и б) понимать потенциальные последствия ошибок. К тому же, внешнему персоналу (например, пожарным расчетам за пределами площадки), участвующему в деятельности, связанной с обеспечением пожарной безопасности, следует обладать надлежащей подготовкой, с тем чтобы четко понимать конкретные особенности соответствующих атомных электростанций.

I.7. С целью содействия непрерывному совершенствованию следует поощрять и обучать персонал станции и внешний персонал (например, пожарные расчеты за пределами площадки), с тем чтобы они придерживались строгого подхода к своей деятельности и обязанностям в области пожаротушения, а также критического отношения к выполнению своих задач.

I.8. Следует определять причину любого пожара, отказа или ложного срабатывания средств противопожарной защиты, которое может оказывать влияние на безопасность, и следует предпринимать корректирующие меры с целью предотвращения повторения этих явлений. Следует учитывать опыт эксплуатации в связи с пожарами на других станциях и его потенциальные последствия для предотвращения пожаров и защиты от них. Следует поддерживать связь с эксплуатирующими организациями различных атомных электростанций и следует обмениваться с ними (а также с регулирующим органом) информацией по аспектам пожарной безопасности, имеющим отношение к ядерной безопасности.

Предотвращение пожаров и защита от них

I.9. Следует устанавливать процедуры с целью сведения к минимуму присутствия горючих материалов (т.е. пожарной нагрузки) и количества источников зажигания в зонах, в которых находятся узлы, важные для безопасности, и на прилегающих территориях, на которых имеется риск воздействия пожара на узлы, важные для безопасности.

I.10. Следует подготавливать и осуществлять эффективные процедуры технического обслуживания, испытаний, надзора и инспекций в течение всего срока службы станции с целью обеспечения постоянного сведения к минимуму пожарной нагрузки и надежности имеющихся средств обнаружения пожаров, их тушения и смягчения их последствий, в том числе установленных противопожарных барьеров. Следует определять и проектировать меры по смягчению пожаров в соответствии с воздействием пожаров на безопасность (см. публикацию SSG-30 [29]). Эксплуатирующей организации следует рассматривать установленное воздействие на безопасность осуществленных мер по смягчению последствий пожаров и активных средств защиты (для обнаружения и подавления пожаров), а также пассивных средств защиты (например, противопожарных барьеров).

Организация и обязанности

I.11. Эксплуатирующей организации следует создать группу на площадке, имеющую конкретную обязанность обеспечивать постоянную эффективность мер пожарной безопасности. Ответственность за координацию деятельности по обеспечению пожарной безопасности следует возлагать на лицо, называемое, как правило, координатором по пожарной безопасности.

I.12. Координатору по пожарной безопасности следует отвечать за эффективную координацию всех видов деятельности по обеспечению пожарной безопасности и функций, необходимых для обеспечения безопасности, с тем чтобы достигались цели предотвращения пожаров и защиты от них.

Анализ пожарной опасности

I.13. Следует выполнять всеобъемлющий анализ пожарной опасности на станции для достижения указанных ниже целей (см. публикацию SSG-64 [4]):

- a) демонстрации для всех состояний станции адекватности имеющихся мер противопожарной защиты (как пассивных, так и активных) для защиты зон, в которых находятся конструкции, системы и элементы, важные для безопасности;
- b) определения любых конкретных зон, в которых меры противопожарной защиты не соответствуют поставленным целям и где необходимы корректирующие меры;
- c) предоставления технического обоснования отступления от рекомендованной практики в случаях, когда не были приняты корректирующие меры (см. пункт I.15).

Анализ пожарной опасности следует регулярно обновлять в течение срока службы станции и в случае любых модификаций станции. Дальнейшие рекомендации по классификации систем противопожарной защиты с точки зрения безопасности представлены в публикации SSG-30 [29].

Оценка влияния модификаций станции на пожарную безопасность

I.14. Любые модификации, которые могут прямо или косвенно повлиять на имеющиеся меры противопожарной защиты, включая целостность противопожарных барьеров и возможность ручного тушения пожаров, следует подвергать процедуре контроля модификаций. Следует предусматривать, чтобы эта процедура обеспечивала отсутствие в тех зонах, для которых меры противопожарной защиты определены как необходимые для поддержания безопасности, отрицательного воздействия на действующие меры противопожарной защиты или на обеспечение эффективной возможности ручного тушения пожаров.

I.15. Если при обновлении анализа пожарных опасностей предоставляется техническое обоснование отступления от рекомендуемой практики, то

в это обоснование следует включать описание модификаций станции, необходимых для того, чтобы следовать рекомендуемой практике и причин, по которым практически невозможно реализовать такие модификации. В техническом обосновании следует также в соответствующих случаях описывать любые компенсаторные средства, предоставленные с целью поддержания приемлемого уровня безопасности.

I.16. Рассмотрение последствий для пожарной безопасности следует выполнять для указанных ниже модификаций станции, если это необходимо, в качестве части обновления анализа пожарной опасности:

- a) модификации средств противопожарной защиты;
- b) модификации защищаемых узлов, важных для безопасности, или систем, которые могут негативно повлиять на функциональную эффективность средств противопожарной защиты;
- c) любые другие модификации, которые могут негативно повлиять на требуемую функциональную эффективность средств противопожарной защиты, включая изменения пожарной нагрузки по сравнению с пожарной нагрузкой, указанной в анализе пожарной опасности.

I.17. Лицензии на эксплуатацию атомных электростанций, как правило, включают в себя требование разработки и осуществления утвержденных письменных процедур контроля модификаций конструкций, систем и элементов. Все предлагаемые модификации станции следует внимательно рассматривать на предмет их потенциального влияния на пожарную нагрузку и средства противопожарной защиты, поскольку модификации, связанные с конструкциями, системами и элементами, не важными для безопасности, могут предположительно изменять пожарную нагрузку или ухудшать характеристики средства противопожарной защиты, основной целью которого является защита систем безопасности.

I.18. В общую процедуру модификации следует включать систему официального рассмотрения с целью оценки влияния модификаций на пожарную безопасность. В качестве альтернативы следует разработать и осуществить отдельную процедуру специально для рассмотрения вопросов пожарной безопасности. Модификации не следует начинать до завершения рассмотрения.

I.19. Следует обеспечивать, чтобы персонал, отвечающий за проведение таких рассмотрений вопросов пожарной безопасности, обладал соответствующей квалификацией для оценки потенциальных последствий

любых модификаций пожарной безопасности и обладал достаточными полномочиями для предотвращения или приостановки действия модификации при необходимости, до тех пор пока выявленные проблемы не будут удовлетворительным образом разрешены.

I.20. Модификации станции следует проводить только в соответствии с разрешением на выполнение работ, выданным компетентным лицом, осведомленным о последствиях для пожарной безопасности, и которое уполномочено выдавать такие разрешения. Следует также обеспечивать оповещение персонала службы физической ядерной безопасности о модификациях физической компоновки станции.

I.21. Если при модификации возникает необходимость вывести из работы любое из средств противопожарной защиты, то следует внимательно отнестись к последующему снижению уровня защиты узлов, важных для безопасности, или средств предотвращения опасности, защиты от нее и ее смягчения, а также следует предусмотреть надлежащие временные меры по поддержанию надлежащей защиты от пожаров. По завершении модификации модифицированную станцию следует проинспектировать на предмет соответствия модифицированному проекту. В случае активной системы противопожарной защиты модифицированную систему следует ввести в эксплуатацию, а модифицированную станцию следует перевести в режим нормальной эксплуатации или возобновить его, в зависимости от ситуации.

I.22. Следует по мере необходимости проводить рассмотрение и обновление анализа пожарной опасности с целью отражения модификации.

Контроль горючих материалов и источников зажигания

I.23. Следует устанавливать письменные административные процедуры для эффективного контроля горючих материалов на территории всей станции. В административных процедурах следует устанавливать меры контроля поставок, хранения, транспортировки, использования легковоспламеняющихся или горючих твердых веществ, жидкостей и газов и обращения с ними. Следует уделять внимание предотвращению связанных с пожарами взрывов в пределах или вблизи зон, содержащих узлы, важные для безопасности. Для таких зон в процедурах следует предусматривать меры контроля горючих материалов, которые осуществляются как при нормальной эксплуатации станции, так и при выполнении технического обслуживания или модификаций.

I.24. Следует устанавливать и вводить в действие письменные процедуры с целью сведения к минимуму количества перемещаемых (т.е. хранящихся не постоянно) горючих материалов, особенно упаковочных материалов, в зонах, содержащих узлы, важные для безопасности. Такие материалы следует удалять как можно быстрее по завершении работ (или через регулярные интервалы времени) или временно размещать в специально предназначенных для этого контейнерах или зонах хранения.

I.25. В каждой зоне, содержащей узлы, важные для безопасности, суммарную пожарную нагрузку следует поддерживать на как можно более низком практически достижимом уровне с учетом степени огнестойкости границ пожарного отсека. Следует вести записи, документально регистрирующие оцененную или рассчитанную реальную пожарную нагрузку, а также максимально допустимую пожарную нагрузку для каждого пожарного отсека. Кроме того, следует определять и документально оформлять горючие материалы, допустимые в каждой зоне, с точки зрения их характера, места расположения и максимального количества.

I.26. Следует сводить к минимуму использование горючих материалов в отделке станции. Не следует использовать горючие материалы для отделки или иных вторичных мотивов в зонах, содержащих узлы, важные для безопасности.

I.27. Следует устанавливать и осуществлять меры административного контроля с целью обеспечения того, чтобы зоны, содержащие узлы, важные для безопасности, периодически инспектировались с целью а) оценки общей пожарной нагрузки и условий административно-хозяйственного содержания станции и б) обеспечения того, чтобы пути доступа и эвакуации для ручного пожаротушения не были заблокированы. Следует также устанавливать и осуществлять меры административного контроля для обеспечения того, что реальная пожарная нагрузка находится в допустимых пределах.

I.28. Следует устанавливать и осуществлять административные процедуры с целью обеспечения эффективного контроля временных пожарных нагрузок в зонах, содержащих узлы, важные для безопасности, при выполнении работ по техническому обслуживанию и модификации. Следует обеспечивать, чтобы эти процедуры охватывали легковоспламеняющиеся или горючие твердые вещества, жидкости и газы, их локализацию и расположение мест их хранения по отношению к другим опасным материалам, таким как окислители. В эти административные процедуры следует также включать процедуру выдачи разрешений на выполнение работ, требующую до начала

выполнения работ провести внутриванционное рассмотрение и одобрение предлагаемой деятельности для того, чтобы определить ее возможное влияние на пожарную безопасность. Персоналу на площадке, отвечающему за рассмотрение деятельности, связанной с возможностью возникновения временных пожарных нагрузок, следует определять, можно ли разрешить предлагаемую деятельность, и следует указывать любые необходимые дополнительные противопожарные меры (например, предоставление переносных огнетушителей, назначение дежурного пожарной охраны).

I.29. Следует устанавливать и осуществлять административные процедуры с целью контроля хранения, обращения, транспортировки и использования легковоспламеняющихся и горючих твердых веществ и жидкостей в зонах, содержащих узлы, важные для безопасности.

I.30. В мерах контроля твердых веществ следует учитывать нижеуказанное:

- a) следует ограничивать использование горючих материалов (например, деревянных лесов, полимерных соединений). В тех случаях, когда разрешено применение деревянных материалов, их следует химически обрабатывать или снабжать покрытиями, обеспечивающими их огнестойкость;
- b) следует ограничивать хранение таких горючих материалов, как бумага, средства индивидуальной защиты, угольные фильтры и сухие неиспользованные ионообменные смолы; любые большие запасы таких материалов следует размещать в специально предназначенной для этого зоне хранения с соответствующими противопожарными барьерами и мерами противопожарной защиты;
- c) хранение всех других легковоспламеняющихся или горючих материалов следует запрещать.

I.31. В мерах контроля жидкостей следует учитывать нижеуказанное:

- a) объемы легковоспламеняющихся или горючих жидкостей, размещаемых в пожарных отсеках во время технического обслуживания или деятельности, связанной с выполнением модификаций, следует ограничивать до объема необходимой ежедневной нормы использования. Следует применять соответствующие меры противопожарной защиты, такие как предоставление переносных огнетушителей;
- b) для транспортировки и использования легковоспламеняющихся жидкостей следует по возможности применять прошедшие

освидетельствование контейнеры или автоматы-дозаторы. Люки в контейнерах следует снабжать подпружиненными крышками. Следует запрещать транспортировку легковоспламеняющихся жидкостей в открытых контейнерах;

- c) если в рабочей зоне необходимо хранить небольшие объемы легковоспламеняющихся жидкостей, то для этой цели следует использовать шкафы, конструкция которых одобрена для хранения легковоспламеняющихся жидкостей;
- d) все контейнеры с легковоспламеняющимися жидкостями следует четко и ясно маркировать с целью указания их содержимого;
- e) места хранения больших количеств легковоспламеняющихся жидкостей следует располагать и защищать так, чтобы это не ставило под угрозу безопасность. Такие зоны хранения больших количеств следует отделять от других зон станции пожарными отсеками или пространственным разделением с принятием надлежащих мер противопожарной защиты;
- f) в зонах хранения легковоспламеняющихся жидкостей следует устанавливать предупреждающие знаки.

I.32. Следует устанавливать и осуществлять административные процедуры с целью контроля поставок, хранения, обращения, транспортировки и использования легковоспламеняющихся газов на территории станции. Следует обеспечивать, чтобы эти процедуры гарантировали, что:

- a) баллоны со сжатыми газами, поддерживающими горение, такими как кислород, надлежащим образом охраняются и хранятся отдельно от легковоспламеняющихся газов и на достаточном расстоянии от горючих материалов и источников зажигания;
- b) там, где внутри здания требуется постоянное использование легковоспламеняющегося газа, он подается из баллонов или из основной зоны хранения, которая безопасно расположена вне здания в специализированной зоне хранения таким образом, чтобы пожар, воздействующий на зону хранения, не ставил под угрозу безопасность.

I.33. Следует устанавливать и осуществлять административные процедуры с целью контроля потенциальных источников зажигания на станции.

В эти процедуры следует включать средства контроля для достижения нижеуказанного:

- a) ограничение курения персонала, разрешая его только в специально отведенных для этого безопасных местах, и запрещение персоналу курение во всех других зонах;
- b) запрещение использования открытого пламени для проверки работоспособности датчиков обнаружения тепла и дыма (например, датчиков пожарной сигнализации) или для испытаний на утечки;
- c) запрещение использования переносных нагревателей, оборудования для приготовления пищи и других подобных устройств в зонах, содержащих узлы, важные для безопасности;
- d) ограничение использования временной проводки;
- e) ограничение испытаний портативного электронного оборудования.

I.34. Следует устанавливать и осуществлять административные процедуры с целью контроля деятельности, связанной с техническим обслуживанием и выполнением модификаций, при которой требуется использование потенциальных источников зажигания или в результате которой могут создаваться источники зажигания. Следует контролировать выполнение таких работ посредством официальных письменных процедур (т.е. используя либо систему разрешений на выполнение работ, либо специальную систему для разрешения огневых работ). В принятой системе выдачи разрешений следует установить процедуры, охватывающие вопросы управления, надзора, выдачи разрешений и выполнения работ; инспектирования зоны проведения работ, назначения дежурного пожарной охраны (если это оговорено) и доступа для пожаротушения. Всему персоналу, участвующему в подготовке, выдаче и использовании разрешений на проведение огневых работ, следует проходить инструктаж по надлежащему использованию системы выдачи разрешений и ему следует иметь ясное представление о ее цели и применении. Вне зависимости от предоставления дежурного пожарной охраны следует предусмотреть участие в выполнении работы по крайней мере одного лица, прошедшего подготовку по применению любых имеющихся средств противопожарной защиты.

I.35. В зонах, содержащих узлы, важные для безопасности, проведение работы, которая связана с использованием потенциального источника зажигания или в результате которой могут появиться источники зажигания, следует разрешать только после рассмотрения возможных последствий для безопасности. Например, выполнение такой работы может быть запрещено,

если она выполняется одновременно на функционально резервированных узлах, важных для безопасности, или в зонах, содержащих такие узлы.

I.36. Следует устанавливать процедуры, обеспечивающие перед началом любых огневых работ проведение непосредственно в зоне проведения работ и в смежных зонах инспекций с целью определения наличия горючих материалов и подтверждения работоспособности необходимых мер противопожарной защиты. Если конфигурация и проект зоны проведения работ не исключают возможности распространения искр или шлака за пределы исходной зоны проведения работ, следует проверить пространства как над зоной проведения работ, так и под ней и следует либо удалять любые горючие материалы в безопасную зону, либо надлежащим образом защищать их.

I.37. При выполнении огневых работ следует проводить регулярные инспекции с целью обеспечения того, что соблюдаются условия, определенные в разрешении на их выполнение, что не имеется горючих материалов, подвергающихся воздействию, и что дежурный пожарной охраны выполняет свои функции (если присутствие дежурного пожарной охраны было предусмотрено в разрешении).

I.38. В тех случаях, когда в разрешении на проведение огневых работ указана необходимость присутствия дежурного пожарной охраны, следует применять указанные ниже процедуры:

- a) дежурному пожарной охраны следует находиться на дежурстве в непосредственной близости до начала любых огневых работ; если дежурный пожарной охраны покинул место проведения работ, производство работ следует остановить; кроме того, дежурному пожарной охраны следует оставаться на месте проведения работ в течение надлежащего периода времени после завершения огневых работ;
- b) дежурному пожарной охраны не следует выполнять другие обязанности во время проведения работ;
- c) следует предусматривать, чтобы соответствующее специализированное противопожарное оборудование находилось в постоянной готовности и следует предусматривать средства, с помощью которых в случае необходимости может быть незамедлительно получена дополнительная поддержка;
- d) следует содержать в надлежащем состоянии пути доступа и эвакуации пожарных.

I.39. Любое оборудование или транспортное средство для использования в зонах, где может иметь место выброс легковоспламеняющегося газа, следует надлежащим образом аттестовать для использования во взрывоопасных средах.

I.40. Использование баллонов со сжатым газом для операций резки или сварки или иных огневых работ следует контролировать с помощью системы разрешений на выполнение работ.

I.41. На входе в зоны, содержащие горючие материалы, следует устанавливать предупреждающие знаки, информирующие персонал об ограничениях или мерах по контролю доступа и о необходимости постоянно контролировать источники зажигания.

Техническое обслуживание, испытания, надзор и инспекции средств противопожарной защиты

I.42. Следует обеспечивать, чтобы программа технического обслуживания, испытаний, надзора и инспекций охватывала указанные ниже средства противопожарной защиты:

- a) пассивные барьеры пожарных отсеков и конструктивные элементы зданий, включая устройства герметизации проходов барьеров;
- b) элементы противопожарных барьеров с активными функциями, такие как противопожарные двери и противопожарные заслонки;
- c) разделяющие или защитные элементы, такие как огнестойкие покрытия и аттестованные кабельные обмотки, а также системы пожарообнаружения и сигнализации, включая датчики пожарной сигнализации, пожарные извещатели горючих газов и их электрические вспомогательные системы;
- d) системы пожаротушения;
- e) систему противопожарного водоснабжения, включая источник воды, подающий и распределительный трубопровод, секционные и отсечные клапаны, а также пожарные насосные агрегаты;
- f) газовые и порошковые системы пожаротушения;
- g) переносные огнетушители;
- h) прочее ручное противопожарное оборудование, включая аварийные транспортные средства;
- i) системы дымо- и теплоудаления и системы подпорной вентиляции;
- j) системы аварийного освещения;
- k) системы связи для использования в случае возникновения пожаров;

- l) средства индивидуальной защиты органов дыхания и другие средства индивидуальной защиты;
- m) пути доступа и эвакуации;
- n) аварийные процедуры.

Возможность ручного тушения пожаров

I.43. Для каждой зоны станции, в которой присутствуют узлы, важные для безопасности, следует разрабатывать стратегию борьбы с пожаром. В этих стратегиях следует предоставлять информацию, дополнительную к той, которая приведена в общем противоаварийном плане станции. В стратегиях следует предоставлять всю соответствующую информацию, необходимую пожарным для использования безопасных и эффективных методов пожаротушения в каждом пожарном отсеке и во внешних зонах станции, в которых присутствуют узлы, важные для безопасности. Эти стратегии следует постоянно обновлять и использовать в плановой аудиторной подготовке и в реальных противопожарных тренировках на станции. Следует обеспечивать, чтобы стратегия пожаротушения, разработанная для каждого пожарного отсека и внешних зон станции, в которых находятся узлы, важные для безопасности, охватывала:

- a) пути доступа и эвакуации;
- b) места расположения конструкций, систем и элементов, важных для безопасности;
- c) пожарную нагрузку на занимаемую площадь пола;
- d) конкретные опасности пожара, включая возможность снижения эффективности тушения пожара вследствие сочетаний пожарных опасностей, особенно с внешними опасностями (например, сейсмическими опасностями или опасностями экстремальных ветров);
- e) особые виды опасности, такие как радиация, токсичность, высокое напряжение и высокое давление, включая потенциальную опасность взрывов;
- f) имеющиеся в наличии средства противопожарной защиты (пассивные и активные);
- g) ограничения использования специальных средств для тушения пожара с учетом возможности возникновения ядерной критичности или иных особых проблем, а также использования альтернативных средств для тушения пожара;
- h) места расположения важных для безопасности узлов, чувствительных к нагреву или дыму;

- i) место расположения стационарного и переносного оборудования для тушения пожара;
- j) снабжение водой для ручного тушения пожара;
- к) локализация стока воды для тушения пожара, образующейся в ходе деятельности по тушению пожара;
- l) системы связи (т.е. системы, которые не влияют на узлы, важные для безопасности) для использования персоналом при тушении пожара;
- m) средства физической ядерной безопасности и процедуры уведомления персонала службы физической ядерной безопасности;
- n) учет неприемлемых последствий пожаротушения (например, использование воды или иных средств пожаротушения) для конструкций, систем и элементов, важных для безопасности (например, измерительных преобразователей на донном уровне кольцевого зазора реактора), когда пожар и последующие неприемлемые последствия определены как реалистичное сочетание опасностей с соответствии с публикацией SSG-64 [4].

I.44. В документации станции следует предоставлять четкое описание возможности ручного тушения пожаров, имеющейся в тех зонах станции, где находятся узлы, важные для безопасности. Возможность ручного тушения пожаров может быть обеспечена надлежащим образом подготовленным и оснаренным подразделением пожарной части станции, аттестованной службой за пределами площадки или скоординированными действиями этих двух служб, исходя из обстановки на станции и в соответствии с национальной практикой.

I.45. Если полагаются на реагирование, осуществляемое службами за пределами площадки, то следует разработать хорошо сбалансированный протокол оповещения для обеспечения надежности и быстроты взаимодействия между эксплуатирующей организацией и пожарными бригадами за пределами площадки. Назначенному персоналу каждой смены на станции следует поручать координацию и связь между пожарными бригадами за пределами площадки, а также установление четкого разграничения полномочий на месте пожара. Соответствующих лиц из персонала станции следует назначать даже в ситуациях, в которых внешнее реагирование является дополнением к первичному реагированию, осуществляемому квалифицированными пожарными бригадами на площадке. При анализе пожарной опасности следует учитывать возможную задержку внешнего реагирования.

I.46. В тех случаях, когда для обеспечения возможности ручного тушения пожаров полностью или частично используются внешние ресурсы, следует осуществлять надлежащую координацию между персоналом станции и группой реагирования внешних служб с целью обеспечения того, чтобы последняя была осведомлена об опасностях на станции. Обязанности и полномочия персонала, участвующего в ручном тушении пожаров, следует документально оформлять в плане пожаротушения.

I.47. Если для обеспечения возможности ручного тушения пожаров создана противопожарная служба на площадке, то ее организацию, минимальный штат сотрудников, оборудование (включая автономные дыхательные аппараты) и подготовку следует оформлять документально и следует обеспечивать, чтобы их соответствие требованиям было подтверждено компетентным лицом.

I.48. Сотрудникам пожарной организации на площадке следует обладать физической подготовкой, достаточной для выполнения обязанностей по тушению пожаров, и им следует пройти обучение в рамках официальной программы подготовки по тушению пожаров до назначения в качестве пожарных на площадке. Для всех пожарных на площадке следует организовывать регулярную подготовку (т.е. плановую аудиторную подготовку, отработку практики тушения пожаров и противопожарные тренировки). Для пожарных, находящихся на руководящих должностях, следует организовывать специальную подготовку, с тем чтобы обеспечить их компетентность при оценке потенциальных последствий пожара для безопасности и предоставлении консультаций персоналу блока щитового управления.

I.49. Если ручное тушение пожара является основным способом противопожарной защиты, следует обеспечивать радиационную защиту пожарных и другого персонала.

Противопожарная подготовка персонала станции

I.50. Следует обеспечивать, чтобы весь персонал станции и персонал подрядчика, который временно приписан к станции, до начала работ на станции прошел подготовку по пожарной безопасности на станции, включая обязанности в случае инцидентов, связанных с пожарами. Темы этой подготовки представлены в пункте 10.7.

I.51. В процедурах выбора и назначения станционного персонала следует устанавливать минимальные начальные уровни квалификации для всего персонала, участвующего в выполнении функций пожарной безопасности и в деятельности, которая может оказывать влияние на безопасность. Эти минимальные уровни квалификации следует основывать на оценке образования, технической компетентности и практического опыта, необходимых для соответствующей должности.

Обеспечение качества аспектов, касающихся пожарной безопасности

I.52. Средства противопожарной защиты (включая средства предотвращения), как правило, не классифицируются в качестве средств предотвращения опасностей, защиты от них и их смягчения; поэтому на них не распространяется действие строгих аттестационных требований и соответствующей программы обеспечения качества, применяемой в отношении средств предотвращения опасностей, защиты от них и их смягчения. Однако пожар может привести к отказу нескольких систем и поэтому эксплуатирующей организации следует применять надлежащий уровень обеспечения качества в отношении активных и пассивных мер противопожарной защиты в соответствии с их значимостью для безопасности.

ВНУТРЕННИЕ ВЗРЫВЫ

I.53. При решении проблем предотвращения, защиты и смягчения последствий внутренних взрывов эксплуатирующей организации следует рассматривать различные источники взрывов. Потенциальные источники внутренних взрывов могут быть связаны с использованием или производством взрывчатых газов и сжатых газов. Существует также потенциальная возможность взрывов пыли или паров масла, хотя, как правило, они менее вероятны. Кроме того, события, ведущие к высвобождению энергии, подобному взрыву, могут возникать в результате вспышек дуги высокой энергии в электрооборудовании. Взрывы могут также происходить в сочетании с другими опасностями (например, пожаром), а выброс жидкостей, хранящихся под высоким давлением, может приводить к значительным событиям с превышением давления, которые имеют такие же последствия, как и взрывы.

I.54. Следует исключать или ограничивать потенциальное образование взрывоопасной атмосферы путем использования невоспламеняющихся

жидкостей, таких как водные растворы, и путем применения соответствующих процессов, таких как применение регистраторов радиоактивного загрязнения, использующих инертные газы, и рекомбинация водорода, выделяющегося при зарядке аккумуляторов.

I.55. Внутренние пожары и внутренние взрывы являются аналогичными опасностями, и при разработке управления внутренними взрывами следует принимать во внимание рекомендации, предоставленные в отношении внутренних пожаров (см. пункты I.2–I.52). В отношении опасности взрывов, как и в случае пожаров, в периоды повышенного риска взрывов следует обеспечивать усиленный контроль материалов и операций.

I.56. Следует осуществлять определенные в ходе управления опасностями программы технического обслуживания, испытаний, надзора и инспекций активных и пассивных средств защиты (например, газообнаружителей, взрывозащитных дверей, срывных панелей, вентиляционных систем помещений и зон, устройств безопасной вентиляции).

I.57. Для предотвращения событий, происходящих при взрывах и после них, следует применять эксплуатационные процедуры (например, процедуры вентиляции зон, процедуры изоляции зон или систем).

I.58. Следует устанавливать и осуществлять административные процедуры с целью контроля доставки, хранения, обращения, транспортировки и использования легковоспламеняющихся и взрывчатых материалов, включая типы, количества и места расположения газов на станции. В этих процедурах следует обеспечивать нижеуказанное:

- a) емкости со сжатыми газами, поддерживающими горение, такими как кислород, следует надлежащим образом закреплять и хранить отдельно от легковоспламеняющихся газов и от горючих материалов и источников зажигания;
- b) в тех случаях, когда необходимо снабжение легковоспламеняющимся газом внутри здания для постоянного использования, его следует подавать из баллонов или из зоны хранения в резервуарах, расположенной в безопасности вне здания в специальной зоне хранения, таким образом, чтобы пожар, воздействующий на специальную зону хранения, не угрожал безопасности.

I.59. Основной мерой предотвращения внутренних взрывов является контроль источников зажигания. Поэтому следует устанавливать и

осуществлять административные процедуры с целью контроля тех видов деятельности по техническому обслуживанию и модификации, при которых необходимо использование потенциального источника зажигания или которые сами могут превратиться в источник зажигания. Следует контролировать выполнение таких работ посредством официальных письменных процедур (т.е. системы разрешений на выполнение работ или специальной системы разрешений на выполнение огневых работ). Легковоспламеняющиеся газы могут быть источником образования взрывоопасных смесей, которые могут привести к взрыву, если присутствуют источники зажигания.

I.60. В зонах, содержащих узлы, важные для безопасности, проведение работ, связанных с использованием потенциального источника зажигания или взрыва или при проведении которых могут возникать источники зажигания, следует разрешать только после рассмотрения возможных последствий для безопасности. Например, выполнение таких работ может быть запрещено, если они выполняются одновременно на функционально резервированных узлах, важных для безопасности, или в зонах, содержащих такие узлы.

I.61. Эксплуатирующей организации следует контролировать или ограничивать доступ персонала в зоны, где могут иметь место опасности взрыва, такие как зоны размещения основных и вспомогательных трансформаторов. Следует также применять в отношении горючих материалов предупредительные меры, изложенные в пунктах I.23–I.41.

ВНУТРЕННИЕ ЛЕТЯЩИЕ ПРЕДМЕТЫ

I.62. Потенциальные источники летящих предметов присутствуют на всех атомных электростанциях. Эксплуатирующей организации следует обеспечивать, чтобы целостность потенциальных источников внутренних летящих предметов и инженерных конструкций поддерживалась на таком уровне, чтобы в случае наступления опасности образование внутренних летящих предметов и распространение опасности предотвращались или были маловероятными и ограниченными и были смягчены до того, как они повлияют на важные функции станции или ее систем.

I.63. С целью предотвращения опасности внутренних летящих предметов следует разрабатывать и осуществлять эксплуатационные процедуры для

определения и характеристики источников внутренних летящих предметов. В эти эксплуатационные процедуры следует включать:

- a) регулярные обходы станции на предмет обнаружения опасностей, связанных с летящими предметами;
- b) наблюдение за персоналом, взаимодействующим с потенциальными источниками летящих предметов;
- c) инспекции вращающихся механизмов, включая средства ограничения скорости вращения, а также меры контроля и надзора;
- d) регулярные инспекции лопаток турбин с целью контроля их деградации;
- e) инспекции зон хранения баллонов с газом под высоким давлением и целостности самих газовых баллонов;
- f) в зонах, где расположены конструкции, системы и элементы, важные для безопасности, инспекции емкостей под давлением и клапанов коммутации высокоэнергетических сред с целью выявления возможных дефектов (например, проверка наличия и надлежащей затяжки всех болтов крепления крышек клапанов к корпусу, инспекции сварных швов).

I.64. Эксплуатирующей организации следует контролировать или ограничивать доступ персонала в зоны, где может присутствовать опасность летящих предметов.

I.65. Эксплуатирующей организации следует устанавливать эксплуатационные процедуры, в которых дается описание действий после раннего определения опасностей летящих предметов на площадке. Ранние признаки опасности летящих предметов могут включать показания датчиков вибрации или сообщения о нетипичных звуках. Признаком того, что событие произошло, может быть факт прямого наблюдения персоналом воздействий летящих предметов или данные видеонаблюдения в зонах станции.

I.66. В эксплуатационные процедуры, которые необходимо осуществлять после событий, связанных с летящими предметами, следует включать такие действия, как обходы станции, с тем чтобы определить степень воздействия летящих предметов на целостность и функциональность конструкций, систем и элементов, важных для безопасности.

I.67. Защита от воздействия опасностей, связанных с летящими предметами, в значительной степени основана на базовых решениях о компоновке, принятых при проектировании, и на пассивной защите от

опасностей, такой как применение инженерно-технических барьеров. Следует обеспечивать, чтобы на пассивные средства распространилось действие программ технического обслуживания, испытаний, надзора и инспекций, определенных при управлении опасностями, а также программ надзора на станции (см. раздел 9).

I.68. Следует проводить оценку целостности инженерных конструкций и барьеров, подверженных воздействию опасности внутренних летящих предметов.

РАЗРЫВЫ ТРУБОПРОВОДОВ

I.69. Разрывы трубопроводов (или отказы деталей, работающих под давлением) связаны с разнообразными явлениями результирующих опасностей, включая ударное воздействие биения труб, повышение давления в помещениях, струйные эффекты и затопление. Масштаб каждого из этих явлений зависит от вовлеченной в него жидкости, от ее температуры и давления. В соответствии с требованиями 10, 14, 24 и 31 публикации SSR-2/2 (Rev. 1) [1] с целью предотвращения разрывов трубопроводов и смягчения их возможных последствий следует осуществлять меры, описанные в пунктах I.70–I.74.

I.70. Эксплуатирующей организации следует обеспечивать постоянный контроль конфигурации станции применительно к трубопроводам на станции, включая инженерные конструкции, спроектированные для сведения к минимуму последствий разрывов трубопроводов. Следует осуществлять периодические обходы зон станции с целью подтверждения того, что условия на станции соответствуют условиям, заявленным в проекте, включая определение предметов, которые могут помешать работе теческателей или сделать их неэффективными, надлежащее закрытие дверей отсеков и надлежащее нанесение защитных покрытий. В такие периодические обходы следует включать а) инспекции с целью определения общего ухудшения свойств трубопроводов и элементов трубопроводов, а также утечек пара и воды и б) инспекции целостности инженерно-технических барьеров, ограничителей биения труб, трубных подвесок, взрывозащитных дверей, срывных панелей и дренажей.

I.71. В программу управления старением следует включать соответствующие аспекты обеспечения целостности труб, включая учет опыта эксплуатации,

связанный с любой новой информацией о потенциальном ухудшении свойств в сопоставимых системах трубопроводов.

I.72. Следует предусматривать, чтобы программы технического обслуживания, испытаний, надзора и инспекций обеспечивали выявление и своевременную корректировку любого ухудшения свойств систем трубопроводов, тем самым предотвращая отказы трубопроводов. Следует регулярно испытывать подвижные инженерные конструкции, предназначенные для сведения к минимуму влияния разрывов трубопроводов, такие как задвижки, трубные подвески и шиберы, с тем чтобы проверить их работоспособность.

I.73. Помимо эксплуатационных процедур, связанных с предупредительными мерами, следует предусматривать процедуры для реализации мер по смягчению последствий и стратегий по их преодолению в случае воздействий при разрывах трубопроводов.

I.74. Если произошел разрыв трубопровода и станцию удалось вернуть в безопасное состояние, следует провести тщательную инспекцию с целью обнаружения возможного повреждения, которое может быть вызвано различными воздействиями разрыва на окружающие элементы, включая (в зависимости от важности разрыва) волну внутренней разгерметизации, высокую влажность, разбрызгивание и высокую температуру в рассматриваемом помещении.

ВНУТРЕННЕЕ ЗАТОПЛЕНИЕ

I.75. Внутреннее затопление атомной электростанции может быть вызвано утечками, разрывами трубопроводов, нарушениями целостности резервуаров или переливами, открытыми клапанами или использованием воды для тушения пожаров. Эти факторы могут также являться косвенными последствиями проблем, вызванных внешними опасностями, такими как сейсмические события или события, связанные с внешним затоплением. Эксплуатирующей организации следует обеспечивать постоянное поддержание целостности инженерных конструкций и барьеров, спроектированных для сведения к минимуму воздействия внутреннего затопления.

I.76. В периоды деятельности по сооружению, техническому обслуживанию или проведению инспекций следует осуществлять усиленные меры

эксплуатационного контроля, с тем чтобы избежать повышенных рисков затопления (например, путем контроля временных водяных рукавов в периоды остановов, ограничения временного хранения, приводящего к уменьшению свободной площади помещения).

I.77. В меры эксплуатационного контроля следует включать инспекции целостности водосодержащих систем, перед тем как эти системы будут вновь задействованы, и следует обеспечивать, чтобы любые временно модифицированные дренажи, включая временные покрытия, были восстановлены до состояния, в котором они находились до проведения работ.

I.78. В меры по предотвращению опасностей внутреннего затопления, защите от них и их смягчению следует включать системы определения уровня, организованные маршруты дренажа, меры по обеспечению водонепроницаемости с целью предотвращения затопления, а также защитные покрытия или обваловывания вокруг конструкций и элементов, для того чтобы воспрепятствовать неконтролируемому распространению воды в другие зоны станции. Смягчения последствий внутреннего затопления следует достигать отчасти посредством выбора проектных решений в отношении компоновки станции. Некоторые сценарии затопления естественно являются самоограничивающимися (например, в тех случаях, когда затопление ограничивается содержимым одной емкости), тогда как другие могут потребовать краткосрочного принятия мер персоналом.

I.79. Общие правила административно-хозяйственного содержания позволяют контролировать наличие мусора в дренажных системах, однако при инспекциях и обходах станции следует проверять общее исправное состояние дренажных систем. В ходе инспекций и обходов следует также обеспечивать, чтобы противоподавковые двери были надлежащим образом закрыты и заперты, противоподавковые барьеры были на месте, как спроектировано, и меры по смягчению последствий затоплений не нарушались вследствие отсутствия герметизации просверленных отверстий или отсутствия альтернативных барьеров во время технического обслуживания.

I.80. На случай, когда средства опорожнения или водоудерживающие средства не могут вместить поток внутреннего затопления, эксплуатирующей организации следует установить эксплуатационные процедуры по обнаружению и смягчению последствий внутреннего затопления. В эксплуатационные процедуры следует включать инструкции по изоляции систем, дающих утечку, и затопленных помещений, а также

возможное использование развертываемого насосного оборудования для удаления жидкостей, вызвавших затопление. Следует проводить подготовку персонала, осуществляющего реагирование на затопление, по надлежащему применению этих процедур (см. пункт 10.7).

ПАДЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ ГРУЗОВ

I.81. Следует выполнять анализ опасностей, связанных с падением тяжелых грузов, в соответствии с рекомендациями в отношении мер в связи с падением тяжелых грузов, приведенными в публикации SSG-64 [4]. Предотвращение разрушения конструкций и падения предметов при крановых работах обеспечивается прежде всего путем консервативного проектирования. Тем не менее воздействия предметов, падающих с кранов и другого грузоподъемного оборудования, следует рассматривать как опасность. Падения грузов с высоты, не связанные с крановыми работами, могут быть следствием неправильного обращения с другими тяжелыми предметами на высоте.

I.82. В меры по защите от опасности и ее смягчению следует включать применение маневренных платформ, следующих за грузом, размещение деформируемых конструкций и установку защитных буферов там, где это применимо, а также применение датчиков нагрузки на грузоподъемных механизмах, мер контроля зон падения и концевых выключателей на кранах и грузоподъемном оборудовании.

I.83. Эксплуатирующей организации следует устанавливать процедуры планирования грузоподъемных операций. В планирование этой деятельности следует включать использование надлежащим образом аттестованного персонала, оценки риска, заранее спланированные трассы подъема, связанное с этим грузоподъемное оборудование, дополнительный надзор, определение ограничений и блокировок на трассах подъема в зависимости от обстоятельств. Посредством управления опасностями следует обеспечивать, чтобы в соответствующие сроки после завершения этой деятельности или периодически проверялось соответствие указанных ниже позиций проектной документации (например, кодексу или нормам, на которые имеется ссылка в документации по лицензированию или в проектной основе):

- а) расчеты для кранов и грузоподъемных механизмов;

- b) процедуры, используемые при проведении инспекций, такие как испытания под нагрузкой, визуальные испытания, испытания размеров, неразрушающие испытания основных несущих сварных швов и инспекции критических зон грузоподъемных устройств.

I.84. Следует устанавливать протоколы связи между операторами щитов управления и персоналом, контролирующим и выполняющим грузоподъемные операции.

I.85. Эксплуатирующей организации следует устанавливать эксплуатационные процедуры с целью осуществления управления опасностями в тех случаях, когда имеет место высокий риск нанесения ущерба или многочисленных воздействий факторов опасности (например, пожара, затопления) вследствие падения груза.

I.86. Эксплуатирующей организации следует устанавливать эксплуатационные процедуры проведения обходов и инспекций зон и конструкций, где могут иметь место обрушения и могут падать предметы. Любые такие зоны, расположенные вне станционных зданий, следует включать в обходы и инспекции в тех случаях, когда присутствует высокий риск ухудшения свойств объектов, находящихся на открытом воздухе, или риск от воздействия экстремальных ветров. Эксплуатирующей организации следует устанавливать процедуры выполнения регулярных обходов и инспекций зон и конструкций в тех случаях, когда груз может повредить конструкцию, систему или элемент во время его перемещения в ходе операций по обращению с ним (например, по горизонтальной и/или вертикальной оси).

I.87. В программе управления старением грузоподъемного оборудования следует обеспечивать, чтобы количество циклов нагружения в течение срока службы оборудования совпадало с результатами анализа усталости.

I.88. Деактивацию или изменение активных защитных мер (например, ограничителей, блокировок, расцепителей) следует разрешать только в соответствии с заранее спланированными процедурами.

I.89. В качестве меры предосторожности следует рассматривать планирование перемещений и подъемов грузов в конкретных режимах эксплуатации станции (например, режимах останова).

I.90. Следует проводить оценку целостности инженерных конструкций и барьеров, подверженных воздействию в результате падения грузов.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОМЕХИ

I.91. Следует определять все потенциальные источники электромагнитных помех¹² и все узлы чувствительного оборудования на станции. Значимые источники электромагнитных помех могут быть устранены путем надлежащего проектирования, сооружения и технического обслуживания систем контроля и управления, а также систем энергоснабжения и их элементов. К другим потенциальным источникам электромагнитных помех могут относиться работы по техническому обслуживанию или строительные работы и оборудование, такое как переносное оборудование для дуговой сварки, переносное оборудование для радиосвязи или телефоны, доставленные на станцию, и георадары, используемые для наземных исследований.

I.92. При определении опасностей электромагнитных помех в рамках управления опасностями следует учитывать все потенциальные источники электромагнитных помех в периоды проведения регулярного и специального технического обслуживания или другой деятельности на станции.

I.93. В процесс определения опасностей электромагнитных помех следует включать возможные места нахождения постоянных или временных источников электромагнитных помех, где это возможно, и следует уделять основное внимание источникам, близким к чувствительному оборудованию. После проведения операций по техническому обслуживанию источников электромагнитных помех или чувствительного оборудования следует проводить проверку целостности средств предотвращения электромагнитных помех и смягчения их воздействия (например, экранирования кабелей или оборудования, средств разделения кабелей, заземления).

I.94. В процесс определения опасностей электромагнитных помех следует включать проверки переносных или временных источников электромагнитных помех. В эти проверки следует включать определение местонахождения и времени проведения технического обслуживания и

¹² Если помехи возникают в высокочастотном или радиочастотном диапазоне, то их иногда называют «радиочастотными помехами».

строительных работ, запретные зоны или прочие меры административного или оперативного контроля с целью сведения к минимуму опасности электромагнитных помех, а также определение местонахождения чувствительного оборудования (например, цифровых систем контроля и управления, беспроводного оборудования, используемого на станции, оборудования, используемого для технического обслуживания и ремонта, измерительных устройств).

I.95. Персоналу, отвечающему за проведение работ в тех случаях, когда могут иметь место электромагнитные помехи, следует участвовать в управлении опасностями применительно к опасностям электромагнитных помех. Для того чтобы прекратить работу источника, генерирующего помехи, и остановить дальнейшее воздействие на станцию, может оказаться необходимой связь между операторами щита управления и персоналом, выполняющим работы.

ВЫБРОСЫ ОПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ ВНУТРИ СТАНЦИИ

I.96. Выбросы опасных веществ внутри станции и на площадке, как правило, маловероятны и ограничены по объему проектом, если они имеют место, и их можно избежать до того, как они отрицательно повлияют на важные функции станции. Тем не менее эксплуатирующей организации следует учитывать воздействие опасных веществ на операторов щита управления и обитаемость помещений щита управления.

I.97. Эксплуатирующей организации следует устанавливать эксплуатационные процедуры, которые следует выполнять при наличии признаков выброса опасного вещества внутри станции. Начало реализации этих процедур, как правило, основывается на показаниях системы газообнаружения или на непосредственных сообщениях, поступивших от персонала. Следует обеспечивать, чтобы целью эксплуатационных процедур было ограничение облучения персонала во время события и обеспечение своевременной эвакуации персонала после выброса.

I.98. В случае выброса на площадке в эксплуатационные процедуры следует включать изоляцию поврежденных систем или емкостей для хранения и помещений, атмосфера в которых непригодна для пребывания; сохранение атмосферы, пригодной для пребывания, в помещениях блочного щита управления; и процесс частичной эвакуации персонала, участвующего в проведении работ на станции. Следует учитывать

необходимость поддержания наличия на площадке средств индивидуальной защиты (например, дыхательных аппаратов, защитной одежды), с тем чтобы операторы в помещении щита управления имели возможность перемещаться в безопасные места на станции или выполнять действия, связанные с обеспечением безопасности.

I.99. Защита и смягчение последствий внутренних выбросов опасных веществ в основном обеспечиваются пассивными проектными средствами (например, резервированием помещений или систем) и/или эксплуатационными процедурами. В эксплуатационные процедуры следует включать положения о закрытии заслонок на воздухозаборном тракте системы вентиляции помещения блочного щита управления, если это необходимо, и также можно включать в них иные средства управления вентиляционными потоками.

Дополнение II

ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ РАССМОТРЕНИЮ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОПАСНОСТЯМИ С ЦЕЛЬЮ ЗАЩИТЫ ОТ ВНЕШНИХ ОПАСНОСТЕЙ

II.1. В настоящем дополнении представлены рекомендации в отношении элементов управления опасностями для конкретных внешних опасностей в дополнение к общим рекомендациям по смягчению и преодолению внешних опасностей, представленным в разделе 5.

СЕЙСМИЧЕСКИЕ ОПАСНОСТИ

II.2. Для того чтобы обеспечивать включение сейсмических опасностей в управление опасностями, эксплуатирующей организации следует рассматривать и включать конкретные меры, определенные на основе результатов проектирования и оценок, выполненных как рекомендовано в публикации SSG-67 [5] и публикации Серии норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-2.13, «Оценка сейсмической безопасности существующих ядерных установок» [30]. Персоналу станции следует иметь представление о важности конкретных результатов проектирования и анализа сейсмобезопасности и элементов, важных для безопасности, а также их возможных режимов отказов, взаимодействий и проблем с резервированием.

II.3. Эксплуатирующей организации следует разработать план реагирования на землетрясения и меры, принимаемые до события и после него. Эти меры следует документировать в виде процедур, в которых описаны краткосрочные и долгосрочные меры и которые включают специальные обходы конструкций, систем и элементов, с тем чтобы определить состояние и возможности функционирования средств защиты и смягчения опасностей. В процедурах, описывающих меры, которые должны быть предприняты после прекращения опасных условий, следует учитывать проблемы, возникшие в результате сейсмического события, такие как проблемы безопасного доступа в зоны площадки и последующие опасности после землетрясения. Эти процедуры следует задействовать, основываясь на показаниях системы сейсмического мониторинга, информации от центров геологического мониторинга, расположенных за пределами площадки, или информации о колебаниях грунта, ощущаемых персоналом станции. Информация об останове станции приведена

в публикации [31]. Показания системы сейсмического мониторинга следует, если это необходимо, калибровать с использованием данных от высокочувствительных сейсмографов и акселерографов сильных смещений сетей регионального и/или национального мониторинга, а также всемирных широкополосных сетей сеймостанций, как описано в публикации Серии норм безопасности МАГАТЭ, № SSG-9 (Rev. 1), «Seismic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations» («Сейсмические опасности при оценке площадок ядерных установок») [32].

II.4. Эксплуатирующей организации следует поддерживать аттестацию на сейсмостойкость оборудования, необходимого для выполнения функций безопасности во время и/или после землетрясения. Это может быть достигнуто посредством осуществления программы инспекций с целью выявления возможных отклонений, таких как дефекты, вызванные старением, или конфигурация системы, не отвечающая требованиям, возникшая после выполнения технического обслуживания или модификации. До землетрясения эксплуатирующей организации следует соблюдать принципы образцового административно-хозяйственного содержания, для того чтобы обеспечить, что ущерб, нанесенный землетрясением, не распространяется или не увеличивается вследствие наличия временных и/или незакрепленных предметов. Следует обеспечивать, чтобы эта мера включала закрепление (сейсмическими ограничителями) предметов, которые могут привести к повреждению узлов, важных для безопасности, во время сейсмического события. Согласно публикации SSG-64 [4], если сейсмическое событие и последующее цунами определяются в качестве реалистичного сочетания опасностей, то эксплуатирующей организации следует рассмотреть возможность реагирования и обеспечить, чтобы станция была надлежащим образом защищена от цунами (например, чтобы были предусмотрены противопаводковые затворы).

II.5. Если станция остановлена после землетрясения, то эксплуатирующей организации следует обеспечить долговременную безопасность станции во время останова. Примерами вопросов для рассмотрения являются поставки топлива для аварийных дизель-генераторов, внешнее энергоснабжение, дополнительное энергоснабжение, обеспечение обитаемости помещения цита управления и восстановление или возможный ремонт выведенных из эксплуатации или поврежденных узлов, важных для безопасности, а также средств защиты от опасностей и их смягчения. Эксплуатирующей организации следует проверять системы мониторинга, используемые для определения ожидаемых типа и уровня повреждений станции, и предпринимать соответствующие меры в отношении имеющегося

уровня повреждения. Если последующее цунами является реалистичной сочетанной опасностью, то эксплуатирующей организации при управлении после землетрясения следует учитывать критерии времени ожидания цунами (т.е. времени, пока цунами достигнет станции) и тяжесть сейсмического повреждения станции.

II.6. Если станцию окружают горы или холмы, то эксплуатирующей организации следует а) рассмотреть осуществление мониторинга после события для отслеживания состояния склонов и уровня оседания плотин, которые были сооружены для защиты станции от оползней, и б) подготовить соответствующие меры, если наблюдаются неприемлемые условия.

II.7. По мере необходимости следует устанавливать протоколы связи с расположенными за пределами площадки центрами геологического мониторинга для получения дублирующих сейсмических оповещений. Данные от региональных и/или национальных сетей мониторинга, описанные в пункте II.3, могут быть использованы для периодического обновления управления опасностями.

ВНЕШНИЕ НАВОДНЕНИЯ (ШТОРМОВЫЕ НАГОНЫ И ЦУНАМИ)

II.8. Для того чтобы обеспечить, что внешние наводнения (т.е. штормовые нагоны и цунами) включены в управление опасностями, эксплуатирующей организации следует рассмотреть и включить в него конкретные меры, определенные по результатам проектирования и оценки, выполненной на основе рекомендаций, представленных в публикации SSG-68 [6]. Например, в зонах, где могут возникать опасности цунами, при анализе затопления в результате цунами могут быть определены риски для конструкций, систем и элементов, важных для безопасности (например, аварийных генераторов и систем распределения электроэнергии, морской воды в качестве конечного поглотителя тепла). Следует также учитывать воздействие отката цунами на морскую водную систему. Воздействия цунами и штормовых нагонов не ограничиваются затоплениями, и в береговых зонах существенное и внезапное смещение рыхлых отложений или биологического материала также может повлиять на систему забора воды.

II.9. Поскольку внешние наводнения вследствие штормовых нагонов или цунами можно до некоторой степени прогнозировать, эксплуатирующей организации следует установить систему оповещения о внешних наводнениях (включая штормовые нагоны и цунами) и протоколы связи

с национальными и местными учреждениями, предоставляющими прогнозы, если таковые имеются. При управлении опасностями с учетом таких опасностей следует учитывать, что потенциальная возможность и имеющееся время ожидания в этих прогнозах могут значительно различаться (например, штормовой нагон или цунами, далекое цунами или ближнее цунами). При управлении опасностями следует учитывать маршруты эвакуации и безопасные убежища для персонала в случае цунами.

П.10. Если для предупреждений о цунами нет протоколов связи с национальными учреждениями, эксплуатирующей организации следует рассмотреть вопрос о создании системы предупреждения о цунами на территории площадки.

П.11. Эксплуатирующей организации следует устанавливать и осуществлять процедуры с изложением мер, которые следует предпринимать до, в течение и после события и которые соответствуют оцененной высоте, моменту наступления и продолжительности штормового нагона или цунами.

П.12. Мониторинг уровней морской воды следует начинать до события, связанного с затоплением или штормовым нагоном. Следует проверять состояние водонепроницаемых дверей, проемов в перегородках и водозаборных сооружений. Следует также предпринимать меры в отношении любых условий низкого уровня воды (например, прекращение работы насосов морской воды). Следует проверять дренажные системы площадки и инженерные системы водоотвода и следует обеспечивать их функционирование. Следует также рассматривать возможность применения дополнительных водозащитных мер в отношении уязвимых и чувствительных зон.

П.13. До наступления события затопления площадку следует проинспектировать на предмет наличия незакрепленного оборудования или конструкций, которые могут превратиться в плавающие обломки и создать нагрузки на конструкции, если они столкнутся с конструкциями или оборудованием во время этого события. Если возможно, эти узлы следует удалить с площадки или закрепить таким образом, чтобы свести к минимуму распространение опасности во время наводнения, включая закрепление узлов, которые могут держаться на поверхности в течение события экстремального затопления и блокировать дренажные отверстия или пути доступа.

II.14. До наступления затопления следует завершить деятельность по эксплуатации и техническому обслуживанию, не связанную со смягчением опасности затопления, и следует привести в безопасное состояние оборудование и системы.

II.15. Эксплуатирующей организации следует обеспечивать безопасность персонала во время затопления путем четкого информирования об ожидаемых уровнях воды и возможности переполнения водозащитных сооружений, плотин или волноотбойных стен вследствие комбинированного воздействия изменений уровня моря и ветровых волн.

II.16. Эксплуатирующей организации следует устанавливать меры по смягчению опасности, такие как удаление обломков или изоляция поврежденных конструкций, систем или элементов, с тем чтобы свести к минимуму распространение затопления и избежать увеличения повреждений конструкций, систем и элементов, важных для безопасности.

II.17. В случае площадок с холодными климатическими условиями эксплуатирующей организации следует отслеживать региональные ледовые условия (например, площадь покрытия, толщину, продолжительность) на морях и устьях рек, с тем чтобы свести к минимуму воздействие затопления на незащищенные конструкции (например, водозабор).

ВНЕШНИЕ НАВОДНЕНИЯ (РАЗЛИВЫ РЕК И ВОДОТОКОВ, А ТАКЖЕ НАВОДНЕНИЯ, ВЫЗВАННЫЕ ЭКСТРЕМАЛЬНЫМИ ОСАДКАМИ)

II.18. Для того чтобы обеспечить, что внешние наводнения (т.е. разливы рек и водотоков, а также наводнения, вызванные экстремальными осадками) включены в управление опасностями, эксплуатирующей организации следует рассмотреть и включить в него конкретные действия, определенные по результатам проектирования и оценки, выполненной на основе рекомендаций, представленных в публикации SSG-68 [6].

II.19. Поскольку внешние наводнения, вызванные экстремальными осадками или разливами рек, в той или иной степени прогнозируемы, эксплуатирующей организации следует устанавливать протоколы и стандарты связи с национальными и местными учреждениями, составляющими прогнозы относительно таких явлений. Следует рассматривать широкий спектр возможностей прогнозирования разливов

крупных рек, внезапных разливов небольших водосборных бассейнов или локальных интенсивных осадков на площадке.

П.20. Эксплуатирующей организации следует устанавливать и осуществлять процедуры с изложением мер, которые следует предпринимать до, в течение и после события и которые соответствуют ожидаемому количеству осадков или в случае паводка ожидаемому времени наступления различных событий.

П.21. До наводнения следует проводить постоянный мониторинг уровней воды на площадке. Следует проверять состояние водонепроницаемых дверей, проемов в перегородках и водозаборных сооружений. Следует также учитывать рекомендации в пункте П.12 относительно дренажных и гидроизоляционных мер.

П.22. В случае экстремальных осадков в стратегии смягчения последствий следует включать меры по содержанию дренажных систем свободными от обломков и способными обеспечивать ожидаемый сток воды. Там, где необходимо, эксплуатирующей организации следует рассмотреть применение мобильных насосов для удаления воды.

П.23. Следует учитывать изложенные в пунктах П.14–П.16 рекомендации в отношении действий персонала.

П.24. Эксплуатирующей организации следует обеспечивать наличие достаточных запасов передвижных насосов и другого оборудования, необходимого для смягчения последствий наводнений. До затопления персоналу следует убедиться в том, что меры защиты от затопления установлены и развернуты в соответствии с проектом.

П.25. В случае экстремальных осадков следует также учитывать рекомендации в отношении отслеживания состояния склонов и уровня оседания плотин, изложенные в пункте П.6.

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ВЕТРЫ

П.26. Для того чтобы удостовериться в том, что экстремальные ветры, включая прямолинейные ветры, ураганы и внетропические или тропические штормы (т.е. циклоны, смерчи и тайфуны), включены в управление опасностями, эксплуатирующей организации следует рассматривать и

включать в перечень конкретные меры, определенные по результатам проектирования и оценки, выполненной на основе рекомендаций, представленных в публикации SSG-68 [6].

П.27. Эксплуатирующей организации следует устанавливать протоколы и стандарты связи с национальными и региональными метеорологическими организациями, с тем чтобы быть надлежащим образом информированной об этих опасностях, включая любые редкие метеорологические явления.

П.28. Эксплуатирующей организации следует регулярно проверять метеорологические системы в местах их размещения на площадке, с тем чтобы обеспечивать соответствие их показаний данным измерений, полученным от специализированных метеорологических организаций, и по мере необходимости определять местные погодные условия. Например, станция, расположенная во впадине, может быть подвержена воздействию локализованного экстремального ветра, который не может быть идентифицирован на основе прогнозов погоды на большой территории. Существуют случаи, в которых такой экстремальный ветер может усилиться в результате изменения направления ветра. Эту проверку можно проводить при периодическом обновлении управления опасностями (раздел 7).

П.29. До любых прогнозируемых событий, связанных с экстремальными ветрами, следует проводить обходы и инспекции площадки с целью выявления и удаления любых незакрепленных обломков и незакрепленных предметов и оборудования, хранящихся на площадке станции, особенно металлических предметов. В эту деятельность следует включать укрепление или удаление любых временных строительных лесов, укрепление любого неустойчивого оборудования и проведение подготовительных проверок систем аварийного энергоснабжения.

П.30. До любых прогнозируемых событий, связанных с экстремальными ветрами, следует завершить любую деятельность по эксплуатации и техническому обслуживанию, которая не связана со смягчением этой внешней опасности, и следует привести в безопасное состояние оборудование и системы (например, следует сложить высокие краны).

П.31. В зависимости от степени опасности экстремального ветра эксплуатирующей организации следует рассмотреть вопрос об эвакуации второстепенного персонала станции.

II.32. Примерами контрольных списков для использования в случае тропического шторма являются:

- а) в случае, когда тропический шторм приближается к станции:
- определение соответствующих эксплуатационных процедур реагирования на тропический шторм, запуск частого мониторинга погодных условий, проведение патрулирования и при необходимости обеспечение надлежащего административно-хозяйственного содержания за пределами здания в соответствии с программой эксплуатации станции;
 - подтверждение наличия и проверка журнала испытаний дренажных насосов (если опасность сопровождается экстремальными осадками) или других средств в соответствии с программой надзора;
 - повторное подтверждение критериев принятия решений относительно прекращения внешних работ в соответствии с управлением проведением работ в рамках программы технического обслуживания (или, если необходимо, управлением программой обращения с топливом);
 - установление системы внутренней и внешней связи в соответствии с программой эксплуатации станции¹³;
- б) в случаях, когда ожидаемая зона предупреждения об экстремальных ветрах включает станцию:
- оценка того, могут ли все работы могут быть продолжены в соответствии с управлением проведением работ в рамках программы технического обслуживания (или, если необходимо, управления программой обращения с топливом);
 - рассмотрение перечня всех работ, подготовка дальнейших работ и включение информации из программ других станций, включая программы по модификации станции, учета опыта эксплуатации и обеспечения физической ядерной безопасности в соответствии с программой обеспечения качества (или соответствующих вспомогательных функций)¹³;
 - создание групп реагирования, включающих операторов помещений щитов управления, пожарных на площадке и персонал служб физической ядерной безопасности, работающих посменно в соответствии с программой эксплуатации станции¹³;

¹³ Эти меры могут быть предприняты в качестве части программы обеспечения аварийной готовности и реагирования или в качестве части независимой программы всеобъемлющих мер по управлению эксплуатационными опасностями.

- проведение переключек и подтверждение безопасности всего персонала, включая отсутствующих сотрудников, в соответствии с программой обеспечения промышленной безопасности;
- с) в случаях, когда выданное штормовое предупреждение непосредственно затрагивает территорию, включающую станцию:
 - остановка всех работ, за исключением важных работ по обеспечению безопасности и физической ядерной безопасности и оповещение, по мере необходимости, внешних организаций (например, местных органов власти, аварийных служб, организаций, осуществляющих реагирование) в соответствии с программой эксплуатации станции¹³;
 - информирование второстепенного персонала об условиях эвакуации в соответствии с программой обеспечения промышленной безопасности;
 - обеспечение состояния эксплуатационной готовности дренажных насосов в соответствии с программой эксплуатации станции (или, при необходимости, программой технического обслуживания);
 - приведение конструкций, систем и элементов, включая конструкции, системы и элементы для управления тяжелыми авариями, в состояние эксплуатационной готовности в соответствии с программой управления авариями (или, при оценке необходимости этого, в соответствии с оценкой безопасности);
- d) в случаях, когда тревога отменяется:
 - инструктирование персонала о возобновлении работ после проведения необходимых проверок в соответствии с программой технического обслуживания (или, при необходимости, в соответствии с программой обращения с топливом);
 - освобождение от обязанностей группы реагирования в соответствии с программой эксплуатации станции¹³.

П.33. Если сочетание экстремальных осадков и экстремальных ветров определяется как реалистичное сочетание опасностей (см. также описание сочетаний опасностей в публикации SSG-64 [4]), то эксплуатирующей организации в зависимости от прогнозируемой тяжести комбинированных опасностей следует определить, следует ли разворачивать оборудование для защиты от наводнения.

ДРУГИЕ ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

П.34. Для того чтобы удостовериться в том, что другие экстремальные метеорологические условия, включая экстремальные температуру и влажность воздуха, экстремальную температуру воды, снежный покров, осадки, замерзающие при выпадении, явления, связанные с заморозками, и удары молнии, включены в управление опасностями, эксплуатирующей организации следует рассматривать и включать в него конкретные меры, определенные по результатам проектирования и оценки, выполненной на основе рекомендаций, представленных в публикации SSG-68 [6]. Это должно включать в себя полный учет прочих воздействий этих экстремальных метеорологических условий, в том числе:

- a) низких уровней морской воды, которые могут быть вызваны экстремальными уровнями атмосферного давления;
- b) песчаных и пылевых бурь;
- c) низких уровней воды в реках и озерах вследствие засухи, вызванной более длительными экстремальными колебаниями погоды.

П.35. Эксплуатирующей организации следует устанавливать протоколы и стандарты связи с национальными и региональными метеорологическими организациями, с тем чтобы быть надлежащим образом информированной о любых экстремальных метеорологических условиях, включая их возможную продолжительность. Эту информацию следует дополнять по мере необходимости данными метеорологических систем на площадке в тех случаях, когда они установлены и доступны. Например, некоторые станции могут получать оповещения о локализованных ударах молнии от региональной службы метеорологического прогноза, которая осуществляет реалистичный мониторинг стабильности атмосферы на большой территории.

П.36. В случаях экстремальных температур окружающего воздуха или воды (высоких или низких) следует проводить анализы или испытания оборудования или систем, таких как насосы, вентиляторы и петли охлаждения (например, аварийного охлаждения, охлаждения важнейших систем), с тем чтобы удостовериться в том, что оборудование исправно работает, и определить, имеется ли достаточный эксплуатационный запас. Следует разрабатывать и осуществлять эксплуатационные процедуры с целью проведения необходимых испытаний.

П.37. В случаях экстремальных температур окружающего воздуха следует разрабатывать и осуществлять процедуры с целью улучшения обогрева или охлаждения помещений или оборудования. Простые меры включают в себя открывание или закрывание дверей, использование амортизаторов и добавление дополнительных систем обогрева или охлаждения. Эксплуатирующей организации следует обеспечивать, чтобы эти меры не делали недействительным анализ безопасности станции для помещений или оборудования. Для обеспечения надлежащего энергоснабжения оборудования, важного для безопасности, следует проверять и по мере необходимости корректировать состав дизельного топлива.

П.38. Если эксплуатационный запас оборудования или систем недостаточен, следует принять соответствующие меры, такие как чистка теплообменников или уменьшение расхода через насосы. В некоторых экстремальных случаях увеличение запаса безопасности может быть достигнуто только путем снижения мощности реактора.

П.39. Снег и большие объемы града могут заблокировать входы и выходы систем безопасности и средств обеспечения безопасности, таких как предохранительные клапаны, срывные панели и воздухозаборники систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Их следует очищать во время и после события. Следует рассмотреть возможность установки электронагревателей.

П.40. Эксплуатирующей организации следует в соответствующих случаях устанавливать процедуры удаления снега с площадки. Эти процедуры могут включать расчистку подъездных путей, разбрызгивание реагентов для таяния снега, эксплуатацию снегоплавильных систем, а также удаление снега со зданий во избежание превышения проектных нагрузок.

П.41. В случаях песчаной или пылевой бури следует учитывать рекомендации пункта П.53 в отношении замены фильтров систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Кроме того, следует учитывать рекомендации пункта П.29 относительно закрепления при экстремальных ветрах оборудования, находящегося вне зданий, с тем чтобы предотвращать превращение объектов в летящие предметы.

П.42. На площадках, где может появляться шуга, следует внимательно контролировать температуру охлаждающей воды, с тем чтобы предотвратить замерзание охлаждающей воды на входе петли. Замерзание

может быть предотвращено путем циркуляции теплой воды из выходной петли во входную.

П.43. Эксплуатирующей организации следует обеспечивать поддержание целостности и рабочего состояния системы молниезащиты станции.

П.44. В тех случаях, когда прогнозируется град, эксплуатирующей организации следует по мере необходимости удалять оборудование, расположенное вне зданий, или обеспечивать его защиту.

П.45. В тех случаях, когда на территории сети внешнего энергоснабжения прогнозируется ледяной шторм (т.е. сочетание сильных ветров и переохлажденного дождя; см. также публикацию SSG-64 [4] о сочетаниях опасностей), эксплуатирующей организации следует подготовиться к отказу внешнего энергоснабжения, вызванному быстрым накоплением слоя льда на проводах воздушных линий электропередачи.

П.46. В тех случаях, когда последующие непрекращающиеся осадки определяются как реалистичное сочетание опасностей с экстремально низкими температурами, эксплуатирующей организации следует обеспечивать, чтобы установленные дренажные системы были очищены надлежащим образом с целью предотвращения комбинированных воздействий, например закупорки, вызванной льдом. Кроме того, эксплуатирующей организации следует рассматривать возможные последствия блокирования дренажных каналов и меры по их смягчению.

П.47. Если снижение установленных функциональных возможностей пожаротушения, доступных для тушения потенциальных внутренних пожаров, определено в качестве реалистичного побочного эффекта опасности низких температур при внешних условиях, приводящих к замерзанию, то эксплуатирующей организации следует поддерживать в работоспособном состоянии глубокоэшелонированную защиту посредством применения альтернативных мер пожаротушения.

ВУЛКАНИЗМ

П.48. Вулканические события могут представлять большую опасность для ядерных установок. Явления, ассоциирующиеся с вулканическими событиями (вулканизмом), которые могут быть купированы мерами, предусмотренными при проектировании и эксплуатации, представлены

в публикации Серии норм безопасности МАГАТЭ, № SSG-21, «Volcanic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations» («Учет вулканических опасностей при оценке площадок ядерных установок») [33]. Для того чтобы удостовериться в том, что вулканизм включен в управление опасностями, эксплуатирующей организации следует рассматривать и включать в него конкретные меры, определенные по результатам проектирования и оценки, выполненной на основе рекомендаций, представленных в публикации SSG-68 [6].

II.49. Эксплуатирующей организации следует создать систему предупреждения о вулканических опасностях, если это возможно и применимо. Кроме того, следует разрабатывать протоколы и стандарты связи с местными учреждениями с целью получения своевременного и исчерпывающего предупреждения о вулканической активности и возможности переноса вулканического пепла и токсичных газов.

II.50. Эксплуатирующей организации следует разрабатывать специальные процедуры, помогающие операторам помещения щита управления определять на основании предупреждений и установленных приемлемых критериев, таких как близость к вулканическому шлейфу и пеплу, будет ли необходим останов станции ввиду вулканической активности.

II.51. Следует разрабатывать и осуществлять эксплуатационные процедуры по проведению инспекций и удалению вулканического пепла с конструкций, систем и элементов или рядом с ними. Особое внимание следует уделять оборудованию (например, аварийным дизель-генераторам), затронутому выпадением вулканического пепла с повреждением вентиляции и нагружением конструкции.

II.52. Следует в соответствующих случаях разрабатывать и осуществлять эксплуатационные процедуры с целью проведения инспекций и поддержания в рабочем состоянии функций решеток водоприемника, с тем чтобы предотвращать засорение водозаборных конструкций и насосов.

II.53. Следует разрабатывать и осуществлять эксплуатационные процедуры с целью мониторинга перепадов давления на фильтрах систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха и качества воздуха в помещении блочного щита управления. В эти процедуры следует включать по мере необходимости чистку или замену фильтров, забитых вулканическим пеплом.

II.54. Следует разрабатывать и осуществлять эксплуатационные процедуры с целью инспектирования и очистки в соответствующих случаях электрических изоляторов силовых кабелей, кабелей вспомогательных источников электроснабжения и соединений распределительных устройств, важных для безопасности.

II.55. Эксплуатирующей организации следует в соответствующих случаях обеспечивать наличие достаточного количества запасных частей для оборудования, которое может быть повреждено оседанием вулканического пепла. Особое внимание следует уделять наличию достаточного количества вентиляционных фильтров.

II.56. Эксплуатирующей организации следует рассмотреть вопрос об удалении вулканического пепла с подъездных путей с целью обеспечения безопасного прохода персонала и проезда аварийного транспорта.

ВНЕШНИЕ ПОЖАРЫ

II.57. Рекомендации, представленные в пунктах I.2–I.52 дополнения I в отношении внутренних пожаров, также справедливы в отношении внешних пожаров. Дополнительные конкретные рекомендации в отношении внешних пожаров представлены в пунктах II.58–II.66.

II.58. Следует устанавливать протоколы и стандарты связи с внешними учреждениями и организациями, с тем чтобы они могли уведомлять эксплуатирующую организацию о том, когда проводятся работы, связанные с горючими или взрывчатыми материалами. Ввиду возможного возрастания риска внешних пожаров во время проведения этих работ во всех этих протоколах и стандартах следует требовать, чтобы внешние организации, участвующие в проведении этих работ, осуществляемых в непосредственной близости от площадки, уведомляли эксплуатирующую организацию за достаточное время до начала проведения таких работ и предоставляли информацию о виде, направленности и продолжительности планируемых работ. Это позволит персоналу станции подготовиться к аварии, которая может быть связана с горючими или взрывчатыми материалами или в ходе которой могут быть повреждены конструкции, системы или элементы и оказано воздействие на стратегии смягчения опасности внешних пожаров на станции.

П.59. Следует устанавливать протоколы и стандарты связи с внешними учреждениями и организациями, с тем чтобы они могли уведомлять эксплуатирующую организацию о том, когда могут возникнуть экологические или вызванные действиями населения условия для возникновения внешних пожаров (например, сухие условия среды, сильные ветры, местные праздники).

П.60. В информацию от внешних организаций следует включать оповещение эксплуатирующей организации о возникновении и успешном тушении пожаров, внешних по отношению к площадке, но возникших в непосредственной близости от территории площадки.

П.61. В случае оповещения о возможности или возникновении внешнего пожара эксплуатирующей организации следует уведомить об опасности находящиеся на площадке пожарную бригаду и персонал, осуществляющий аварийное реагирование. Это может обеспечить заблаговременный перевод оборудования аварийного реагирования и пожаротушения на площадке в состояние готовности.

П.62. Если внешний пожар может воздействовать на площадку, пожарной бригаде на площадке следует находиться в состоянии готовности, которое должно включать проведение необходимой подготовки оборудования и персонала.

П.63. При реагировании на внешние пожары, как правило, предполагается использовать работников, находящихся как на площадке, так и за ее пределами. Самой эксплуатирующей организации следует проводить регулярные плановые подготовки, тренировки и/или практические занятия с внешними организациями, с тем чтобы обеспечивать понимание ответственными аварийными работниками мер по координации и реагированию.

П.64. Эксплуатирующей организации следует регулярно проводить инспекции и при необходимости проводить техническое обслуживание и ремонт всех инженерных конструкций и барьеров (например, противопожарных разрывов, дорог с твердым покрытием, земляных валов, обваловывания, стен, окружающих строительных конструкций), спроектированных для предотвращения распространения на площадке внешних пожаров.

П.65. С целью сведения к минимуму воздействия внешних пожаров эксплуатирующей организации следует регулярно инспектировать и оценивать инженерные конструкции и барьеры на площадке или в непосредственной близости от территории площадки. В сферу охвата инспекций следует включать анализ последствий как постоянного, так и временного накопления горючих материалов и присутствия транспортных средств. При этом в соответствующих случаях следует осуществлять контроль растительности и зачистку территории вокруг зданий и по границам площадки.

П.66. Ввиду возможного образования в результате внешних пожаров токсичных газов и опасных газоопасных продуктов следует устанавливать эксплуатационные процедуры, с тем чтобы обеспечивать а) надлежащее использование оборудования для мониторинга воздушной среды и б) изоляцию или перенастройку различных систем вентиляции (например, блока вентиляторов и фильтров, с тем чтобы обеспечивать возможность пребывания персонала в помещении блочного щита управления, системы кондиционирования воздуха для охлаждения элементов, системы подачи воздуха для аварийных дизель-генераторов и удаления выхлопных газов). Эти процедуры следует обновлять на регулярной основе и в случае соответствующих модификаций станции.

ВНЕШНИЕ ВЗРЫВЫ

П.67. Для того чтобы удостовериться в том, что внешние взрывы (т.е. дефлаграции и детонации) с пожаром или без него, а также с вторичными летящими предметами или без них включены в управление опасностями, эксплуатирующей организации следует рассматривать и включать в него конкретные действия, определенные по результатам проектирования и оценки, выполненных на основе рекомендаций, представленных в публикации SSG-68 [6].

П.68. В случае оповещения о возможных локализованных за пределами площадки взрывах или ударных волнах, потоках тепла, задымлении и нагретых газах, колебаниях грунта и иных вибрационных движениях, или взрывах и летящих предметах, образовавшихся в результате взрывов, эксплуатирующей организации следует уведомить об опасности находящиеся на площадке пожарную бригаду и персонал, осуществляющий аварийное реагирование. Это может привести к переводу оборудования аварийного реагирования и пожаротушения на площадке в состояние

готовности. При внешних взрывах следует также учитывать рекомендацию в пункте П.58 относительно связи с внешними организациями по вопросам внешних пожаров.

ОПАСНЫЕ ВЕЩЕСТВА

П.69. Для того чтобы удостовериться в том, что опасные вещества, включая токсичные, легковоспламеняющиеся, агрессивные и удушающие химические вещества и их смеси с воздухом или жидкостями, а также радиологические опасности от других установок, расположенных на площадке и рядом с площадкой, были включены в управление опасностями, эксплуатирующей организации следует рассматривать и включать в него конкретные действия, определенные по результатам проектирования и оценки, выполненных на основе рекомендаций, представленных в публикации SSG-68 [6].

П.70. Эксплуатирующей организации следует устанавливать протоколы и стандарты связи с внешними учреждениями и организациями в случаях, когда планируются значительные перемещения веществ удушающего действия, токсичных газов, а также агрессивных и радиоактивных жидкостей или работы с ними. Поскольку в это время опасность повышается, внешним организациям в пределах внешней зоны следует уведомлять эксплуатирующую организацию и организации, осуществляющие аварийное реагирование, о том, когда будут осуществляться за пределами площадки соответствующие работы (т.е. транспортировка или перемещение) с веществами удушающего действия, токсичными газами, а также агрессивными и радиоактивными жидкостями. Это позволит эксплуатирующей организации подготовиться к аварии, которая может быть связана с этими веществами и которая может повлиять на стратегии смягчения внешних опасностей на станции. Регулярные и менее значимые перемещения могут быть исключены из этих протоколов связи, но их не следует исключать из стратегий смягчения опасностей на станции.

П.71. Следует разрабатывать и осуществлять эксплуатационные процедуры с целью надлежащего контроля опасных веществ в воздухе, изоляции пострадавших зданий или территорий, обеспечения возможности пребывания персонала, обеспечения охлаждения и работоспособности дизель-генераторов путем перенастройки вентиляции и защиты операторов помещения щита управления. В этих процедурах следует учитывать выбросы опасных материалов на станции и на других энергоблоках

многоблочной площадки, а также любые реалистичные внешние источники выбросов опасных газов.

П.72. Следует разрабатывать и осуществлять эксплуатационные процедуры с целью обеспечения того, чтобы опасность не распространялась на не подвергшиеся воздействию здания и зоны, посредством герметизации проемов в не подвергшихся воздействию зданиях и зонах, включая окна и двери.

П.73. Следует учитывать необходимость поддержания средств индивидуальной защиты (например, дыхательных аппаратов, защитной одежды) на площадке, с тем чтобы позволить персоналу станции и аварийным работникам перемещаться в безопасные места или выполнять действия, связанные с обеспечением безопасности.

П.74. Эксплуатирующей организации следует рассмотреть вопрос об укрытии или эвакуации второстепенного персонала станции и потенциальную необходимость для внешних организаций, осуществляющих аварийное реагирование, организовать безопасную эвакуацию с площадки.

ПАДЕНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

П.75. Для того чтобы удостовериться в том, что случайные падения летательных аппаратов включены в управление опасностями, эксплуатирующей организации следует рассматривать и включать в него конкретные меры, определенные по результатам проектирования и оценки, выполненных на основе рекомендаций, представленных в публикации SSG-68 [6].

П.76. Хотя защита от случайных падений летательных аппаратов обеспечивается в основном путем проектирования сооружения с учетом разрушающей нагрузки при аварии, эксплуатирующей организации следует предусматривать меры по смягчению последствий падения, если оно имеет место, и сведению к минимуму вероятности его повторения. В этой связи, как указано в пунктах П.77–П.80, эксплуатирующей организации следует устанавливать и поддерживать эксплуатационные процедуры и протоколы связи с национальными или региональными организациями контроля воздушного движения для незамедлительного и/или повторного получения оповещения о событиях.

П.77. Эксплуатирующей организации следует рассматривать и применять требования для конкретной площадки и докладывать о любых нарушениях «бесполетных зон» национальным и региональным организациям по управлению воздушным движением.

П.78. Если оценка безопасности показывает, что при падениях летательных аппаратов может потребоваться привлечение находящихся вне площадки пожарных бригад и персонала, осуществляющего аварийное реагирование, то эксплуатирующей организации следует устанавливать, поддерживать и осуществлять протоколы связи с целью обеспечения эффективного реагирования этого персонала вне площадки.

П.79. При реагировании на падение летательного аппарата, как правило, предполагается использовать аварийных работников, находящихся как на площадке, так и за ее пределами. Самой эксплуатирующей организации следует проводить регулярную плановую подготовку, тренировки и/или практические занятия с внешними организациями, с тем чтобы обеспечить понимание ответственными аварийными работниками мер по координации и реагированию.

П.80. Эксплуатирующей организации следует разрабатывать конкретную процедуру, определяющую действия и развертывание а) передвижного оборудования для использования при развертывании противопожарного водоснабжения и электроснабжения, которые должны быть доступны на площадке, и б) персонала на площадке, осуществляющего аварийное реагирование, при получении оповещения об этой опасности. В эти процедуры следует включать быстрое перемещение оборудования и персонала из любых потенциально подвергшихся воздействию мест с целью предотвращения неприемлемой утраты способности осуществлять аварийное реагирование.

П.81. Поскольку падение летательного аппарата на площадку может привести к образованию опасных веществ, аварийным работникам следует учитывать рекомендации, представленные в пунктах П.70–П.74, включая использование оборудования для мониторинга воздушной среды.

П.82. Если это практически осуществимо, эксплуатирующей организации следует разработать специальную процедуру по возвращению станции в безопасное состояние после падения летательного аппарата, нанесшего ущерб площадке.

II.83. Если это практически осуществимо, эксплуатирующей организации следует разработать конкретную процедуру эвакуации, перемещения или укрытия второстепенного персонала станции и персонала, необходимого для осуществления аварийного реагирования (например, в дополнительное помещение щита управления бункерного типа, если помещение блочного щита управления не защищено), в случае достаточно заблаговременного получения от организации управления воздушным движением оповещения о падении летательного аппарата, потенциально затрагивающем площадку.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОМЕХИ, ВКЛЮЧАЯ СОЛНЕЧНЫЕ БУРИ

II.84. Крупные солнечные бури, вызванные вспышками на Солнце, и электромагнитные импульсы могут воздействовать на электроэнергетические сети и находящиеся на площадке электрооборудование и системы контроля и управления¹⁴. Эксплуатирующей организации следует устанавливать протоколы связи с соответствующими внешними организациями, с тем чтобы эксплуатирующая организация могла получать информацию о прогнозируемых вспышках на Солнце от национальных учреждений и, как следствие, могла предпринимать надлежащие меры по смягчению опасности возможных возмущений и уведомлять внешние организации о состоянии станции. При необходимости в меры по смягчению опасности следует включать защиту телекоммуникационных систем (например, путем сочетания экранированных телефонных устройств и множественных спутниковых систем) и учения по использованию этих систем.

II.85. Сильные солнечные бури и электромагнитные импульсы могут воздействовать на электроэнергетическую сеть, потенциально приводя к потере внешнего источника энергоснабжения станции. Для того чтобы подготовиться к длительной потере энергоснабжения, следует иметь на площадке достаточный аварийный запас топлива.

¹⁴ Солнечные бури создают более низкий уровень возмущения, чем электромагнитные импульсы, но они имеют более широкую область воздействия. Солнечные бури в основном оказывают воздействие на длинные проводники, такие как трубопроводы и линии электропередачи (и подключенные к ним трансформаторы), в то время как электромагнитные импульсы могут оказывать воздействие на другое оборудование. Воздействия и контрмеры для этих двух опасностей также могут различаться.

II.86. Поскольку вспышки на Солнце и электромагнитные импульсы также могут воздействовать на электрооборудование аварийного энергоснабжения на площадке, такое как трансформаторы, эксплуатирующей организации следует осуществлять надлежащий мониторинг, инспектирование и техническое обслуживание такого оборудования.

II.87. Эволюция систем контроля и управления на атомных электростанциях включает более широкое применение цифрового оборудования и имеет тенденцию к повышению уязвимости станции к электромагнитным помехам. Эксплуатирующей организации следует проводить плановые инспекции и техническое обслуживание экранирования кабелей таких систем контроля и управления.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

II.88. При управлении опасностями эксплуатирующей организации следует в соответствующих случаях учитывать биологические явления. Биологические явления охватывают следующие три типа биологической опасности:

- a) морские или водные биологические опасности, такие как медузы, морские водоросли, рыбы и моллюски;
- b) наземные биологические опасности, такие как нашествие мышей, крыс и кроликов, а также биологический мусор, такой как опавшие листья;
- c) биологические опасности, переносимые по воздуху, такие как рой насекомых или стаи птиц.

II.89. Биологические опасности могут включать замедленное ухудшение свойств, такое как бактериальная коррозия опорных конструкций и трубной обвязки, ведущее к внезапному или преждевременному выходу из строя элементов, изготовленных из материалов, которые считались коррозионностойкими. Тем не менее проблему этого ухудшения свойств следует решать посредством программ технического обслуживания, испытаний, надзора и инспекций, а также программ управления старением, включая периодические рассмотрения, описанные в разделе 7 настоящего Руководства по безопасности. Рекомендации в пунктах II.90–II.95 касаются более непосредственных воздействий биологических опасностей.

II.90. Следует постоянно проводить мониторинг охлаждающей воды и водозаборных сооружений, с тем чтобы своевременно замечать любое

необычное накопление водных организмов и принимать меры с целью недопущения закупорки водозаборных сооружений или неприемлемого ухудшения качества охлаждающей воды. Следует устанавливать протоколы и стандарты связи с региональными учреждениями по охране окружающей среды, метеорологии и водным путям с целью определения того, когда может иметь место или ожидаться биологическая опасность, с тем чтобы персонал мог предпринять своевременные действия по смягчению этой опасности.

П.91. В связи с водными биологическими опасностями эксплуатирующей организации следует рассматривать перечисленные ниже меры:

- а) использование химического контроля там, где это разрешено природоохранным законодательством;
- б) регулярная механическая очистка охлаждающей воды и водозаборных сооружений;
- в) полное осушение и сухое хранение конструкций, связанных с охлаждающей водой и водозабором.

П.92. Что касается нашествий животных, то во время обходов станции следует обращать внимание на признаки проникновения на нее или повреждения оборудования. Если такие признаки будут обнаружены, эксплуатирующей организации следует предпринимать действия по сдерживанию животных от проникновения в здания или обеспечивать специальную защиту от повреждения животными оборудования.

П.93. Что касается опавших листьев и подобного мусора, то следует проводить плановые инспекции и обходы (в том числе в соответствующих случаях обходы по береговым дамбам рек), с тем чтобы удостовериться в том, что водозаборные сооружения и дренажные системы и оборудование сохраняют работоспособность.

П.94. Рои насекомых могут представлять опасность для оборудования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха или аварийных дизель-генераторов, блокируя поток воздуха и тем самым ограничивая эксплуатационные возможности этого оборудования. При возникновении такой опасности следует проводить инспекции и очистку подвергшегося воздействию оборудования.

П.95. Для обеспечения постоянной работоспособности оборудования для удаления ила в водозаборах следует проводить плановый мониторинг и дноуглубительные работы.

ОПАСНОСТИ, СВЯЗАННЫЕ С ВОЗДЕЙСТВИЕМ ПЛАВАЮЩИХ ПРЕДМЕТОВ И ОПАСНЫХ ЖИДКОСТЕЙ НА ВОДОЗАБОРЫ И ЭЛЕМЕНТЫ КОНЕЧНОГО ПОГЛОТИТЕЛЯ ТЕПЛА

П.96. Эксплуатирующей организации следует в соответствующих случаях устанавливать и осуществлять протоколы связи и реагирования с региональными или национальными морскими компетентными органами с целью получения ранних предупреждений о судах, дрейфующих в тяжелых погодных условиях, и о возможности столкновения со станцией ледяных масс или больших количеств плавучего мусора, с тем чтобы у эксплуатирующей организации было достаточно времени на подготовку к смягчению любых связанных с этим опасностей.

П.97. Для предотвращения столкновений с судами, крупными скоплениями мусора или большими объемами плавающего мусора эксплуатирующей организации следует устанавливать и осуществлять протоколы оповещения и реагирования совместно с компетентными органами по управлению судоходством и береговой охраной.

П.98. При необходимости следует разрабатывать и осуществлять эксплуатационные процедуры с целью подготовки и использования альтернативного конечного поглотителя тепла для компенсации возможной потери штатного охлаждения или систем конечного поглотителя тепла.

П.99. Для того чтобы предотвратить повреждение оборудования станции и способствовать проведению восстановительных мероприятий, следует разрабатывать и осуществлять эксплуатационные процедуры по разворачиванию а) боновых заграждений или занавесей для перехватывания нефтяных разливов или б) самоходных барж для удаления нефтяного разлива, с тем чтобы удерживать любые нефтяные продукты на безопасном расстоянии от водозаборных сооружений.

П.100. Следует разрабатывать и осуществлять эксплуатационные процедуры для определения возможного накопления у водозаборных сооружений мусора и для последующей чистки.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- [1] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Безопасность атомных электростанций: ввод в эксплуатацию и эксплуатация, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSR-2/2 (Rev. 1), МАГАТЭ, Вена (2017).
- [2] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Безопасность атомных электростанций: проектирование, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSR-2/1 (Rev.1), МАГАТЭ, Вена (2016).
- [3] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Глоссарий МАГАТЭ по вопросам безопасности: терминология, используемая в области ядерной безопасности и радиационной защиты (издание 2018 года), МАГАТЭ, Вена (2019).
- [4] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Protection against Internal Hazards in the Design of Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. SSG-64, IAEA, Vienna (2021).
- [5] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Seismic Design for Nuclear Installations, IAEA Safety Standards Series No. SSG-67, IAEA, Vienna (2021).
- [6] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Design of Nuclear Installations against External Events Excluding Earthquakes, IAEA Safety Standards Series No. SSG-68, IAEA, Vienna (2021).
- [7] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Operating Organization for Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. SSG-72, IAEA, Vienna (в стадии подготовки).
- [8] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Рекомендации по физической ядерной безопасности, касающиеся физической защиты ядерных материалов и ядерных установок (INFCIRC/225/Revision 5), Серия изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности, № 13, МАГАТЭ, Вена (2012).
- [9] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Security during the Lifetime of a Nuclear Facility, IAEA Nuclear Security Series No. 35-G, IAEA, Vienna (2019).
- [10] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Engineering Safety Aspects of the Protection of Nuclear Power Plants against Sabotage, IAEA Nuclear Security Series No. 4, IAEA, Vienna (2007).
- [11] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Modifications to Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. SSG-71, IAEA, Vienna (в стадии подготовки).
- [12] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Периодическое рассмотрение безопасности атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSG-25, МАГАТЭ, Вена (2016).

- [13] АГЕНТСТВО ПО ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ ОЭСР, ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ, ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, ИНТЕРПОЛ, МЕЖДУНАРОДНАЯ МОРСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ, МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ, МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА, МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, ПАНАМЕРИКАНСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, ПОДГОТОВИТЕЛЬНАЯ КОМИССИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПО ДОГОВОРУ О ВСЕОБЪЕМЛЮЩЕМ ЗАПРЕЩЕНИИ ЯДЕРНЫХ ИСПЫТАНИЙ, ПРОГРАММА ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ ПО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ, ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ, УПРАВЛЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ ПО КООРДИНАЦИИ ГУМАНИТАРНЫХ ВОПРОСОВ, Готовность и реагирование в случае ядерной или радиологической аварийной ситуации, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GSR Part 7, МАГАТЭ, Вена (2016).
- [14] 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 ГУМАНИТАРНЫХ ВОПРОСОВ, «Меры по обеспечению готовности к ядерной или радиологической аварийной ситуации», Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GS-G-2.1, МАГАТЭ, Вена (2016). (Готовится пересмотренный вариант этой публикации).
- [15] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, МЕЖДУНАРОДНОЕ БЮРО ТРУДА, Радиационная защита при профессиональном облучении, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GSG-7, МАГАТЭ, Вена (2021).
- [16] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Программы управления авариями на атомных электростанциях, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSG-54, МАГАТЭ, Вена (2023).
- [17] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Operational Limits and Conditions and Operating Procedures for Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. SSG-70, IAEA, Vienna (в стадии подготовки).
- [18] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Conduct of Operations at Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. SSG-76, IAEA, Vienna (в стадии подготовки).
- [19] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Operating Organization for Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. SSG-74, IAEA, Vienna (в стадии подготовки).
- [20] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Recruitment, Qualification and Training of Personnel for Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. SSG-75, IAEA, Vienna (в стадии подготовки).

- [21] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Лидерство и менеджмент для обеспечения безопасности, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GSR Part 2, МАГАТЭ, Вена (2017).
- [22] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Система управления для ядерных установок, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GS-G-3.5, МАГАТЭ, Вена (2014).
- [23] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Оценка безопасности установок и деятельности, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GSR Part 4 (Rev. 1), МАГАТЭ, Вена (2016).
- [24] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear Facilities (Implementation of INFCIRC/225/Revision 5), IAEA Nuclear Security Series No. 27-G, IAEA, Vienna (2018).
- [25] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Разработка и применение вероятностной оценки безопасности уровня 1 для атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSG-3, МАГАТЭ, Вена (2014). (Готовится пересмотренный вариант этой публикации.)
- [26] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Управление старением и разработка программы долгосрочной эксплуатации атомных электростанций, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSG-48, МАГАТЭ, Вена (2023).
- [27] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Учет опыта эксплуатации ядерных установок, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSG-50, МАГАТЭ, Вена (2022).
- [28] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION, Meteorological and Hydrological Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations, IAEA Safety Standards Series No. SSG-18, IAEA, Vienna (2011).
- [29] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Safety Classification of Structures, Systems and Components in Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. SSG-30, IAEA, Vienna (2014).
- [30] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Оценка сейсмической безопасности существующих ядерных установок, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № NS-G-2.13, МАГАТЭ, Вена (2014). (Готовится пересмотренный вариант этой публикации.)
- [31] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Earthquake Preparedness and Response for Nuclear Power Plants, Safety Reports Series No. 66, IAEA, Vienna (2011).
- [32] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Seismic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations, IAEA Safety Standards Series No. SSG-9 (Rev. 1), IAEA, Vienna (2022).
- [33] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Volcanic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations, IAEA Safety Standards Series No. SSG-21, IAEA, Vienna (2012).

СОСТАВИТЕЛИ И РЕЦЕНЗЕНТЫ

Cavellec, R.	Международное агентство по атомной энергии
Jiang, F.	Международное агентство по атомной энергии
Macleod, T.M.	Управление по ядерному регулированию, Соединенное Королевство
Mackelae, K.	Международное агентство по атомной энергии
Morgan, S.	Международное агентство по атомной энергии
Nagashima, K.	Международное агентство по атомной энергии
Rantakaulio, A.	Fortum, Финляндия
Schwartzbeck, R.	Highland TEMS, Соединенные Штаты Америки
Sugahara, J.	Международное агентство по атомной энергии
Takiguchi, T.	Tokyo Electric Power Company Holdings, Япония
Tanabe, K.	Tokyo Electric Power Company Holdings, Япония
Tarren, P.	Международное агентство по атомной энергии
Wendt, O.	Vattenfall, Швеция
Williams, G.	Управление по ядерному регулированию, Соединенное Королевство
Zahradka, D.	Международное агентство по атомной энергии



IAEA

Международное агентство по атомной энергии

№ 26

ЗАКАЗ В СТРАНАХ

Платные публикации МАГАТЭ могут быть приобретены у перечисленных ниже поставщиков или в крупных книжных магазинах.

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

СЕВЕРНАЯ АМЕРИКА

Bernan / Rowman & Littlefield

15250 NBN Way, Blue Ridge Summit, PA 17214, USA

Тел.: +1 800 462 6420 • Факс: +1 800 338 4550

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

ОСТАЛЬНЫЕ СТРАНЫ

Просьба связаться с местным поставщиком по вашему выбору или с вашим основным дистрибьютером:

Eurospan Group

Gray's Inn House
127 Clerkenwell Road
London EC1R 5DB
United Kingdom

Торговые заказы и справочная информация:

Тел: +44 (0) 1767604972 • Факс: +44 (0) 1767601640

Эл.почта: eurospan@turpin-distribution.com

Индивидуальные заказы:

www.eurospanbookstore.com/iaea

Дополнительная информация:

Тел: +44 (0) 2072400856 • Факс: +44 (0) 2073790609

Эл.почта: info@eurospangroup.com • Сайт: www.eurospangroup.com

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

Группа маркетинга и сбыта (Marketing and Sales Unit)

Международное агентство по атомной энергии

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

Телефон: +43 1 2600 22529 или 22530 • Факс: +43 1 26007 22529

Эл.почта: sales.publications@iaea.org • Сайт: <https://www.iaea.org/ru/publikacii>

Обеспечение безопасности с помощью международных норм

**МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
ВЕНА**