

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ МИНИСТЕРСТВА ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

12 апреля 2017 г. № 12

Об утверждении норм и правил по обеспечению ядерной и радиационной безопасности «Требования к проведению стресс-тестов (целевой переоценки безопасности) атомной электростанции»

На основании подпункта 7.4 пункта 7 Положения о Министерстве по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, утвержденного Указом Президента Республики Беларусь от 29 декабря 2006 г. № 756 «О некоторых вопросах Министерства по чрезвычайным ситуациям», Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь **ПОСТАНОВЛЯЕТ:**

1. Утвердить прилагаемые нормы и правила по обеспечению ядерной и радиационной безопасности «Требования к проведению стресс-тестов (целевой переоценки безопасности) атомной электростанции».

2. Настоящее постановление вступает в силу 1 мая 2017 г.

Министр

В.А.Ващенко

СОГЛАСОВАНО

*Первый заместитель
Министра здравоохранения
Республики Беларусь*

Д.Л.Пиневич

16.01.2017

СОГЛАСОВАНО

*Министр
внутренних дел
Республики Беларусь*

И.А.Шуневиц

10.03.2017

СОГЛАСОВАНО

*Председатель Комитета
государственной безопасности
Республики Беларусь*

В.П.Вакульчик

31.03.2017

СОГЛАСОВАНО

*Министр
природных ресурсов
и охраны окружающей среды
Республики Беларусь*

А.М.Ковхута

10.01.2017

УТВЕРЖДЕНО

*Постановление
Министерства
по чрезвычайным ситуациям
Республики Беларусь
12.04.2017 № 12*

**Нормы и правила по обеспечению ядерной и радиационной безопасности
«Требования к проведению стресс-тестов (целевой переоценки безопасности)
атомной электростанции»**

**ГЛАВА 1
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1. Настоящие нормы и правила устанавливают требования к проведению стресс-тестов (целевой переоценки безопасности) атомной электростанции (далее - АЭС) на всех этапах жизненного цикла, а также определяют сведения, предоставляемые по результатам проведения стресс-тестов.

2. В настоящих Правилах используются термины и их значения, установленные в ТКП 170-2009 «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций», утвержденном приказом Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 17 февраля 2009 г. № 14, ТКП 171-2009 «Правила ядерной безопасности реакторных установок атомных станций», утвержденном приказом Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 17 февраля 2009 г. № 14, ТКП 263-2009 «Учет внешних воздействий природного и техногенного происхождения на объекты использования атомной энергии», утвержденном постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 12 октября 2010 г. № 48, ТКП 294-2010 «Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности атомной электростанции с реактором типа ВВЭР», утвержденном постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 27 декабря 2010 г. № 68, ТКП 566-2015 «Оценка частоты тяжелого повреждения активной зоны реактора (для внешних исходных событий природного и техногенного характера)», утвержденном постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 28 апреля 2015 г. № 21, а также следующий термин с соответствующим определением:

стресс-тесты - целевая переоценка безопасности АЭС с учетом аварии на АЭС «Фукусима-1».

3. Область действия требований к проведению стресс-тестов (целевой переоценки безопасности) АЭС определяется внешними исходными событиями (далее - ИС), с учетом событий, произошедших на АЭС «Фукусима-1», включая их комбинации с учетом технических требований к проведению «стресс-тестов» для европейских АЭС (Declaration of ENSREG, Annex 1 «EU «Stress-test» specifications») и требований к национальным отчетам по результатам стресс-тестов (Post-Fukushima «stress tests» of European nuclear power plants - contents and format of National Reports).

4. При проведении целевой переоценки безопасности АЭС на любом этапе жизненного цикла АЭС должны быть рассмотрены:

4.1. Внешние исходные события:

землетрясение;

затопление;

экстремальные погодные условия (крайние, предельные значения параметров погодных условий), включая их комбинации.

4.2. Последствия потери функций безопасности от указанных внешних исходных событий на площадке размещения АЭС:

потеря электроснабжения, включая полное обесточивание АЭС;

потеря конечного поглотителя тепла;

комбинация потери электроснабжения и потери конечного поглотителя тепла.

4.3. Вопросы управления тяжелой аварией:

средства защиты от потери функции охлаждения активной зоны и средства управления при потере функции охлаждения активной зоны;

средства защиты от потери функции охлаждения бассейна выдержки отработавшего ядерного топлива (далее - ЯТ) и средства управления при потере функции охлаждения бассейна выдержки отработавшего ЯТ;

средства защиты от потери целостности защитной оболочки (далее - ЗО) и средства управления при потере целостности ЗО.

5. При рассмотрении затопления должны учитываться любые источники его происхождения, в том числе и экстремальные погодные условия.

6. Оценка последствий потери функций безопасности также относится к ситуациям, спровоцированным косвенными исходными событиями.

7. Рассмотрение вопросов управления тяжелой аварией должно фокусироваться на возможностях эксплуатирующей организации (далее - ЭО) по поддержанию функций безопасности АЭС, включая заранее запланированную соответствующую помощь из источников за пределами площадки размещения АЭС.

8. Для проведения стресс-тестов должен использоваться сугубо детерминистический подход, консервативный подход при анализе экстремальных воздействий и учет наихудших условий эксплуатации. Должны быть рассмотрены все эксплуатационные состояния, а также одновременное воздействие на все реакторы и бассейны выдержки на площадке размещения АЭС. При анализе тяжелых аварий можно учитывать неклассифицированное оборудование и реалистический подход.

9. В отчете по результатам проведения стресс-тестов (целевой переоценки безопасности) АЭС должны быть представлены следующие главы:

общие сведения о площадке размещения АЭС и общие характеристики энергоблоков АЭС;

землетрясение;

затопление;

экстремальные погодные условия;

потеря электроснабжения и потеря конечного поглотителя тепла;

управление тяжелыми авариями;

общие выводы.

ГЛАВА 2

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПЛОЩАДКЕ РАЗМЕЩЕНИЯ АЭС И ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭНЕРГОБЛОКОВ АЭС

10. В данной главе должны быть приведены общие сведения о площадке размещения АЭС и общие характеристики энергоблоков АЭС. Глава должна содержать следующие разделы:

10.1. Раздел «Краткое описание характеристик площадки размещения АЭС» должен содержать сведения о:

размещении (наличие рядом возможных источников затопления);

количестве энергоблоков;

ЭО.

10.2. Раздел «Основные характеристики энергоблоков» должен включать:

тип реакторной установки (далее - РУ);

тепловую мощность РУ;

дату первого вывода РУ на критичность;

наличие хранилища отработавшего ЯТ (или объединенного хранилища).

10.3. В разделе «Описание систем, выполняющих основные функции обеспечения безопасности» должны быть перечислены и описаны все соответствующие системы, вне зависимости от того, были ли они классифицированы и отнесены к системам безопасности или же они были спроектированы как системы нормальной эксплуатации и не относятся к категории систем безопасности. Также должны быть указаны дополнительные мобильные устройства, установленные узлы подключения передвижных внешних источников электропитания или систем подачи воды, которые планируется использовать в качестве последнего средства во время аварий.

10.4. В разделе «Использование вероятностного анализа безопасности как составляющей оценки безопасности» необходимо привести качественное описание применения вероятностного анализа безопасности (далее - ВАБ) при проведении оценки безопасности АЭС с учетом текущего объема анализов. Также должны быть представлены основные количественные результаты ВАБ, имеющиеся на оцениваемом этапе жизненного цикла АЭС.

ГЛАВА 3

ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ

11. В данной главе необходимо представить результаты рассмотрения РУ и бассейна выдержки отработавшего ЯТ на устойчивость к землетрясению, разделенные на проектные основы и оценку запасов безопасности.

12. Раздел «Проектные основы» должен содержать:

12.1. Подраздел «Землетрясение, на устойчивость к которому спроектирована АЭС», в котором должны быть представлены:

характеристики проектного землетрясения (далее - ПЗ) и максимального расчетного землетрясения (далее - МРЗ): уровень ПЗ и МРЗ выражается величиной максимального горизонтального ускорения на поверхности грунта;

методология определения ПЗ и МРЗ: ожидаемая частота ПЗ и МРЗ, статистический анализ исторических данных, геологические сведения о площадке размещения АЭС, запасы безопасности АЭС по сейсмостойкости;

заключение о соответствии проектных данных в отношении сейсмостойкости: переоценка обоснованности полученной ранее информации с учетом современных знаний.

12.2. Подраздел «Защита АЭС при ПЗ и МРЗ», в котором должны быть представлены:

определение ключевых конструкций, систем и элементов, которые необходимы для достижения состояния безопасного останова и, как предполагается, остаются работоспособными после землетрясения, включая пассивные системы безопасности. В подразделе должна быть представлена оценка их надежности применительно к ПЗ, МРЗ и оценка потенциального запаса безопасности по сейсмостойкости;

основные эксплуатационные меры (в том числе аварийное эксплуатационное руководство, мобильное оборудование и т.д.) для предотвращения повреждения активной зоны реактора или отработавшего ЯТ после землетрясения;

защита АЭС по отношению к вторичным эффектам землетрясения:

оценка потенциальных повреждений крупных конструкций, устройств, находящихся под давлением, ротационного оборудования или систем, содержащих большие объемы жидкости, которые по проекту не рассчитаны на то, что бы выдержать ПЗ и МРЗ, и которые могут, в случае их повреждения, привести к последующему повреждению конструкций, систем и элементов, которые должны оставаться работоспособными (например, утечки/разрывы в сейсмически незащищенных трубопроводах на площадке размещения АЭС или в зданиях могут стать источником наводнений и их потенциальных последствий);

потеря внешнего источника электроснабжения, что может негативно сказаться на возникших в результате землетрясения внутренних повреждениях на АЭС;

ситуация за пределами АЭС, в том числе помеха или задержка доступа персонала и доставки оборудования на площадку размещения АЭС;

иные воздействия (например, пожары или взрывы).

12.3. Подраздел «Соответствие АЭС лицензионным требованиям», в котором должны быть указаны:

действия ЭО по обеспечению того, что конструкции, системы и элементы АЭС, необходимые для достижения состояния безопасного останова РУ, или могущие оказать опосредованное воздействие, рассмотренные в предыдущем подразделе, после землетрясения остаются в работоспособном состоянии;

действия ЭО, гарантирующие, что находящееся за пределами площадки размещения АЭС мобильное оборудование и расходные материалы, применяемые в аварийных эксплуатационных процедурах, останетcя доступным и готовым к использованию;

любые известные отклонения и последствия этих отклонений с точки зрения безопасности, планирование восстановительных мероприятий;

конкретные проверки соответствия, уже инициированные лицензиатом после аварии на АЭС «Фукусима-1».

13. Раздел «Оценка запасов безопасности» должен содержать:

13.1. Подраздел «Уровень землетрясения, приводящего к аварии с тяжелым повреждением ЯТ», в котором должны быть указаны уязвимые места и пороговые эффекты: оценка значения максимального горизонтального ускорения на поверхности грунта, выше которого потеря основных функций безопасности или значительное повреждение ЯТ (в корпусе реактора и (или) в бассейне выдержки) неизбежны.

13.2. Подраздел «Уровень землетрясения, приводящего к потере герметичности ЗО», в котором должна быть представлена оценка максимального горизонтального ускорения на поверхности грунта, в результате которого нарушается целостность ЗО здания реактора.

13.3. Подраздел «Землетрясение, превышающее ПЗ для АЭС, и последующее затопление площадки размещения АЭС», в котором должны быть представлены:

оценка, с учетом местоположения АЭС и проекта АЭС, физической возможности такой ситуации. С этой целью необходимо определить, возможны ли серьезные повреждения сооружений, которые находятся за пределами или внутри площадки размещения АЭС (такие как плотины, дамбы, промышленные здания и сооружения), могущие оказать влияние на безопасность АЭС;

оценка слабых мест и видов отказов, приводящих к небезопасным условиям эксплуатации АЭС, а также оценка возможных пороговых эффектов. Следует определить, какие здания и оборудование будут затронуты;

меры, предусмотренные для предотвращения пороговых эффектов или повышения надежности АЭС (модификация оборудования, изменение процедур, организационные положения и т.д.).

13.4. Подраздел «Меры, которые могут быть предусмотрены для повышения сейсмостойкости АЭС», в котором на основе имеющейся информации (например, сейсмический ВАБ, оценка запаса сейсмической безопасности или результаты других сейсмических инженерных изысканий) должны быть представлены:

оценка диапазона тяжести землетрясения, выше которого потеря основных функций безопасности или тяжелое повреждение ЯТ (в корпусе реактора и (или) в бассейне выдержки) становятся неизбежными;

слабые места и возможные пороговые эффекты в зависимости от тяжести землетрясения;

меры, предусмотренных для предотвращения пороговых эффектов или повышения надежности АЭС (модификация оборудования, изменение процедур, организационные положения и т.д.).

ГЛАВА 4 ЗАТОПЛЕНИЕ

14. В данной главе необходимо представить результаты рассмотрения РУ и бассейна выдержки отработавшего ЯТ на устойчивость к затоплению, разделенные на проектные основы и оценку запасов безопасности.

15. Раздел «Проектные основы» должен содержать:

15.1. Подраздел «Затопление, на устойчивость к которому спроектирована АЭС», в котором должны быть представлены:

характеристики проектного затопления: максимальная высота затопления и максимальная скорость поднятия уровня воды, которые постулируются в проекте АЭС. При отсутствии постулированного максимального значения проектного затопления необходима оценка высоты затопления, которое может оказать существенное влияние на нормальное функционирование систем электропитания или перенос тепла к конечному поглотителю;

методология, использованная для оценки проектного затопления: переоценка максимальной высоты затопления, которое рассматривается как возможное на площадке размещения АЭС, с учетом исторических данных и современных знаний о физических явлениях, которые могут привести к увеличению высоты затопления. Ожидаемая частота проектного затопления и информация, использованная для переоценки;

заключение о надлежащем уровне защиты площадки размещения и энергоблоков АЭС от внешнего затопления.

15.2. Подраздел «Меры и средства, направленные на защиту АЭС при проектном затоплении», в котором должны быть представлены:

идентификация конструкций, систем и элементов, которые требуются для достижения и поддержания состояния безопасного останова РУ, и которые находятся под угрозой во время затопления;

основные проектные меры и средства по предотвращению воздействия затопления на АЭС;

основные эксплуатационные меры и средства по предотвращению воздействия затопления на АЭС;

ситуация за пределами АЭС, в том числе помеха или задержка доступа персонала и доставки оборудования на площадку размещения АЭС.

15.3. Подраздел «Соответствие АЭС лицензионным требованиям», в котором должны быть представлены:

действия ЭО по обеспечению того, что конструкции, системы и элементы АЭС, которые необходимы для достижения и поддержания состояния безопасного останова РУ, также как конструкции, системы и элементы АЭС, спроектированные для защиты от затопления, остаются в работоспособном состоянии;

действия ЭО по обеспечению состояния постоянной готовности к использованию мобильного оборудования и расходных материалов, которые планируется использовать для ликвидации последствий затопления;

любые известные отклонения и последствия этих отклонений с точки зрения безопасности, планирование восстановительных мероприятий, конкретные проверки соответствия, уже инициированные лицензиатом после аварии на АЭС «Фукусима-1».

16. Раздел «Оценка запасов безопасности» должен содержать:

16.1. Подраздел «Оценка запаса безопасности от затопления», в котором должна быть представлена оценка разницы между максимальной высотой затопления, которое рассматривается как возможное на площадке размещения АЭС, и высотой затопления, которое может оказать существенное воздействие на системы безопасности, играющие важную роль при отводе тепла от РУ и отработавшего ЯТ к конечному поглотителю.

16.2. Подраздел «Меры, которые могут быть предусмотрены для повышения устойчивости АЭС к затоплению», в котором должны быть рассмотрены меры, которые могут быть предприняты для повышения устойчивости АЭС к затоплениям и будут способствовать повышению уровня безопасности АЭС.

ГЛАВА 5 ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ПОГОДНЫЕ УСЛОВИЯ

17. В данной главе необходимо представить результаты рассмотрения РУ и бассейна выдержки отработавшего ЯТ на устойчивость к экстремальным погодным условиям, разделенные на проектные основы и оценку запасов безопасности.

18. Раздел «Проектные основы» должен содержать переоценку погодных условий, принятых в качестве проектных основ:

переоценка погодных условий, которые были использованы в качестве проектных основ для различных конструкций, систем и элементов АЭС (экстремальная температура, различные виды экстремальных смерчей, экстремальные проливные дожди, экстремальные снегопады, экстремальные ветра и т.д., включая их комбинации);

постулирование соответствующей спецификации для экстремальных погодных условий, если они изначально не были включены в проектные основы;

оценка ожидаемой частоты изначально определенных или пересмотренных в качестве проектной основы погодных условий;

рассмотрение возможных сочетаний погодных условий (обледенения, лесные пожары вследствие экстремально высоких температур и т.д.);

заключение об адекватности защиты от экстремальных погодных условий.

19. Раздел «Оценка запасов безопасности» должен содержать:

19.1. Подраздел «Оценка запасов безопасности от экстремальных погодных условий», в котором должны быть представлены:

анализ потенциального воздействия различных экстремальных погодных условий и их возможных сочетаний на надежность работы систем безопасности, играющих важную роль при отводе тепла от РУ и отработавшего ЯТ к конечному поглотителю;

оценка разницы между условиями, принятыми в качестве проектных основ, и ограничениями типа пороговых эффектов, т.е. ограничениями, которые могут оказать существенное воздействие на надежность отвода тепла.

19.2. Подраздел «Меры, которые могут быть предусмотрены для повышения устойчивости АЭС к экстремальным погодным условиям», в котором должны быть рассмотрены меры для повышения устойчивости АЭС к экстремальным погодным условиям и, соответственно, повышению уровня безопасности АЭС.

ГЛАВА 6 ПОТЕРЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ И ПОТЕРЯ КОНЕЧНОГО ПОГЛОТИТЕЛЯ ТЕПЛА

20. В данной главе основное внимание должно уделяться последовательности мер, которые могут быть предприняты для обеспечения необходимого электроснабжения и отвода остаточного тепла от РУ и бассейна выдержки отработавшего ЯТ.

21. Глава должна фокусироваться на мерах по предотвращению тяжелых повреждений активной зоны РУ и отработавшего ЯТ, включая все крайние меры и средства, а также оценку имеющегося в распоряжении времени на предотвращение тяжелых повреждений при различных обстоятельствах. При анализе потери электроснабжения / потери конечного поглотителя тепла необходимо рассмотреть работу энергоблока АЭС на номинальном уровне мощности и в состоянии останова с разуплотненным первым контуром.

22. В данной главе также необходимо рассмотреть одновременное протекание аварий в активной зоне РУ и в бассейне выдержки отработавшего ЯТ с точки зрения их взаимного влияния (генерация водорода, динамика изменения параметров в защитной оболочке и т.д.).

23. Информация в данной главе должна быть разделена по следующим разделам:

потеря электроснабжения;

потеря способности отведения остаточного тепловыделения/потеря конечного поглотителя тепла;

потеря конечного поглотителя тепла в сочетании с полным обесточиванием АЭС.

24. В разделе «Потеря электроснабжения» отдельно и независимо для условий нахождения ЯТ в реакторе и в бассейне выдержки, с использованием одной и той же структуры изложения, необходимо оценить следующие условия:

все внешнее электроснабжение площадки размещения АЭС потеряно;

внешнее электроснабжение следует считать недоступным в течение нескольких дней;

площадка размещения АЭС изолирована для доставки тяжелого оборудования автомобильным, железнодорожным или водным путями в течение 72 часов;

переносное электрическое оборудование может быть доставлено на площадку размещения АЭС из других мест после первых 24 часов.

24.1. В подразделе «Потеря внешнего электроснабжения» должны быть представлены:

проектные меры и средства с учетом подобной ситуации: наличие штатных резервных источников питания переменного тока, их мощность и готовность к запуску, зависимость от работы других энергоблоков на этой же площадке размещения АЭС. В подразделе должна быть оценена достаточность и устойчивость предусмотренных мер и средств к воздействию на них землетрясений и затоплений;

автономность внутростанционных источников питания, а также меры и средства, принятые для продления времени автономной работы данных источников электропитания;

информация обо всех возможных путях и способах восстановления внешнего электроснабжения (например, восстановление внешнего электроснабжения путем организации подключения к ближайшим ТЭС, ГЭС или высоковольтным линиям и т.д.).

24.2. В подразделе «Потеря внешнего электроснабжения и штатных резервных источников питания переменного тока» должны быть представлены:

проектные меры и средства с учетом подобной ситуации: разнообразные стационарные источники питания переменного тока и (или) возможность своевременного

обеспечения иными разнообразными источниками питания переменного тока, их мощность и готовность к работе. В подразделе должна быть оценена достаточность и устойчивость предусмотренных мер и средств к воздействию на них землетрясений и затоплений;

емкость аккумуляторов, продолжительность и возможность перезарядки аккумуляторов.

24.3. В подразделе «Потеря внешнего электроснабжения, штатных резервных источников питания переменного тока и стационарных разнообразных резервных источников питания переменного тока» должны быть представлены:

емкость аккумуляторов, продолжительность и возможность перезарядки аккумуляторов в подобной ситуации;

действия, предусмотренные для организации аварийного электроснабжения от мобильных источников переменного тока или источников переменного тока, расположенных за пределами площадки размещения АЭС;

профессиональный уровень оперативной смены (для соответствующих этапов жизненного цикла АЭС) в отношении установления необходимых электрических подключений и время, необходимое оперативной смене для установления требуемых подключений;

максимальный запас времени до начала повреждения активной зоны, а также ЯТ в бассейне выдержки при полном обесточивании без реализации каких-либо дополнительных мероприятий и при реализации дополнительных мероприятий (для различных вариантов заполненности бассейна выдержки и среднего выгорания отработавшего ЯТ);

максимальный запас времени до повреждения ЯТ, имеющийся для восстановления подачи электропитания и начала охлаждения активной зоны реактора и бассейна выдержки отработавшего ЯТ: рассмотрение различных сценариев от останова реактора до потери условий нормального охлаждения активной зоны реактора и бассейна выдержки отработавшего ЯТ (для различных вариантов заполненности бассейна выдержки и среднего выгорания отработавшего ЯТ);

оценка времени до начала кипения воды в бассейне выдержки и начала оголения ЯТ (для различных вариантов заполненности бассейна выдержки и среднего выгорания отработавшего ЯТ);

действия, в том числе внешние, предусмотренные для предотвращения повреждения ЯТ:

оборудование, уже присутствующее на площадке размещения АЭС, например, оборудование от другого энергоблока АЭС;

меры при условии, что все реакторы на площадке размещения АЭС повреждены в равной степени;

имеющееся оборудование за пределами площадки размещения АЭС;

близлежащие электростанции (например, ГЭС, ТЭС), которые могут быть использованы для обеспечения электропитания через специальное прямое соединение;

время, необходимое для того, чтобы каждая из указанных выше систем начала работать;

наличие квалифицированного персонала, способного сделать дополнительные прямые соединения;

определение времени начала основных пороговых эффектов.

24.4. В подразделе «Заключение об адекватности защиты АЭС от потери электроснабжения» должно быть представлено заключение об адекватности защиты АЭС от потери электроснабжения.

24.5. В подразделе «Меры, которые могут быть предусмотрены для повышения устойчивости АЭС при потере электроснабжения» должны быть представлены меры, которые могут быть предусмотрены для повышения устойчивости АЭС при потере электроснабжения.

25. В разделе «Потеря способности отведения остаточного тепловыделения/потеря конечного поглотителя тепла» отдельно и независимо для условий нахождения ЯТ в реакторе и в бассейне выдержки, с использованием одной и той же структуры изложения, необходимо оценить следующие условия:

потеряна связь с конечным поглотителем тепла от первого контура и от бассейна выдержки отработавшего ЯТ для всех функций, как относящихся, так и не относящихся к обеспечению безопасности;

площадка размещения АЭС недоступна для доставки тяжелого оборудования автомобильным, железнодорожным или водным путями в течение 72 часов;

переносное электрическое оборудование может быть доставлено на площадку размещения АЭС из других мест после первых 24 часов.

25.1. В подразделе «Проектные меры и средства для предотвращения потери конечного поглотителя тепла, устойчивость предусмотренных мер и средств к воздействию землетрясений и затоплений» должны быть представлены проектные меры и средства для предотвращения потери конечного поглотителя тепла от первого контура и от бассейна выдержки отработавшего ЯТ, устойчивость предусмотренных мер и средств к воздействию землетрясений и затоплений.

25.2. В подразделе «Потеря отвода тепла для различных режимов работы РУ» должны быть представлены:

оценка наличия и доступности альтернативного теплоотвода, а также зависимость от функционирования других энергоблоков данной площадки размещения АЭС;

потенциальные временные ограничения по доступности альтернативного теплоотвода и возможности по увеличению доступного для работы времени.

25.3. В подразделе «Потеря отвода тепла и потеря альтернативного отвода тепла для различных режимов работы РУ» должны быть представлены проектные решения по предотвращению потери конечного поглотителя тепла (например, различные водозаборы для основного конечного поглотителя тепла в разных местах, использование альтернативного конечного поглотителя тепла и т.д.). В данном подразделе следует рассмотреть вариант потери основного конечного поглотителя тепла и вариант потери основного конечного поглотителя тепла и альтернативных конечных поглотителей тепла. Для каждой из этих ситуаций должны быть представлены:

оценка запаса времени, имеющегося на площадке размещения АЭС без привлечения какой-либо внешней поддержки, прежде чем повреждение ЯТ в активной зоне и в бассейне выдержки станет неизбежным;

информация о проектных положений, использованных при оценке запаса времени, имеющегося на площадке размещения АЭС без привлечения какой-либо внешней поддержки, до начала повреждения ЯТ;

действия, в том числе внешние, предусмотренные для предотвращения повреждения ЯТ:

оборудование, уже присутствующее на площадке размещения АЭС, например, оборудование от другого энергоблока АЭС;

меры при условии, что все реакторы на площадке размещения АЭС повреждены в равной степени;

имеющееся оборудование за пределами площадки размещения АЭС;

время, необходимое для того, чтобы эти системы начали работать;

наличие квалифицированного персонала;

определение пороговых эффектов и времени их наступления;

меры, предусмотренные для предотвращения пороговых эффектов или повышения надежности АЭС (модификация оборудования, изменение процедур, организационные положения и т.д.);

максимальный запас времени до повреждения ЯТ, имеющийся для восстановления одного из потерянных поглотителей тепла или для инициирования внешних действий по восстановлению функции охлаждения активной зоны реактора и бассейна выдержки отработавшего ЯТ: рассмотрение различных сценариев от останова реактора до потери условий нормального охлаждения активной зоны реактора и бассейна выдержки отработавшего ЯТ (для различных вариантов заполненности бассейна выдержки и среднего выгорания отработавшего ЯТ).

25.4. В подразделе «Заключение об адекватности защиты АЭС при потере конечного поглотителя тепла» должно быть представлено заключение об адекватности защиты АЭС при потере конечного поглотителя тепла.

25.5. В подразделе «Меры, которые могут быть предусмотрены для повышения устойчивости АЭС при потере конечного поглотителя тепла» должны быть представлены меры, которые могут быть предусмотрены для повышения устойчивости АЭС при потере конечного поглотителя тепла.

26. Раздел «Потеря конечного поглотителя тепла в сочетании с полным обесточиванием АЭС» отдельно и независимо для условий нахождения ЯТ в реакторе и в бассейне выдержки, с использованием одной и той же структуры изложения, должен содержать:

26.1. Подраздел «Время автономности площадки размещения АЭС до потери условий нормального охлаждения активной зоны реактора и бассейна выдержки отработавшего ЯТ», в котором следует указать, как долго площадка размещения АЭС без какой-либо внешней поддержки может выдержать потерю конечного поглотителя тепла в сочетании с полным обесточиванием АЭС, прежде чем тяжелое повреждение ЯТ станет неизбежным.

26.2. Подраздел «Действия, предусмотренные для предотвращения повреждения ЯТ», в котором должны быть представлены внешние мероприятия, предусмотренные для предотвращения повреждения ЯТ:

оборудование, уже присутствующее на площадке размещения АЭС, например, оборудование от другого энергоблока АЭС;

меры при условии, что все реакторы на площадке размещения АЭС повреждены в равной степени;

имеющееся оборудование за пределами площадки размещения АЭС;

наличие людских ресурсов;

время, необходимое для начала работы систем;

идентификация времени начала возможных пороговых эффектов.

26.3. Подраздел «Меры, которые могут быть предусмотрены для повышения устойчивости АЭС в случае потери конечного поглотителя тепла в комбинации с полным обесточиванием АЭС», в котором должны быть представлены меры, которые могут быть предусмотрены для повышения устойчивости АЭС в случае потери конечного поглотителя тепла в комбинации с полным обесточиванием АЭС. В подразделе следует указать меры, которые могут быть предусмотрены для предотвращения пороговых эффектов или повышения надежности АЭС (модификации оборудования, изменения аварийных процедур, организационные меры).

ГЛАВА 7 УПРАВЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫМИ АВАРИЯМИ

27. В данной главе должны быть рассмотрены меры, направленные на смягчение последствий тяжелого повреждения активной зоны реактора или отработавшего ЯТ, с целью недопущения большого выхода радиоактивных веществ (далее - РВ). Вопросы аварийной готовности рассматриваются в пределах площадки размещения АЭС.

28. В данной главе также следует рассмотреть одновременное протекание аварий в активной зоне реактора и в бассейне выдержки отработавшего ЯТ с точки зрения их взаимного влияния (генерация водорода, динамика изменения параметров в защитной оболочке и т.д.).

29. Раздел «Организация и мероприятия лицензиата по управлению авариями» должен охватывать организацию и мероприятия по управлению всеми видами аварий, начиная от проектных аварий, при которых ядерный реактор может быть доведен до состояния безопасного останова без значительного повреждения ЯТ, и заканчивая тяжелыми авариями, включая расплавление активной зоны или повреждение отработавшего ЯТ в бассейне выдержки.

29.1. В подразделе «Организационные меры ЭО по управлению авариями» должны быть представлены:

кадровое и посменное управление при нормальной эксплуатации;

меры и мероприятия для обеспечения оптимального вмешательства персонала (при наличии аварийных планов, которые должны быть введены в действие до ввода АЭС в эксплуатацию);

использование внешней технической поддержки при управлении авариями;

зависимость от работы других энергоблоков на площадке размещения АЭС;

процедуры, обучение и тренировки;

планы по усовершенствованию организации управления авариями на площадке размещения АЭС.

29.2. В подразделе «Возможность использования имеющегося оборудования» должны быть представлены:

оценка возможности использования мобильных установок (готовность установок, время их доставки на площадку размещения АЭС и ввода их в эксплуатацию);

обеспечение и управление поставками (топливо для дизель-генераторов, вода и т.д.);

управление выбросами РВ и обеспечение их ограничения;

системы связи и информационные системы (внутренние и внешние).

29.3. В подразделе «Оценка факторов, которые могут затруднять управление авариями и соответствующие непредвиденные обстоятельства» должны быть представлены:

значительное разрушение инфраструктуры или затопление вокруг энергоблока, которые затрудняют доступ на площадку размещения АЭС;

потеря средств (систем) связи;

ухудшение условий выполнения работ в связи с высокими локальными мощностями доз облучения, радиоактивным загрязнением и разрушением отдельных зданий, конструкций и сооружений на площадке размещения АЭС;

влияние на возможность пребывания персонала в помещениях блочного пункта управления и резервного пункта управления, меры и мероприятия для исключения или управления данной ситуацией;

влияние на различные помещения, используемые кризисными командами или доступ в которые необходим для управления авариями;

осуществимость и эффективность мер по управлению авариями в условиях внешних воздействий (землетрясения, затопления);

недоступность энергоснабжения;

потенциальные отказы измерительных приборов;

потенциальные эффекты соседних энергоблоков на площадке размещения АЭС, включая оценку ограниченной доступности подготовленного персонала для управления аварией на нескольких энергоблоках одновременно.

29.4. В подразделе «Заключение об адекватности организационных мер по управлению авариями» должно быть представлено заключение об адекватности организационных мер по управлению авариями.

29.5. В подразделе «Меры, которые могут быть предусмотрены для повышения возможностей по управлению авариями» должны быть представлены меры, которые могут быть предусмотрены для повышения возможностей по управлению авариями.

30. В разделе «Меры по управлению авариями с потерей конечного поглотителя тепла на различных стадиях аварии» должны быть отражены меры, предусмотренные в инструкциях по ликвидации аварии и руководстве по управлению тяжелыми авариями. В данном разделе должны быть представлены мероприятия по управлению аварией:

30.1. В подразделе «Меры по управлению авариями с потерей конечного поглотителя тепла до начала тяжелого повреждения ЯТ» должны быть представлены меры по управлению авариями с потерей конечного поглотителя тепла до начала тяжелого повреждения ЯТ (включая все имеющиеся меры и средства для предотвращения повреждения ЯТ).

30.2. В подразделе «Меры по управлению авариями с потерей конечного поглотителя тепла после начала тяжелого повреждения ЯТ» должны быть представлены меры по управлению авариями с потерей конечного поглотителя тепла после начала тяжелого повреждения ЯТ. В данном подразделе необходимо рассмотреть действия, направленные на обеспечение целостности корпуса реактора (удержание расплава внутри корпуса), а также на предотвращение разрыва корпуса реактора при высоком давлении.

30.3. В подразделе «Меры по управлению авариями с потерей конечного поглотителя тепла после отказа корпуса ядерного реактора» должны быть представлены меры по управлению авариями с потерей охлаждения активной зоны после отказа корпуса ядерного реактора.

31. В разделе «Поддержание целостности ЗО после начала тяжелого повреждения ЯТ (вплоть до расплавления активной зоны) в активной зоне реактора» должны быть представлены мероприятия по поддержанию целостности ЗО:

31.1. В подразделе «Предотвращение тяжелого повреждения (плавления) ЯТ при высоком давлении» должны быть представлены проектные и эксплуатационные решения по предотвращению тяжелого повреждения (плавления) ЯТ при высоком давлении.

31.2. В подразделе «Управление концентрацией водорода внутри ЗО» должны быть представлены:

проектные решения, в том числе рассмотрение их адекватности с учетом скорости генерации водорода и его количества;

эксплуатационные решения.

31.3. В подразделе «Предотвращение разрушения ЗО вследствие повышения давления» должны быть рассмотрены вопросы байпасирования ЗО, а также должны быть представлены:

проектные решения, в том числе средства по ограничению выбросов РВ, если для предотвращения повышения давления требуется сброс пара/газа из-под ЗО;

эксплуатационные и организационные решения.

31.4. В подразделе «Предотвращение повторной критичности» должны быть представлены проектные и эксплуатационные решения по предотвращению повторной критичности.

31.5. В подразделе «Предотвращение разрушения ЗО вследствие расплава фундамента» должны быть представлены проектные и эксплуатационные решения по предотвращению разрушения ЗО вследствие расплава фундамента. В подразделе должны быть представлены действия по удержанию расплава внутри корпуса реактора и описание работы ловушки расплава (при её наличии).

31.6. В подразделе «Необходимость и обеспечение источниками переменного и постоянного электропитания и сжатого воздуха для оборудования, используемого для поддержания целостности ЗО» должны быть представлены проектные и эксплуатационные решения по необходимости и обеспечению источниками переменного

и постоянного электропитания и сжатого воздуха для оборудования, используемого для поддержания целостности ЗО.

31.7. В подразделе «Контрольно-измерительные средства, необходимые для сохранения целостности ЗО» должны быть представлены контрольно-измерительные средства, необходимые для сохранения целостности ЗО.

31.8. В подразделе «Возможность управления тяжелыми авариями в случае одновременного расплава активной зоны и повреждения ЯТ в бассейне выдержки на различных энергоблоках площадки размещения АЭС» должна быть представлена оценка возможности управления тяжелыми авариями в случае одновременного расплава активной зоны и повреждения ЯТ в бассейне выдержки на различных энергоблоках площадки размещения АЭС.

31.9. В подразделе «Заключение о достаточности систем, необходимых для управления тяжелыми авариями, для обеспечения целостности ЗО» должно быть представлено заключение о достаточности систем, необходимых для управления тяжелыми авариями, для обеспечения целостности ЗО.

31.10. В подразделе «Меры, которые могут быть предусмотрены для улучшения возможностей по сохранению целостности ЗО после тяжелого повреждения ЯТ» должны быть представлены меры, которые могут быть предусмотрены для улучшения возможностей по сохранению целостности ЗО здания реактора после тяжелого повреждения ЯТ.

32. В разделе «Мероприятия по управлению тяжелыми авариями, направленные на ограничение выбросов РВ» должны быть представлены мероприятия по управлению тяжелыми авариями, направленные на ограничение выбросов РВ:

32.1. В подразделе «Выбросы РВ при потере целостности ЗО» должны быть представлены проектные и эксплуатационные решения по выбросам РВ при потере целостности ЗО здания реактора.

32.2. В подразделе «Управление тяжелыми авариями после оголения ЯТ в бассейне выдержки отработавшего ЯТ» должны быть представлены:

управление концентрацией водорода;

обеспечение надлежащей защиты от ионизирующего излучения;

ограничение выбросов после тяжелого повреждения отработавшего ЯТ в бассейне выдержки;

средства, необходимые для отслеживания состояния отработавшего ЯТ и для управления аварией;

возможность пребывания персонала в помещении блочного пункта управления.

32.3. В подразделе «Заключение о достаточности мер и мероприятий по ограничению выбросов РВ» должно быть представлено заключение о достаточности мер и мероприятий по ограничению выбросов РВ за пределы ЗО здания реактора.

ГЛАВА 8 ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

33. В данной главе должны быть представлены реализованные меры, повышающие надежность АЭС, проблемные вопросы безопасности и возможные меры по повышению безопасности АЭС в дальнейшем.

34. В разделе «Основные реализованные меры, повышающие надежность АЭС» должны быть представлены:

установленные запасы безопасности и их значимость;

любые меры, решения, практические действия и передовой опыт, которые приводят к повышению надежности АЭС, и которые реализованы, например, вследствие процесса постоянного повышения уровня безопасности или периодического анализа (переоценки) безопасности АЭС.

35. В разделе «Вопросы безопасности» следует указать недостатки, если таковые имеются, а также обнаруженные пороговые эффекты и их значимость.

36. В разделе «Возможные меры по повышению безопасности АЭС в дальнейшем» следует указать возможные меры по повышению безопасности АЭС в будущем.