ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ
(РОСТЕХНАДЗОР)

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО
Регистрационный № 48344
от "27" сентября 2017

ПРИКАЗ

04 сентября 2017 г. № 351

Москва

Об утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии «Общие положения обеспечения безопасности судов и других плавсредств с ядерными реакторами»

В соответствии со статьей 6 Федерального закона от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1995, № 48, ст. 4552; 1997, № 7, ст. 808; 2001, № 29, ст. 2949; 2002, № 1, ст. 2; № 13, ст. 1180; 2003, № 46, ст. 4436; 2004, № 35, ст. 3607; 2006, № 52, ст. 5498; 2007, № 7, ст. 834; № 49, ст. 6079; 2008, № 29, ст. 3418; № 30, ст. 3616; 2009, № 1, ст. 17; № 52, ст. 6450; 2011, № 29, ст. 4281; № 30, ст. 4590, ст. 4596; № 45, ст. 6333; № 48, ст. 6732; № 49, ст. 7025; 2012, № 26, ст. 3446; 2013, № 27, ст. 3451; 2016, № 14, ст. 1904; № 15, ст. 2066; № 27, ст. 4289), подпунктом 5.2.2.1 пункта 5 Положения о Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 30 июля 2004 г. № 401 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2004, № 32, ст. 3348; 2006, № 5, ст. 544; № 23, ст. 2527; № 52, ст. 5587; 2008, № 22, ст. 2581; № 46, ст. 5337; 2009, № 6, ст. 738; № 33, ст. 4081; № 49, ст. 5976; 2010, № 9, ст. 960; № 26, ст. 3350; № 38, ст. 4835; 2011, № 6, ст. 888; № 14, ст. 1935; № 41, ст. 5750; № 50, ст. 7385; 2012, № 29, ст. 4123; № 42, ст. 5726; 2013, № 12, ст. 1343; № 45, ст. 5822; 2014, № 2, ст. 108; № 35, ст. 4773; 2015, № 2, ст. 491; № 4, ст. 661; № 28, ст. 4741; № 48, ст. 6789; 2017, № 12, ст. 1729; № 26, ст. 3847), приказываю:

Утвердить прилагаемые федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Общие положения обеспечения безопасности судов и других плавсредств с ядерными реакторами» (НП-022-17).

Врио руководителя А.Л. Рыбас

gost.e-ecolog.ru

УТВЕРЖДЕНЫ
приказом Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору
от «04» сентября 2017 г. № 351

Федеральные нормы и правила
в области использования атомной энергии
«Общие положения обеспечения безопасности судов и других плавсредств
с ядерными реакторами»
(НП-022-17)

I. Назначение и область применения

1. Настоящие федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Общие положения обеспечения безопасности судов и других плавсредств с ядерными реакторами» (НП-022-17) (далее – Общие положения) разработаны в соответствии со статьей 6 Федерального закона от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии», постановлением Правительства Российской Федерации от 1 декабря 1997 г. № 1511 «Об утверждении Положения о разработке и утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1997, № 49, ст. 5600; 2012, № 51, ст. 7203).

2. Настоящие Общие положения распространяются на суда и другие плавсредства с ядерными реакторами, включая плавучие энергоблоки, на всех этапах их жизненного цикла.

3. Общие положения устанавливают цели, принципы и основные критерии безопасности судов и других плавсредств с ядерными реакторами, включая плавучие энергоблоки (далее – суда), а также основные принципы и общие требования к техническим и организационным мерам, направленным на достижение безопасности. Объем реализации этих принципов и мер должен соответствовать федеральным нормам и правилам в области использования атомной энергии, документам по стандартизации, принятым в соответствии с законодательством Российской Федерации о стандартизации. При отсутствии

необходимых нормативных правовых актов предлагаемые конкретные технические решения обосновываются в соответствии с современным уровнем развития науки, техники и производства.

4. Настоящие Общие положения распространяются на этапы проектирования, строительства, эксплуатации и вывода из эксплуатации судна, установленные законодательством Российской Федерации в области использования атомной энергии.

5. Порядок приведения судов в соответствие с Общими положениями, в том числе сроки и объем необходимых мероприятий, определяется в каждом конкретном случае в условиях действия лицензии на строительство, эксплуатацию или вывод из эксплуатации.

6. Перечень сокращений, используемых в настоящих Общих положениях, приведен в приложении № 1, термины и определения – в приложении № 2.

II. Основная цель, критерии и принципы обеспечения безопасности

7. Основной целью является безопасность судна. Безопасность ЯЭУ и хранилищ ЯТ (при нахождении их на судне) является неотъемлемой частью безопасности судна.

Судно удовлетворяет требованиям ядерной и радиационной безопасности при соблюдении следующих условий:

радиационное воздействие на экипаж судна и специальный персонал, население (пассажиров) и окружающую среду при нормальной эксплуатации и нарушениях нормальной эксплуатации до проектных аварий включительно не приводит к превышению установленных доз облучения экипажа судна и специального персонала и населения (пассажиров);

радиационное воздействие на экипаж судна и специальный персонал, население (пассажиров) и окружающую среду ограничивается при запроектных авариях ЯЭУ;

ограничивается вероятность возникновения на судне аварий ЯЭУ.

8. Безопасность судна достигается качественным проектированием, конструированием и изготовлением оборудования, строительством и эксплуатацией судна в соответствии с требованиями федеральных законов, федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, документов по стандартизации, принятых в соответствии с законодательством Российской Федерации о стандартизации, формированием и поддержанием культуры безопасности, учетом опыта эксплуатации и современного уровня развития науки, техники и производства.

9. Безопасность судна должна обеспечиваться последовательной реализацией принципа глубокоэшелонированной защиты, основанного на применении системы физических барьеров на пути распространения ионизирующего излучения и РВ в окружающую среду и системы технических и организационных мер по защите барьеров и сохранению их эффективности.

Система физических барьеров судна должна включать топливную матрицу, оболочку ТВЭЛ, границу контура теплоносителя реактора, защитную оболочку, защитное ограждение РУ и биологическую защиту.

Система физических барьеров хранилища ОЯТ (если оно предусмотрено в проекте судна) должна включать топливную матрицу, оболочку ТВЭЛ и герметичный физический барьер (определенный и обоснованный в проекте судна исходя из способа и условий безопасного хранения ОЯТ), исключающий распространение РВ в окружающую среду.

Система технических и организационных мер включает меры, направленные на обеспечение безопасности судна, а также меры, направленные на обеспечение безопасности экипажа судна, специального персонала и пассажиров, а при нахождении судна в пунктах базирования и в судоремонтных и судостроительных организациях – меры, направленные на обеспечение безопасности населения.

Система технических и организационных мер должна образовывать пять уровней глубокоэшелонированной защиты.

Уровень 1. Предотвращение нарушений нормальной эксплуатации:

разработка проектной документации судна на основе консервативного подхода с развитым свойством внутренней самозащищенности РУ и мер, направленных на исключение порогового эффекта;

обеспечение требуемого качества систем и элементов судна, важных для безопасности, выполняемых работ в области использования атомной энергии;

эксплуатация судна в соответствии с требованиями руководств и инструкций по эксплуатации;

поддержание в исправном и работоспособном состоянии систем и элементов, важных для безопасности, путем своевременного определения дефектов, принятия профилактических мер, контроля их ресурса, организации эффективно действующей системы технического обслуживания и ремонта, документирования результатов работ;

подбор и обеспечение необходимого уровня квалификации экипажа судна и специального персонала для выполнения работ в области использования атомной энергии, для действий при нормальной эксплуатации и при нарушениях нормальной эксплуатации, включая предаварийные ситуации и аварии, формирование культуры безопасности;

организация базового обеспечения эксплуатации судна.

Уровень 2. Предотвращение проектных аварий системами нормальной эксплуатации:

своевременное выявление отклонений от нормальной эксплуатации и их устранение;

управление в целях безопасности при эксплуатации с отклонениями.

Уровень 3. Предотвращение запроектных аварий системами безопасности:

предотвращение перерастания исходных событий в проектные аварии, а проектных аварий – в запроектные с применением систем безопасности;

ослабление последствий аварий, которые не удалось предотвратить, путем локализации РВ.

Уровень 4. Управление запроектными авариями:

возвращение РУ в контролируемое состояние, при котором прекращается цепная реакция деления, обеспечивается постоянное охлаждение ЯТ и удержание РВ в установленных границах;

предотвращение развития запроектных аварий и ослабление их последствий, в том числе с применением специальных технических средств по управлению запроектными авариями, а также любых технических средств, способных выполнять требуемые функции в сложившихся условиях;

защита от разрушения защитной оболочки и(или) защитного ограждения при запроектных авариях и поддержание их работоспособности.

Уровень 5. Противоаварийное планирование:

подготовка и осуществление планов мероприятий по защите работников (персонала) в случае аварии на судне, планов мероприятий по защите населения, оказание помощи членам экипажа судна и(или) специальному персоналу судна с привлечением дополнительных сил и средств.

Глубокоэшелонированная защита должна осуществляться на всех этапах деятельности, связанных с обеспечением безопасности ЯЭУ в той части, которая затрагивается данной деятельностью. Приоритетной является стратегия предотвращения неблагоприятных событий. Особое внимание должно уделяться уровням 1 и 2.

В проекте судна должны быть предусмотрены меры обеспечивающие независимость уровней глубокоэшелонированной защиты друг от друга.

10. При нормальной эксплуатации все физические барьеры должны быть работоспособными, а система технических и организационных мер по их защите должна находиться в состоянии готовности. При выявлении неработоспособности любого из предусмотренных проектной документацией физических барьеров, приводящих к нарушению пределов безопасной эксплуатации или неготовности мер по его защите, РУ должна быть остановлена и приняты меры по приведению РУ в безопасное состояние. В проекте судна должны быть предусмотрены меры, направленные на

предотвращение повреждения одних барьеров вследствие повреждения других, а также нескольких физических барьеров вследствие одного воздействия.

11. В проекте судна должны быть обоснованы пределы и условия безопасной эксплуатации ЯЭУ, а также предусмотрены технические средства и организационные меры, направленные на предотвращение нарушения этих пределов и условий.

12. Технические и организационные решения, принимаемые для обеспечения безопасности ЯЭУ судна, должны быть апробированы прежним опытом, испытаниями, исследованиями, опытом эксплуатации прототипов. Данные требования должны применяться при проектировании, строительстве и эксплуатации ЯЭУ судна, конструировании и изготовлении, ремонте и модернизации ее систем и элементов, важных для безопасности, а также при выводе судна из эксплуатации.

13. Система технических и организационных мер по обеспечению безопасности судна, проектные основы систем и элементов, важных для безопасности, должны быть представлены в ООБ. ООБ разрабатывается головной конструкторской организацией, проектирующей судно, для каждого проекта судна с учетом особенностей ЯЭУ. ООБ головного судна является типовым ООБ для последующих судов данного проекта. Расхождения, влияющие на безопасность ЯЭУ, между информацией, содержащейся в ООБ и в проекте судна, либо расхождения проекта судна с его реализацией не допускаются. Соответствие ООБ реальному состоянию судна поддерживается ЭО в течение всего срока службы судна.

14. В ООБ должны быть представлены детерминистический анализ безопасности и результаты вероятностного анализа безопасности. Анализы безопасности должны быть выполнены для всех эксплуатационных состояний судна, предусмотренных в его проекте, и учитывать все имеющиеся на судне места нахождения ЯМ, РВ и РАО, в которых может возникнуть нарушение нормальной эксплуатации. Детерминистические анализы проектных аварий

должны выполняться на основе консервативного подхода. Используемые при обосновании безопасности программные средства должны быть аттестованы.

15. Устройство и надежность систем и элементов ЯЭУ, важных для безопасности, документация, выполняемые работы и предоставляемые услуги в области использования атомной энергии, влияющие на безопасность судна, должны являться объектами деятельности по обеспечению качества на всех этапах полного жизненного цикла судна.

Разработка программ обеспечения качества должна осуществляться в соответствии с требованиями федеральных норм и правил в области использования атомной энергии.

16. В проекте судна должны быть предусмотрены технические средства и организационные меры, направленные на предотвращение аварий ЯЭУ и ограничение их последствий и обеспечивающие:

непревышение установленных в проекте пределов для проектных аварий ЯЭУ за счет использования свойств внутренней самозащищенности и применения систем безопасности;

ограничение последствий запроектных аварий ЯЭУ за счет применения специальных технических средств для управления запроектными авариями, применения иных технических средств, способных выполнять требуемые функции в сложившихся условиях, и за счет реализации организационных мер, включая меры по управлению запроектными авариями.

17. При любом из учитываемых в проекте судна исходном событии не должны быть превышены установленные пределы для проектных аварий ЯЭУ.

Такие исходные события в проекте судна должны учитывать наложение на исходное событие отказ одного любого из следующих элементов систем безопасности (независимого от исходного события): активного элемента или пассивного элемента, имеющего механические движущиеся части, или одной независимой от исходного события ошибки экипажа или специального персонала.

Дополнительно к одному независимому от исходного события отказу одного из указанных выше элементов должны быть учтены все отказы, являющиеся следствием данного единичного отказа, отказы, являющиеся следствием исходного события, а также необнаруживаемые при эксплуатации судна отказы элементов, влияющие на развитие аварии ЯЭУ.

В проекте судна должно устанавливаться допустимое время вывода из работы системы и(или) элемента ЯЭУ, важных для безопасности, а также уровень ограничения мощности ЯЭУ, которые определяются на основе анализа надежности либо на основе вероятностного анализа безопасности.

18. Разрывы корпусов сосудов, изготовление и эксплуатация которых осуществляются в соответствии с наиболее высокими требованиями по качеству, установленными в федеральных нормах и правилах в области использования атомной энергии, документах по стандартизации, принятых в соответствии с законодательством Российской Федерации о стандартизации, регламентирующих их устройство и эксплуатацию, в число исходных событий проектных аварий не включаются.

В проекте судна должно быть обосновано, что вероятность разрушения корпуса реактора на интервале в один год не превышает 10^{-7}.

19. Перечень исходных событий, представленный в ООБ, должен включать все возможные внутренние и внешние события, которые нарушают нормальную эксплуатацию ЯЭУ судна и не исключены на основе свойств внутренней самозащищенности реактора и принципов его устройства. Сочетания отказов систем и(или) элементов судна, ошибок экипажа судна и(или) специального персонала, внутренних или внешних воздействий учитываются в составе указанного перечня исходных событий в случаях, предусмотренных требованиями федеральных норм и правил в области использования атомной энергии.

20. Примерные перечни исходных событий для анализа проектных аварий каждого типа ЯЭУ определены в федеральных нормах и правилах в области использования атомной энергии, устанавливающих требования к ООБ.

Окончательные перечни исходных событий для анализа проектных аварий представляются в ООБ.

Допускается не включать в перечень исходных событий для анализа проектных аварий, представляемый в ООБ, внутренние события, имеющие оцененную вероятность возникновения на интервале в один год 10^{-6} или ниже.

21. Примерные перечни запроектных аварий для каждого типа реакторов определены в федеральных нормах и правилах в области использования атомной энергии, устанавливающих требования к ООБ.

Окончательные перечни запроектных аварий (включая тяжелые аварии) представляются в ООБ. Они должны включать представительные сценарии для определения мер по управлению такими авариями. Представительность сценариев обеспечивается посредством учета уровней тяжести состояния судна и, кроме того, возможных состояний работоспособности или неработоспособности систем безопасности и специальных технических средств для управления запроектными авариями.

В ООБ должен быть представлен реалистический (неконсервативный) анализ указанных запроектных аварий, содержащий оценки вероятностей путей протекания и последствий запроектных аварий.

Анализ запроектных аварий, приведенный в ООБ, является основой для составления планов мероприятий по защите работников (персонала) и населения в случае аварий, а также для составления руководства по управлению запроектными авариями.

22. Целевыми ориентирами безопасности ЯЭУ судна являются:

непревышение суммарной вероятности тяжелых аварий для одной РУ на интервале в один год, равной 10^{-5};

непревышение суммарной вероятности большого аварийного выброса для одной РУ на интервале в один год, равной 10^{-7}.

23. Для запроектных аварий, которые не исключены на основе свойств внутренней самозащищенности реактора и принципов его устройства, независимо от их вероятности должны быть разработаны организационные меры

по управлению такими запроектными авариями, включая меры по снижению радиационного воздействия на экипаж судна и специальный персонал, население и окружающую среду.

24. У всех работников и организаций, связанных с проектированием, строительством, эксплуатацией и выводом из эксплуатации судна, конструированием и изготовлением систем и элементов, важных для безопасности, должна формироваться и поддерживаться культура безопасности.

Культура безопасности формируется и поддерживается путем:

установления приоритета безопасности судна над экономическими и производственными целями;

подбора, профессионального обучения и поддержания квалификации работников в каждой сфере деятельности, влияющей на безопасность;

строгого соблюдения дисциплины при четком распределении полномочий и персональной ответственности работников;

разработки и строгого соблюдения требований программ обеспечения качества, производственных и должностных инструкций (технологических регламентов), их периодического обновления с учетом накапливаемого опыта;

установления руководителями всех уровней атмосферы доверия и таких подходов к коллективной работе, а также к социально-бытовым условиям жизни работников, которые формируют внутреннюю потребность позитивного отношения к безопасности;

понимания каждым работником влияния его деятельности на безопасность и последствий, к которым может привести несоблюдение или некачественное выполнение требований нормативных правовых актов, программ обеспечения качества, производственных и должностных инструкций;

самоконтроля работниками своей деятельности, влияющей на безопасность;

понимания каждым руководителем и работником недопустимости сокрытия ошибок в своей деятельности, необходимости выявления и устранения причин их возникновения, необходимости постоянного самосовершенствования, изучения и внедрения передового опыта, в том числе зарубежного;

установления такой системы поощрений и взысканий по результатам производственной деятельности, которая стимулирует открытость действий работников и не способствует сокрытию ошибок в их работе.

25. ЭО должна обеспечивать безопасность судна, включая меры по предотвращению аварий и снижению их последствий, учету и контролю, физической защите ЯМ, РВ и РАО, радиационному контролю.

ЭО должна осуществлять деятельность по повышению безопасности ЯЭУ в соответствии с планами, составленными с учетом результатов анализов безопасности и опыта эксплуатации для достижения целевых ориентиров безопасности ЯЭУ судна, указанных в пункте 22 настоящих Общих положений.

26. ЭО должна обеспечивать подбор и подготовку экипажа судна и специального персонала, а также создание атмосферы, в которой безопасность рассматривается как жизненно важное дело и предмет личной ответственности экипажа судна и специального персонала, и осуществлять непрерывный контроль безопасности ЯЭУ судна.

27. В проекте судна должны быть обоснованы, а в ООБ представлены необходимая организационная структура управления и требования к уровню квалификации экипажа судна и специального персонала.

28. Строительство судна может быть начато при наличии утвержденных в установленном порядке проекта судна и ООБ после получения судостроительной организацией лицензии на право ведения работ в области использования атомной энергии в соответствии с законодательством Российской Федерации в области использования атомной энергии.

29. В проекте судна должны быть предусмотрены технические и организационные меры для обеспечения физической защиты и пожарной безопасности судна.

30. В проекте судна должны быть предусмотрены средства связи и оповещения, в том числе дублирующие, для организации управления ЯЭУ в режимах нормальной эксплуатации, при проектных и запроектных авариях.

III. Классификация систем и элементов ядерной энергетической установки судна

31. Системы и элементы ЯЭУ судна различаются:

по назначению;

по влиянию на безопасность.

32. Системы и элементы ЯЭУ судна по назначению разделяются на:

системы и элементы нормальной эксплуатации;

системы и элементы безопасности;

системы и элементы специальных технических средств для управления запроектными авариями.

Системы и элементы безопасности, кроме того, различаются по характеру выполняемых ими функций безопасности.

33. Системы и элементы ЯЭУ судна по влиянию на безопасность разделяются на:

важные для безопасности;

остальные, не влияющие на безопасность.

К системам и элементам, важным для безопасности, относятся:

системы и элементы безопасности;

системы и элементы нормальной эксплуатации, отказ которых приводит к превышению основных пределов доз, допустимых уровней воздействия ионизирующего излучения, предельно допустимых выбросов или допустимых сбросов РВ, либо допустимых уровней радиоактивного загрязнения рабочих помещений судна;

системы и элементы контроля и управления нормальной эксплуатации, входящие в систему управления и защиты, а также другие элементы систем нормальной эксплуатации, непосредственно связанных с реактором, единичный отказ которых нарушает его нормальную эксплуатацию или приводит к отказу систем, предусмотренных для устранения отклонений от нормальной эксплуатации;

системы и элементы, предусматриваемые для управления авариями в течение первых трех суток после возникновения исходного события запроектной аварии;

системы и элементы радиационного контроля.

34. Системы и элементы безопасности по характеру выполняемых ими функций разделяются на:

защитные;

локализующие;

обеспечивающие;

управляющие.

35. По влиянию элементов ЯЭУ на безопасность устанавливаются четыре класса безопасности.

Класс 1. К классу 1 относятся ТВЭЛ и элементы ЯЭУ, отказы которых могут быть исходными событиями аварий, приводящими при проектном функционировании систем безопасности к повреждению ТВЭЛ с превышением максимального проектного предела, выраженного через объемную активность теплоносителя.

Класс 2. К классу 2 относятся следующие элементы ЯЭУ, не вошедшие в класс 1:

элементы, отказы которых являются исходными событиями, приводящими к повреждению ТВЭЛ без превышения максимального проектного предела при проектном функционировании систем безопасности, с учетом нормируемого для проектных аварий количества отказов в указанных системах;

элементы систем безопасности, единичные отказы которых приводят в случае возникновения проектной аварии к нарушению установленных для таких аварий проектных пределов.

Класс 3. К классу 3 относятся элементы ЯЭУ, важные для безопасности, не вошедшие в классы 1 и 2.

Класс 4. К классу 4 относятся элементы нормальной эксплуатации ЯЭУ, не влияющие на безопасность и не вошедшие в классы 1, 2, 3.

Элементы, используемые для управления запроектной аварией, не вошедшие в классы безопасности 1, 2 или 3, также относятся к классу безопасности 4.

36. Если элемент одновременно содержит признаки разных классов безопасности, то он должен быть отнесен к более высокому классу безопасности.

37. Элементы, разделяющие элементы разных классов безопасности, должны быть отнесены к более высокому классу безопасности.

38. Классы безопасности элементов ЯЭУ устанавливаются разработчиками проектов РУ и судна в соответствии с требованиями настоящих Общих положений.

Перечень систем ЯЭУ, важных для безопасности, с указанием элементов классов 1 – 3 безопасности должен быть определен головной конструкторской организацией и представлен в проекте судна.

39. Требования к качеству элементов ЯЭУ, отнесенных к классам безопасности 1, 2 и 3, его обеспечению устанавливаются в нормативных правовых актах и нормативных документах, устанавливающих требования к устройству и эксплуатации элементов ЯЭУ. При этом более высокому классу безопасности должны соответствовать более высокие требования к качеству и его обеспечению, приведенные в указанных документах.

40. Принадлежность элементов к классам безопасности 1, 2 и 3, распространение на них требований нормативных правовых актов и нормативных документов должны обосновываться и указываться в документации на проектирование, конструирование, изготовление систем и элементов ЯЭУ и отражаться в ООБ.

41. Классификационное обозначение отражает принадлежность элемента к классам безопасности 1, 2, 3, 4. Классификационное обозначение дополняется символом, отражающим назначение элемента и(или) характер выполняемых элементом функций:

Н – элемент нормальной эксплуатации;

З – защитный элемент;

Л – локализующий элемент;

О – обеспечивающий элемент;

У – управляющий элемент системы безопасности;

Т – элемент специальных технических средств для управления запроектными авариями.

Если элемент имеет несколько назначений, то все они входят в его обозначение.

Примеры классификационного обозначения:

2Н, 3З, 2НЗ, 3Т.

IV. Основные требования безопасности, реализуемые при проектировании ядерных энергетических установок судов

Общие требования

42. Системы и элементы, важные для безопасности, должны конструироваться в соответствии с принципами настоящих Общих положений и с соблюдением других федеральных норм и правил в области использования атомной энергии.

43. Для достижения необходимой надежности систем безопасности следует использовать следующие принципы проектирования:

принцип единичного отказа – принцип, в соответствии с которым система должна выполнять заданные функции при любом требующем ее работы исходном событии и при независимом от исходного события отказе одного, любого из активных элементов или пассивных элементов, имеющих механические движущиеся части;

принцип приоритетности – превалирование функции безопасности над всеми остальными управляющими воздействиями;

принцип независимости – повышение надежности системы путем применения функционального и(или) физического разделения каналов (элементов), для которых отказ одного канала (элемента) не приводит к отказу другого канала (элемента);

принцип безопасного отказа – повышение надежности обеспечения функции системы безопасности путем применения технических решений; в соответствии с этим принципом при отказе системы или элемента обеспечивается перевод системы в безопасное состояние без необходимости инициирования каких-либо действий через УСБ;

принцип консервативного подхода – подход к анализу аварии, при котором для параметров и характеристик принимаются значения и пределы, а также условия, заведомо приводящие к наиболее неблагоприятным результатам;

принцип апробированности – принцип, в соответствии с которым технические и организационные решения должны быть апробированы прежним опытом или испытаниями, исследованиями, опытом эксплуатации прототипов и соответствовать требованиям нормативных документов;

принцип необратимости функции – повышение надежности выполнения функции безопасности за счет доведения начавшегося защитного действия до полного завершения алгоритма его реализации вне зависимости от изменения начальных условий, вызвавших выполнение действия;

принцип разнообразия – повышение устойчивости системы против отказов по общей причине путем применения в разных системах (либо в пределах одной системы в разных каналах), по возможности, различных средств и(или) аналогичных средств, основанных на различных принципах действия;

принцип резервирования /избыточности – принцип повышения надежности путем применения нескольких одинаковых или неодинаковых элементов (каналов, систем) таким образом, чтобы каждый из них мог выполнить требуемую функцию независимо от состояния, в том числе отказа, других элементов (каналов, систем), предназначенных для выполнения этой функции;

принцип контролируемости функции – обеспечение контроля готовности системы, канала, элемента к выполнению функции и контролю формирования, прохождения и выполнения функции.

44. ЯЭУ судна должна быть спроектирована так, чтобы выполнять свои функции в условиях, установленных в проекте судна, в соответствии с определенными в проекте судна районами его эксплуатации.

45. В проекте судна должны быть установлены и обоснованы, а в ООБ отражены эксплуатационные пределы и условия, пределы и условия безопасной эксплуатации для всех эксплуатационных состояний ЯЭУ, включая работу реактора на мощности, состояния останова, перегрузки топлива.

46. ЯЭУ судна должна иметь системы безопасности, предназначенные для выполнения следующих основных функций безопасности:

аварийного останова реактора и поддержания его в подкритическом состоянии;

аварийного отвода тепла от реактора, а также от хранилищ ОЯТ;

удержания РВ в установленных границах;

обеспечение подкритичности при хранении ЯТ.

Должно быть исключено взаимное влияние систем безопасности, препятствующее надлежащему выполнению ими функций безопасности. Это достигается в том числе такими способами, как физическое разделение, функциональная независимость.

47. В проекте судна должны быть предусмотрены технические средства контроля состояния РУ и ЯЭУ в условиях аварий, в том числе тяжелых аварий, а также средства послеаварийного мониторинга. Объем контроля РУ и ЯЭУ, предусмотренный в проекте судна, должен быть достаточным для управления авариями.

48. При проектировании ЯЭУ судна должны быть рассмотрены и обоснованы меры по защите систем и элементов безопасности, специальных технических средств для управления запроектными авариями от отказов по общей причине посредством реализации принципов разнообразия, резервирования (избыточности) и независимости.

49. При конструировании систем и элементов ЯЭУ и проектировании РУ предпочтение должно отдаваться системам и элементам, устройство которых

основано на пассивном принципе действия и свойствах внутренней самозащищенности (саморегулирование, тепловая инерционность, естественная циркуляция и другие естественные процессы), а также реализации принципа безопасного отказа.

50. При проектировании ЯЭУ должны предусматриваться средства, с помощью которых предотвращаются ошибки членов экипажа судна и(или) специального персонала или ослабляются их последствия, в том числе при техническом обслуживании и ремонте.

51. Многоцелевое использование систем безопасности и их элементов, а также совмещение функций безопасности с функциями нормальной эксплуатации не должно приводить к нарушению требований обеспечения безопасности ЯЭУ и снижению надежности выполнения функций безопасности.

52. Системы и элементы, важные для безопасности, должны проходить прямую и полную проверку на соответствие проектным показателям при вводе в эксплуатацию, после модернизации, ремонта и периодически в течение всего их срока службы. Если проведение прямой и(или) полной проверки невозможно, необходимы косвенные и(или) частичные испытания.

53. Системы безопасности ЯЭУ должны функционировать таким образом, чтобы их начавшееся действие доводилось до полного выполнения их функции. Возвращение системы безопасности в исходное состояние должно осуществляться в соответствии с требованиями, установленными в проекте судна и отраженными в эксплуатационной документации.

54. Если система, важная для безопасности, реализована с использованием программируемых цифровых устройств, то должны быть установлены и применяться соответствующие нормы, правила и методы для разработки, испытаний и верификации программируемых цифровых устройств и программных средств в течение всего срока службы системы, и в особенности в процессе разработки программных средств. Все разработки должны быть предметом системы обеспечения качества. Должны быть предусмотрены

средства защиты от несанкционированного вмешательства в работу программного обеспечения.

55. В ООБ должны быть представлены анализы надежности выполнения функций системами, важными для безопасности, а также показатели надежности элементов, важных для безопасности. Анализ надежности должен проводиться с учетом отказов по общей причине и ошибок членов экипажа судна и(или) специального персонала.

Показатели надежности систем и элементов, важных для безопасности, должны поддерживаться в процессе эксплуатации.

56. В проекте судна должны быть установлены требования к химическим режимам сред в системах и элементах ЯЭУ, которые должны соблюдаться при эксплуатации с целью поддержания целостности физических барьеров на пути распространения ионизирующего излучения и РВ в окружающую среду.

Конструкция и характеристики активной зоны

57. Активная зона должна быть спроектирована таким образом, чтобы при нормальной эксплуатации и нарушениях нормальной эксплуатации до проектных аварий включительно обеспечивалось отсутствие деформаций компонентов активной зоны, нарушающих нормальное функционирование средств воздействия на реактивность и аварийный останов реактора или препятствующих охлаждению ТВЭЛ с превышением проектных пределов повреждения ТВЭЛ.

58. Характеристики ЯТ, конструкции реактора и другого оборудования первого контура (включая систему очистки теплоносителя) с учетом работы других систем не должны допускать при тяжелых запроектных авариях, в том числе с расплавлением топлива, образования вторичных критических масс.

59. Активная зона, реактор, системы и элементы безопасности должны быть сконструированы так, чтобы при любых нарушениях нормальной эксплуатации предотвращалось проплавление корпуса реактора.

60. Конструкция реактора и средства воздействия на реактивность должны исключать непреднамеренное изменение реактивности при проектных наклонениях (вращениях), опрокидывании, вибрации, ударах и иных предусмотренных в проекте судна динамических нагрузках.

61. Средства воздействия на реактивность должны переводить РУ судна в подкритическое состояние с любого уровня ее мощности за время, определенное в проекте РУ судна.

62. В ЯЭУ должны быть предусмотрены системы, обеспечивающие отвод остаточных тепловыделений активной зоны в период нормальной эксплуатации, а также при аварийном останове реактора, перегрузке активной зоны и ремонтных работах. Они должны функционировать во время и после всех проектных аварий.

63. В проекте судна должна быть предусмотрена система аварийного охлаждения активной зоны, предназначенная для восполнения потерь теплоносителя и охлаждения активной зоны при проектной аварии.

Контур теплоносителя реактора

64. Контур теплоносителя реактора должен выдерживать без разрушений статические и динамические нагрузки и температурные воздействия, возникающие в любых его частях (с учетом действий защитных систем безопасности и их возможных отказов в соответствии с пунктом 17 настоящих Общих положений) при нарушениях нормальной эксплуатации до проектных аварий включительно, в том числе непреднамеренных выделениях энергии в теплоноситель, вызванных:

внезапным введением положительной реактивности при выбросе органа воздействия на реактивность (имеющего максимальную эффективность) с максимальной скоростью, если такой выброс не предотвращен конструкцией;

вводом «холодного» теплоносителя в активную зону (при отрицательном коэффициенте реактивности по температуре теплоносителя) или любым другим

возможным положительным эффектом реактивности, связанным с теплоносителем.

65. В проекте РУ для контура теплоносителя реактора должна применяться концепция «течь перед разрушением». Должны быть предусмотрены технические средства и организационные меры, обеспечивающие своевременное обнаружение сквозной трещины в трубопроводах контура теплоносителя реактора и перевод РУ в безопасное состояние до достижения трещиной критических размеров.

При отступлении от вышеуказанного требования в проекте РУ должно быть приведено обоснование.

66. Компоновка контура теплоносителя реактора должна обеспечивать условия для развития естественной циркуляции теплоносителя в контуре при потере или отсутствии принудительной циркуляции, в том числе при проектных авариях.

67. Системы очистки теплоносителя реактора от радиоактивных загрязнений должны быть рассчитаны на работу вплоть до достижения предела безопасной эксплуатации по повреждению ТВЭЛ, чтобы обеспечивать эксплуатацию ЯЭУ с уровнем активности контура теплоносителя реактора на разумно достижимом низком уровне.

68. В ЯЭУ для контура теплоносителя реактора должны быть предусмотрены:

меры по предотвращению накопления водорода во взрывоопасных концентрациях;

меры по предотвращению попадания посторонних предметов;

средства контроля содержания нуклидов-поглотителей нейтронов в теплоносителе, а также в средах, подаваемых в контур теплоносителя реактора;

технические средства контроля активности теплоносителя;

технические средства контроля уровня теплоносителя в реакторе или компенсаторах давления;

технические средства по ограничению расхода течей теплоносителя контура;

меры по исключению негативного влияния теплоизоляции контура на работоспособность систем безопасности.

Управление технологическими процессами

Общие требования

69. Управление технологическими процессами ЯЭУ должно осуществляться КСУ ТС, в состав которой входят необходимые системы (подсистемы), решающие задачи управления функциональными составными частями РУ и технологически связанными с ней системами и элементами, и системы управления отдельными техническими средствами.

КСУ ТС должна состоять из систем нормальной эксплуатации и УСБ.

70. КСУ ТС должна осуществлять управление во всех режимах работы ЯЭУ с показателями качества, надежности и метрологическими характеристиками, установленными в проекте судна.

При обесточивании ЯЭУ (отключении ее от источников системы нормального электроснабжения) системы (подсистемы), решающие задачи управления функциональными составными частями РУ и технологически связанными с ней системами и элементами, должны обеспечивать выполнение следующих требований:

автоматическое введение рабочих органов управления реактивностью в активную зону в нижнее, предусмотренное в проекте РУ, положение;

автоматическое включение в работу систем аварийного расхолаживания РУ;

функционирование средств контроля и управления системами и элементами РУ и технологически связанными с ней системами и элементами, обеспечивающими безопасный перевод РУ в подкритическое состояние, от источников аварийного электроснабжения.

71. Для управления РУ и технологически связанными с ней системами и(или) элементами при нормальной эксплуатации и нарушениях нормальной

эксплуатации, включая проектные аварии, должны предусматриваться ЦПУ и ПАР. Управление с ПАР производится при нарушениях нормальной эксплуатации в случае невозможности управления с ЦПУ.

Центральный пост управления

72. В проекте судна должна быть обоснована достаточность предусмотренных мер по обеспечению функционирования ЦПУ ЯЭУ во всех режимах эксплуатации судна, включая аварии.

ЦПУ должен быть защищен от несанкционированного доступа.

73. Параметры, контролируемые в ЦПУ, должны обеспечивать оперативное представление экипажу судна и(или) специальному персоналу информации о фактическом состоянии РУ и технологически связанных с ней системах и элементах при соблюдении пределов и условий безопасной эксплуатации, а также об идентификации автоматического срабатывания и функционирования систем и элементов безопасности.

Должны быть предусмотрены меры по исключению отказа ЦПУ и ПАР по общей причине.

74. В ЦПУ ЯЭУ должны быть предусмотрены:

средства контроля и управления цепной реакцией деления ЯТ в активной зоне;

средства контроля и управления системами и(или) элементами РУ и технологически связанными с ней системами и элементами;

сигнализация конечных положений и(или) указатели положения органов воздействия на реактивность;

система оперативного представления экипажу судна и(или) специальному персоналу информации о состоянии систем и элементов, оборудования РУ и технологически связанных с ней систем и элементов;

средства контроля и управления системами и элементами охлаждения ОЯТ хранилища ЯТ на ПЭБ;

средства сигнализации о возникновении самоподдерживающейся реакции деления в хранилище ЯТ на ПЭБ;

система информационной поддержки членов экипажа судна и(или) специального персонала.

Информация о состоянии систем и элементов РУ и технологически связанных с ней систем и элементов, хранилищ ЯТ на ПЭБ должна обеспечивать достоверную оценку их пределов и условий безопасной эксплуатации.

75. Команды на дистанционное управление техническими средствами, формируемые системами управления в автоматическом (автоматизированном) режиме управления или ключами дистанционного управления с панелей ЦПУ, должны автоматически регистрироваться. Перечень сигналов, подлежащих регистрации, должен быть обоснован в проекте судна и представлен в ООБ.

76. При полном обесточивании ЯЭУ должна быть обеспечена надежная связь ЦПУ ЯЭУ с другими постами управления.

Пост аварийного расхолаживания

77. На случай выхода из строя ЦПУ должен быть предусмотрен ПАР.

78. ПАР должен обеспечивать выполнение функций управления по переводу РУ и технологически связанных с ней систем и элементов в безопасное состояние. Должны предусматриваться меры по защите ПАР от воздействия ионизирующего излучения, пожаров, взрывов, летящих предметов при авариях.

79. ПАР должен быть защищен от несанкционированного доступа.

Управляющие системы нормальной эксплуатации

80. Управляющие системы нормальной эксплуатации должны обеспечивать:

управление ЯЭУ во всех режимах работы;

автоматическую и(или) автоматизированную диагностику состояния и режимов эксплуатации ЯЭУ;

определение нарушения установленных в проекте пределов и условий безопасной эксплуатации ЯЭУ, сигнализацию о таких нарушениях;

обнаружение течи теплоносителя контура реактора (с определенной в проекте системы величиной погрешности измерений) и места ее нахождения;

автоматизированный контроль радиоактивности теплоносителя контура реактора;

резервирование каналов сигнализации, обмена данными и управления;

представление и документирование информации о технологических параметрах, характеризующих работу ЯЭУ;

информационное обеспечение оператора, в том числе для управления авариями;

связь между членами экипажа судна и(или) специального персонала ЦПУ, ПАР и членами экипажа судна и(или) специального персонала на местных постах управления и членами экипажа судна и(или) специального персонала, работниками, выполняющими работы непосредственно на оборудовании ЯЭУ судна.

Перечень контролируемых технологических параметров при эксплуатации РУ и технологически связанных с ней систем и элементов обосновывается в ее техническом проекте и приводится в ООБ.

81. Проект судна в части УСНЭ ЯЭУ должен содержать анализы:

реакции систем управления и контроля РУ и ЯЭУ на возможные отказы в системах;

надежности функционирования технических средств, программных средств и системы в целом;

устойчивости систем управления и автоматического регулирования;

технических решений, исключающих несанкционированный ввод положительной реактивности и блокировку сигналов аварийной защиты, не предусмотренную в техническом проекте системы;

работоспособности и(или) времени сохранения работоспособности системы управления в экстремальных условиях (пожар, затопление, опрокидывание судна, повышение давления в помещении).

82. В проекте судна в части УСНЭ ЯЭУ должны быть предусмотрены средства контроля за скоростью изменения и плотностью нейтронного потока во всех эксплуатационных режимах и условиях, в том числе в подкритическом

режиме при пуске реактора и в процессе перегрузки ЯТ. При первой загрузке или перегрузке ЯТ активной зоны РУ допускается использование дополнительных (съемных) средств контроля за плотностью нейтронного потока, которые должны обосновываться в проекте судна и приводится в ООБ.

Система информационной поддержки оператора. Автономные средства регистрации и хранения информации

83. Система информационной поддержки оператора должна представлять членам экипажа судна и(или) специальному персоналу обобщенную информацию о параметрах ЯЭУ, характеризующих состояние функций безопасности.

84. В проекте судна должны быть предусмотрены автономные средства, обеспечивающие регистрацию, хранение, отображение и передачу информации, необходимой для расследования аварий ЯЭУ. Указанные средства должны быть защищены от несанкционированного доступа и сохранять работоспособность при нарушениях нормальной эксплуатации, включая проектные и запроектные аварии. Объем регистрируемой и сохраняемой информации обосновывается в проекте судна и приводится в ООБ.

Системы безопасности

Управляющие системы безопасности

85. В проекте судна должны быть предусмотрены УСБ ЯЭУ.

86. УСБ должны автоматически выполнять свои функции при возникновении условий, предусмотренных в проекте судна. Необходимость принудительного изменения автоматической работы УСБ с ЦПУ при выполнении алгоритма аварийной защиты должна быть обоснована и приведена в ООБ. В технических проектах РУ и систем (подсистем), решающих задачи управления функциональными составными частями ЯЭУ и технологически связанными с ней системами и(или) элементами, должно быть показано, что ЯЭУ остается в безопасном состоянии во всех предусмотренных в проекте случаях без вмешательства оператора в течение указанного времени.

87. УСБ должны быть спроектированы таким образом, чтобы начавшееся действие доводилось до полного выполнения функции по заданному алгоритму перевода РУ в безопасное состояние.

УСБ должны быть в такой мере отделены от управляющих систем нормальной эксплуатации, чтобы нарушение или вывод из работы любого элемента или канала управляющих систем нормальной эксплуатации не влияли на способность УСБ выполнять свои функции.

Отказ элементов УСБ по автоматическому управлению элементами систем безопасности не должен препятствовать их управлению оператором.

88. В проекте судна должна быть предусмотрена возможность как дистанционного, так и ручного приведения в действие систем безопасности ЯЭУ. Отказ в цепи автоматического включения не должен препятствовать дистанционному включению и осуществлению функций безопасности. Для дистанционного и ручного включения должно быть достаточным воздействие на минимальное число управляющих элементов.

Отказ автоматических средств управления не должен препятствовать дистанционному или ручному приведению в действие систем безопасности.

89. Построение УСБ должно сводить возможность ложных срабатываний к минимуму.

90. В УСБ должна предусматриваться:

непрерывная автоматическая диагностика работоспособности систем управления;

периодическая диагностика исправности каналов УСБ и диагностика технологического оборудования.

Отказы технических и программных средств и повреждения УСБ должны приводить к появлениям сигналов на ЦПУ и местных постах управления и вызывать действия, направленные на обеспечение безопасности ЯЭУ.

Проект судна в части УСБ ЯЭУ должен содержать анализы в объеме, аналогичном требованиям пункта 81 настоящих Общих положений.

Защитные системы безопасности

91. В проекте судна должны быть предусмотрены защитные системы безопасности, обеспечивающие надежный аварийный останов реактора и поддержание его в подкритическом состоянии в режимах нормальной эксплуатации и при нарушениях нормальной эксплуатации, включая проектные аварии.

92. Эффективность и быстродействие систем аварийного останова реактора должны быть достаточны для ограничения энерговыделения уровнем, не приводящим к повреждению ТВЭЛ или систем и элементов контура теплоносителя реактора сверх установленных проектных пределов, компенсации положительной реактивности, возникающей в результате проявления любого эффекта реактивности или возможного сочетания эффектов реактивности при нормальной эксплуатации и проектных авариях.

93. Аварийный останов реактора должен обеспечиваться независимо от наличия и состояния источников электроснабжения.

94. В составе защитных систем безопасности должны быть предусмотрены системы для аварийного отвода тепла от реактора к конечному поглотителю, состоящие из нескольких независимых каналов.

95. Должны быть предусмотрены меры, предотвращающие выход реактора в критическое состояние и превышение допустимого давления в системе первого контура реактора при включении и работе системы аварийного отвода тепла от реактора.

96. Срабатывание защитных систем безопасности не должно приводить к отказам систем и(или) элементов нормальной эксплуатации. В проекте должно быть обосновано допустимое за срок эксплуатации ЯЭУ судна число срабатываний защитных систем безопасности (в том числе и ложных срабатываний), исходя из их влияния на выработку ресурса систем и механизмов ЯЭУ.

Локализующие системы безопасности

97. Должны быть предусмотрены локализующие системы безопасности для удержания при аварии РВ и ионизирующего излучения в предусмотренных в проекте судна границах.

98. Локализующие системы безопасности должны быть предусмотрены для каждой РУ и выполнять заданные функции для проектных аварий, а также запроектных аварий, учитываемых в соответствии с пунктом 21 настоящих Общих положений. Совместное использование отдельных элементов локализующих систем безопасности в целом для нескольких РУ допускается, если в проекте судна обосновано исключение влияния аварии на одной РУ на другую.

99. РУ на судне должна иметь двойную локализующую систему – защитную оболочку и защитное ограждение. Защитное ограждение может быть совмещено с корпусными конструкциями судна.

100. Защитная оболочка должна быть рассчитана на внутреннее давление, обусловленное аварийным выбросом теплоносителя из контура реактора при мгновенном разрыве его трубопровода, с учетом действия системы снижения давления в защитной оболочке, и должна сохранять свои функции при затоплении судна.

Испытания защитной оболочки при вводе в эксплуатацию должны проводиться при расчетном давлении. Последующие испытания проводятся при давлении, обоснованном в проекте судна. Технические средства, расположенные внутри герметичных помещений, должны выдерживать испытания без потери работоспособности. В проекте судна должны быть предусмотрены методика и технические средства испытания защитной оболочки на соответствие проектным параметрам.

101. Все элементы герметичного контура защитной оболочки, через которые при аварии возможен выход РВ за границы герметичных помещений,

должны быть оборудованы запорной арматурой или техническими средствами для герметизации.

102. В проекте судна должны быть обоснованы величины допустимых уровней ионизирующего излучения за биологической защитой и степень допустимой негерметичности защитной оболочки, обеспечивающие при нормальной эксплуатации и нарушениях нормальной эксплуатации, включая проектные аварии, непревышение основных дозовых пределов облучения членов экипажа судна и специального персонала и нормативов по выбросам РВ в окружающую среду.

Соответствие фактической герметичности проектной должно быть подтверждено до физического пуска реактора и проверяться в процессе эксплуатации с установленной в проекте судна периодичностью.

103. Должны быть предусмотрены меры по обнаружению и предотвращению образования взрывоопасных концентраций водорода в помещениях РУ.

Обеспечивающие системы безопасности

104. В проекте судна должны быть предусмотрены необходимые обеспечивающие системы безопасности, выполняющие функции снабжения систем безопасности рабочей средой, энергией, и создания требуемых условий их функционирования, включая передачу тепла к конечному поглотителю. К обеспечивающим системам безопасности относятся также системы пожаротушения, обеспечивающие необходимые условия функционирования систем безопасности в случае возникновения пожара.

105. Обеспечивающие системы безопасности ЯЭУ должны иметь показатели надежности выполнения заданных функций, достаточные для того, чтобы в совокупности с показателями надежности систем безопасности, которые они обеспечивают, достигалась необходимая надежность функционирования последних, определяемая в проекте судна.

106. Выполнение обеспечивающими системами безопасности функций, приведенных в пункте 104 настоящих Общих положений, должно иметь

приоритет над действием внутренних защит элементов обеспечивающих систем безопасности, если это не приводит к более тяжелым последствиям для безопасности судна.

Перечень неотключаемых внутренних защит элементов обеспечивающих систем безопасности должен быть обоснован в проекте судна и приведен в ООБ.

107. Электроснабжение систем безопасности ЯЭУ должно осуществляться от основной, резервной и аварийной систем электроснабжения судна. Резервная и аварийная системы электроснабжения должны быть независимы от работы ЯЭУ и технологически связанных с ней систем и(или) элементов.

Резервная и аварийная системы электроснабжения в целом должны обеспечивать электроэнергией системы, необходимые для вывода РУ из действия и поддержания ее в безопасном состоянии в течение установленного в проекте судна периода времени, с учетом возможности доставки топлива для источников электроэнергии резервной и аварийной систем электроснабжения или подачи электроэнергии от внешнего источника, а для самоходного судна дополнительно должны обеспечивать возможность движения судна в пределах и условиях, установленных в проекте судна и обоснованных в ООБ.

108. При наличии однотипных резервных и аварийных источников электроэнергии, не обеспечивающих непрерывное электроснабжение с учетом принципа единичного отказа, должен быть предусмотрен переходный независимый источник электроэнергии, обеспечивающий непрерывность функционирования технических средств, необходимых для ввода или вывода, расхолаживания РУ на время ввода в действие резервных или аварийных источников электроэнергии.

Время, необходимое для ввода в действие резервных или аварийных источников электроэнергии, должно быть обосновано в проекте судна и приведено в ООБ.

109. При наличии на судне нескольких РУ системы электроснабжения должны быть спроектированы и рассчитаны с учетом возможности обеспечения резервного и аварийного электроснабжения каждой РУ.

Возможность подачи резервного и аварийного электроснабжения РУ должна обеспечиваться с ЦПУ, ПАР и местного поста управления.

Требования к конструктивной защите, размещению реакторной установки и технологически связанных с ней систем и элементов на судне

110. Размещение РУ и технологически связанных с ней систем и(или) элементов на судне обосновывается в проекте судна с учетом особенностей РУ, при этом должна обеспечиваться безопасность членов экипажа судна и специального персонала, доступ к оборудованию в период его обслуживания и ремонта.

111. Реакторный отсек, смежные с ним отсеки или их части должны быть оборудованы конструктивной защитой, предназначенной для защиты РУ и систем, важных для безопасности, от повреждения при учитываемых в проекте судна внешних воздействиях природного и техногенного происхождения.

112. При расположении механизмов, оборудования, аппаратуры КСУ ТС, важных для безопасности РУ и технологически связанных с ней систем и элементов, должна быть обеспечена их защита от внутренних (со стороны судна) и внешних воздействий, учитываемых в проекте судна.

113. Соединения между общесудовыми системами и системами, которые содержат или могут содержать РВ, необходимость которых предусмотрена в проекте судна, должны быть оборудованы двойной отсечной арматурой.

Обоснование безопасности таких соединений должно приводиться в проекте судна и представляться в ООБ.

Требования к системам обращения с ядерным топливом и радиоактивными отходами на плавучем энергоблоке

114. Система обращения с ЯТ должна обеспечивать безопасность при его хранении и выполнении транспортно-технологических операций с ним.

115. Безопасность при обращении с ЯТ должна быть обоснована в проекте судна. В ООБ в части обращения с ЯТ должны быть приведены перечни возможных нарушений нормальной эксплуатации, исходных событий проектных и запроектных аварий, а также обоснование безопасности.

В хранилище ОЯТ должны быть предусмотрены системы отвода тепла к конечному поглотителю для предотвращения повреждения ЯТ и попадания РВ в судовые помещения или окружающую среду.

В проекте судна должны быть предусмотрены технические средства для выполнения транспортно-технологических операций с ЯТ, в том числе для удаления ОЯТ с ПЭБ.

Должен быть выполнен анализ безопасности хранилищ ЯТ при нормальной эксплуатации, нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии.

116. Должна исключаться возможность достижения критичности при хранении ЯТ и выполнении транспортно-технологических операций с ним за счет обеспечения соответствующих характеристик хранилищ и средств, предназначенных для выполнения транспортно-технологических операций.

117. Допустимый срок хранения ЯТ на судне должен быть обоснован в его проекте и представлен в ООБ.

118. Передача ОЯТ с судна допускается только на объекты, специально предназначенные для обращения с ОЯТ.

119. ЭО должна обеспечивать безопасное обращение с РАО, в том числе их хранение в пределах установленных сроков промежуточного хранения РАО.

120. РАО на судне должны собираться и храниться в специальных емкостях и контейнерах, размещаемых в контролируемой зоне. Передача РАО с судна допускается только на объекты, специально предназначенные для обращения с РАО.

121. В проекте судна должен содержаться анализ состава и количества твердых, жидких и газообразных РАО при нормальной эксплуатации судна, а также оценка состава и количества РАО при проектных авариях, выполняемая

с целью планирования технических и организационных мер по обращению с РАО в послеаварийный период.

Должны быть предусмотрены технические средства обращения с РАО, обеспечивающие сбор, сортировку, переработку, кондиционирование и хранение РАО при нормальной эксплуатации судна и ее нарушениях, включая проектные аварии.

V. Обеспечение безопасности при строительстве судов

122. Ответственность за обеспечение безопасности судна на этапе его строительства и ввода в эксплуатацию несут головная конструкторская организация и судостроительная организация, а после приемки в эксплуатацию судна – ЭО.

123. Монтаж систем и элементов ЯЭУ судна должен вестись в соответствии с требованиями рабочей конструкторской документации.

Контроль качества и приемка выполненных работ и предоставленных услуг должны осуществляться в соответствии с требованиями федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, документов по стандартизации, принятых в соответствии с законодательством Российской Федерации о стандартизации, рабочей конструкторской документации.

124. Результаты монтажных и наладочных работ, физического пуска реактора, испытаний ЯЭУ в целом должны подтверждать, что ЯЭУ, а также системы и элементы, важные для безопасности, выполнены и функционируют в соответствии с проектом, выявленные недостатки устранены. Проведение испытаний ЯЭУ должно осуществляться в соответствии с программами и методиками, разработанными головной конструкторской организацией.

125. При проведении испытаний ЯЭУ судна должны определяться и документироваться фактические характеристики систем и элементов, важных для безопасности.

Перечень характеристик, подлежащих документированию, определяется соответствующими программами испытаний.

126. Загрузка ЯТ в реактор, физический пуск реактора, комплексные испытания ЯЭУ должны осуществляться в соответствии с условиями перехода от одного этапа работ к другому, установленными требованиями федеральных норм и правил в области использования атомной энергии.

VI. Обеспечение безопасности при эксплуатации судов

Общие положения

127. В течение всего времени, когда на судне находится ЯТ, РУ и хранилища ОЯТ должны находиться под наблюдением членов экипажа судна и специального персонала, несущего вахту.

128. Все работы на судне по перегрузке ЯТ и удалению РАО или связанные с возможностью распространения радиоактивного загрязнения должны производиться только в надлежащем образом расположенных и оборудованных местах. Должен быть обеспечен контроль облучения членов экипажа судна и специального персонала при выполнении таких работ.

129. В условиях нормальной эксплуатации на судне должна обеспечиваться возможность экстренного ввода РУ на уровень мощности, предусмотренный в ее проекте.

Количество экстренных вводов и выводов РУ должно обосновываться в проекте РУ и представляться в ООБ.

Организация эксплуатации

130. ЭО должна создавать необходимые организационные структуры для безопасной эксплуатации судна, наделять их необходимыми полномочиями, обеспечивать финансовыми и материально-техническими ресурсами, эксплуатационной и нормативной документацией, научно-технической поддержкой, организовывать физическую защиту и пожарную безопасность судна, обеспечивать подбор, подготовку и переподготовку членов экипажа судна и специального персонала, обеспечивать создание атмосферы, в которой безопасность рассматривается как предмет личной ответственности членов

экипажа судна и специального персонала, и осуществлять непрерывный контроль безопасности ЯЭУ.

131. Эксплуатация ЯЭУ осуществляется в соответствии с руководством по эксплуатации ЯЭУ, разработанным головной конструкторской организацией с участием проектантов КСУ ТС, РУ и конструкторских организаций отдельных систем и элементов.

132. Руководство по эксплуатации ЯЭУ должно содержать правила и основные приемы безопасной эксплуатации, а также пределы и условия безопасной эксплуатации оборудования ЯЭУ.

133. Численность членов экипажа судна и(или) специального персонала, необходимая для обеспечения безопасной эксплуатации ЯЭУ, должна быть обоснована в проекте судна. Изменения штатной численности членов экипажа судна и(или) специального персонала в процессе эксплуатации должны быть согласованы головной конструкторской организацией и утверждены ЭО для каждого судна (или одного проекта судна), в зависимости от его назначения и специфики.

134. ЭО организует разработку и выпуск инструкций, определяющих действия членов экипажа судна и специального персонала при проектных авариях, руководства по управлению запроектными авариями на основе ООБ и руководства по эксплуатации ЯЭУ.

Предписываемые инструкциями и руководствами действия членов экипажа судна и специального персонала при запроектных авариях должны основываться на признаках происходящих событий, состоянии ЯЭУ и прогнозе ожидаемых в процессе развития аварий условий.

Руководство по эксплуатации ЯЭУ должно содержать перечни потенциально-опасных работ и технические требования к их выполнению.

135. Для поддержания работоспособности систем и элементов безопасности ЯЭУ и предотвращения отказов в системах и элементах, важных для безопасности, должны проводиться их техническое обслуживание, ремонт, испытания и проверки. Проведение указанных работ должно

документироваться. При выводе систем и(или) элементов безопасности в техническое обслуживание, ремонт, а также при испытаниях и проверке должны соблюдаться установленные в руководстве по эксплуатации (технологическом регламенте) условия безопасной эксплуатации. Должны быть предусмотрены мероприятия, исключающие возможность несанкционированных изменений в схемах, аппаратуре и алгоритмах УСБ. После технического обслуживания элементы систем безопасности и сами системы должны проверяться на работоспособность и соответствие проектным характеристикам с документированием результатов проверки.

136. ЭО должен быть установлен и поддерживаться порядок ведения, хранения и пересмотра эксплуатационной документации.

Проект судна, исполнительная документация на изготовление ЯЭУ, акты испытаний и исполнительная документация на техническое обслуживание и ремонт систем и элементов безопасности, систем и элементов, важных для безопасности, отнесенных к классам безопасности 1 и 2, должны храниться в течение всего срока эксплуатации ЯЭУ.

137. ЭО должна обеспечивать документирование сведений о контроле пределов и условий безопасной эксплуатации ЯЭУ и хранение их в течение всего срока эксплуатации судна. Материалы расследования нарушений в работе ЯЭУ должны храниться ЭО в течение всего срока эксплуатации судна.

138. Не допускается пуск РУ при неисправности каких-либо систем и(или) элементов ЯЭУ, важных для безопасности. РУ должна быть остановлена, если пределы и условия ее безопасной эксплуатации не могут быть соблюдены.

139. При эксплуатации судна в критических ситуациях, связанных с угрозой его гибели, ЯЭУ должна эксплуатироваться с реализацией всех технических и организационных мер, необходимых для спасения членов экипажа судна, специального персонала и населения (пассажиров).

Решение о продолжении работы РУ в таких ситуациях должно приниматься в соответствии с должностными обязанностями с учетом состояния судна, потенциальной радиационной опасности для работников, населения

и окружающей среды, в соответствии с требованиями эксплуатационной документации и инструкций по использованию технических средств при аварии.

В случае неизбежности гибели судна должны быть заблаговременно приняты меры по приведению РУ в безопасное состояние.

140. Имевшие место нарушения нормальной эксплуатации ЯЭУ, включая аварии, должны расследоваться в соответствии с федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии. ЭО должна разрабатывать и реализовывать меры, предотвращающие повторение нарушений вследствие причин, вызывавших ранее нарушения нормальной эксплуатации ЯЭУ.

141. ЭО обязана направлять в уполномоченный орган государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии и уполномоченный орган управления использованием атомной энергии информацию о нарушениях нормальной эксплуатации ЯЭУ. Должен быть обеспечен беспрепятственный доступ представителей уполномоченного органа государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии к оперативной документации, содержащей сведения об указанных нарушениях в соответствии с действующим законодательством.

ЭО должна обеспечить хранение материалов расследования нарушений нормальной эксплуатации ЯЭУ на протяжении всего срока эксплуатации судна.

142. ЭО должна разрабатывать годовые отчеты по оценке текущего состояния безопасности ЯЭУ, в которых должны приводиться результаты контроля ЭО обеспечения безопасности ЯЭУ и должен содержаться анализ безопасности ЯЭУ на основе показателей безопасности за отчетный период эксплуатации, включая обобщенный анализ нарушений в работе ЯЭУ.

Рекомендации по составу и содержанию отчета устанавливаются соответствующими руководствами по безопасности в области использования атомной энергии.

143. При эксплуатации судна ЭО должна обеспечивать сбор, обработку, анализ, систематизацию и хранение информации об отказах систем и элементов,

важных для безопасности ЯЭУ, неправильных действиях членов экипажа судна и(или) специального персонала, а также ее передачу в установленном в соответствии с федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии порядке всем заинтересованным организациям.

144. ЭО для продления срока эксплуатации ЯЭУ судна сверх назначенного в проекте судна срока эксплуатации должна обосновать возможность продления назначенного срока эксплуатации ЯЭУ в соответствии с федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии.

Подбор и подготовка членов экипажа судна и специального персонала

145. При эксплуатации ЯЭУ на рабочих местах должен находиться допущенный к самостоятельной работе по соответствующим должностям экипаж судна и специальный персонал, минимальные требования к количеству и составу которых устанавливаются в проекте судна и приводятся в ООБ.

146. Выполнение определенных видов деятельности в области использования атомной энергии осуществляется членами экипажа судна и специальным персоналом судна при наличии у них разрешений на право ведения работ в области использования атомной энергии, выдаваемых уполномоченным органом государственного регулирования безопасности в соответствии с законодательством Российской Федерации.

147. Перечень специалистов из числа членов экипажа судна или специального персонала, которые в зависимости от выполняемой ими деятельности должны получать разрешения на право ведения работ в области использования атомной энергии, определяется Правительством Российской Федерации.

Квалификационные требования к экипажу судна и специальному персоналу, для которых не требуется получения разрешений уполномоченного органа государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии, устанавливает ЭО.

148. При модернизации систем и(или) элементов ЯЭУ ЭО должна обеспечивать своевременное внесение необходимых изменений в эксплуатационную документацию, а также ознакомление с произведенными изменениями соответствующих членов экипажа судна и(или) специального персонала с проведением, при необходимости, обучения и тренировок.

149. ЭО должна разрабатывать программы и методики проведения противоаварийных тренировок для отработки действий в условиях аварий и организовывать подготовку и проведение указанных тренировок.

150. Экипаж судна и специальный персонал судна должны быть подготовлены к действиям при проектных и запроектных авариях.

151. Для подготовки экипажа судна и специального персонала к действиям в условиях аварий должны проводиться противоаварийные тренировки.

152. При профессиональном обучении экипажа судна и специального персонала для отработки практических навыков эксплуатации ЯЭУ должны использоваться технические средства, включая тренажеры различных типов, применение которых предусмотрено при подготовке работников судна. Особое внимание должно обращаться на отработку действий при возможных нарушениях (включая аварии) в работе ЯЭУ и учет опыта эксплуатации.

153. Перед допуском к самостоятельной работе экипаж судна и специальный персонал должны проходить медицинский осмотр.

Требования к обеспечению эксплуатации

154. Головной конструкторской организацией в проекте судна должен быть определен состав зданий (сооружений), технологического оборудования, транспортных средств и коммуникаций, необходимых для обеспечения эксплуатации судна (далее – инфраструктура), а также определены пределы и условия безопасной эксплуатации судна при внешних воздействиях природного и техногенного характера.

155. Инфраструктура, необходимая для обеспечения эксплуатации судна, должна обеспечивать:

техническое обслуживание и ремонт ЯЭУ (в объеме, определенном проектом судна) и технологически связанных с ней систем и элементов;

снабжение рабочими средами, материалами, запасными частями и необходимыми видами энергии;

перегрузку ЯТ активной зоны РУ;

хранение свежего топлива и ОЯТ (если это определено в проекте судна);

обращение с РАО (если это определено в проекте судна);

передачу ОЯТ для отправки на переработку или захоронение.

156. Инфраструктура для обеспечения эксплуатации судна должна состоять из:

причалов для стоянки;

санпропускников и саншлюзов;

пунктов радиационного контроля и отбора проб внешней среды;

участков дезактивации технологического оборудования и инструмента;

хранилищ свежего топлива и ОЯТ (если это определено в проекте судна);

площадок для временного хранения твердых РАО и емкостей для временного хранения жидких РАО (если это определено в проекте судна);

подъездных путей и грузоподъемных средств для вывоза ОЯТ и РАО.

157. Требования к инфраструктуре, необходимой для обеспечения эксплуатации ЯЭУ плавучего энергоблока, должны быть обоснованы в его проекте и представлены в ООБ.

158. ЭО должны быть обеспечены:

учет доз облучения членов экипажа судна и специального персонала, участвующего в обслуживании и ремонте ЯЭУ и других операциях с РВ и ЯМ;

разработка и реализация мер по снижению доз облучения экипажа судна и специального персонала ниже установленных пределов и на разумно достижимом уровне;

организационно-технические меры по обеспечению условий безопасного хранения ЯТ и РАО.

Обеспечение безопасности при перегрузке ядерного топлива активной зоны реакторной установки судна

159. В проекте судна, который предусматривает перегрузку ЯТ активной зоны РУ на судне с использованием собственной системы обращения с ЯТ, должно быть обосновано безопасное обращение с ЯТ при выполнении всех операций технологического цикла перегрузки ЯТ активной зоны РУ на судне. Обоснование безопасного обращения с ЯТ должно быть представлено в ООБ.

160. При необходимости выполнения перегрузки ЯТ активной зоны РУ с использованием оборудования, не входящего в состав системы обращения с ЯТ на судне, должен быть разработан технический проект перегрузки ЯТ активной зоны РУ с использованием этого оборудования.

161. В проекте судна и(или) техническом проекте перегрузки ЯТ активной зоны РУ должны быть рассмотрены проектные аварии при выполнении технологического цикла перегрузки ЯТ активной зоны РУ на судне.

162. Оборудование, использующееся в технологическом цикле перегрузки ЯТ активной зоны РУ, должно быть испытано в соответствии с требованиями, предъявляемыми к системам обращения с ЯТ.

163. До начала технологического цикла перегрузки ЯТ активной зоны РУ на судне должны быть проведены учения по отработке действий экипажа судна и специального персонала при возникновении предаварийных ситуаций и аварий.

164. На протяжении всего цикла перегрузки ЯТ активной зоны РУ должны быть обеспечены:

подкритичность активной зоны;

отвод остаточных тепловыделений;

контроль радиационной обстановки на судне;

контроль доз облучения экипажа судна и специального персонала, участвующего в перегрузке ЯТ активной зоны РУ;

выполнение регламента технологического процесса перегрузки ЯТ активной зоны РУ;

учет и контроль ЯМ, РВ и РАО;

физическая защита на судне.

Планы мероприятий по защите работников (персонала) и населения в случае аварии на судне и управление аварией

165. При использовании судна по проектному назначению, а также при нахождении в пунктах постоянного и временного базирования, портах разрешенного захода, в том числе в судоремонтных и судостроительных организациях (до начала загрузки активной зоны в РУ), должны быть разработаны и готовы к осуществлению планы мероприятий по защите работников (персонала) в случае аварии на судне.

166. Содержание указанных планов мероприятий должно соответствовать федеральным нормам и правилам в области использования атомной энергии.

167. Экипаж судна и специальный персонал, работники судостроительных и судоремонтных организаций должны быть подготовлены к действиям при проектных и запроектных авариях. Действия при запроектных авариях должны регламентироваться специальными руководствами, которые должны разрабатываться по результатам выполнения анализов проектных и запроектных аварий. Для этих действий используются любые имеющиеся в работоспособном состоянии технические средства.

Для отработки действий экипажа судна и специального персонала (работников судостроительных и судоремонтных организаций) при авариях на судне должны проводиться тренировки.

Радиационная безопасность при эксплуатации

168. Радиационная безопасность экипажа судна, специального персонала и населения (пассажиров) при эксплуатации судна обеспечивается соблюдением законодательства Российской Федерации в области обеспечения радиационной безопасности.

169. Должна быть предусмотрена система контроля целостности физических барьеров на пути распространения ионизирующего излучения и РВ в окружающую среду, предназначенная для контроля соблюдения установленных пределов безопасной эксплуатации ЯЭУ.

170. В проекте судна должны быть предусмотрены системы радиационного контроля, которые должны обеспечивать измерение значений контролируемых параметров, характеризующих радиационную обстановку в помещениях судна при проектных и запроектных авариях ЯЭУ, а также при выводе судна из эксплуатации.

171. На судне должен быть обеспечен учет доз облучения работников других организаций, привлекаемых к техническому обслуживанию систем и элементов ЯЭУ.

172. В защитной оболочке РУ по сравнению с другими помещениями судна должно поддерживаться пониженное давление воздуха для предотвращения утечки радиоактивных газов. Должна быть исключена возможность использования загрязненного воздуха для внутрисудовых нужд.

VII. Вывод из эксплуатации судов и других плавсредств с ядерными реакторами

173. Планирование вывода судна из эксплуатации должно осуществляться при проектировании, строительстве, а также при эксплуатации судна.

174. В проекте судна должны быть предусмотрены меры по безопасному выводу судна из эксплуатации.

175. Планирование вывода судна из эксплуатации при проектировании и строительстве должно осуществляться путем разработки и совершенствования концепции вывода судна из эксплуатации, которая должна быть представлена в ООБ судна.

176. Планирование вывода судна из эксплуатации при его эксплуатации должно осуществляться путем периодического пересмотра (уточнения) концепции вывода судна из эксплуатации, представленной в ООБ.

При этом должен учитываться опыт эксплуатации судна, включая опыт проведения ремонтных работ, выполненные модернизации, результаты проведенных обследований технического и радиационного состояния судна, результаты анализа имевших место аварий.

177. Не позднее, чем за пять лет до истечения срока эксплуатации судна, ЭО должна обеспечить разработку программы вывода из эксплуатации, включающую этап подготовки ЯЭУ к выводу из эксплуатации.

178. Выводу из эксплуатации должно предшествовать комплексное инженерное и радиационное обследование состояния судна. Комплексное инженерное и радиационное обследование состояния должно проводиться в объеме, достаточном для обеспечения технико-экономического обоснования варианта вывода судна из эксплуатации и корректировки программы вывода.

На основе материалов комплексного инженерного и радиационного обследования состояния судна ЭО должна обеспечить корректировку проектной документации для вывода судна из эксплуатации и подготовить (откорректировать) ООБ в части осуществления деятельности при выводе судна из эксплуатации.

179. ЯЭУ, остановленные для вывода из эксплуатации, считаются находящимися в эксплуатации до удаления ОЯТ. На этот период сохраняются все требования по безопасности ЯЭУ как к судну, находящемуся в эксплуатации. Сокращение объема технического обслуживания и численности членов экипажа судна и(или) специального персонала, вывод из эксплуатации отдельных систем и(или) элементов ЯЭУ должны проводиться в соответствии с внесенными в установленном порядке изменениями в документы, регламентирующие эксплуатацию судна, о чем должен информироваться уполномоченный орган государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии.

180. Внеплановый вывод судна из эксплуатации осуществляется в порядке, установленном в пунктах 178 и 179 настоящих Общих положений.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1
к федеральным нормам и правилам
в области использования атомной энергии
«Общие положения обеспечения
безопасности судов и других плавсредств
с ядерными реакторами», утвержденным
приказом Федеральной службы по
экологическому, технологическому
и атомному надзору
от «04» сентября 2017 г. № 361

Перечень сокращений

КСУ ТС – комплексная система управления техническими средствами
ООБ – отчет по обоснованию безопасности судна
ОЯТ – отработавшее ядерное топливо
ПАР – пост аварийного расхолаживания
ПЭБ – плавучий энергоблок
РАО – радиоактивные отходы
РВ – радиоактивные вещества
РУ – реакторная установка
ТВЭЛ – тепловыделяющий элемент
УСБ – управляющие системы безопасности
УСНЭ – управляющие системы нормальной эксплуатации
ЦПУ – центральный пост управления
ЭО – эксплуатирующая организация
ЯМ – ядерный материал
ЯТ – ядерное топливо
ЯЭУ – ядерная энергетическая установка

ПРИЛОЖЕНИЕ № 2
к федеральным нормам и правилам
в области использования атомной энергии
«Общие положения обеспечения
безопасности судов и других плавсредств
с ядерными реакторами», утвержденным
приказом Федеральной службы по
экологическому, технологическому
и атомному надзору
от «04» сентября 2017 г. № 351

Термины и определения

1. **Авария ядерной энергетической установки (авария)** – нарушение нормальной эксплуатации ЯЭУ, при котором произошел выход РВ и(или) ионизирующего излучения за границы, предусмотренные проектной документацией судна для нормальной эксплуатации в количествах, превышающих установленные пределы безопасной эксплуатации; авария характеризуется исходным событием, путями протекания и последствиями.

2. **Безопасность судна или другого плавсредства с ядерным реактором** – свойство судна или другого плавсредства с ЯР обеспечивать надежную защиту от недопустимого радиационного воздействия персонала, населения и окружающей среды в соответствии с федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии.

3. **Биологическая защита судна или другого плавсредства с ядерным реактором** – барьеры, в том числе судовые конструкции, предназначенные для защиты от ионизирующего излучения.

4. **Большой аварийный выброс на судне или другом плавсредстве с ядерным реактором при аварии** – выброс РВ в окружающую среду при аварии на судне или другом плавсредстве с ЯР, при котором необходимо выполнение мер защиты населения на границе зоны планирования защитных мероприятий на начальном этапе аварии и за ее пределами.

5. Внутренняя самозащищенность реакторной установки – свойство обеспечивать безопасность на основе естественных обратных связей, процессов и характеристик.

6. Вывод судна или другого плавсредства с ядерным реактором из эксплуатации – деятельность, осуществляемая после удаления ЯТ и других ЯМ с судна или другого плавсредства с ЯР, направленная на достижение заданного конечного состояния судна или другого плавсредства с ЯР, исключающая дальнейшую его эксплуатацию и обеспечивающая безопасность членов экипажа судна (плавсредства с ЯР) и специального персонала, населения и окружающей среды.

7. Головная конструкторская организация – организация, ответственная за разработку проекта судна или другого плавсредства с ЯР и обеспечивающая его конструкторское сопровождение на этапах полного жизненного цикла судна или другого плавсредства с ЯР.

8. Живучесть судна или другого плавсредства с ядерным реактором – свойство систем и элементов судна или другого плавсредства с ЯР, в том числе постов управления, выполнять возложенные на них функции, несмотря на полученные повреждения.

9. Защитная оболочка – локализующая система безопасности вокруг РУ судна или другого плавсредства с ЯР, предназначенная для ограничения утечки РВ.

10. Защитное ограждение – локализующая система безопасности, окружающая защитную оболочку (защитные оболочки) и предназначенная для ограничения утечки РВ в другие части судна или окружающую среду при нарушении герметичности защитной оболочки.

11. Исходное событие – единичный отказ в системе и(или) элементе, внутреннее или внешнее воздействие, ошибка членов экипажа судна и(или) специального персонала либо сочетания указанных событий, которые приводят к нарушению нормальной эксплуатации судна или другого плавсредства с ЯР

и могут привести к нарушению пределов и(или) условий безопасной эксплуатации.

12. Квалификация членов экипажа судна и специального персонала (квалификация) – уровень подготовленности лица из числа руководителей и работников эксплуатирующей организации, влияющий на безопасность ядерной установки, включая базовое специальное образование, профессиональные знания, навыки и умения, а также опыт работы, обеспечивающий качество и безопасность эксплуатации ядерной установки при выполнении должностных обязанностей.

13. Контур теплоносителя реактора – контур вместе с системой компенсации давления, предназначенный для циркуляции теплоносителя через активную зону.

14. Конструктивная защита судна или другого плавсредства с ядерным реактором – элементы конструкции судна или другого плавсредства с ЯР, предназначенные для защиты судна или другого плавсредства с ЯР, его РУ, систем безопасности и хранилищ ЯТ и РАО от внешнего воздействия природного или техногенного характера.

15. Концепция «течь перед разрушением» – подход к проектированию трубопроводов, опирающийся на доказанный механизм развития образовавшейся трещины, при котором течь, обнаруживаемая предусмотренными в проекте ядерной установки техническими средствами, появляется раньше, чем трещина достигает критических размеров.

16. Нарушение нормальной эксплуатации ядерной энергетической установки – нарушение в работе ЯЭУ, при котором произошло отклонение от установленных эксплуатационных пределов и(или) условий. При этом могут быть нарушены и другие установленные в проекте судна или другого плавсредства с ЯР пределы и(или) условия, включая пределы и(или) условия безопасной эксплуатации.

17. Нормальная эксплуатация судна или другого плавсредства с ядерным реактором – эксплуатация судна или другого плавсредства с ЯР в определенных в его проекте эксплуатационных пределах и условиях.

18. Обитаемость судна или другого плавсредства с ядерным реактором – совокупность факторов, характеризующих условия пребывания членов экипажа и специального персонала судна или другого плавсредства с ЯР в помещении и обеспечивающих возможность осуществления нормальной профессиональной деятельности членов экипажа и специального персонала судна или другого плавсредства с ЯР.

19. Организация-строитель (судостроительная организация) – специализированная организация, осуществляющая функции по строительству судна.

20. Ошибка членов экипажа и(или) специального персонала судна или другого плавсредства с ядерным реактором – единичное непреднамеренное неправильное действие или единичный пропуск правильного действия при управлении системами и элементами ЯЭУ, или единичное непреднамеренное неправильное действие, или пропуск правильного действия при техническом обслуживании или ремонте систем и элементов ЯЭУ.

21. Плавучий энергоблок – судно или другое плавсредство (самоходное или несамоходное плавучее сооружение), классифицированное Российским морским регистром судоходства и предназначенное для выработки энергии с использованием ядерного реактора (реакторов), на котором также размещены определенные проектной документацией комплексы для выполнения его функций и безопасной эксплуатации.

22. Пороговый эффект – существенное скачкообразное ухудшение безопасности ЯЭУ (РУ) судна (плавсредства с ЯР), вызванное небольшими изменениями параметров.

23. Пост аварийного расхолаживания ядерной энергетической установки – специально отведенный участок или помещение судна или другого плавсредства с ЯР, оснащенный оборудованием и приборами,

предназначенными для вывода РУ и обслуживающих ее систем из действия при выходе из строя ЦПУ.

24. Потенциально-опасная работа – работа, при проведении которой может возникнуть предаварийная ситуация или ядерная авария ЯЭУ судна (плавсредства с ЯР).

25. Реакторная установка судна или другого плавсредства с ядерным реактором – часть ЯЭУ судна (плавсредства с ЯР), включающая реактор и связанные с ним системы, необходимые для его нормальной эксплуатации, аварийного охлаждения, аварийной защиты. Границы РУ устанавливаются в проекте судна или другого плавсредства с ЯР.

26. Специальный персонал – лица, находящиеся на борту судна или другого плавсредства с ЯР и не являющиеся пассажирами или членами экипажа.

27. Условия безопасной эксплуатации судна или другого плавсредства с ядерным реактором – установленные в проекте судна или другого плавсредства с ЯР минимальные требования по количеству, характеристикам, состоянию работоспособности, объему, периодичности и иным условиям технического обслуживания, контроля и испытаний систем и элементов, важных для безопасности, при которых обеспечивается соблюдение пределов безопасной эксплуатации и(или) критериев безопасности.

28. Экипаж судна или другого плавсредства с ядерным реактором – лица командного состава судна, судовая команда, а в составе экипажа пассажирского судна также работники, обслуживающие пассажиров судна.

29. Ядерная энергетическая установка судна или другого плавсредства с ядерным реактором – комплекс на судне или другом плавсредстве с ЯР, включающий одну или несколько РУ и технологически связанные с ними оборудование, системы и элементы, предназначенные для выработки тепловой, механической, электрической энергий.

gost.e-ecolog.ru