МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО
Регистрационный № 38807
от "4" сентября 2015

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

ПРИКАЗ

12 августа 2015 г. № 311

Москва

Об утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии «Основные требования к вероятностному анализу безопасности блока атомной станции»

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), 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), приказываю:

Утвердить прилагаемые федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Основные требования к вероятностному анализу безопасности блока атомной станции» (НП-095-15).

Руководитель А.В. Алёшин

gost.e-ecolog.ru

УТВЕРЖДЕНЫ
приказом Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору
от «12» августа 2015 г. № 311

Федеральные нормы
и правила в области использования атомной энергии
«Основные требования к вероятностному анализу безопасности
блока атомной станции»
(НП-095-15)

I. Назначение и область применения

1. Настоящие федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Основные требования к вероятностному анализу безопасности блока атомной станции» (НП-095-15) (далее – Правила) разработаны 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), 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; 1999, № 27, ст. 3380; 2000, № 28, ст. 2981; 2002, № 4, ст. 325; № 44, ст. 4392; 2003, № 40, ст. 3899; 2005, № 23, ст. 2278; 2006, № 50, ст. 5346; 2007, № 14, ст. 1692; № 46, ст. 5583; 2008, № 15, ст. 1549; 2012, № 51, ст. 7203) с учетом общих положений обеспечения безопасности атомных станций.

2. Настоящие Правила конкретизируют требования общих положений обеспечения безопасности атомных станций в части целей, назначения, объема выполнения, исходных данных, состава задач, а также применения

вероятностного анализа безопасности блока атомной станции и устанавливают требования к вероятностному анализу безопасности блока атомной станции уровня 1 и к вероятностному анализу безопасности блока атомной станции уровня 2.

3. Настоящие Правила распространяются на проектируемые, сооружаемые и эксплуатируемые блоки атомных станций.

4. Сроки и объем приведения вероятностного анализа безопасности блока атомной станции в соответствии с настоящими Правилами определяются в каждом конкретном случае в условиях действия лицензии на сооружение, эксплуатацию.

5. Перечень используемых сокращений приведен в приложении к настоящим Правилам.

II. Общие положения

6. Вероятностный анализ безопасности блока АС предназначен для:

расчета вероятностных показателей безопасности блока АС;

проверки соответствия вероятностных показателей безопасности блока АС целевым ориентирам по суммарной вероятности тяжелой аварии и суммарной вероятности большого аварийного выброса;

выявления наиболее значимых для безопасности АС исходных событий, аварийных последовательностей вероятностной модели блока АС (вероятностная модель блока АС – взаимосвязанная совокупность математических моделей исходных событий, аварийных последовательностей, систем (элементов), действий персонала, а также значений вероятностных характеристик ИС, надежности систем (элементов), отказов по общей причине, рассматриваемых в вероятностном анализе безопасности, ошибок персонала и других данных, необходимых для оценки вероятностных показателей безопасности блока АС; аварийная последовательность вероятностной модели блока АС – последовательность событий, наступающих с определенной вероятностью, состоящая из исходного события, пути протекания аварии и конечного состояния

аварийной последовательности, далее – аварийная последовательность), систем (элементов) блока АС, действий персонала;

определения приоритетов при разработке и реализации мероприятий, направленных на обеспечение безопасности блока АС;

оценки влияния мероприятий по модернизации систем (элементов) АС на безопасность блока АС.

Вероятностный анализ безопасности блока АС также может быть использован для:

оценки надежности систем (элементов), важных для безопасности;

анализа значимости для безопасности АС отступлений от требований федеральных норм и правил в области использования атомной энергии и иных действующих нормативных правовых актов в области использования атомной энергии;

обоснования классификации по влиянию на безопасность систем (элементов) АС;

планирования и оценки инспекционной деятельности;

обоснования перечня исходных событий проектных аварий;

обоснования перечня запроектных аварий;

обоснования руководств по управлению запроектными авариями.

III. Требования к вероятностному анализу безопасности

7. Вероятностный анализ безопасности должен выполняться для каждого блока АС.

8. Вероятностный анализ безопасности блока АС должен быть двух уровней: вероятностный анализ безопасности блока АС уровня 1 и вероятностный анализ безопасности блока АС уровня 2.

9. При разработке вероятностного анализа безопасности блока АС уровня 1 должна рассчитываться суммарная вероятность тяжелых аварий за один год для одного блока АС по всем исходным событиям, всем режимам нормальной эксплуатации, всем имеющимся на блоке АС местам нахождения ядерных

материалов (далее – суммарная вероятность тяжелых аварий за один год для одного блока АС).

10. При разработке вероятностного анализа безопасности блока АС уровня 2 должна рассчитываться суммарная вероятность большого аварийного выброса за один год для одного блока АС по всем исходным событиям, всем режимам нормальной эксплуатации, всем имеющимся на блоке АС местам нахождения ядерных материалов, радиоактивных веществ и РАО (далее – суммарная вероятность большого аварийного выброса за один год для одного блока АС).

11. При определении вероятностных показателей безопасности блока АС должна рассчитываться их неопределенность, обусловленная вероятностным характером параметров надежности элементов, наступления исходных событий, совершения ошибок персоналом.

Для вероятностных показателей безопасности блока АС должны рассчитываться их средние значения, а также значения верхней и нижней границ 90-процентного доверительного интервала.

12. При расчете вероятностных показателей безопасности блока АС должны учитываться:

исходные события, связанные с отказом в системе (элементе) АС, ошибкой персонала или ошибочным решением персонала (далее – внутреннее ИС);

исходные события, обусловленные внутренними воздействиями;

исходные события, обусловленные внешними воздействиями природного и техногенного происхождения.

13. При расчете вероятностных показателей безопасности блока АС должны учитываться все возможные режимы нормальной эксплуатации блока АС (далее – эксплуатационные состояния блока АС), включая работу на мощности, режимы останова, расхолаживания, перегрузки ядерного топлива, технического обслуживания и ремонта систем (элементов), разогрева, пуска.

14. При расчете суммарной вероятности тяжелых аварий за один год для одного блока АС должны учитываться все имеющиеся на блоке АС места

нахождения ядерных материалов.

15. При расчете суммарной вероятности большого аварийного выброса за один год для одного блока АС должны учитываться все имеющиеся на блоке АС места нахождения ядерных материалов, радиоактивных веществ и РАО.

16. Вероятностные анализы безопасности блока АС уровня 1 и уровня 2 должны выполняться при:

разработке ООБ АС при сооружении и эксплуатации;

периодической оценке безопасности блока АС;

обосновании продления срока эксплуатации блока АС;

обосновании изменений пределов и условий безопасной эксплуатации блока АС;

обосновании внесения изменений в системы и элементы, важные для безопасности;

обосновании внесения изменений в проектную и эксплуатационную документацию.

Вероятностные анализы безопасности блока АС уровня 1 и уровня 2 могут не разрабатываться, если обосновано отсутствие влияния на вероятностные показатели безопасности блока АС при:

изменении пределов и условий безопасной эксплуатации блока АС;

внесении изменений в системы и элементы, важные для безопасности;

внесении изменений в проектную и эксплуатационную документацию.

17. Вероятностные анализы безопасности блока АС уровня 1 и уровня 2 должны соответствовать реальному состоянию блока АС.

18. Вероятностные анализы безопасности блока АС уровня 1 и уровня 2 должны быть доработаны с учетом изменений, внесенных в ООБ АС по результатам физического пуска блока АС, энергетического пуска блока АС и опытно-промышленной эксплуатации блока АС, если указанные изменения влияют на вероятностные показатели безопасности блока АС.

19. Допускается использование упрощенных (оценочных) методов для выполнения вероятностных анализов безопасности блока АС уровня 1 и уровня 2

при сооружении блока АС и эксплуатации вводимого после сооружения блока АС. Использование упрощенных методов должно быть обосновано.

20. Исходными данными для выполнения вероятностного анализа безопасности сооружаемых блоков АС должны являться их проектная документация и эксплуатационная документация прототипов блока АС.

21. Исходными данными для выполнения вероятностного анализа безопасности эксплуатируемых блоков АС (включая блоки АС, вводимые в эксплуатацию после их сооружения) должны являться их проектная и эксплуатационная документация, сведения об опыте их эксплуатации (исходных событиях, отказах систем (элементов), режимах работы) и эксплуатации прототипов блока АС.

22. В вероятностном анализе безопасности блока АС уровня 1 для внутренних ИС должна быть разработана вероятностная модель блока АС для каждого анализируемого в вероятностном анализе безопасности эксплуатационного состояния с учетом всех имеющихся на блоке АС мест нахождения ядерных материалов. Для разработки вероятностной модели блока АС должны быть решены следующие задачи:

отбор и группирование эксплуатационных состояний блока АС;

отбор исходных событий;

группирование исходных событий;

моделирование аварийных последовательностей;

разработка логических моделей систем (анализ надежности систем);

определение показателей надежности элементов систем и вероятностей (частот) ИС;

определение вероятностей ошибочных действий персонала (анализ надежности персонала);

определение и учет зависимостей (анализ зависимостей);

определение вероятности тяжелых аварий при внутренних ИС.

23. В вероятностном анализе безопасности блока АС уровня 1 для ИС, обусловленных внутриплощадочными пожарами, должна быть разработана

вероятностная модель блока АС для каждого анализируемого в вероятностном анализе безопасности эксплуатационного состояния с учетом всех имеющихся на блоке АС мест нахождения ядерных материалов. Для разработки вероятностной модели блока АС дополнительно к задачам, указанным в пункте 22 настоящих Правил, должны быть решены следующие задачи:

определение пожарных зон;

определение исходных событий, вызванных пожаром;

разработка перечня систем (элементов), отказывающих при воздействии поражающих факторов пожаров;

расчет вероятностей (частот) возникновения пожаров;

анализ распространения пожара между пожарными зонами;

определение вероятности тяжелых аварий при ИС, обусловленных пожарами (анализ пожарных сценариев).

24. В вероятностном анализе безопасности блока АС уровня 1 для ИС, обусловленных внутриплощадочными затоплениями, должна быть разработана вероятностная модель блока АС для каждого анализируемого в вероятностном анализе безопасности эксплуатационного состояния с учетом всех имеющихся на блоке АС мест нахождения ядерных материалов. Для разработки вероятностной модели блока АС дополнительно к задачам, указанным в пункте 22 настоящих Правил, должны быть решены следующие задачи:

определение зон затопления;

определение исходных событий, вызванных затоплениями;

разработка перечня систем (элементов), отказывающих при воздействии поражающих факторов затоплений;

расчет вероятностей (частот) возникновения затоплений;

анализ распространения затоплений;

определение вероятности тяжелых аварий при ИС, обусловленных затоплениями (анализ сценариев затоплений).

25. В вероятностном анализе безопасности блока АС уровня 1 для ИС, обусловленных внешними воздействиями природного и техногенного

происхождения, должна быть разработана вероятностная модель блока АС для каждого анализируемого в вероятностном анализе безопасности эксплуатационного состояния с учетом всех имеющихся на блоке АС мест нахождения ядерных материалов. Для разработки вероятностной модели блока АС дополнительно к задачам, указанным в пункте 22 настоящих Правил, должны быть решены следующие задачи:

формирование перечня внешних воздействий;

расчет вероятностей (частот) возникновения внешних воздействий;

определение вероятности тяжелых аварий при внешних воздействиях (анализ сценариев внешних воздействий).

Для разработки вероятностной модели блока АС для ИС, обусловленных сейсмическими воздействиями, дополнительно к вышеприведенным должны быть решены следующие задачи:

определение сейсмической опасности площадки АС (вероятностный анализ сейсмической опасности площадки АС);

разработка перечня систем (элементов), отказывающих при сейсмических воздействиях;

определение реакции зданий, сооружений и строительных конструкций на сейсмические воздействия (вероятностный анализ реакции зданий, сооружений и строительных конструкций на сейсмические воздействия);

определение повреждаемости систем (элементов) при сейсмических воздействиях.

26. При разработке вероятностной модели блока АС в вероятностном анализе безопасности уровня 1 должны учитываться межсистемные зависимости, зависимости между действиями персонала, работа общестанционных систем (элементов) и других блоков АС, расположенных на одной площадке, влияющих на безопасность.

27. В вероятностном анализе безопасности блока АС уровня 2 должны быть разработаны вероятностные модели блока АС для внутренних ИС, а также ИС, обусловленных внутренними и внешними воздействиями, для каждого

анализируемого в вероятностном анализе безопасности эксплуатационного состояния с учетом всех имеющихся на блоке АС мест нахождения ядерных материалов, радиоактивных веществ и РАО. Для разработки вероятностной модели блока АС должны быть решены следующие задачи:

преобразование результатов вероятностного анализа безопасности уровня 1 в исходные данные для вероятностного анализа безопасности уровня 2;

разработка вероятностных моделей систем (анализ систем);

определение нагрузок на герметичное ограждение РУ (при его наличии);

моделирование аварийных последовательностей;

определение выбросов радиоактивных веществ;

определение последствий аварий;

определение вероятности большого аварийного выброса.

28. При разработке вероятностной модели блока АС в вероятностном анализе безопасности уровня 2 должны учитываться физические явления при тяжелых авариях, зависимости между физическими явлениями и состояниями систем и элементов блока АС.

29. Результаты вероятностных анализов безопасности блока АС уровня 1 и уровня 2 должны содержать:

вероятностную оценку безопасности блока АС;

перечень мероприятий по обеспечению безопасности блока АС, разработанных на основе вероятностного анализа безопасности блока АС;

результаты анализа неопределенности, чувствительности и значимости в отношении:

вероятностных показателей безопасности блока АС;

допущений вероятностной модели блока АС;

исходных событий;

аварийных последовательностей;

отказов систем (элементов), включая отказы по общей причине, рассматриваемые в вероятностном анализе безопасности блока АС;

ошибок персонала;

мероприятий по обеспечению безопасности блока АС, разработанных на основе вероятностного анализа безопасности блока АС.

30. Модели аварийных последовательностей, требования к минимальному набору систем (элементов), обеспечивающих выполнение необходимых функций безопасности, и физические параметры аварий, моделируемые и используемые в вероятностных анализах безопасности блока АС уровня 1 и уровня 2, должны обосновываться детерминистическими расчетами.

ПРИЛОЖЕНИЕ
к федеральным нормам и правилам
в области использования атомной
энергии «Основные требования
к вероятностному анализу безопасности
блока атомной станции»,
утвержденным приказом Федеральной
службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от «12» августа 2015 г. № 311

Перечень используемых сокращений

АС – атомная станция

ВАБ – вероятностный анализ безопасности

ИС – исходное событие

ООБ АС – отчет по обоснованию безопасности блока атомной станции

РУ – реакторная установка

РАО – радиоактивные отходы

gost.e-ecolog.ru