ПРОЕКТЫ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору

ФЕДЕРАЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА В ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ

УТВЕРЖДЕНЫ
приказом Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору
от «__» _____ 20__ г.
№ _____

ПРАВИЛА ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КРИТИЧЕСКИХ СТЕНДОВ НП-008-XX

Введены в действие
с «__» _____ 20__ г.

Москва 2015

В соответствии с пунктом 15 Положения о разработке и утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 1 декабря 1997 г. № 1511, предложения и замечания по данному проекту федеральных норм и правил принимаются в срок до (дата определяется как 30 календарных дней со дня опубликования).

gost.e-ecolog.ru
gost.e-ecolog.ru

I. Назначение и область применения

1. Настоящие федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Правила ядерной безопасности критических стендов» (далее – Правила) разработаны в соответствии с Федеральным законом 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).

2. Настоящие Правила распространяются на все проектируемые, сооружаемые и эксплуатируемые критические стенды.

3. Настоящие Правила устанавливают требования к конструкции, характеристикам и условиям эксплуатации важных для безопасности систем и элементов критических стендов, а также организационные требования, направленные на обеспечение ядерной безопасности при проектировании, сооружении, вводе в эксплуатацию и эксплуатации критических стендов.

4. Настоящие Правила разработаны на основании принципов и требований обеспечения безопасности, установленных в «Общих положениях обеспечения безопасности исследовательских ядерных установок» (НП-033-11), утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 30 июня 2011 г. № 348 (зарегистрирован Минюстом России 29 августа 2011 г. № 21700; Российская газета, 2011, № 195), с учётом опыта проектирования, конструирования, сооружения и эксплуатации критических стендов, и конкретизируют требования НП-033-11 в части обеспечения ядерной безопасности критических стендов.

5. Перечень сокращений, используемых в настоящих Правилах, приведен в приложении № 1, термины и определения – в приложении № 2 к настоящим Правилам.

II. Общие положения

6. Цель обеспечения ядерной безопасности КС – исключить несанкционированный выход критической сборки в критическое состояние и увеличение мощности критической сборки сверх пределов безопасной эксплуатации, установленных в проекте (ООБ) КС.

7. Ядерная безопасность КС обеспечивается:

1) соответствием используемых в проекте КС инженерно-технических решений требованиям федеральных норм и правил в области использования атомной энергии и современному уровню развития науки, техники и производства;

2) соблюдением требований проекта при создании и эксплуатации КС;

3) использованием систем безопасности, построенных на основе принципов независимости, разнообразия, резервирования и единичного отказа; использованием проверенных практикой технических решений и обоснованных методик, расчетных анализов и экспериментальных исследований;

4) системой организационно-технических мероприятий, минимизирующих последствия возможных ошибок персонала и несанкционированных действий, отказов оборудования и внешних воздействий природного и техногенного происхождения;

5) реализацией систем обеспечения качества;

6) формированием и внедрением культуры безопасности на всех этапах создания и эксплуатации КС.

gost.e-ecolog.ru

III. Требования к проекту критического стенда, направленные на обеспечение ядерной безопасности

8. Системы и элементы КС, важные для безопасности, должны проектироваться с учетом внутренних и внешних воздействий природного и техногенного происхождения, возможных на площадке размещения КС.

9. В проектной (эксплуатационной) документации КС должны быть приведены:

1) картограммы загрузки, определяющие материальный состав и геометрию активной зоны и отражателя, запас реактивности и эффективность РО СУЗ для всех критических сборок, исследование нейтронно-физических характеристик которых будет проводиться на КС;

2) программы и методики контроля и испытаний в процессе монтажа, наладки и эксплуатации систем и элементов, важных для безопасности;

3) условия обеспечения ядерной безопасности при обращении с ядерными материалами на КС вне критической сборки;

4) эксплуатационные пределы и условия, пределы и условия безопасной эксплуатации;

5) перечень ядерно-опасных работ при эксплуатации КС и меры по обеспечению ядерной безопасности при их проведении;

6) значения параметров внешних воздействий природного и техногенного происхождения, при достижении которых необходим останов КС;

7) перечень параметров и критериев, по которым проводится оценка остаточного ресурса и замена элементов, важных для безопасности;

8) установленный срок эксплуатации КС;

9) результаты анализа реакций управляющих и других систем, важных для безопасности, на комплексное воздействие природных и техногенных факторов, характерных для площадки КС;

10) оценка последствий возможных проектных и запроектных аварий, включая аварию, обусловленную реализацией максимально возможной реактивности критической сборки.

10. Используемые в проекте КС технические решения должны обеспечивать:

1) подкритичность критической сборки не менее 1% ($К_{эфф} \leq 0,99$) после взвода РО АЗ;

2) подкритичность критической сборки в режиме временного останова КС не менее 2% ($К_{эфф} \leq 0,98$);

3) подкритичность критической сборки в режиме длительного останова КС не менее 5% ($К_{эфф} \leq 0,95$);

4) возможность визуального (в том числе с использованием телевизионных средств) контроля из пункта управления КС за действиями персонала в помещении критической сборки;

5) контроль подкритичности критической сборки и/или положения РО СУЗ в случае отсутствия электропитания СУЗ от источников электроснабжения КС, обеспечивающих его эксплуатацию при нормальных условиях.

11. Помещение критической сборки должно быть оборудовано детектором воды и оборудованием для автоматического удаления воды по сигналам детектора воды, если не исключено затопление критической сборки водой и затопление критической сборки водой приводит к увеличению $К_{эфф}$.

12. Используемые на КС технические решения должны исключать:

1) вход в помещение критической сборки, если критическая сборка не приведена в подкритическое состояние;

2) увеличение реактивности критической сборки дистанционно управляемыми средствами воздействия на реактивность при открытой двери помещения критической сборки.

Активная зона

13. Конструкция активной зоны критической сборки должна исключать:

1) несанкционированное изменение состава и конфигурации активной зоны, приводящее к изменению реактивности критической сборки;

gost.e-ecolog.ru

2) уменьшение подкритичности критической сборки с последующим выходом критической сборки в критическое (надкритическое) состояние при приближении к ней технологического оборудования или персонала;

3) заклинивание РО СУЗ в активной зоне.

14. В составе критической сборки должен быть предусмотрен внешний (пусковой) источник нейтронов, интенсивность и положение которого в активной зоне должны быть выбраны таким образом, чтобы введение внешнего источника нейтронов в активную зону критической сборки без ядерного топлива сопровождалось увеличением показаний пусковых каналов СУЗ не менее, чем в 2 раза.

15. Внешний источник нейтронов в составе критической сборки может отсутствовать, если имеется «внутренний» источник (радионуклидный, спонтанного деления или фотонейтронный) и в ООБ КС обосновано, что с «внутренним» источником нейтронов обеспечивается контроль состояния критической сборки.

Системы управления и защиты

16. Проектом КС в составе СУЗ КС должны быть предусмотрены:

органы воздействия на реактивность, используемые при нормальной эксплуатации КС;

управляющая система нормальной эксплуатации;

органы воздействия на реактивность, используемые при нарушениях нормальной эксплуатации (РО АЗ);

управляющая система безопасности (управляющая система аварийной защиты).

17. В составе органов воздействия на реактивность, используемых при нормальной эксплуатации, необходимо предусмотреть РО КР, РО РР, а также РО АР в случае использования в СУЗ автоматического регулятора мощности.

18. Эффективность каждого из РО РР и РО АР не должна превышать $0{,}7\beta_{эфф}$.

19. РО РР, РО АР, РО КР должны иметь указатели промежуточных и конечных положений.

20. Проектом КС должны быть установлены условия замены и вывода в ремонт исполнительных механизмов СУЗ и других средств воздействия на реактивность.

21. Управляющая система нормальной эксплуатации должна обеспечивать контроль плотности потока нейтронов (мощности) в диапазоне, установленном в проекте КС, управление мощностью критической сборки и выполнять следующие функции:

1) управление исполнительными механизмами РО РР, РО АР и РО КР;

2) управление исполнительными механизмами загрузочных и экспериментальных устройств;

3) контроль параметров технологических систем, важных для безопасности КС.

22. Управляющая система нормальной эксплуатации должна включать:

1) не менее двух независимых между собой каналов контроля плотности потока нейтронов (мощности) с показывающими приборами, при этом, как минимум, один канал должен быть оснащён записывающим устройством, обеспечивающим автоматическую регистрацию изменения плотности потока нейтронов критической сборки во времени;

2) канал контроля скорости изменения плотности потока нейтронов (периода) с показывающим прибором;

3) каналы контроля параметров технологических систем критической сборки, важных для безопасности;

4) систему управления внешним источником нейтронов (при использовании внешнего источника);

5) систему регулирования уровня жидкости при наличии жидкости в активной зоне.

23. Проектом КС должен быть предусмотрен контроль плотности потока нейтронов во всем диапазоне изменения мощности критической сборки.

В случае разбиения диапазона контроля плотности потока нейтронов на несколько поддиапазонов, должно быть предусмотрено перекрытие поддиапазонов не менее чем в пределах одной декады.

24. Управляющая система нормальной эксплуатации должна формировать следующие сигналы на пункт (пульт) управления:

gost.e-ecolog.ru

1) предупредительные (световые и звуковые) – при приближении значений контролируемых параметров критической сборки к уставкам срабатывания АЗ и при нарушении эксплуатационных пределов и условий, определенных проектом КС;

2) указательные – информирующие о положении дистанционно управляемых средств воздействия на реактивность, о состоянии технологических систем и элементов, важных для безопасности КС, и о наличии напряжения в цепях электроснабжения СУЗ.

25. Управляющая система нормальной эксплуатации должна исключать:

1) ввод положительной реактивности со скоростью, превышающей $0{,}07ß_{эфф}$/с при перемещении дистанционно управляемых средств воздействия на реактивность;

2) ввод положительной реактивности РО РР, РО АР, РО КР и другими дистанционно управляемыми средствами воздействия на реактивность, если РО АЗ не взведены;

3) ввод положительной реактивности средствами воздействия на реактивность при наличии предупредительных сигналов по плотности потока нейтронов или скорости увеличения плотности потока нейтронов или по каналам контроля параметров технологических систем, важных для безопасности КС;

4) ввод положительной реактивности средствами воздействия на реактивность в случае отсутствия электроснабжения в цепях указателей промежуточного положения рабочего органа, используемого для увеличения реактивности, или в цепях аварийной и предупредительной сигнализации;

5) возможность дистанционного увеличения реактивности одновременно с двух и более рабочих мест и/или двумя или более способами.

26. Управляющая система нормальной эксплуатации должна обеспечивать:

1) шаговое перемещение РО КР эффективностью более $0{,}7ß_{эфф}$, приводящее к увеличению реактивности за один шаг не более чем на $0{,}3ß_{эфф}$;

2) при шаговом увеличении реактивности чередование шага увеличения реактивности с последующей временной паузой, при этом устанавливаемая в проекте (ООБ) КС длительность паузы должна быть достаточна для завершения переходных процессов изменения мощности критической сборки;

3) возможность разрыва цепи питания приводов исполнительных механизмов РО КР эффективностью более $0{,}7ß_{эфф}$ с пункта (пульта) управления КС, при этом разрыв цепи питания приводов не должен влиять на возможность приведения критической сборки в подкритическое состояние по сигналу АЗ;

4) автоматическое прекращение увеличения реактивности дистанционно управляемыми средствами воздействия на реактивность по сигналу АЗ;

5) проверку работоспособности всех видов световой и звуковой сигнализации.

27. Отказ канала контроля плотности потока нейтронов или канала контроля скорости увеличения плотности потока нейтронов должен сопровождаться регистрацией отказа и в пункте (на пульте) управления КС должен формироваться предупредительный сигнал об отказе такого канала.

28. В случае использования на КС автоматического регулятора мощности в проекте КС должны быть обоснованы:

1) диапазон изменения мощности критической сборки, в пределах которого осуществляется регулирование;

2) погрешность поддержания требуемого уровня мощности;

3) отсутствие автоколебаний мощности.

29. Управление критической сборкой и основными системами КС должно производиться с пункта (пульта) управления КС, имеющего двухстороннюю громкоговорящую связь с помещением критической сборки и с другими помещениями КС. Пункт управления КС должен быть оборудован телефонной связью.

30. Управляющая система нормальной эксплуатации должна обеспечивать звуковую индикацию уровня мощности критической сборки в помещениях критической сборки и пункта управления КС.

31. В состав органов воздействия на реактивность, используемых при нарушениях нормальной эксплуатации КС, должно входить не менее двух независимых РО АЗ (групп РО АЗ).

32. При срабатывании АЗ без учета одного наиболее эффективного РО АЗ (группы РО АЗ) аварийной защитой должен обеспечиваться ввод отрицательной реактивности величиной не менее $1ß_{эфф}$ за время не более 1 с.

33. Исполнительный механизм РО АЗ должен быть спроектирован таким образом, чтобы начавшееся защитное действие было выполнено полностью.

34. При появлении сигнала АЗ РО АЗ должны автоматически приводиться в действие из любых положений, и на любом участке движения РО АЗ должен обеспечиваться ввод отрицательной реактивности, при этом отрицательная реактивность должна вводиться и другими РО СУЗ.

35. Исполнительный механизм РО АЗ должен выполнять свои функции независимо от состояния источников электроснабжения системы СУЗ.

36. Кроме аварийного останова КС, РО АЗ могут использоваться для планового останова КС.

37. При совмещении одним РО СУЗ функций РО КР и РО РР и/или РО АР и/или РО АЗ, в проекте (ООБ) КС должна быть обоснована безопасность и целесообразность такого совмещения.

38 Суммарная эффективность всех РО АЗ должна быть не менее суммарной эффективности всех РО АР и РО РР.

39. Кроме РО АЗ проектом КС могут быть предусмотрены и другие системы останова КС, предназначенные для увеличения подкритичности критической сборки и приводимые в действие автоматически или персоналом КС.

Суммарная эффективность систем останова КС должна превышать запас реактивности критической сборки.

40. Управляющая система безопасности осуществляет управление системами останова критической сборки и контроль конечных положений (состояний) РО АЗ и других используемых в системах останова органов воздействия на реактивность.

41. Любой отказ в управляющей системе безопасности, влияющий на выполнение возложенных на нее функций безопасности, должен приводить к выполнению функции аварийной защиты.

42. По результатам анализа надежности СУЗ в проекте КС должно быть показано, что коэффициент неготовности СУЗ к выполнению функции аварийной защиты при наличии сигнала АЗ не превышает 10^{-5}.

43. Управляющая система безопасности должна быть спроектирована таким образом, чтобы начавшееся защитное действие было выполнено полностью, и обеспечивался контроль останова и поддержания критической сборки в подкритическом состоянии.

44. Управляющая система безопасности должна выполнять функцию аварийной защиты независимо от состояния источников электроснабжения СУЗ.

45. В составе управляющей системы безопасности должно быть не менее трех независимых между собой каналов аварийной защиты, включая два канала защиты по плотности потока нейтронов и канал защиты по скорости изменения плотности потока нейтронов (по периоду).

Управляющая система безопасности должна срабатывать при превышении установленных в проекте аварийных уставок по любому из каналов аварийной защиты.

46. Чувствительность и расположение детекторов плотности потока нейтронов управляющей системы безопасности должны обеспечить возможность срабатывания АЗ в процессе выхода в критическое состояние и во всем диапазоне мощности критической сборки, определенном в проекте КС.

47. В случае применения в управляющей системе безопасности каналов защиты, работающих в ограниченных поддиапазонах измерения плотности потока нейтронов, поддиапазоны должны перекрываться в пределах не менее одной декады. Переключение поддиапазонов измерения должно быть автоматическим и не препятствовать формированию сигнала АЗ.

48. В случае совмещения (объединения) измерительных частей каналов аварийной защиты с измерительными частями каналов контроля в проекте (ООБ) КС должно быть обосновано, что такое совмещение не влияет на способность АЗ выполнять функции безопасности.

49. Управляющая система безопасности должна исключать взвод РО АЗ в случае, если:

1) внешний источник нейтронов не введен в активную зону;

2) РО РР, РО АР и РО КР не находятся на нижних концевых выключателях;

3) имеются предупредительные сигналы по параметрам технологических систем.

50. Управляющая система безопасности должна обеспечить срабатывание РО АЗ в случаях:

1) достижения уставки АЗ, отказа или неработоспособного состояния любого из каналов аварийной защиты;

2) достижения уставок АЗ по технологическим параметрам;

3) появления аварийных сигналов от экспериментальных устройств, требующих останова критической сборки;

4) срабатывания датчика затопления помещения критической сборки (при его наличии);

gost.e-ecolog.ru

5) инициирования персоналом срабатывания АЗ соответствующими кнопками (ключами);

6) отказа электроснабжения СУЗ, в том числе в блоках питания детекторов плотности потока нейтронов каналов контроля или каналов аварийной защиты.

51. Для временного отключения (блокирования) аварийного сигнала по скорости увеличения плотности потока нейтронов на время проведения экспериментов с использованием импульсного нейтронного генератора, быстро перемещаемого источника нейтронов и других устройств, изменяющих плотность потока нейтронов и могущих привести к срабатыванию АЗ по скорости увеличения плотности потока нейтронов, но не изменяющих реактивность, должны быть выполнены следующие требования:

1) время отключения (блокировки) АЗ должно быть обосновано в проекте КС и приведено в ООБ и в руководстве по эксплуатации КС;

2) отключение (блокировка) осуществляется с пункта (пульта) управления КС кнопкой, обеспечивающей запрет на увеличение реактивности любым способом;

3) на пункте (пульте) управления КС обеспечена сигнализация отключения (блокировки) сигнала АЗ по скорости увеличения плотности потока нейтронов (периода).

52. Должна быть предусмотрена диагностика каналов аварийной защиты и вывод информации об отказах на пункт (пульт) управления КС.

53. Определенные проектом значения уставок срабатывания АЗ должны предотвращать нарушения пределов безопасной эксплуатации, при этом:

1) значение аварийной уставки по уровню плотности потока нейтронов не должно превышать 120% от значения, соответствующего максимально разрешенной мощности, установленной проектом КС;

2) аварийная уставка по периоду увеличения плотности потока нейтронов должна быть не менее 10 с.

54. Управляющая система безопасности должна выдавать на пункт (пульт) управления КС аварийные световые и звуковые сигналы, информирующие персонал о срабатывании АЗ.

При использовании в управляющей системе безопасности программных средств должна быть обеспечена защита от несанкционированного доступа к ним.

Загрузочные и экспериментальные устройства

55. Конструкция загрузочных и экспериментальных устройств, размещаемых в активной зоне критической сборки должна исключать возможность несанкционированного изменения реактивности критической сборки.

56. Конструкция устройств, используемых для загрузки ядерного топлива, должна исключать возможность образования в них критической массы.

57. Если при использовании загрузочных или экспериментальных устройств возможно увеличение реактивности критической сборки более чем на $0{,}3ß_{эфф}$, то должно быть обеспечено инициируемое оператором шаговое, не более чем по $0{,}3ß_{эфф}$, увеличение реактивности со скоростью приращения реактивности не более $0{,}03ß_{эфф}$/с. Устанавливаемая в проекте (ООБ) КС длительность паузы при шаговом увеличении реактивности должна быть достаточна для завершения переходных процессов изменения мощности критической сборки после очередного шагового увеличения реактивности.

58. Для критических сборок, имеющих в своем составе раствор ядерного топлива, жидкий замедлитель, жидкий отражатель, и если залив (удаление) этих жидкостей может привести к увеличению реактивности, должно быть предусмотрено дистанционное заполнение критической сборки отдельными порциями жидкости и (или) дистанционное порционное удаление жидкости. Объем порции определяется в проекте (ООБ) КС.

59. Коммуникации, дозирующие устройства и другое оборудование, предназначенные для подачи в критическую сборку жидкости, должны исключать возможность их несанкционированного заполнения жидкостью (несанкционированного слива жидкости) критической сборки при нормальной эксплуатации и нарушениях нормальной эксплуатации, включая проектные аварии.

60. В линиях подачи жидкости в критическую сборку и в линиях слива жидкости должно быть предусмотрено устройство, прекращающее подачу и слив жидкости при появлении сигнала АЗ, при этом должен быть обеспечен контроль отсутствия поступления жидкости в критическую сборку (слива из критической сборки).

gost.e-ecolog.ru

61. Совмещение функций загрузочного и экспериментального устройств одним устройством должно быть обосновано в проекте (ООБ) КС.

62. Для дистанционно управляемых загрузочных и экспериментальных устройств должен быть обеспечен контроль конечных положений этих устройств.

IV. Обеспечение ядерной безопасности при подготовке ввода в эксплуатацию критического стенда

Общие требования

63. Подготовка ввода в эксплуатацию КС должна предусматривать последовательную реализацию этапа пусконаладочных работ и этапа контрольного физического пуска.

64. На этапе пусконаладочных работ должны проверяться работоспособность и соответствие проекту каждой из систем КС в отдельности и проводиться комплексная проверка систем при их взаимодействии.

65. На этапе контрольного физического пуска, включающего загрузку ядерного топлива в активную зону, должно проверяться соответствие нейтронно-физических характеристик КС проекту.

66. Пусконаладочные работы и контрольный физический пуск КС должны подтвердить, что КС в целом, а также системы и элементы, важные для безопасности, выполнены и функционируют в соответствии с проектом КС.

67. По результатам пусконаладочных работ, контрольного физического пуска КС ЭО должна обеспечить внесение изменений в проектно-конструкторскую документацию, ООБ и эксплуатационную документацию КС и выпустить приказ о вводе КС в эксплуатацию.

Контрольный физический пуск

68. После приемки ЭО помещений, систем и оборудования КС в эксплуатацию готовность КС к проведению контрольного физического пуска должна быть проверена комиссией по ядерной безопасности, назначенной приказом ЭО и комиссией уполномоченного органа государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии.

69. Комиссия ЭО по ядерной безопасности проверяет:

1) результаты выполнения пуско-наладочных работ и испытаний систем КС, наличие актов об окончании пусконаладочных работ;

2) выполнение запланированных организационно-технических мероприятий по обеспечению ядерной безопасности КС;

3) готовность персонала к началу работ по программе контрольного физического пуска КС, в том числе наличие разрешений на право ведения работ в области использования атомной энергии и результаты аттестации персонала на знание рабочего места.

70. После устранения недостатков, отмеченных комиссией ЭО по ядерной безопасности, комиссия уполномоченного органа государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии проверяет:

1) техническую готовность КС к контрольному физическому пуску;

2) готовность персонала к проведению контрольного физического пуска;

3) наличие и содержание эксплуатационной документации.

71. После устранения недостатков, отмеченных комиссией уполномоченного органа государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии, ЭО должна издать приказ о проведении контрольного физического пуска КС.

72. Работы по контрольному физическому пуску КС должны выполняться в объеме программы контрольного физического пуска, утвержденной ЭО.

73. Программа контрольного физического пуска реактора должна содержать:

1) перечень систем и оборудования, необходимых для проведения контрольного физического пуска;

2) порядок проведения загрузки критической сборки;

3) порядок достижения критического состояния;

4) описание экспериментов, для определения характеристик КС и порядок их проведения;

5) ожидаемое значение критической загрузки активной зоны, критические положения (состояния) органов воздействия на реактивность, их эффективность, оценку влияния на реактивность загружаемого топлива, замедляющих материалов, теплоносителя;

6) методики проведения экспериментов и измерений;

7) меры по обеспечению ядерной безопасности при проведении контрольного физического пуска.

74. Загрузка ядерного топлива в активную зону критической сборки должна начинаться с введения в активную зону критическую сборку внешнего источника нейтронов (в случае его использования), проверки срабатывания АЗ и последующего поочередного взведения РО АЗ.

75. Загрузка критической сборки должна сопровождаться построением кривых обратного счета по показаниям не менее чем двух каналов контроля плотности потока нейтронов, при этом не менее двух кривых обратного счета должны иметь безопасный ход. Должны соблюдаться следующие требования:

1) первая порция загружаемого ядерного топлива не должна превышать 10% от расчетного значения, соответствующего критическому состоянию;

2) вторая порция должна загружаться после снятия показаний приборов контроля плотности потока нейтронов, и не должна превышать первую;

3) делается первая оценка критической загрузки по кривой обратного счета (по результатам экстраполяции кривой в нулевое значение обратного коэффициента умножения);

4) каждая последующая порция загружаемого ядерного топлива не должна превышать 1/4 величины, оставшейся до минимального экстраполируемого по кривой обратного счета значения загрузки, соответствующей критическому состоянию;

5) при достижении значения $K_{эфф}$~0,98 (коэффициент умножения нейтронов ~ 50) должна проводиться поочерёдная оценка эффективности всех РО СУЗ и проверка наличия (отсутствия) критического состояния при извлечении всех РО СУЗ.

76. После достижения значения $K_{эфф}$~0,98 дальнейшая загрузка и последующий выход в критическое состояние должны проводиться одним из двух способов.

1) В случае набора критической массы персоналом, осуществляющим загрузку критической сборки, должны быть выполнены следующие действия:

осуществление запланированной дозагрузки, после чего персонал должен покинуть помещение критической сборки;

увеличение реактивности с помощью РО КР, РО РР и РО АР до выхода критической сборки в критическое состояние;

ввод РО КР, РО РР и РО АР в активную зону и повторение предыдущих операций, указанных в данном пункте, если критическое состояние не достигнуто.

2) В случае использования дистанционно управляемых загрузочных устройств догрузка должна осуществляться порциями с проверкой наличия (отсутствия) критического состояния при извлечении РО СУЗ после каждой дозагрузки.

77. Если после загрузки ядерного топлива достижение критического состояния осуществляется добавлением замедлителя, то загрузка замедлителя должна осуществляться порциями, размер которых определяется в соответствии с требованиями пп. 75, 76 настоящих правил.

78. После окончания контрольного физического пуска комплектующие элементы активной зоны, в том числе ядерное топливо, замедлитель и элементы отражателя, не использованные при формировании активной зоны критической сборки, должны быть переданы на хранение с целью исключения их несанкционированного использования.

79. По результатам контрольного физического пуска должен быть оформлен акт за подписью начальника КС, где должны быть приведены основные результаты контрольного физического пуска и показано соответствие перечня выполненных работ программе контрольного физического пуска.

80. На основании проекта КС и акта по результатам контрольного физического пуска должен быть оформлен паспорт КС. Паспорт КС должен отражать установленные в проекте основные параметры критических сборок, предполагаемых к исследованию на КС, состав и характеристики систем безопасности, а также экспериментально подтвержденные или уточненные по результатам контрольного физического пуска численные значения эксплуатационных пределов, обеспечивающих безопасность КС.

Форма паспорта КС приведена в приложении № 4 к настоящим Правилам.

81. Если результаты контрольного физического пуска указывают на невозможность достижения проектных характеристик КС и на необходимость внесения изменений в проект КС, ЭО должна внести соответствующие изменения в проект и в документы, обосновывающие безопасность эксплуатации КС в соответствиями требований пп. 123–129 настоящих Правил.

Эксплуатация критического стенда

Общие требования

82. ЭО должны быть определены права и обязанности должностных лиц и структурных подразделений ЭО в обеспечении ядерной безопасности КС и в установленном в ЭО порядке назначены лица, исполняющие должностные обязанности:

1) начальника КС;

2) начальников смен (дежурных научных руководителей);

3) инженеров по управлению (операторов пульта управления) КС;

4) контролирующих физиков.

83. ЭО должен быть утвержден перечень документации, действующей на КС, обеспечено наличие на КС документации согласно утверждённого ЭО перечня.

84. Документация критического стенда, касающаяся обеспечения ядерной безопасности, которая должна находиться на рабочем месте начальника смены, приведена в приложении № 3 к настоящим Правилам.

85. Эксплуатация КС должна проводиться согласно руководству по эксплуатации КС, инструкциям по эксплуатации систем, устройств и оборудования КС, инструкции по обеспечению ядерной безопасности при хранении, перегрузке и транспортировании ядерного топлива на КС, в которых должны быть отражены меры по обеспечению ядерной безопасности.

Указанные документы должны корректироваться с учетом полученного опыта эксплуатации КС, введения в действие новых нормативных документов, внесения изменений в технологические системы и оборудование КС и пересматриваться не реже одного раза в пять лет.

86. ЭО должна обеспечивать своевременное ознакомление персонала со всеми изменениями, вносимыми в документацию КС. Документация КС должна иметь лист ознакомления, содержащий подпись персонала, подтверждающую ознакомление.

87. ЭО должна обеспечить ежегодную комиссионную проверку состояния ядерной безопасности на КС. Результаты проверки должны отражаться в годовом отчете по оценке состояния ядерной и радиационной безопасности КС.

Режим пуска и работы на мощности

88. Эксплуатация КС в режиме пуска и работы на мощности должна проводиться при условии соответствия параметров и технических характеристик КС паспортным данным и в соответствии с принципиальной программой экспериментов, утвержденной ЭО, в которой должны быть представлены цель и задачи экспериментов, определены этапы исследований, указан срок ее действия.

89. На каждый этап работ, предусмотренных принципиальной программой экспериментов, отличающихся параметрами критической сборки, используемыми экспериментальными устройствами или методическим обеспечением должны быть разработаны рабочие программы экспериментов. Рабочие программы экспериментов должны содержать:

1) цель проводимых работ;

2) основные характеристики критической сборки (в том числе картограммы загрузки, запас реактивности и эффективности всех РО СУЗ критической сборки и других предусмотренных проектом КС средств воздействия на реактивность для всех планируемых состояний активной зоны), расчетные оценки критических параметров и оценки ожидаемых эффектов реактивности;

3) перечень и методики экспериментальных работ;

gost.e-ecolog.ru

4) меры по обеспечению ядерной безопасности.

90. Организация работ в смене при эксплуатации КС в режиме пуска и работы на мощности, а также порядок проведения экспериментов должны быть изложены в руководстве по эксплуатации КС.

91. При эксплуатации КС в режиме пуска и работы на мощности в составе смены должны быть: начальник смены (дежурный научный руководитель), контролирующий физик, инженер по управлению (оператор пульта управления) КС и, по решению начальника КС, другой персонал КС, обеспечивающий техническое обслуживание оборудования и аппаратуры КС.

92. Включение контролирующего физика в состав смены не обязательно, если при проведении экспериментов на критической сборке с запасом реактивности не более $0{,}7\beta э_{фф}$ изменение реактивности осуществляется только дистанционным перемещением РО СУЗ и экспериментальных устройств, эффективности которых ранее определены экспериментально. Перечень работ, которые выполняются без включения в состав смены контролирующего физика, должен быть определен в руководстве по эксплуатации КС.

93. Все работы в режиме пуска и работы на мощности осуществляются в соответствии с Программой работ на смену. Программа работ на смену разрабатывается и утверждается начальником КС и оформляется в оперативном журнале смены (журнале сменных заданий).

94. Программа работ на смену должна содержать:

1) цель проводимых работ;

2) последовательность и технологию выполнения работ;

3) технические и организационные меры по обеспечению безопасности работ; расчетные (экспериментальные) оценки изменения реактивности во время проведения работ и ожидаемое значение $К_{эфф}$ (подкритичности) после их окончания;

4) разрешенные уровни мощности (плотности потока нейтронов) критической сборки и разрешенный минимальный период увеличения мощности;

5) персональный состав смены.

95. С программой работ на смену весь персонал смены должен быть ознакомлен под роспись.

96. До начала работ по программе на смену начальник смены КС должен обеспечить проведение проверки работоспособности всех систем КС, важных для безопасного выполнения предстоящих работ.

97. Методика и объем проверки работоспособности систем КС должны быть изложены в руководстве по эксплуатации КС. Работоспособность управляющей системы нормальной эксплуатации и защитной системы безопасности должна проверяться с использованием источника нейтронов.

98. После проверки работоспособности систем КС в оперативном журнале смены за подписью начальника смены должна быть сделана запись о результатах проверки работоспособности систем КС, величинах выставленных уставок АЗ, состоянии радиационной обстановки и о готовности КС к работе.

99. Повторную (после контрольного физического пуска) загрузку ядерного топлива и последующий выход в критическое состояние на критической сборке, критические параметры которой были определены экспериментально, допускается проводить до значения Кэфф~0,98 порциями (шагами), определенными в программе работ на смену. Продолжение загрузки активной зоны и выход в критическое состояние должны производиться в соответствии с требованиями п. 76 настоящих Правил.

100. Если во время эксплуатации КС в режиме пуска и работы на мощности выявились обстоятельства, не учтенные программой работ на смену, оказывающие влияние на безопасность, критическая сборка должна быть приведена в подкритическое состояние, а программа работ на смену и рабочая программа экспериментов должны быть уточнены и заново утверждены.

101. Режим пуска и работы на мощности считается завершенным после отключения электропитания исполнительных механизмов РО СУЗ, загрузочных и экспериментальных устройств.

102. При аварии на КС персонал смены должен руководствоваться планом мероприятий по защите персонала в случае аварии на КС и инструкцией по действиям персонала при возникновении аварийных ситуаций на КС, при этом первоочередным действием должно быть приведение критической сборки в подкритическое состояние.

Режим временного останова

103. Режим временного останова начинается после завершения ввода РО АЗ в активную зону и отключения электропитания с исполнительных механизмов РО СУЗ, загрузочных и экспериментальных устройств. Окончание режима временного останова – включение электропитания исполнительных механизмов РО СУЗ, загрузочных и экспериментальных устройств.

104. В режиме временного останова необходимо обеспечить и поддерживать не менее 2% подкритичности на момент начала работ, в процессе их проведения и после их выполнения.

105. Ядерно-опасные работы в помещении критической сборки после перевода КС в режим временного останова, включая работы по техническому обслуживанию, плановому ремонту, испытаниям и проверке работоспособности систем, важных для безопасности, и оснащению КС новыми экспериментальными устройствами, должны выполняться сменным и/или ремонтным персоналом под руководством начальника смены и согласно руководству по эксплуатации КС и программе работ на смену, оформленной в оперативном журнале. При этом должен обеспечиваться контроль уровня мощности и скорости увеличения мощности, а на приборах управляющей системы безопасности должны быть выставлены уставки АЗ, обеспечивающие звуковую и световую сигнализацию на минимальном уровне мощности, предусмотренном проектом КС.

106. После завершения работ по техническому обслуживанию, ремонту или замене элементов систем, важных для безопасности, должны быть проверены их работоспособность и соответствие характеристик проектным значениям.

107. Если работы по техническому обслуживанию, ремонту или замене элементов систем КС, проводимые в режиме временного останова, не связаны с необходимостью включения системы СУЗ или имеется экспериментальное подтверждение того, что планируемые работы приведут к увеличению подкритичности, то назначение смены не требуется. Работы в помещении критической сборки должны выполняться по распоряжению начальника КС и не менее чем двумя работниками, с регистрацией в оперативном журнале смены перечня и исполнителей выполненных работ.

Режим длительного останова

108. Режим длительного останова КС вводится приказом ЭО, если экспериментальные работы закончены и эксплуатация ИЯУ в режиме временного останова нецелесообразна.

109. До начала эксплуатации КС в режиме длительного останова ЭО должна разработать мероприятия, проведение которых обеспечивает безопасность КС в этом режиме и предотвращает преждевременную потерю работоспособности элементов систем, важных для безопасности.

110. До начала эксплуатации КС в режиме длительного останова должно быть обеспечено не менее чем 5% подкритичности КС ($К_{эфф} \leq 0,95$).

111. Для обеспечения 5% подкритичности допускается использовать в критической сборке дополнительные поглотители нейтронов или производить частичную (полную) разгрузку активной зоны. Если ядерное топливо не выгружено полностью из активной зоны, то должна быть исключена возможность подачи электропитания на исполнительные механизмы РО СУЗ, экспериментальные и загрузочные устройства, а также исключено несанкционированное извлечение нейтронных поглотителей из критической сборки.

112. Объем и периодичность контроля состояния систем и элементов КС в режиме длительного останова должны быть определены в руководстве по эксплуатации КС.

113. Порядок подготовки КС к эксплуатации в режиме пуска и работы на мощности после окончания режима длительного останова должен быть определен рабочей программой, утверждаемой начальником КС.

114. Окончание режима длительного останова и возможность эксплуатации КС в режиме пуска и работы на мощности оформляется приказом ЭО после проверки готовности КС к эксплуатации в режиме пуска и работы на мощности комиссией по ядерной безопасности, назначенной приказом ЭО.

115. Первый физический пуск критической сборки после режима длительного останова должен осуществляться в соответствии с требованиями пп. 68-81 настоящих Правил.

gost.e-ecolog.ru

Режим окончательного останова

116. Режим окончательного останова КС вводится по решению органа управления использования атомной энергии и предусматривает выполнение ЭО организационно-технических мероприятий по подготовке КС к выводу из эксплуатации, включая выгрузку ядерного топлива из активной зоны критической сборки и вывоз ядерного топлива и других ядерных материалов с площадки КС.

Обращение с ядерными материалами

117. ЯМ на КС должны храниться в помещениях, определенных проектом КС и удовлетворяющих требованиям действующих федеральных норм и правил, устанавливающих требования к безопасности при хранении и транспортировании ядерного топлива на объектах использования атомной энергии.

118. Все работы с ЯМ на КС должны проводиться не менее чем двумя работниками.

119. При хранении ЯМ должна быть обеспечена фиксация тепловыделяющих элементов, тепловыделяющих сборок, контейнеров с ЯМ, исключающая возможность их несанкционированного перемещения. Значение Кэфф хранимых ЯМ не должно превышать 0,95 (в том числе и при затоплении хранилища водой).

120. Временные хранилища ЯМ, размещенные в помещениях КС, не должны оказывать влияния на нейтронно-физические характеристики критической сборки.

121. На КС, где по условиям экспериментов требуется изменять количество ЯМ в твэлах и/или проводить перекомплектацию тепловыделяющих сборок, должны быть оборудованы соответствующие рабочие места для выполнения указанных работ. Оборудование этих рабочих мест должно соответствовать федеральным нормам и правилам, определяющим ядерную безопасность при хранении и транспортировании ядерного топлива на объектах использования атомной энергии.

122. Порядок проведения работ с ядерным топливом и меры по обеспечению ядерной безопасности должны быть определены в инструкции по обеспечению ядерной безопасности при хранении, транспортировании и перегрузке ядерного топлива на КС и должны соответствовать требованиям, установленным в нормативных документах, определяющих обеспечение ядерной безопасности при обращении с ядерными материалами.

V. Требования к внесению изменений в системы и элементы критического стенда

123. При планировании внесения изменений в системы и элементы КС ЭО должна провести классификацию предстоящих изменений с отнесением их к одной из следующих категорий:

1) реконструкция КС, под которой понимается изменение систем (элементов), важных для безопасности, которые влекут за собой изменение перечней исходных событий проектных и/или запроектных аварий, представленных в проекте КС, а также перечня и значений пределов и условий безопасной эксплуатации, что требует разработки нового проекта и внесения изменений в ООБ КС;

2) модернизация КС, под которой понимается внесение изменений в системы КС, которые требуют корректировки пределов и/или условий безопасной эксплуатации КС и внесения изменений в проект и ООБ КС (замена отдельных или установка дополнительных систем и/или элементов);

3) модификация (перестройка) критической сборки, под которой понимается замена существующей критической сборки на другую из числа критических сборок, конфигурации которых представлены в проекте КС и ядерная безопасность которых обоснована в ООБ КС;

4) изменения в системах КС, важных для безопасности, не изменяющие установленные пределы и условия безопасной эксплуатации КС;

5) изменения в системах нормальной эксплуатации, не оказывающие влияния на безопасность КС.

124. При реконструкции КС должен быть разработан проект КС и ООБ КС, а ввод в эксплуатацию реконструируемого КС должен проводиться в порядке, установленном для вновь сооружаемого КС.

125. Модернизация КС должна предусматривать следующие основные стадии:

1) разработка изменений проектно-конструкторской документации КС и их согласование с разработчиками проекта КС;

gost.e-ecolog.ru

2) внесение изменений в ООБ КС;

3) изготовление, монтаж и испытания оборудования;

4) внесение изменений в эксплуатационную документацию;

5) подготовка персонала.

126. Модификация критической сборки должна проводиться в порядке, установленном эксплуатирующей организацией и должна предусматривать проведение физического пуска КС с целью экспериментального подтверждения основных нейтронно-физических характеристик, важных для обеспечения ядерной безопасности КС после модификации критической сборки.

127. Изменения, связанные с заменой сменных элементов систем, важных для безопасности и экспериментальных устройств, не изменяющие пределы и/или условия безопасной эксплуатации и результаты анализа последствий возможных аварий, рассмотренных в ООБ КС, должны вноситься в эксплуатационную документацию КС в порядке, установленном в ЭО.

128. Внесение изменений, не оказывающих влияния на безопасность КС, должно проводиться согласно установленному в ЭО порядку, при этом в эксплуатационной документации КС должны быть отражены все вносимые изменения и обосновано отнесение их к категории изменений, не влияющих на безопасность.

129. Результаты внесения изменений в системы, важные для безопасности КС, должны быть отражены в годовом отчете по оценке состояния ядерной и радиационной безопасности КС.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1
к федеральным нормам и правилам в
области использования атомной энергии
«Правила ядерной безопасности критических
стендов», утвержденным приказом
Федеральной службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от «__» _____ 20__ г. № _____

Перечень сокращений

АЗ	– аварийная защита
АР	– автоматический регулятор
КР	– компенсатор реактивности (компенсирующий орган)
КС	– критический стенд
$К_{эфф}$	– эффективный коэффициент размножения нейтронов
ООБ	– отчет по обоснованию безопасности
РО	– рабочий орган
РР	– ручной регулятор
СВБ	– системы, важные для безопасности
СУЗ	– система управления и защиты
ЭО	– эксплуатирующая организация
ЯМ	– ядерные материалы
$ß_{эфф}$	– эффективная доля запаздывающих нейтронов

---

gost.e-ecolog.ru

ПРИЛОЖЕНИЕ № 2
к федеральным нормам и правилам в
области использования атомной энергии
«Правила ядерной безопасности критических
стендов», утвержденным приказом
Федеральной службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от «__» _____ 20__ г. № _____

Термины и определения

В настоящих правилах используются термины и определения, установленные в НП-033-11, а также ниже следующие термины и определения:

Аварийная защита:

– функция безопасности, определяющая аварийный (быстрый) останов КС;

– комплекс систем безопасности, выполняющих функцию аварийной защиты.

Аварийный сигнал – сигнал, формируемый в комплекте аппаратуры АЗ с целью инициировать срабатывание рабочих органов АЗ и поступающий в средства регистрации, а также на пульт управления для оповещения персонала.

Безопасный ход кривой обратного счёта – вогнутый вид кривой обратного счёта, при котором занижается экстраполированное, соответствующее критическому состоянию размножающей системы значение параметра, используемого для достижения критического состояния.

Взвод рабочих органов системы управления и защиты и других средств воздействия на реактивность – изменение положения (состояния) рабочих органов системы управления и защиты и других средств воздействия на реактивность, которое приводит к вводу положительной реактивности.

Группа рабочих органов СУЗ – один или несколько рабочих органов СУЗ, объединённых по управлению в целях единовременного совместного перемещения и воздействия на реактивность.

Загрузочные устройства критического стенда – транспортно-технологическое оборудование, механизмы и устройства, используемые для загрузки (перегрузки) в активную зону критической сборки ядерного топлива, залива жидкости (в том числе растворного ядерного топлива) и установки (извлечения) экспериментальных устройств.

Запас реактивности критической сборки – положительная реактивность, которая при выбранном составе и геометрии критической сборки может быть реализована в случае взвода на максимальную эффективность всех рабочих органов системы управления и защиты и других средств воздействия на реактивность, включая дистанционно перемещаемые экспериментальные устройства.

Исполнительный механизм – устройство, состоящее из привода и соединительных элементов и предназначенное для изменения реактивности критической сборки.

Каналы системы управления и защиты пусковые – каналы контроля плотности потока нейтронов (мощности), обеспечивающие контроль с уровня плотности потока нейтронов, соответствующего активности внешнего (пускового) источника нейтронов, до уровня, надежно контролируемого по другим каналам контроля плотности потока нейтронов (в случае их использования).

Контрольный физический пуск критического стенда – этап подготовки ввода в эксплуатацию критического стенда, включающий в себя первую загрузку ядерного топлива в активную зону и последующий вывод критической сборки в критическое (надкритическое) состояние и на мощность для исследования ее основных нейтронно-физических характеристик и радиационной обстановки на критическом стенде с целью экспериментального подтверждения безопасности критического стенда.

Кривая обратного счёта размножающей системы – зависимость обратного умножения системы от параметра, изменяющего её размножающие свойства.

Критическая сборка – комплекс для экспериментального изучения систем, содержащих делящиеся материалы, состав и геометрия которого обеспечивают возможность осуществления управляемой самоподдерживающейся цепной ядерной реакции деления, эксплуатируемый на мощности, не требующей принудительного отвода тепла и не оказывающей влияния на его нейтронно-физические характеристики.

gost.e-ecolog.ru

Критический стенд – ядерная установка, включающая критическую сборку и комплекс систем и экспериментальных устройств, располагающаяся в пределах определенной проектом площадки.

Максимально возможная реактивность критической сборки – максимальная надкритичность критической сборки, которая может быть реализована из-за ошибочных решений персонала, отказов в системах КС или вследствие внешних воздействий природного или техногенного происхождения.

Останов критической сборки – перевод критической сборки с помощью РО СУЗ и других систем останова из критического (надкритического) состояния в подкритическое и эксплуатация критической сборки в подкритическом состоянии.

Останов критической сборки аварийный – перевод критической сборки из критического (надкритического) состояния в подкритическое посредством срабатывания АЗ.

Останов критической сборки плановый – перевод критической сборки из критического (надкритического) состояния в подкритическое с помощью РО РР, РО АР и РО КР с последующим или одновременным введением рабочих органов аварийной защиты.

Перегрузка активной зоны (перегрузка) – ядерно-опасные работы на критической сборке по заливу (сливу) раствора ядерного топлива, загрузке, извлечению и перемещению ТВС, элементов ЭУ и испытываемых образцов, средств воздействия на реактивность и других элементов, влияющих на реактивность, в целях их ремонта, замены или демонтажа.

Подготовка к вводу критического стенда в эксплуатацию – вид деятельности, включающий в себя пусконаладочные работы и контрольный физический пуск КС, во время которых проверяется соответствие проекту отдельных систем, оборудования и КС в целом.

Привод системы управления и защиты – устройство, предназначенное для изменения положения рабочего органа СУЗ и его удержания в фиксированном положении.

Пусконаладочные работы – этап ввода КС в эксплуатацию, при котором проверяется работоспособность и соответствие проекту каждой из систем КС в отдельности и проводится комплексная проверка систем при их взаимодействии.

Рабочий орган системы управления и защиты – средство воздействия на реактивность, используемое в СУЗ.

Сигнал аварийной защиты – сигнал, формируемый в комплекте аппаратуры аварийной защиты с целью вызвать срабатывание рабочих органов АЗ, поступающий в устройства управления исполнительными механизмами СУЗ, средства регистрации, а также в сигнализацию на пульте управления.

Средства воздействия на реактивность – рабочие органы СУЗ, загрузочные, экспериментальные и другие устройства, размещаемые в активной зоне, перемещение или изменение состояния которых приводит к изменению реактивности критической сборки.

Техническое обслуживание критического стенда – работы организационного и технического характера по поддержанию конструкций, систем и элементов в состоянии, соответствующем требованиям проекта, федеральных норм и правил и включающие как плановые профилактические работы, так и работы по устранению неисправностей или ремонту.

Экспериментальные устройства критического стенда – устройства, приборы и оборудование, используемые для проведения экспериментальных исследований на КС, включая специальные тепловыделяющие элементы, активационные индикаторы и мишени, образцы для измерения эффектов реактивности, детекторы нейтронного потока, импульсные генераторы нейтронов.

gost.e-ecolog.ru

ПРИЛОЖЕНИЕ № 3
к федеральным нормам и правилам в
области использования атомной энергии
«Правила ядерной безопасности критических
стендов», утвержденным приказом
Федеральной службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от «__» _____ 20__ г. № _____

Перечень документации критического стенда, касающейся обеспечения ядерной безопасности

1) Технический проект и другая техническая документация КС, включая описания, паспорта, чертежи и схемы систем и элементов, важных для безопасности.

2) Перечень нормативных документов по безопасности объектов использования атомной энергии, распространенных на КС.

3) Отчет по обоснованию безопасности КС.

4) Программа контрольного физического пуска КС (для вновь сооружаемых и реконструируемых КС).

5) Акт по результатам контрольного физического пуска.

6) Принципиальная программа экспериментов.

7) Рабочие программы экспериментов.

8) Общая и частные программы обеспечения качества для КС.

9) Руководство по эксплуатации КС.

10) Инструкции по эксплуатации систем и оборудования КС.

11) План мероприятий по защите работников (персонала) в случае аварии на КС.

12) Инструкция по действиям персонала при возникновении и ликвидации аварии на критическом стенде.

13) Инструкция по обеспечению ядерной безопасности при хранении, транспортировании и перегрузке ядерного топлива на КС.

14) Программа управления ресурсом систем, важных для безопасности КС (при достижении назначенного или 30-летнего срока эксплуатации).

15) Оперативная документация (включая оперативный журнал смены, журналы картограмм загрузки активной зоны).

16) Акт завершения пусконаладочных работ на КС.

17) Акты и протоколы периодических испытаний систем КС, важных для безопасности.

18) Акты комиссии по ядерной безопасности.

19) Приказ руководителя эксплуатирующей организации о вводе в эксплуатацию КС.

20) Должностные инструкции персонала КС.

21) Перечень действующей на КС документации.

22) Протоколы аттестации сменного персонала КС.

23) Приказы (выписки из приказов) о назначении на должности персонала КС.

24) Разрешения на право ведения персоналом работ в области использования атомной энергии.

25) Паспорт КС.

26) Отчеты по результатам периодической оценки безопасности КС.

27) Графики проведения планово-предупредительных и ремонтных работ для систем, важных для безопасности.

28) Графики проведения испытаний и проверок работоспособности систем безопасности КС.

gost.e-ecolog.ru

ПРИЛОЖЕНИЕ № 4
к федеральным нормам и правилам в
области использования атомной энергии
«Правила ядерной безопасности критических
стендов», утвержденным приказом
Федеральной службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от «__» _____ 20__ г. № _____

Форма паспорта критического стенда

1. Наименование критического стенда, тип критической сборки .....
.....
(тип и обогащение ядерного топлива, материал замедлителя, материал отражателя, геометрия активной зоны и отражателя)
2. Место размещения .....
3. Разработчики проекта критического стенда .....
4. Эксплуатирующая организация .....
5. Дата ввода критического стенда в эксплуатацию .....
6. *Запас реактивности критической сборки, $ß_{эфф}$ .....
7. Максимальный запас реактивности, $ß_{эфф}$ .....
8. Максимальная разрешенная мощность, Вт .....
9. *Предельные значения технологических параметров .....
10. Характеристики СУЗ:
10.1. Каналы контроля:
а) по уровню плотности потока нейтронов .....
(тип и количество каналов)
б) по периоду увеличения уровня плотности потока нейтронов .....
(тип и количество каналов)
10.2. Каналы аварийной защиты:
а) по уровню плотности потока нейтронов .....
(тип и количество каналов и приборов)
б) по периоду увеличения уровня плотности потока нейтронов .....
(тип и количество каналов и приборов)
в) данные о совмещении функций защиты и контроля .....
10.3.* Рабочие органы регулирования и компенсации .....
(количество, эффективность, быстродействие)
10.4. Рабочие органы аварийной защиты .....
(количество, эффективность, быстродействие)
11. Системы останова, используемые в дополнение к аварийной защите .....
(тип, способ введения в действие, эффективность, быстродействие)
12.*Экспериментальные и загрузочные устройства .....
(тип, назначение, максимальная вносимая реактивность)
13. Проектный (назначенный) срок эксплуатации .....
14. Дополнительные сведения .....
15. Паспорт составлен на основании .....

Руководитель эксплуатирующей организации
Ф.И.О.
подпись "....." .....20 г.
М.П.

* Дополнительно могут быть приведены диапазоны возможного изменения параметров и нейтронно-физических характеристик в случае, если они определены проектом КС.

gost.e-ecolog.ru