

ПРАВИЛА
ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПОДКРИТИЧЕСКИХ СТЕНДОВ

Раздел I

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Глава 1

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Правила ядерной безопасности подкритических стендов (далее - Правила) устанавливают требования к конструкции подкритической сборки и системам, важным для безопасности подкритических стендов, а также к организационно-техническим мероприятиям, направленным на обеспечение ядерной безопасности, и обязательны для всех организаций независимо от их форм собственности и ведомственной принадлежности, принимающих участие в проектировании, создании, вводе в эксплуатацию, эксплуатации и выводе из эксплуатации подкритических стендов.

2. Настоящие Правила распространяются на проектируемые, сооружаемые и эксплуатируемые подкритические стенды (далее - ПКС). Отступления от требований настоящих Правил должны быть обоснованы и согласованы с Департаментом по надзору за безопасным ведением работ в промышленности и атомной энергетике Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь (далее - Проматомнадзор).

3. Ядерная безопасность ПКС определяется:

техническим совершенством проекта;

качеством изготовления и монтажа систем (элементов), важных для безопасности ПКС.

4. Ядерная безопасность при эксплуатации ПКС обеспечивается:

выполнением требований действующих в Республике Беларусь нормативных правовых актов, технических нормативных правовых актов в области использования атомной энергии, требований проекта ПКС и эксплуатационных документов;

квалификацией и дисциплиной работников (персонала);

системой организационно-технических мероприятий, предотвращающих последствия возможных ошибок персонала и несанкционированных действий, отказов оборудования, внешних воздействий природного и техногенного характера.

5. Для целей настоящих Правил используются следующие термины и их определения:

авария на подкритическом стенде - нарушение нормальной эксплуатации ПКС, при котором произошел выход радиоактивных веществ и (или) ионизирующего излучения за предусмотренные проектом для нормальной эксплуатации границы в количествах, превышающих установленные пределы безопасной эксплуатации. Авария характеризуется исходным событием, путями протекания и последствиями;

авария ядерная на подкритическом стенде - авария на ПКС, вызванная нарушением контроля и управления интенсивностью цепной ядерной реакции деления, образованием критической массы в активной зоне подкритической сборки или при обращении с ядерными материалами вне подкритической сборки;

аварийная защита подкритического стенда - защитная система безопасности, предназначенная для аварийного останова ПКС, включающая в себя рабочие органы аварийной защиты и исполнительные механизмы, обеспечивающие изменение их положения или состояния;

взвод - изменение положения (состояния) рабочих органов системы управления и защиты, которое приводит к увеличению эффективного коэффициента размножения нейтронов $k_{эфф}$ подкритической сборки;

загрузочные устройства подкритического стенда - транспортно-технологическое оборудование, механизмы и устройства, используемые для загрузки в активную зону подкритической сборки ядерного топлива и (или) установки экспериментальных устройств;

источник нейтронов внешний - используемое на подкритической сборке испускающее нейтроны устройство, предназначенное для увеличения плотности потока нейтронов в активной зоне;

канал контроля - совокупность датчика (датчиков), линии передачи и средств обработки сигнала и отображения информации, предназначенная для обеспечения контроля параметра;

каналы контроля независимые - каналы контроля, не имеющие общих (объединенных) элементов и отказ одного из которых не ведет к отказу другого;

максимально возможный эффективный коэффициент размножения нейтронов - максимальная величина $k_{эфф}$, которая при используемой

конструкции подкритической сборки может быть реализована из-за ошибочных решений персонала, отказов в системах подкритического стенда или вследствие внешних воздействий; модификация (перестройка или замена) подкритической сборки - предусмотренные проектом подкритического стенда изменения состава или геометрии активной зоны и (или) отражателя подкритической сборки;

останов подкритического стенда - гашение (уменьшение интенсивности) цепной ядерной реакции деления в активной зоне подкритической сборки с помощью рабочего органа регулятора реактивности или других средств воздействия на реактивность (при их наличии) и (или) путем удаления из активной зоны внешнего источника нейтронов (нормальный останов) или вследствие срабатывания аварийной защиты (аварийный останов);

ошибка работников (персонала) - единичное непреднамеренное неправильное воздействие на управляющие органы или единичный непреднамеренный пропуск правильного действия, или единичное непреднамеренное неправильное действие при техническом обслуживании элементов систем, важных для безопасности;

отказ - нарушение работоспособности систем (элементов), обнаруживаемое визуально или средствами контроля и диагностирования (видимый отказ) или выявляемое только при проведении технического обслуживания (скрытый отказ);

подкритическая сборка - комплекс для экспериментального изучения размножающей нейтроны среды, состав и геометрия которого при нормальной эксплуатации обеспечивают затухание цепной реакции деления в отсутствие внешних источников нейтронов;

подкритический стенд - ядерная установка, включающая в себя подкритическую сборку и комплекс помещений, систем, экспериментальных устройств, располагающаяся в пределах определенной проектом площадки;

режим временного останова подкритического стенда - режим эксплуатации ПКС, заключающийся в проведении работ по техническому обслуживанию и подготовке экспериментальных исследований;

режим длительного останова подкритического стенда - режим эксплуатации ПКС, заключающийся в проведении работ по консервации отдельных систем и поддержании их в работоспособном состоянии в течение времени, когда проведение экспериментальных исследований на ПКС не планируется;

режим окончательного останова подкритического стенда - режим эксплуатации ПКС, заключающийся в проведении работ по подготовке к выводу из эксплуатации, включая выгрузку ядерного топлива из активной зоны подкритической сборки и удаление ядерного топлива и других ядерных материалов с площадки ПКС;

режим перестройки - работа на подкритическом стенде, при которой производится перестройка активной зоны подкритической сборки при $k > 0,9$, либо работа на подкритической сборке с неизвестным

эфф

k ;
эфф

режим пуска подкритического стенда - режим эксплуатации ПКС, при котором обеспечивается необходимая для экспериментальных исследований интенсивность цепной ядерной реакции деления увеличением k подкритической сборки и (или) использованием

эфф

внешнего источника нейтронов;

система управления и защиты (далее - СУЗ) - совокупность элементов управляющих систем нормальной эксплуатации, аварийной защиты и управляющей системы безопасности, предназначенная для контроля и управления интенсивностью цепной ядерной реакции деления, а также для нормального и аварийного останова подкритического стенда;

системы (элементы) безопасности - системы (элементы), предназначенные для выполнения функций безопасности;

системы (элементы), важные для безопасности, - системы (элементы) безопасности, а также системы (элементы) нормальной эксплуатации, отказы которых нарушают нормальную эксплуатацию исследовательской ядерной установки или препятствуют устранению отклонений от нормальной эксплуатации и могут привести к проектным и запроектным авариям;

физический пуск подкритического стенда - этап ввода подкритического стенда в эксплуатацию, включающий в себя загрузку ядерного топлива в активную зону, достижение установленного в проекте ПКС значения k подкритической сборки и проведение

эфф

исследования нейтронно-физических характеристик подкритической

сборки с целью экспериментального подтверждения безопасности ПКС;
ядерная безопасность подкритического стенда – свойство ПКС предотвращать ядерные аварии и ограничивать их последствия;
ядерно-опасные работы на подкритическом стенде – работы, которые могут привести к ядерной аварии в случае нарушения пределов и (или) условий безопасной эксплуатации при их выполнении.

6. Лица, нарушившие требования настоящих Правил, несут ответственность в установленном законодательством Республики Беларусь порядке.

Раздел II

ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТУ ПОДКРИТИЧЕСКОГО СТЕНДА, НАПРАВЛЕННЫЕ НА ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Глава 2

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

7. Системы (элементы), важные для безопасности ПКС, должны проектироваться с учетом механических, химических и прочих внутренних воздействий, возможных при нормальной эксплуатации и при нарушениях нормальной эксплуатации, включая проектные аварии, а также внешних воздействий природного и техногенного происхождения.

8. В проекте или эксплуатационной документации ПКС должны быть приведены:
перечни расчетных программ, используемых для прогнозирования нейтронно-физических характеристик подкритической сборки и обоснования ядерной безопасности подкритического стенда;
эффективный коэффициент размножения нейтронов $k_{эфф}$ для всех

состояний активной зоны, предусмотренных в проекте ПКС, с оценкой погрешности, характерной для используемых расчетных методов, и с учетом неопределенности, вносимой возможными технологическими отклонениями параметров комплектующих элементов активной зоны и отражателя подкритической сборки от номинальных значений;
максимально возможный эффективный коэффициент размножения

$k_{эфф}^{max}$
нейтронов $k_{эфф}$;

реактивностные эффекты, в том числе обусловленные использованием экспериментальных устройств и заполнением подкритической сборки водой (замедлителем);

эффективность рабочих органов системы управления и защиты и других средств воздействия на реактивность в случае их использования;

условия обеспечения ядерной безопасности при обращении с ядерными материалами вне подкритической сборки;

оценка последствий возможных ядерных аварий, включая аварию, обусловленную реализацией максимально возможного эффективного

коэффициента размножения нейтронов $k_{\text{эфф}}^{\text{max}}$;

перечень ядерно-опасных работ при эксплуатации подкритического стенда и меры по обеспечению ядерной безопасности при их проведении.

9. Используемые в проекте подкритического стенда технические решения должны обеспечивать:

порционную загрузку (перегрузку) ядерного топлива в активную зону подкритической сборки и при необходимости порционный залив (слив) жидкости в случае ее использования;

подкритичность подкритической сборки подкритического стенда в режиме временного останова не менее 2% (эффективный коэффициент размножения нейтронов $k_{\text{эфф}} < 0,98$) без учета отрицательной

реактивности, вносимой рабочим органом аварийной защиты;

подкритичность подкритической сборки подкритического стенда в режиме длительного останова не менее 5% (эффективный коэффициент размножения нейтронов $k_{\text{эфф}} < 0,95$);

безопасность подкритического стенда при любом исходном событии проектных аварий с наложением одного независимого от исходного события отказа или одной независимой от исходного события ошибки персонала;

сохранность и работоспособность в условиях проектных аварий технических средств, используемых для регистрации и хранения информации, необходимой для расследования аварии.

10. В проекте вновь сооружаемых ПКС должно быть определено аппаратурно-методическое измерение эффективного коэффициента размножения нейтронов $k_{\text{эфф}}$ подкритической сборки.

11. Вносимые изменения в конструкцию действующего подкритического стенда в зависимости от характера и объема подразделяются на две категории:

реконструкция подкритического стенда (коренные переустройства, связанные с заменой активной зоны или изменением основных проектных решений);

замена отдельных или установка дополнительных элементов конструкции и систем подкритического стенда.

12. Реконструкция подкритического стенда проводится по техническому проекту на реконструкцию, согласованному с соответствующими органами государственного надзора.

Ввод реконструированного стенда в эксплуатацию проводится в соответствии с требованиями главы 11 настоящих Правил.

В организации, для которой разрабатывается новый подкритический стенд или реконструируется существующий, назначается специалист, контролирующий проектирование, изготовление и монтаж подкритического стенда.

13. Замена отдельных или установка дополнительных элементов конструкции и систем подкритического стенда допускается по техническим решениям, согласованным с проектной организацией и утвержденным руководителем эксплуатирующей организации. В техническом решении отражаются вносимые в конструкцию ПКС изменения, и дается оценка их возможного влияния на условия ядерной безопасности.

Глава 3

ПОДКРИТИЧЕСКАЯ СБОРКА И СИСТЕМЫ НОРМАЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ, ВАЖНЫЕ ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ

14. Конструкция подкритической сборки должна исключать:

не предусмотренные проектом изменения объема и конфигурации активной зоны и (или) отражателя, приводящие к увеличению эффективного коэффициента размножения нейтронов $k_{эфф}$;

возможность несанкционированного перемещения ее узлов и деталей;

вывод ее в критическое состояние из-за уменьшения утечки нейтронов из активной зоны при приближении к ней технологического оборудования или персонала;

несанкционированный взвод (выброс) рабочих органов системы управления и защиты и экспериментальных устройств;

заклинивание и непреднамеренное расцепление рабочих органов системы управления и защиты с исполнительными механизмами рабочих органов системы управления и защиты.

15. В проекте ПКС должен быть проведен анализ реакции конструкции подкритической сборки на возможные внутренние и внешние воздействия природного или техногенного происхождения, возможные отказы или неисправности с целью выявления возможных нарушений пределов и (или) условий безопасной эксплуатации, при этом должны быть определены наиболее вероятные и опасные отказы и их возможные последствия.

16. В составе подкритической сборки должен быть предусмотрен внешний (пусковой) источник нейтронов, интенсивность которого должна быть выбрана таким образом, чтобы введение этого источника в подкритическую сборку сопровождалось увеличением показаний приборов каналов контроля плотности потока нейтронов не менее чем в 2 раза.

17. В проекте подкритического стенда для тепловыделяющих элементов (тепловыделяющих сборок) различного обогащения, тепловыделяющих элементов (тепловыделяющих сборок), отличающихся нуклидным составом, поглотителей нейтронов должна быть предусмотрена соответствующая маркировка (отличительные знаки).

18. Должна быть проанализирована возможность затопления помещения подкритической сборки водой. Если затопление помещения не исключено и ведет к увеличению эффективного коэффициента размножения нейтронов $k_{эфф}$ подкритической сборки, то помещение должно быть

оборудовано сигнализатором появления воды и устройством для ее автоматического удаления в случае срабатывания сигнализатора появления воды.

Глава 4

УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ НОРМАЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

19. В составе управляющих систем нормальной эксплуатации должна быть предусмотрена часть системы управления и защиты, обеспечивающая контроль и управление интенсивностью ядерной цепной реакции деления. Указанная часть СУЗ должна включать:

устройство дистанционного перемещения внешнего источника нейтронов;

не менее двух независимых между собой каналов контроля плотности потока нейтронов с показывающими приборами, при этом, по меньшей мере, в составе одного канала контроля должна быть предусмотрена возможность записи изменения уровня плотности потока нейтронов подкритической сборки во времени;

системы управления исполнительными механизмами рабочих органов системы управления и защиты (в случае их использования), дистанционно перемещаемых загрузочных и экспериментальных устройств;

каналы контроля технологических параметров.

20. Диапазон контроля плотности потока нейтронов управляющей системой нормальной эксплуатации должен перекрывать весь диапазон изменения плотности потока нейтронов подкритической сборки, установленный проектом подкритического стенда.

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

21. Должна быть предусмотрена звуковая индикация интенсивности цепной ядерной реакции деления в подкритической сборке. Сигналы звукового индикатора должны быть хорошо слышны в помещениях подкритической сборки и пункта (пульта) управления подкритическим стендом.

22. При необходимости в составе СУЗ могут быть предусмотрены рабочие органы регулятора реактивности, используемые для управления уровнем подкритичности (коэффициентом умножения нейтронов) подкритической сборки.

23. Исполнительные механизмы рабочих органов регулятора реактивности должны иметь указатели промежуточного положения и указатели конечных положений.

24. Дистанционно перемещаемые загрузочные и экспериментальные устройства должны иметь конечные выключатели и при необходимости указатели промежуточного положения.

25. В проекте подкритического стенда должны быть приведены и обоснованы перечни:

контролируемых технологических параметров и сигналов о состоянии подкритического стенда;

регулируемых параметров и управляющих сигналов;

блокировок и защиты оборудования с указанием условий их срабатывания;

уставок и условий срабатывания предупредительной и аварийной сигнализации.

26. Управляющие системы нормальной эксплуатации должны вырабатывать, как минимум, следующие сигналы на пульт управления:

предупредительные (световые и звуковые) - при приближении параметров подкритической сборки к уставкам срабатывания аварийной защиты. Значения параметров подкритической сборки, при которых происходит выработка предупредительных сигналов, должны быть обоснованы в проекте ПКС;

указательные - информирующие о положении рабочих органов системы управления и защиты и наличии напряжения в цепях электроснабжения СУЗ.

27. В проекте подкритического стенда должна быть предусмотрена возможность проверки работоспособности световой и звуковой сигнализаций.

28. Конструкции исполнительных механизмов рабочих органов регулятора реактивности и других средств воздействия на реактивность подкритической сборки и системы управления ими должны исключать возможность самопроизвольного изменения положения (состояния) средств воздействия на реактивность в сторону ее увеличения с учетом коротких замыканий, потери качества изоляции, падений и наводок напряжения и иного.

29. В проекте подкритического стенда должны быть определены и обоснованы условия испытаний, замены и вывода в ремонт исполнительных механизмов рабочих органов регулятора реактивности и других средств воздействия на реактивность.

30. Управляющие системы нормальной эксплуатации должны исключать:

ввод положительной реактивности со скоростью выше $0,07 \frac{\text{в}}{\text{с}}$ /с;
эфф

в - греческая буква "бета"

ввод положительной реактивности путем перемещения рабочих органов регулятора реактивности, загрузочных или экспериментальных устройств, если рабочие органы аварийной защиты не взведены (при их наличии);

ввод положительной реактивности средствами воздействия на реактивность в случае отсутствия электроснабжения в цепях указателей промежуточного положения органа, влияющего на реактивность, в цепях аварийной и предупредительной сигнализации, в цепях конечных выключателей экспериментальных или загрузочных устройств;

дистанционное увеличение реактивности одновременно с двух и более рабочих мест, двумя и более лицами.

31. Управляющие системы нормальной эксплуатации должны обеспечивать для рабочих органов регулятора реактивности

эффективностью более $0,7\beta$ и экспериментальных и загрузочных
эфф

устройств эффективностью более $0,3\beta$ шаговый ввод положительной
эфф

реактивности (шаговое перемещение) со скоростью не более $0,03\beta$ /с
эфф

и величиной шага не более $0,3\beta$.
эфф

в - греческая буква "бета"

Шаговое перемещение средств воздействия на реактивность должно обеспечить чередование увеличения реактивности и автоматического прекращения увеличения реактивности с последующей паузой. Каждый шаг должен инициироваться оператором.

32. Отказ канала контроля плотности потока нейтронов должен сопровождаться выработкой предупредительного сигнала на пульт управления ПКС об отказе канала и регистрацией отказа.

33. Если подкритическая сборка подкритического стенда имеет максимально возможный эффективный коэффициент размножения нейтронов

$k_{\max} < 0,9$, то каналы контроля плотности потока нейтронов могут
эфф

использоваться только при загрузке активной зоны ядерным топливом и при модификации подкритической сборки, сопровождающейся загрузкой (перезагрузкой) ядерного топлива, а при последующей эксплуатации подкритического стенда каналы контроля плотности потока нейтронов могут отсутствовать.

34. Управление подкритической сборкой и основными системами подкритического стенда должно производиться с пульта управления подкритическим стендом, имеющего громкоговорящую или телефонную связь с помещениями ПКС.

Глава 5

СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ. АВАРИЙНАЯ ЗАЩИТА

35. Для подкритического стенда с подкритическими сборками, имеющими максимально возможный эффективный коэффициент размножения

нейтронов $k_{\text{эфф}}^{\text{мах}} > 0,98$, в составе систем управления и защиты

должна быть предусмотрена аварийная защита.

36. Для подкритического стенда с подкритической сборкой, имеющей максимально возможный эффективный коэффициент размножения

нейтронов $k_{\text{эфф}}^{\text{мах}} \leq 0,98$, рабочие органы аварийной защиты могут

отсутствовать, если в проекте подкритического стенда обеспечено и в Отчете по обоснованию ПКС обосновано, что при любых нарушениях нормальной эксплуатации для подкритической сборки максимальный

эффективный коэффициент размножения нейтронов $k_{\text{эфф}}^{\text{мах}} < 1$.

37. Аварийная защита должна иметь не менее двух независимых рабочих органов аварийной защиты (далее - РО АЗ) или групп РО АЗ, имеющих общий привод.

38. По сигналу аварийной защиты без учета одного наиболее эффективного рабочего органа аварийной защиты (группы РО АЗ) должен обеспечиваться ввод отрицательной реактивности величиной не менее 1β . Время введения этой реактивности не должно превышать 1 с, начиная с момента формирования любым каналом аварийной защиты аварийного сигнала.

β - греческая буква "бета"

39. Рабочие органы аварийной защиты должны иметь указатели конечных положений.

40. Аварийная защита должна быть спроектирована таким образом, чтобы начавшееся защитное действие было выполнено полностью и обеспечивался контроль выполнения функции аварийной защиты (гашение цепной ядерной реакции деления по сигналу аварийной защиты).

41. Рабочие органы аварийной защиты при появлении аварийного сигнала должны автоматически приводиться в действие из любых промежуточных положений, и на любом участке своего движения РО АЗ должны обеспечивать ввод отрицательной реактивности, при этом отрицательная реактивность должна вводиться всеми имеющимися рабочими органами регуляторов реактивности с максимально возможной скоростью.

42. Аварийная защита должна выполнять функцию независимо от состояния источников электроснабжения системы управления и защиты.

43. Кроме рабочих органов аварийной защиты, на подкритическом стенде могут использоваться и другие системы останова, в том числе ручные (не дистанционно управляемые) средства воздействия на реактивность, использование которых связано с проведением работ непосредственно на подкритической сборке (установка дополнительных поглотителей нейтронов в активную зону, частичное удаление ядерного топлива и иное).

Глава 6

УПРАВЛЯЮЩАЯ СИСТЕМА БЕЗОПАСНОСТИ

44. Для подкритического стенда с подкритическими сборками, имеющими максимально возможный эффективный коэффициент размножения

нейтронов $k_{\text{эфф}}^{\text{мах}} > 0,98$, в составе системы управления и защиты

должна быть предусмотрена управляющая система безопасности, осуществляющая управление рабочими органами аварийной защиты в процессе выполнения ими заданных функций.

45. Любой отказ в управляющей системе безопасности, нарушающий ее работоспособность, должен приводить к срабатыванию аварийной защиты (принцип "безопасного отказа").

46. В составе управляющей системы безопасности должно быть не менее двух независимых между собой каналов защиты, контролирующих плотность потока нейтронов.

47. В случае применения каналов защиты, работающих в ограниченных диапазонах, поддиапазоны каналов защиты должны перекрываться не менее чем в пределах одной декады. Переключение поддиапазонов измерения каналов защиты аварийной защиты не должно препятствовать выработке сигнала аварийной защиты.

48. Допускается совмещение измерительных частей каналов защиты и каналов контроля плотности потока нейтронов управляющей системы нормальной эксплуатации, при этом в проекте подкритического стенда должно быть обеспечено и показано, что такое совмещение не влияет на способность аварийной защиты выполнять функцию аварийной защиты. Допустимость такого совмещения должна быть обоснована в отчете по обоснованию безопасности ПКС.

49. Скорость ввода положительной реактивности при взводе рабочих органов аварийной защиты не должна превышать $0,07\beta$ /с.

β - греческая буква "бета"

50. Управляющая система безопасности должна исключать взвод рабочих органов аварийной защиты в случае, если:

внешний источник нейтронов не находится в положении, определенном в проекте подкритического стенда (положение внешнего источника может быть уточнено в рабочей программе экспериментов);

рабочие органы регулятора реактивности не находятся на нижних концевиках.

51. Управляющая система безопасности должна обеспечивать срабатывание аварийной защиты, как минимум, в случаях:

достижения уставки аварийной защиты по любому из имеющихся каналов защиты;

неисправности или неработоспособного состояния любого из каналов защиты;

достижения уставок аварийной защиты по технологическим параметрам, требующим останова подкритического стенда;

появления сигналов от экспериментальных устройств, требующих останова подкритического стенда;

инициирования персоналом срабатывания аварийной защиты соответствующими кнопками (ключами);

исчезновения электроснабжения в цепях системы управления и защиты, в том числе в блоках питания детекторов потока нейтронов каналов контроля или защиты.

52. Выбранные уставки и условия срабатывания аварийной защиты должны предотвращать нарушения пределов безопасной эксплуатации, при этом аварийная уставка по плотности потока нейтронов не должна превышать 150% от максимально разрешенной.

53. Управляющая система безопасности должна вырабатывать и передавать на пульт управления ПКС аварийные световые и звуковые сигналы, информирующие оператора о срабатывании аварийной защиты.

54. Должна быть предусмотрена возможность останова подкритического стенда от кнопок (ключей) аварийной защиты, расположенных на пульте управления ПКС и в помещении подкритической сборки.

55. Должна быть предусмотрена аварийная звуковая сигнализация (сирена) для оповещения персонала о возникновении ядерной аварии.

Раздел III

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВВОДЕ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ И ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОДКРИТИЧЕСКОГО СТЕНДА

Глава 7

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

56. В соответствии с установленным в эксплуатирующей организации порядком должны быть определены права и обязанности должностных лиц и структурных подразделений эксплуатирующей организации в обеспечении ядерной безопасности подкритического стенда.

57. В должностных инструкциях, утверждаемых в соответствии с установленным в эксплуатирующей организации порядком, должны быть определены права и обязанности персонала подкритического стенда в обеспечении ядерной безопасности.

58. К проведению физического пуска и дальнейшей эксплуатации подкритического стенда наряду с персоналом ПКС могут привлекаться работники других подразделений и организаций. Эксплуатирующая организация должна обеспечивать подготовку организационно-распорядительных документов, определяющих порядок допуска к работе и обязанности привлекаемых работников.

59. Руководителем эксплуатирующей организации должен быть определен перечень документации, действующей на подкритическом стенде, обеспечены разработка и наличие на ПКС необходимой документации, включая графики проведения планово-предупредительных и ремонтных работ для систем, важных для безопасности, и графики проведения испытаний и проверок работоспособности систем безопасности ПКС. Перечень основной документации подкритического стенда в части, касающейся обеспечения ядерной безопасности, приведен в приложении 1.

60. Эксплуатирующая организация должна обеспечивать своевременное ознакомление персонала со всеми изменениями, внесенными в документацию подкритического стенда, в том числе с изменениями, внесенными в проект подкритического стенда и в эксплуатационные документы ПКС по результатам физического пуска.

61. Достаточность используемых на подкритическом стенде организационно-технических мероприятий по обеспечению ядерной безопасности должна быть обоснована в Отчете по обоснованию безопасности ПКС.

62. Экспериментальные исследования на подкритическом стенде, требующие определенной интенсивности цепной ядерной реакции деления в активной зоне подкритической сборки, должны проводиться на основании принципиальной программы экспериментальных исследований на ПКС, в которой изложена цель работ или экспериментов на подкритической сборке. Программа подписывается руководителем подразделения и утверждается руководством организации.

63. В соответствии с принципиальной программой экспериментов на определенный этап или вид работ должны быть разработаны и утверждены рабочие программы экспериментов в порядке, установленном в эксплуатирующей организации.

В рабочих программах экспериментов должны быть приведены:

перечень и методики экспериментальных работ;

расчетные оценки эффективного коэффициента размножения нейтронов $k_{эфф}$, оценки ожидаемых эффектов реактивности, меры по

обеспечению ядерной безопасности;

возможные исполнители работ.

64. Программа на смену должна быть утверждена руководителем подкритического стенда или научным руководителем работ и должна содержать:

основные параметры режима пуска, в том числе положение рабочих органов системы управления и защиты и внешнего источника нейтронов с целью обеспечения необходимой интенсивности цепной ядерной реакции деления;

последовательность и технологию выполнения работ в смене;

технические и организационные меры по обеспечению безопасности работ;

расчетные (экспериментальные) оценки эффектов реактивности от проводимых работ и ожидаемое значение эффективного коэффициента размножения нейтронов $k_{эфф}$ (подкритичности) после их окончания;

персональный состав смены.

Глава 8

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ НА ПОДКРИТИЧЕСКОМ СТЕНДЕ.

СТРУКТУРА И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

65. Обязанности каждого работающего на подкритическом стенде сотрудника должны быть четко определены в должностной инструкции.

66. Научное руководство работами или экспериментами на подкритической сборке осуществляет руководитель подразделения, в ведении которого находится подкритический стенд.

Руководитель подразделения, в ведении которого находится ПКС, несет ответственность за:

ядерную безопасность на подкритическом стенде;

обеспечивает соблюдение требований нормативных правовых актов, технических нормативных правовых актов в области ядерной безопасности;

правильность составления принципиальной и рабочей программ и инструкции по эксплуатации подкритического стенда;

организацию работы на ПКС и расстановку персонала.

67. Руководство всеми проводимыми на подкритическом стенде работами осуществляет начальник стенда.

Начальник стенда непосредственно подчиняется руководителю подразделения и несет ответственность за:

ядерную безопасность на ПКС;

техническое состояние стенда;

своевременность выполнения ремонтных и наладочных работ; обеспечивает соблюдение требований технических нормативных правовых актов, действующих на стенде инструкций и других регламентирующих работы документов;

организует обслуживание подкритического стенда с привлечением персонала стенда и других специалистов.

68. Непосредственное руководство всеми работами, проводимыми на подкритическом стенде в смене, осуществляет начальник смены.

Начальник смены несет ответственность за ядерную безопасность при работе на подкритическом стенде, за правильность составления программы на смену и за организацию работы в смене.

Наряду с начальником смены за ядерную безопасность работ в смене несет ответственность оператор пульта управления в соответствии со своей должностной инструкцией.

69. Начальник стенда и начальник смены назначается приказом руководителя организации.

Допускается совмещение обязанностей начальника стенда и начальника смены.

70. Оператор пульта управления и другой персонал стенда назначается распоряжением руководителя подразделения.

Глава 9

ПЕРСОНАЛ ПОДКРИТИЧЕСКОГО СТЕНДА, ЕГО ПОДГОТОВКА И КВАЛИФИКАЦИЯ

71. Для обеспечения безопасной работы на ПКС наряду с технической оснащённостью стенда и соблюдением организационных правил важное значение имеют опыт, квалификация и дисциплина персонала.

72. Эксплуатация подкритического стенда должна проводиться персоналом стенда в составе: начальника стенда, начальника смены, оператора пульта управления, ответственного за систему управления и защиты, лаборанта (механика) стенда.

Допускается совмещение обязанностей оператора и ответственного за систему управления и защиты.

73. В состав персонала стенда могут входить сдавшие экзамены и допущенные к работе на подкритической сборке привлекаемые сотрудники других подразделений и предприятий.

74. Для обслуживания подкритического стенда, проверки и ремонта приборов и оборудования, проведения планово-предупредительных ремонтов, реконструкции стенда может привлекаться персонал других подразделений и организаций.

75. Начальник стенда назначается из числа научных работников или инженеров, имеющих необходимые знания в области физики реакторов и опыт работы на критическом или подкритическом стендах.
76. Начальник смены назначается из числа научных работников или инженеров, обладающих необходимыми знаниями и имеющих опыт работы на критическом или подкритическом стендах не менее шести месяцев, в том числе в качестве оператора пульта управления не менее одного месяца.
77. Оператор пульта управления назначается из числа сотрудников с высшим или среднетехническим образованием, имеющих необходимые знания, квалификацию и опыт работы на критическом или подкритическом стендах не менее трех месяцев.
78. Ответственный за систему управления и защиту назначается из числа инженеров или техников, имеющих соответствующую квалификацию в области электроники, опыт работы на подкритическом стенде не менее шести месяцев и сдавших экзамены по электробезопасности на группу не ниже третьей.
79. Лаборант стенда назначается из числа сотрудников со средним или среднетехническим образованием, имеющих опыт производственной работы не менее трех месяцев.
80. Начальник смены, оператор, ответственный за систему управления и защиту и лаборант допускаются к самостоятельной работе на подкритическом стенде после прохождения стажировки на свою должность в течение двух месяцев и сдачи экзаменов на знание рабочего места и действующих на подкритическом стенде положений и инструкций. Допуск к самостоятельной работе оформляется письменным распоряжением (с указанием номера и даты протокола экзаменов) руководителя подразделения. Персонал ПКС сдает экзамены не реже одного раза в год.
81. Обслуживающий персонал перед допуском к работе на подкритическом стенде и каждые шесть месяцев проходит инструктаж по правилам безопасной работы.
82. Программа квалификационных экзаменов и персональный состав экзаменаторов утверждаются руководством организации.

Глава 10

СОСТАВ СМЕНЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ В СМЕНЕ

83. При работе подкритического стенда в стационарном режиме смена должна состоять не менее чем из двух человек: начальника смены и оператора.
84. При работе подкритического стенда в режиме перестройки в состав смены должно входить не менее трех человек: начальник смены, оператор и лаборант.
85. Персональный состав смены определяется руководителем подразделения и согласовывается с начальником смены.
86. Присутствие на подкритическом стенде во время работы лиц, не входящих в состав смены, допускается с согласия начальника смены по письменному разрешению руководителя подразделения и с записью допущенных лиц в оперативном журнале.

87. Сменный персонал оперативно подчиняется начальнику смены и может выполнять работу только по его командам и распоряжениям.

Начальник смены организует работу на стенде таким образом, чтобы каждый сотрудник смены отчетливо представлял себе смысл, назначение и последствия всех операций, проводимых на стенде.

88. Оператор осуществляет управление подкритической сборкой с пульта управления по командам начальника смены. В случае получения от начальника смены команды, выполнение которой, по мнению оператора, противоречит действующим на подкритическом стенде положениям и инструкциям или может привести к нарушению условий ядерной безопасности, он обязан указать начальнику смены на ошибочность его распоряжения. При повторной команде со стороны начальника смены сбросить аварийную защиту и доложить вышестоящему руководителю.

89. Во время работы все замечания по безопасности немедленно рассматриваются начальником смены и по ним принимаются соответствующие решения. Любой сотрудник смены имеет право и обязан по своему усмотрению в интересах безопасности привести в действие аварийную защиту.

90. Работа по обслуживанию подкритического стенда проводится по распоряжению начальника стенда, записанному в оперативном журнале, под контролем начальника стенда или назначенного им сотрудника из числа персонала стенда.

91. Со всеми изменениями, внесенными в техническое оснащение подкритического стенда, документацию и организацию работ, персонал стенда должен знакомиться под расписку.

92. Сменный персонал может покидать свои рабочие места только по разрешению начальника смены.

93. Кратковременное отсутствие во время смены на подкритическом стенде начальника смены или оператора допускается порознь и только в случае, если на подкритической сборке не производится перестройка активной зоны. При этом на пульте управления всегда должно находиться не менее одного человека.

94. Если работы на подкритическом стенде не связаны с изменением эффективного коэффициента размножения нейтронов $k_{эфф}$

подкритической сборки или имеется экспериментальное подтверждение того, что планируемые работы приведут к уменьшению $k_{эфф}$, назначение

смены не обязательно, но работы должны выполняться с регистрацией факта посещения помещения подкритической сборки и исполнителей работ в оперативном журнале смены.

Глава 11

ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ПОДКРИТИЧЕСКОГО СТЕНДА

95. Готовность подкритического стенда к эксплуатации определяется:

ведомственной комиссией по приемке в эксплуатацию подкритического стенда, обслуживающих систем и помещений;

комиссией по ядерной безопасности эксплуатирующей организации.

Состав комиссий определяется соответствующими приказами руководителя эксплуатирующей организации.

96. Ведомственная комиссия по приемке в эксплуатацию подкритического стенда, обслуживающих систем и помещений проверяет:

соответствие выполненных работ проекту подкритического стенда;

выполнение условий обеспечения радиационной безопасности;

работоспособность оборудования, наличие протоколов испытаний оборудования и актов об окончании пусконаладочных работ.

97. После утверждения акта ведомственной приемочной комиссии о готовности помещений систем и оборудования подкритического стенда к эксплуатации, готовность ПКС к проведению физического пуска должна быть проверена комиссией по ядерной безопасности.

98. Комиссия по ядерной безопасности проверяет:

наличие утвержденного руководством ведомства акта комиссии по приемке в эксплуатацию подкритического стенда, обслуживающих систем и помещений;

выполнение установленных организационно-технических мероприятий по обеспечению ядерной безопасности подкритического стенда;

наличие на подкритическом стенде документации, необходимой для проведения физического пуска;

готовность персонала к началу работ по программе физического пуска подкритического стенда;

меры обеспечения ядерной безопасности подкритического стенда;

подготовленность и допуск персонала к работе на стенде.

99. После устранения недостатков, отмеченных комиссией по ядерной безопасности, руководитель эксплуатирующей организации должен издать приказ о проведении физического пуска подкритического стенда.

100. Работы по физическому пуску подкритического стенда должны выполняться в объеме программы физического пуска, утвержденной руководителем эксплуатирующей организации.

101. В программе физического пуска подкритического стенда должны быть определены порядок загрузки активной зоны подкритической сборки ядерным топливом, последовательность проведения экспериментальных исследований, а также меры по обеспечению ядерной безопасности на каждом из этапов физического пуска.

102. Программой физического пуска подкритического стенда должно предусматриваться экспериментальное измерение эффективного коэффициента размножения нейтронов $k_{\text{эфф}}$ подкритической сборки.

эфф

103. После окончания физического пуска комплектующие элементы активной зоны, в том числе ядерное топливо, замедлитель и элементы отражателя, не использованные при формировании подкритической сборки, должны быть переданы на хранение с целью исключения их несанкционированного использования, если их дальнейшее использование рабочей программой экспериментов не предполагается.

104. По результатам физического пуска должен быть подготовлен и утвержден руководителем эксплуатирующей организации отчет (акт).

105. С учетом изменений, внесенных в проект подкритического стенда в процессе ввода его в эксплуатацию, должна быть проведена корректировка эксплуатационных документов ПКС.

106. На основании проекта подкритического стенда и отчета (акта) по результатам физического пуска должен быть оформлен паспорт подкритического стенда, который должен содержать сведения об установленных в проекте ПКС основных параметрах подкритической сборки, составе и характеристиках систем безопасности, а также об экспериментально подтвержденных эксплуатационных пределах. Паспорт должен быть согласован с государственным органом, осуществляющим надзор и контроль в области ядерной и радиационной безопасности.

Форма паспорта ПКС приведена в приложении 2.

107. По результатам физического пуска подкритического стенда руководитель эксплуатирующей организации должен издать приказ (распоряжение) о вводе ПКС в эксплуатацию.

Глава 12

ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПОДКРИТИЧЕСКОГО СТЕНДА

108. Перед началом работы на подкритической сборке сменный персонал должен расписаться в оперативном журнале о заступлении на смену.

109. Перед началом работы на стенде начальник смены обязан:

ознакомиться с производственными записями в оперативном журнале с момента его последнего дежурства;

ознакомить под расписку персонал смены с программой на смену и мерами безопасности при проведении работ;

проверить наличие средств индивидуального дозиметрического контроля у сменного персонала;

проверить радиационную обстановку в помещении сборки.

110. Оператор обязан проверить работоспособность систем подкритического стенда. Методика и объем проверки систем определяются инструкцией по эксплуатации подкритического стенда. Каналы контроля нейтронного потока и аварийной защиты, дозиметрические приборы проверяются с помощью источника излучения. Производится проверка срабатывания исполнительных органов АЗ. Результаты проверки заносятся в оперативный журнал.

111. После проверки систем подкритического стенда и радиационной обстановки начальник смены и оператор расписываются в оперативном журнале о готовности стенда к работе.

Начальник смены записывает в оперативном журнале распоряжение, разрешающее приступить к выполнению программы на смену.

Глава 13

РЕЖИМЫ ПЕРЕСТРОЙКИ И ПУСКА ПОДКРИТИЧЕСКОГО СТЕНДА

112. В активную зону помещается нейтронный источник.

113. На приборах аварийной защиты устанавливаются минимальные уставки; поочередно взводятся исполнительные органы АЗ.

114. При перестройке активной зоны обязательно построение кривых I/N (кривые "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".

115. Загрузка делящихся веществ в активную зону и получение на подкритической сборке заданного программой эффективного коэффициента размножения нейтронов $k_{эфф}$ производятся с соблюдением следующих

правил:

первая порция загружаемого делящегося вещества не должна превышать 10% от минимального расчетного значения критической величины. После снятия показаний приборов контроля нейтронного потока загружается вторая порция, которая не должна превосходить первую;

каждая последующая порция не должна превышать 1/4 величины, оставшейся до экстраполированного значения параметра, соответствующего критическому состоянию;

порция определяется по графику I/N, показывающему меньшее критическое значение параметра;

при достижении значения эффективного коэффициента размножения нейтронов $k_{эфф}$, равного 0,98, или проектного значения $k_{эфф}$, если оно

меньше 0,98, производится определение эффективности исполнительных органов СУЗ;

при достижении $k_{эфф}$, равного 0,98, дальнейшая загрузка

осуществляется следующим образом: предварительно реактивность сборки уменьшается с помощью органов регулирования на величину, превышающую в два раза предстоящее увеличение реактивности после загрузки очередной порции. Дальнейшее увеличение $k_{эфф}$ осуществляется

дистанционно.

Кривые обратного счета должны строиться и после загрузки

ядерного топлива в случае, если загрузка осуществлялась в "сухую" подкритическую сборку и установленное в проекте подкритического стенда значение $k_{эфф}$ достигается при определенном уровне водного

замедлителя или при определенной толщине торцевых водных отражателей.

Для подкритическихборок, не оснащенных системой управления и защиты, загрузка делящегося вещества в активную зону при первом пуске осуществляется в соответствии с пунктами 112, 114, 115 настоящих Правил.

116. При работе на подкритической сборке изменения реактивности должны быть обратимыми.

117. Запрещается одновременно увеличивать реактивность сборки двум и более лицам или двумя или более способами.

118. Запрещается одновременно изменять два или более параметра, связанных с реактивностью системы.

119. В случае проведения нескольких последовательных операций, при которых вносятся положительные и отрицательные реактивности, операции по введению положительной реактивности должны, по возможности, проводиться после введения отрицательной реактивности.

120. При эксплуатации подкритической сборки пределы срабатывания аварийной защиты (уставки) по уровню нейтронного потока устанавливается на 50-100% выше рабочего уровня.

121. Если приборы контроля нейтронного потока дают противоречивые показания, работа на подкритической сборке должна быть остановлена и произведена проверка аппаратуры.

122. Если во время эксперимента выявились обстоятельства, не учтенные программой на смену, эксперимент должен быть остановлен, а программа на смену и при необходимости рабочая программа экспериментов должны быть уточнены и заново утверждены.

Составные части и детали подкритической сборки, не используемые в проводимом эксперименте, должны находиться в местах хранения, исключающих их несанкционированное использование.

123. Режим пуска считается завершенным после того, как рабочие органы системы управления и защиты и другие средства воздействия на реактивность приведены в положение, соответствующее минимальному значению $k_{эфф}$ подкритической сборки, внешний нейтронный источник

удален из активной зоны и отключено электропитание СУЗ.

124. При приведении подкритической сборки в безопасное состояние исполнительные органы аварийной защиты вводятся в активную зону в последнюю очередь, после чего выключается аппаратура СУЗ. В оперативном журнале делается запись о состоянии сборки, а также мерах по обеспечению безопасного состояния. Подкритическая оборка запирается и печатывается. В журнале расписывается начальник смены и оператор.

125. При аварии на подкритическом стенде персонал смены должен руководствоваться планом мероприятий (инструкцией) по защите работников (персонала) в случае аварии на ПКС.

Глава 14

РЕЖИМ ВРЕМЕННОГО ОСТАНОВА

126. При эксплуатации подкритического стенда в режиме временного останова на подкритической сборке должно обеспечиваться не менее 2% подкритичности ($k_{эфф} < 0,98$), вне зависимости от

положения рабочих органов аварийной защиты.

127. Все работы в помещении подкритической сборки после перевода подкритического стенда в режим временного останова, включая работы по техническому обслуживанию, планово-предупредительному ремонту, испытаниям и проверке работоспособности систем, важных для безопасности, и оснащению подкритического стенда новыми экспериментальными устройствами, должны выполняться не менее чем двумя работниками.

128. Техническое обслуживание, планово-предупредительный ремонт, испытания и проверка работоспособности систем, важных для безопасности, должны проводиться в соответствии с действующими инструкциями, программами и графиками, утвержденными руководителем ПКС.

129. После завершения работ по техническому обслуживанию, ремонту или замене элементов систем, важных для безопасности, необходимо проверить их работоспособность и соответствие проектным характеристикам.

130. При проведении на подкритической сборке ядерно-опасных работ должен обеспечиваться контроль плотности потока нейтронов, при этом рабочие органы аварийной защиты (при их наличии) должны быть взведены и на приборах аварийной защиты должны быть выставлены минимальные аварийные уставки.

131. Ситуации, когда ядерно-опасные работы на подкритической сборке проводятся без взвода рабочих органов аварийной защиты (при их наличии), должны быть определены в эксплуатационной документации.

Глава 15

РЕЖИМ ДЛИТЕЛЬНОГО ОСТАНОВА

132. До принятия решения о переводе подкритического стенда в режим длительного останова эксплуатирующая организация должна разработать мероприятия, проведение которых обеспечивает безопасность ПКС в этом режиме и предотвращает преждевременную потерю работоспособности элементов систем, важных для безопасности, в том числе коррозию оболочек тепловыделяющих элементов (тепловыделяющих сборок), находящихся в активной зоне подкритической сборки или в хранилищах.

133. До начала эксплуатации подкритического стенда в режиме длительного останова должно быть обеспечено не менее чем 5% подкритичности подкритического стенда ($k_{эфф} \leq 0,95$) и исключена

возможность подачи электропитания на исполнительные механизмы рабочих органов системы управления и защиты, экспериментальных и загрузочных устройств.

134. В качестве дополнительных мер по обеспечению требуемой подкритичности подкритической сборки может производиться выгрузка части тепловыделяющих элементов (тепловыделяющих сборок) из активной зоны и (или) установка дополнительных поглотителей нейтронов.

135. В эксплуатационной документации должны быть определены объем и периодичность контроля состояния ПКС, находящегося в режиме длительного останова.

136. Порядок подготовки подкритического стенда, находящегося в режиме длительного останова, к эксплуатации в режиме пуска должен быть определен специальной программой, утвержденной руководителем эксплуатирующей организации.

Глава 16

РЕЖИМ ОКОНЧАТЕЛЬНОГО ОСТАНОВА

137. В режиме окончательного останова подкритического стенда эксплуатирующая организация должна выполнить организационно-технические мероприятия по подготовке ПКС к выводу из эксплуатации, включая выгрузку ядерного топлива из активной зоны подкритической сборки и вывоз ядерного топлива и других ядерных материалов с площадки ПКС.

138. До утверждения руководителем эксплуатирующей организации акта о выполнении работ по вывозу ядерного топлива и других ядерных материалов с площадки подкритического стенда сокращение объема технического обслуживания и численности персонала ПКС не допускается.

Глава 17

ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОДКРИТИЧЕСКОГО СТЕНДА

139. Технические и организационные мероприятия, необходимые для снятия подкритического стенда с эксплуатации, должны быть предусмотрены при проектировании и строительстве ПКС, а также должны учитываться при эксплуатации, ремонте и реконструкции ПКС.

140. Эксплуатирующая организация до истечения проектного срока эксплуатации подкритического стенда должна обеспечить разработку проекта снятия ПКС с эксплуатации, включающего:

организацию работ по безопасному удалению топлива из активной зоны реактора и последующему вывозу его с площадки ПКС;

проведение дезактивации с целью уменьшения общего уровня облучения персонала и населения в результате проведения работ по снятию с эксплуатации ПКС;

проведение демонтажа оборудования на площадке ПКС;

обращение с радиоактивными отходами;

организационно-технические меры по радиационной безопасности;

оценку радиационного воздействия на окружающую среду при проведении работ по снятию с эксплуатации ПКС;

возможность дальнейшего использования площадки подкритического стенда и демонтированного оборудования и материалов;

квалификацию и количество необходимого для проведения работ персонала;

меры обеспечения безопасности при возможных авариях в процессе снятия подкритического стенда с эксплуатации;

организационные и технические меры обеспечения физической защиты при снятии с эксплуатации ПКС.

141. При проектировании должны быть:

приняты меры для обеспечения не превышения установленных пределов для индивидуальных доз облучения персонала при работах по снятию подкритического стенда с эксплуатации;

обоснованы предельные сроки работы основного оборудования и определены критерии его замены.

142. До начала выполнения проектных работ по снятию ПКС с эксплуатации должна быть разработана программа обеспечения качества выполняемых работ.

Раздел IV

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА И КОНТРОЛЬ СОБЛЮДЕНИЯ

ТРЕБОВАНИЙ ПРАВИЛ

Глава 18

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

143. Обеспечение качества применительно к проектированию, строительству, вводу в эксплуатацию и снятию с эксплуатации подкритического стенда должно осуществляться постоянно на всех этапах любой конкретной работы.

144. Эксплуатирующая организация обеспечивает разработку и проведение мероприятий по обеспечению качества на всех этапах жизненного цикла подкритического стенда и в этих целях

разрабатывает программы обеспечения качества и контролирует деятельность предприятий, выполняющих работы или предоставляющих услуги для ПКС.

145. Составной частью обеспечения качества является его контроль. Основная ответственность за достижение качества при выполнении определенной работы должна возлагаться на персонал, которому поручено его выполнение.

146. В начале этапа проектирования эксплуатирующая организация должна разработать программу обеспечения качества, в которой должны быть изложены требования к проектированию подкритического стенда. На основе этой программы должны быть разработаны более детальные программы для каждой системы и элемента.

147. До начала эксплуатации подкритического стенда эксплуатирующей организацией должна быть разработана программа обеспечения качества при эксплуатации ПКС.

148. Эксплуатирующая организация должна обеспечивать разработку и выполнение программ обеспечения качества на всех этапах организации, подготовки и проведения экспериментальных работ.

Глава 19

КОНТРОЛЬ СОБЛЮДЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ПРАВИЛ

149. Эксплуатирующая организация должна обеспечивать постоянный контроль соблюдения настоящих Правил и не реже одного раза в год проверять состояние ядерной безопасности ПКС комиссией по ядерной безопасности.

150. Результаты проверки должны быть оформлены актом и должны отражаться в годовом отчете по оценке состояния ядерной и радиационной безопасности ПКС.

Раздел V

ОБРАЩЕНИЕ С ЯДЕРНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ И ФИЗИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА

Глава 20

ОБРАЩЕНИЕ С ЯДЕРНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

151. Ядерные материалы на подкритическом стенде должны храниться в помещениях, предусмотренных проектом ПКС и в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и технических нормативных правовых актов.

152. Все работы с ядерными материалами на подкритическом стенде должны проводиться в присутствии не менее чем двух работников.

153. При хранении ядерных материалов во временных и постоянных хранилищах должно быть обеспечено фиксированное размещение тепловыделяющих элементов, тепловыделяющих сборок и контейнеров с ядерными материалами, исключающее возможность их непреднамеренного перемещения и обеспечивающее $k \leq 0,95$ при нормальной эфф

эксплуатации и при нарушении нормальной эксплуатации (в том числе и при затоплении хранилища водой) .

154. В случае, если временное хранилище ядерного топлива находится в помещении подкритической сборки, в проекте подкритического стенда должно быть обеспечено и в отчете по обоснованию безопасности ПКС представлено обоснование отсутствия влияния временного хранилища на размножающие свойства подкритической сборки.

155. На подкритическом стенде, где по условиям экспериментов требуется проводить комплектацию и (или) перекомpleтацию тепло-выделяющих сборок, должны быть оборудованы соответствующие рабочие места для выполнения этих работ. При необходимости рабочие места должны быть оборудованы системой аварийной сигнализации о возникновении самоподдерживающейся цепной реакции деления.

156. Порядок проведения работ с ядерными материалами и меры по обеспечению ядерной безопасности хранилищ ядерных материалов и мест комплектации и (или) перекомpleтации тепловыделяющих сборок должны быть определены в инструкции по обеспечению ядерной безопасности при обращении с ядерными материалами на ПКС, утвержденной в порядке, установленном эксплуатирующей организацией.

Глава 21

ФИЗИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ПОДКРИТИЧЕСКОГО СТЕНДА И ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

157. Физическая защита подкритического стенда должна быть создана в соответствии с проектом, согласованным с компетентными органами государственного управления.

158. Обеспечение физической защиты должно осуществляться на всех этапах сооружения, эксплуатации и вывода из эксплуатации подкритического стенда, а также при обращении с ядерными материалами, в том числе при их транспортировке.

159. Физическая защита должна обеспечивать выполнение следующих функций:

предупреждение несанкционированного доступа;

своевременное обнаружение несанкционированного действия;

задержка (замедление) нарушителя;

пресечение несанкционированных действий;

задержание лиц, причастных к подготовке или совершению диверсионных действий.

160. Ответственность за обеспечение физической защиты ядерно-опасного объекта несет руководитель эксплуатирующей организации.

161. Для подкритического стенда должна быть разработана объектовая проектная угроза, учитывающая специфику установки, особенности ее эксплуатации, уровень подготовки персонала, сил реагирования и других факторов.

162. В зависимости от категории используемых ядерных материалов, особенностей подкритической сборки на подкритическом стенде предусматриваются соответствующие охранные зоны. В особо опасной зоне должно выполняться правило двух (трех) лиц. Ядерные материалы I и II категорий должны использоваться и храниться во внутренней или особо важной зоне, а ядерные материалы III категории - в любой охраняемой зоне. Ядерные материалы, не относящиеся к I, II и III категории, должны быть обеспечены физической защитой исходя из соображений практической целесообразности.

163. Подкритическая сборка должна быть размещена во внутренней или особо важной зоне.

164. Система физической защиты должна включать организационные мероприятия, инженерно-технические средства, действия подразделений охраны.

Приложение 1
к Правилам ядерной
безопасности
подкритических стендов

ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПОДКРИТИЧЕСКОГО СТЕНДА, КАСАЮЩЕЙСЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

1. Технический проект и другая техническая документация ПКС, включая описания, паспорта, чертежи и схемы систем и элементов, важных для безопасности
2. Перечень нормативных правовых актов и технических нормативных правовых актов по безопасности в области использования атомной энергии, распространенных на ПКС
3. Отчет по обоснованию безопасности ПКС

4. Программа физического пуска ПКС
5. Акты по результатам физического пуска ПКС
6. Принципиальная программа экспериментов
7. Рабочие программы экспериментов
8. Общая и частные программы обеспечения качества на ПКС
9. Руководство по эксплуатации ПКС
10. Инструкции по эксплуатации систем и оборудования ПКС
11. План мероприятий (инструкция) по защите работников (персонала) в случае аварии на ПКС
12. Инструкция по обеспечению ядерной безопасности при обращении с ядерными материалами на ПКС
13. Оперативная документация (оперативный журнал смены, журналы картограмм загрузки активной зоны и другие)
14. Акты по результатам пусконаладочных работ на ПКС
15. Акты и протоколы периодических испытаний систем ПКС, важных для безопасности
16. Акты комиссии по ядерной безопасности
17. Приказ руководителя эксплуатирующей организации о вводе в эксплуатацию ПКС
18. Должностные инструкции персонала ПКС
19. Перечень действующих на ПКС положений и инструкций с указанием срока их действия
20. Протоколы аттестации сменного персонала
21. Приказы (выписки из приказов о назначении на должности персонала ПКС
22. Разрешения на право ведения персоналом работ в области использования атомной энергии
23. Паспорт ПКС

к Правилам ядерной
безопасности
подкритических стенов

ПАСПОРТ
подкритического стенов <*>

1. Наименование подкритического стенов _____
2. Назначение _____
3. Место размещения _____
4. Разработчики проекта подкритического стенов _____
5. Эксплуатирующая организация _____
6. Дата ввода подкритического стенов в эксплуатацию _____
7. Тип подкритической сборки _____
(тип, количество и обогащение ядерного
топлива, материал замедлителя, материал отражателя, форма и размеры
активной зоны и отражателя и так далее)
8. Эффективный коэффициент размножения нейтронов, $k_{эфф}$ _____
9. Максимальный эффективный коэффициент размножения нейтронов,
 $k_{эфф}^{max}$ _____
10. Тип и интенсивность внешних источников нейтронов _____
11. <*> Предельные значения технологических параметров _____
12. Характеристики СУЗ:
 - 12.1. Каналы контроля плотности потока нейтронов _____
(тип и количество
каналов и приборов)
 - 12.2. Каналы аварийной защиты _____
(тип и количество каналов и приборов)
 - 12.3. Данные о совмещении функций защиты и контроля _____
 - 12.4. <*> Рабочие органы СУЗ _____
(количество, эффективность,
быстродействие)
13. <*> Экспериментальные и загрузочные устройства _____
(тип,
назначение, вносимая реактивность)
14. Дополнительные сведения _____
15. Паспорт составлен на основании _____

Руководитель эксплуатирующей организации _____
(И.О.Фамилия) (подпись)

М.П.
"___" _____ 20__ г.

Паспорт выдан на основании (наименование документов) _____

Паспорт действителен до " __ " _____ 20__ г.

Начальник Департамента _____
(И.О.Фамилия) (подпись)

М.П.

<*> Паспорт должен брошюроваться с ранее полученными паспортами.

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