ФЕДЕРАЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА
в области использования атомной энергии



УСТАНОВКИ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ОТРАБОТАВШЕГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

НП-013-99

gost.e-ecolog.ru

ФБУ «НТЦ ЯРБ»

**Федеральный надзор России
по ядерной и радиационной безопасности
(Госатомнадзор России)**

**ФЕДЕРАЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА
В ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ**

Утверждены
постановлением
Госатомнадзора России
от 27 декабря 1999 г.
№ 5

УСТАНОВКИ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ОТРАБОТАВШЕГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

НП-013-99

Введены в действие
с 1 сентября 2000 г.

Москва 1999

УДК 621.039.58

УСТАНОВКИ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ОТРАБОТАВШЕГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ. НП-013-99

Госатомнадзор России
Москва, 1999

Нормативный документ "Установки по переработке отработавшего ядерного топлива. Требования безопасности" регламентирует вопросы безопасности, специфичные для установок по переработке отработавшего ядерного топлива, как источника возможного радиационного воздействия на работников, население и окружающую среду, и устанавливает принципы, критерии и требования, направленные на обеспечение безопасности установок по переработке отработавшего ядерного топлива (тепловыделяющих сборок энергетических и исследовательских реакторов, транспортных энергетических установок). Нормативный документ распространяется на проектируемые, сооружаемые и эксплуатируемые установки по переработке отработавшего ядерного топлива.

Нормативный документ разработан впервые.

Нормативный документ разработан в Научно-техническом центре по ядерной и радиационной безопасности Госатомнадзора России при участии Е.Г. Дзекуна, Б.С. Захаркина, В.М. Ирюшкина, В.В. Киселева, Е.Г. Кудрявцева, Э.А. Ненарокомова, А.В. Серова, В.С. Смелова, Ю.Г. Федосова, Р.Б. Шарафутдинова.

В процессе разработки рассмотрены и учтены замечания ПО "Маяк", ГНЦ РФ "ВНИИНМ", ГНЦ РФ ФЭИ, ФУМБЭП Минздрава России, Минатома России, ГИ "ВНИПИЭТ", Горнохимического комбината.

СОДЕРЖАНИЕ

Список сокращений 3
Основные термины и определения 4
1. Назначение и область применения 9
2. Критерии и принципы обеспечения безопасности установок по переработке отработавшего ядерного топлива 9
3. Требования к обеспечению безопасности, реализуемые при проектировании установок по переработке отработавшего ядерного топлива 14
4. Обеспечение безопасности при эксплуатации установок по переработке отработавшего ядерного топлива 23
5. Обеспечение безопасности при выводе из эксплуатации установок по переработке отработавшего ядерного топлива 28

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ООБ УПОЯТ	– отчет по обоснованию безопасности установки по переработке отработавшего ядерного топлива
ОТВС	– отработавшая тепловыделяющая сборка
ОЯТ	– отработавшее ядерное топливо
СЦР	– самоподдерживающаяся цепная реакция деления
ТУК	– транспортный упаковочный комплект

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем документе используются следующие основные термины и определения:

1. Авария – нарушение эксплуатации установки по переработке ОЯТ, 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.

2. Безопасность установки по переработке ОЯТ, ядерная и радиационная (далее – безопасность установки по переработке ОЯТ) – свойство установки по переработке ОЯТ при нормальной эксплуатации и нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии, ограничивать радиационное воздействие на работников (персонал), население и окружающую среду установленными пределами.

3. Ввод в эксплуатацию – процесс, во время которого системы (элементы) и оборудование установки по переработке ОЯТ начинают функционировать и проверяется их соответствие проекту. Процесс включает предпусковые наладочные работы, опытно-промышленную эксплуатацию и завершается сдачей установки по переработке ОЯТ в промышленную эксплуатацию.

4. Достигнутый уровень науки и техники – комплекс научных и технических знаний, технологических, проектных и конструкторских разработок в определенной области науки и техники, который подтвержден научными исследованиями и практическим опытом и отражен в научно-технических материалах.

5. Единичный отказ – отклонение одного параметра, отказ, выход из строя одного элемента системы или ошибка работников.

6. Запроектная авария – авария, вызванная не учитываемыми для проектных аварий исходными событиями или сопровождающаяся дополнительными по сравнению с проектными авариями отказами сверх единичного отказа, ошибочными решениями работников.

7. Исходное событие – единичный отказ в системах (элементах) и оборудовании установки по переработке ОЯТ, внеш-

нее событие или ошибка работников, которые приводят к нарушению нормальной эксплуатации и могут привести к нарушению пределов и (или) условий безопасной эксплуатации. Исходное событие включает все зависимые отказы, являющиеся его следствием.

8. Консервативный подход – подход к проектированию и конструированию, когда при анализе причин аварий для параметров и характеристик принимаются значения и пределы, заведомо приводящие к более неблагоприятным результатам.

9. Коэффициент размножения – отношение полного числа нейтронов, образующихся в системе в течение некоторого интервала времени за счет деления ядер, к числу нейтронов, выбывающих из системы в результате поглощения и утечки за этот же интервал времени.

Если эта величина определяется для бесконечной среды или для бесконечно повторяющейся решетки, она называется коэффициентом размножения в бесконечной среде K_{∞}, для среды конечных размеров – эффективным коэффициентом размножения нейтронов $K_{эф}$.

10. Критерии безопасности – установленные нормативными документами и (или) органами государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии значения параметров и (или) характеристик установки по переработке ОЯТ, в соответствии с которыми обосновывается ее безопасность.

11. Культура безопасности – квалификационная и психологическая подготовленность всех работников, при которой обеспечение безопасности установки по переработке ОЯТ является приоритетной целью и внутренней потребностью, приводящей к самосознанию ответственности и к самоконтролю при выполнении всех работ, влияющих на безопасность.

12. Местный пункт управления – часть системы управления установки по переработке ОЯТ, размещаемая по месту расположения управляемого оборудования и предназначенная для эпизодического управления этим оборудованием работниками. На местном пункте управления находится местный щит управления – панель со средствами автоматизации.

13. Нарушение нормальной эксплуатации установки по переработке ОЯТ – нарушение в работе установки по переработке ОЯТ, при котором произошло отклонение от установленных эксплуатационных пределов и условий. При этом могут

быть нарушены и другие установленные проектом пределы и условия, включая пределы безопасной эксплуатации.

14. Нормальная эксплуатация – эксплуатация установки по переработке ОЯТ в определенных проектом эксплуатационных пределах и условиях.

15. Обеспечение качества – планируемая и систематически осуществляемая деятельность, направленная на то, чтобы все работы по сооружению и эксплуатации установки по переработке ОЯТ проводились установленным образом, а их результаты удовлетворяли предъявленным к ним требованиям.

16. Отказы по общей причине – отказы систем (элементов), возникающие вследствие одного отказа или ошибки работников, или внешнего или внутреннего воздействия.

Примечания.

1. Внутренние воздействия (или причины) – воздействия, возникающие при исходных событиях аварий, включая ударные волны, струи, летящие предметы, изменение параметров среды (давления, температуры, химической активности и т.п.), пожары и т.п., конструктивные, технологические и прочие внутренние причины.
2. Внешние воздействия – воздействия характерных для места расположения установки по переработке ОЯТ природных явлений и деятельности человека, например, землетрясения, ураганы, аварии на транспорте, пожары, взрывы на прилегающих к установке по переработке ОЯТ объектах и т.п.

17. Ошибка работников – единичное непреднамеренное неправильное воздействие на управляющие органы, или единичный пропуск правильного действия, или единичное непреднамеренное неправильное действие при техническом обслуживании оборудования и систем (элементов), важных для безопасности.

18. Последствия аварии – возникшая в результате аварии радиационная обстановка, наносящая убытки и вред из-за превышения установленных пределов радиационного воздействия на работников, население и окружающую среду.

19. Пределы безопасной эксплуатации установки по переработке ОЯТ – установленные проектом значения параметров технологического процесса, отклонения от которых могут привести к аварии.

20. Проектная авария – авария, для которой проектом определены исходные события и конечные состояния и предусмотрены системы, обеспечивающие с учетом принципа единичного отказа или одной независимой от исходного события ошибки работников ограничение ее последствий установленными для таких аварий пределами.

21. Промышленная эксплуатация установки по переработке ОЯТ – эксплуатация установки по переработке ОЯТ, принятой в эксплуатацию в установленном порядке, соответствие проекту и безопасность которой подтверждены испытаниями на этапах ее ввода в эксплуатацию.

22. Пункт управления – часть установки по переработке ОЯТ, размещаемая в специально предусмотренных проектом помещениях и предназначенная для централизованного автоматизированного управления технологическими процессами, реализуемого оперативным персоналом управления и средствами автоматизации.

23. Самоподдерживающаяся цепная реакция деления – процесс деления ядер нуклидов, при котором число нейтронов, образующихся в процессе деления ядер за какой-либо интервал времени, равно или больше числа нейтронов, убывающих из системы вследствие утечки и поглощения за этот же интервал времени.

24. Система – совокупность элементов, предназначенных для выполнения заданных функций.

25. Системы (элементы), важные для безопасности – системы (элементы) нормальной эксплуатации, отказы которых нарушают нормальную эксплуатацию установки по переработке ОЯТ или препятствуют устранению отклонений от нормальной эксплуатации и могут приводить к проектным и запроектным авариям.

26. Системы (элементы) нормальной эксплуатации – системы (элементы), предназначенные для осуществления нормальной эксплуатации.

27. Сооружение установки по переработке ОЯТ – процесс возведения зданий и конструкций установки по переработке ОЯТ, включающий комплекс строительных работ, работ по монтажу оборудования, вспомогательных, транспортных и других работ.

28. Условия безопасной эксплуатации – установленные проектом минимальные условия по количеству, характеристи-

кам, состоянию работоспособности и условиям технического обслуживания систем (элементов), важных для безопасности, при которых обеспечивается соблюдение пределов безопасной эксплуатации и (или) критериев безопасности.

29. Установка по переработке ОЯТ – ядерная установка, предназначенная для хранения и переработки ОЯТ, производства ядерных материалов и обращения с ними, обращения с радиоактивными веществами и радиоактивными отходами в заданных режимах и условиях применения, располагающаяся в пределах определенной проектом территории, на которой для осуществления этой цели используется комплекс необходимых систем, устройств, оборудования и сооружений с необходимыми работниками.

30. Эксплуатация – вся деятельность, направленная на достижение безопасным образом целей, для которых была построена установка по переработке ОЯТ, включая прием ОЯТ, его хранение и переработку, производство ядерных материалов и обращение с ними, обращение с радиоактивными веществами и радиоактивными отходами, техническое обслуживание, ремонты, инспектирование во время эксплуатации и другую связанную с этим деятельность.

31. Эксплуатационные пределы – значения параметров и характеристик состояния систем (элементов) установки по переработке ОЯТ, заданных проектом для нормальной эксплуатации.

32. Эксплуатация с отклонениями – эксплуатация установки по переработке ОЯТ с нарушением эксплуатационных пределов или условий, но без нарушения пределов или условий безопасной эксплуатации.

33. Эксплуатационные условия – установленные проектом условия по количеству, характеристикам, состоянию работоспособности и техническому обслуживанию систем (элементов), необходимые для работы без нарушения эксплуатационных пределов.

34. Элементы – оборудование, приборы, трубопроводы, кабели, строительные конструкции и другие изделия, обеспечивающие реализацию заданных функций самостоятельно или в составе систем и рассматриваемые в проекте в качестве структурных единиц при выполнении анализов надежности и безопасности.

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Настоящий документ регламентирует вопросы безопасности, специфичные для установок по переработке ОЯТ, как источника возможного радиационного воздействия на работников, население и окружающую среду.

1.2. Настоящий документ устанавливает принципы, критерии и требования, направленные на обеспечение безопасности установок по переработке ОЯТ (тепловыделяющих сборок энергетических и исследовательских реакторов, транспортных энергетических установок).

1.3. Настоящий документ распространяется на проектируемые, сооружаемые и эксплуатируемые установки по переработке ОЯТ.

1.4. Сроки и объем приведения в соответствие с настоящим документом сооружаемых и эксплуатируемых установок по переработке ОЯТ определяются в каждом конкретном случае в порядке, установленном условиями действия лицензии на соответствующие виды деятельности в области использования атомной энергии.

2. КРИТЕРИИ И ПРИНЦИПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ УСТАНОВОК ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ОТРАБОТАВШЕГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА

2.1. Установка по переработке ОЯТ удовлетворяет требованиям безопасности в том случае, если ее радиационное воздействие на работников, население и окружающую среду при нормальной эксплуатации, нарушениях нормальной эксплуатации, включая проектные аварии, не приводит к превышению установленных дозовых пределов облучения работников и населения, нормативов выбросов и сбросов, содержания радиоактивных веществ в окружающей среде, а также ограничивает это воздействие при запроектных авариях.

2.2. Дозовые пределы облучения работников и населения, допустимые выбросы, сбросы и содержание радиоактивных веществ в окружающей среде устанавливаются для нормальной эксплуатации и аварий в соответствии с федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии. Эффективные дозы облучения работников и населения должны быть ниже установленных пределов.

2.3. Безопасность установки по переработке ОЯТ должна обеспечиваться путем последовательной реализации концепции глубокоэшелонированной защиты, основанной на применении системы физических барьеров на пути распространения ионизирующего излучения и радиоактивных веществ в окружающую среду и системы технических и организационных мер по защите физических барьеров и сохранению их эффективности.

2.3.1. Система физических барьеров установки по переработке ОЯТ должна включать:

- первый барьер – стенки сосудов (оборудования), трубопроводов, контейнеров, содержащих ядерные материалы, радиоактивные вещества и радиоактивные отходы;
- второй барьер – герметичные помещения (каньоны, горячие камеры и др.), в которых расположены оборудование, трубопроводы, контейнеры, содержащие ядерные материалы, радиоактивные вещества и радиоактивные отходы;
- третий барьер – строительные конструкции зданий и сооружений.

Системы вентиляции должны обеспечивать направленность движения воздушных потоков и снижение давления от внешних защитных барьеров к внутренним.

2.3.2. Система технических и организационных мер по защите физических барьеров должна образовывать не менее пяти уровней глубокоэшелонированной защиты, а именно:

уровень 1 (предотвращение нарушений нормальной эксплуатации):

- оценка и выбор площадки, пригодной для размещения установки по переработке ОЯТ;
- установление санитарно-защитной зоны, зоны наблюдения вокруг установки по переработке ОЯТ, на которой осуществляется планирование защитных мероприятий;
- разработка проекта установки по переработке ОЯТ (далее – проект) на основе консервативного подхода;
- обеспечение требуемого качества систем (элементов) установки по переработке ОЯТ и выполняемых работ;

- эксплуатация установки по переработке ОЯТ в соответствии с нормативными документами, технологическими регламентами и инструкциями по эксплуатации;
- поддержание в исправном состоянии систем (элементов), важных для безопасности, путем своевременного диагностирования дефектов, принятия профилактических мер, замены выработавшего ресурс оборудования и организация эффективно действующей системы документирования результатов работ и контроля;
- подбор и обеспечение необходимого уровня квалификации работников установки по переработке ОЯТ для действий при нормальной эксплуатации и нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии, формирование культуры безопасности;

уровень 2 (предотвращение проектных аварий):

- своевременное выявление отклонений от нормальной эксплуатации и их устранение;
- управление при эксплуатации с отклонениями от нормальной эксплуатации;

уровень 3 (предотвращение запроектных аварий):

- предотвращение перерастания исходных событий в проектные аварии, а проектных аварий – в запроектные;
- ослабление последствий аварий, которые не удалось предотвратить, путем локализации выделяющихся радиоактивных веществ;

уровень 4 (управление запроектными авариями):

- предотвращение развития запроектных аварий и ослабление их последствий;

уровень 5 (противоаварийное планирование):

- подготовка и осуществление при необходимости планов аварийных мероприятий на площадке размещения установки по переработке ОЯТ и за ее пределами.

2.3.3. Концепция глубокоэшелонированной защиты осуществляется на всех этапах деятельности, связанной с обеспечением безопасности установки по переработке ОЯТ. Приоритетной является стратегия предотвращения неблагоприятных событий путем реализации уровней 1 и 2 глубокоэшелонированной защиты.

2.4. При нормальной эксплуатации все физические барьеры и меры по их защите должны быть работоспособными и находиться в состоянии готовности. Согласно условиям безопасной эксплуатации, при выявлении неработоспособности любого из предусмотренных физических барьеров или неготовности мер по его защите и контролю его работоспособности соответствующие системы установки по переработке ОЯТ должны быть остановлены или приняты меры по приведению их в безопасное состояние.

2.5. Устройство систем (элементов), важных для безопасности, документация и различные виды работ, влияющие на обеспечение безопасности установки по переработке ОЯТ, должны являться объектами деятельности по обеспечению качества.

2.6. Эксплуатирующая организация обеспечивает разработку и проведение мероприятий по обеспечению качества на всех этапах жизненного цикла установки по переработке ОЯТ и в этих целях разрабатывает общую программу обеспечения качества и контролирует деятельность организаций, выполняющих для нее работы и (или) предоставляющих услуги.

Организации, выполняющие работы и предоставляющие услуги эксплуатирующей организации (научные, конструкторские, проектные, строительные, монтажные, наладочные организации, заводы-изготовители оборудования для установки по переработке ОЯТ и др.), разрабатывают в рамках общей программы обеспечения качества частные программы обеспечения качества по видам деятельности.

2.7. Эксплуатирующая организация обеспечивает безопасность установки по переработке ОЯТ и несет за нее полную ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации, включая меры по предотвращению аварий и снижению их последствий, учету, контролю и физической защите ядерных материалов, радиоактивных веществ и радиоактивных отходов, радиационный контроль состояния окружающей среды в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения, а также за использование установки по переработке ОЯТ только для тех целей, для которых она была спроектирована и сооружена.

2.8. Система технических и организационных мер по обеспечению безопасности установки по переработке ОЯТ должна быть представлена в ООБ УПОЯТ, разработка которого обеспечивается эксплуатирующей организацией или предприятием,

заявившем о своем намерении соорудить и эксплуатировать установку по переработке ОЯТ (заявителем). Какие-либо расхождения между информацией, содержащейся в ООБ УПОЯТ и в проекте, и его реализацией не допускаются. Соответствие ООБ УПОЯТ реальному состоянию установки по переработке ОЯТ поддерживается эксплуатирующей организацией в течение всего срока ее службы.

2.9. На установке по переработке ОЯТ должны быть предусмотрены технические средства и организационные меры по предотвращению нарушения пределов и условий безопасной эксплуатации.

2.10. Для запроектных аварий в проекте должны быть предусмотрены меры по ограничению их возможного воздействия, если они не исключены на основе внутренних свойств самозащищенности систем (элементов) установки по переработке ОЯТ, принципов их устройства и особенностей технологических процессов.

2.11. Для запроектных аварий должно быть предусмотрено снижение опасности радиационного воздействия на работников, население и окружающую среду путем осуществления планов мероприятий по защите работников и населения.

2.12. В проекте должны быть определены перечни исходных событий проектных аварий и перечень запроектных аварий, включая исходные события, пути развития и последствия. Перечень должен включать представительные сценарии аварий с тяжелыми последствиями для определения плана возможных ответных действий. При определении перечня запроектных аварий необходимо провести их реалистический (не консервативный) анализ, содержащий оценки вероятностей путей протекания каждой конкретной запроектной аварии, приводящей к тяжелым повреждениям системы защитных барьеров.

Анализ последствий запроектных аварий, представленный в проекте, является основой для составления мероприятий по защите работников и населения в случае аварий.

2.13. Технические и организационные решения, принимаемые для обеспечения безопасности установки по переработке ОЯТ при разработке и изготовлении оборудования, проектировании, сооружении, эксплуатации, реконструкции и модернизации ее систем (элементов), должны быть апробированы прежним опытом или испытаниями, исследованиями, опытом эксплуатации прототипов и соответствовать достигнутому уров-

ню науки и техники и федеральным нормам и правилам в области использования атомной энергии.

2.14. На установке по переработке ОЯТ должны быть обеспечены физическая защита, учет и контроль ядерных материалов, радиоактивных веществ и радиоактивных отходов.

3. ТРЕБОВАНИЯ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ, РЕАЛИЗУЕМЫЕ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ УСТАНОВОК ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ОТРАБОТАВШЕГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА

3.1. Системы (элементы), важные для безопасности, должны проектироваться в соответствии с федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии, изложенными в настоящем документе критериями, принципами и требованиями безопасности.

3.2. Проектом должны быть предусмотрены технические средства, обеспечивающие уменьшение последствий запроектных аварий.

3.3. Проектом, рабочей документацией систем (элементов), важных для безопасности, должны быть предусмотрены приспособления и устройства, а также программы и методики для осуществления:

- проверки работоспособности систем (элементов);
- испытания систем (элементов) на соответствие их проектным показателям;
- проверки последовательности прохождения сигналов и включения оборудования, в том числе аварийных источников питания;
- контроля состояния металла и сварных соединений оборудования и трубопроводов;
- проверки метрологических характеристик измерительных каналов на соответствие проектным требованиям.

3.4. Системы (элементы), важные для безопасности, должны быть способны выполнять свои функции в установленном проектом объеме с учетом воздействия природных явлений (землетрясений, ураганов, наводнений, возможных в районе площадки размещения установки по переработке ОЯТ), внешних техногенных событий, свойственных выбранной для сооружения установки площадке, и (или) при возможных механиче-

ских, тепловых, химических и прочих воздействиях проектных аварий.

3.5. При проектировании установки по переработке ОЯТ должны быть рассмотрены и обоснованы меры по предупреждению или защите систем (элементов) от отказов по общей причине.

3.6. При проектировании систем (элементов) установки по переработке ОЯТ должно отдаваться предпочтение системам (элементам), устройство которых основано на пассивном принципе действия и свойствах внутренней самозащищенности.

3.7. Системы (элементы), важные для безопасности, должны проходить, как правило, прямую и полную проверку на соответствие проектным показателям при вводе в эксплуатацию, после ремонта и периодически в течение всего срока службы установки по переработке ОЯТ.

Если проведение прямой и полной проверки невозможно (что должно быть доказано в проекте), следует проводить косвенные и (или) частичные проверки. Достаточность косвенной и частичной проверки должна быть обоснована в проекте.

3.8. ООБ УПОЯТ должен содержать данные о показателях надежности систем, важных для безопасности, и их элементов. Анализ надежности должен проводиться с учетом отказов по общей причине и ошибок работников.

3.9. Все пересекающие границы герметичных помещений коммуникации, через которые при аварии возможен выход радиоактивных веществ за границы герметичных помещений, должны быть оборудованы изолирующими элементами.

В проекте должна быть обоснована степень допустимой негерметичности герметичных помещений, должны быть указаны способы ее достижения. Соответствие фактической герметичности проектной должно быть подтверждено в период предпусковых наладочных операций. Оборудование, расположенное внутри герметичных помещений, должно выдерживать испытания без потери работоспособности. В проекте должны быть предусмотрены методика и технические средства испытания герметичных помещений на соответствие проектным параметрам.

3.10. В проекте должны быть отражены обоснование надежности защитных барьеров, пределы и условия безопасной эксплуатации систем (элементов), важных для безопасности, а

также мероприятия, которые необходимо провести, если эти пределы и условия нарушены.

3.11. Проектом должны быть предусмотрены:

- управление технологическими процессами во всех режимах работы установки по переработке ОЯТ с установленными в проекте показателями качества, надежности и метрологическими характеристиками;
- средства надежной групповой и индивидуальной связи между пунктами управления, местными щитами управления и эксплуатационным персоналом;
- средства, обеспечивающие сбор, обработку, документирование и хранение информации, достаточной для того, чтобы имелась возможность своевременного и однозначного установления исходных событий возникновения нарушений нормальной эксплуатации, а также аварий и их развития;
- автоматическая и (или) автоматизированная диагностика состояния и режимов эксплуатации систем (элементов), в том числе технических и программных средств контроля и управления;
- обеспечение наиболее благоприятных условий для принятия оперативным персоналом правильных решений об управлении установкой по переработке ОЯТ и сокращения до минимума возможности принятия неправильных решений;
- средства, с помощью которых исключаются единичные ошибки работников или ослабляются их последствия, в том числе при техническом обслуживании.

3.12. На пунктах управления установки по переработке ОЯТ проектом должны быть предусмотрены:

- средства контроля и управления процессами при нормальной эксплуатации, нарушениях нормальной эксплуатации и проектных авариях;
- системы информационной поддержки оператора, в том числе система оперативного представления работникам обобщенной информации, характеризующей текущее состояние безопасности установки.

Команды на дистанционное управление технологическими механизмами, формируемые системами автоматического управления или ключами дистанционного управления с пункта управления, должны автоматически регистрироваться.

3.13. При проектировании систем управления установкой по переработке ОЯТ должны быть оптимально решены вопросы взаимодействия системы "человек-машина". Параметры, подлежащие контролю на пунктах управления, должны быть отобраны и отображаться для обеспечения оперативного представления работникам однозначной информации о соблюдении пределов и условий безопасной эксплуатации установки.

3.14. Должны быть предусмотрены автономные средства, обеспечивающие регистрацию и хранение информации, необходимой для расследования аварий. Указанные средства должны быть защищены от несанкционированного доступа и сохранять работоспособность при проектных и запроектных авариях. Объем регистрируемой и сохраняемой информации обосновывается в проекте.

3.15. Проектом должны быть предусмотрены технические и организационные меры по предотвращению возникновения СЦР и ограничению ее возможных последствий. При выборе проектных решений должно предусматриваться преимущественное использование оборудования, конструкция и геометрические особенности которого исключают возможность возникновения СЦР. Использование иного оборудования должно быть обосновано в ООБ УПОЯТ.

3.16. Обеспечение ядерной безопасности установки по переработке ОЯТ достигается:

- ограничениями, налагаемыми на геометрическую форму и размеры оборудования;
- ограничением массы ядерно-опасных делящихся нуклидов, вещества, материала, их изотопного состава и концентрации;
- ограничением концентрации ядерно-опасных делящихся нуклидов;
- использованием гомогенных и гетерогенных поглотителей нейтронов;
- ограничением изотопного состава ядерно-опасного делящегося материала;
- ограничением массовой доли замедлителей нейтронов в ядерно-опасном делящемся материале;
- ограничениями, налагаемыми на отражатели и на размещение оборудования;
- комбинациями вышеуказанных методов и ограничений.

При нормальной эксплуатации коэффициент размножения нейтронов $K_{эф.}$ не должен превышать 0,95. Одновременно коэффициенты запаса должны составлять по массе не менее 2,1; по концентрации, объему – не менее 1,3; по диаметру цилиндра, толщине слоя – не менее 1,1. При любом единичном отказе $K_{эф.}$ не должен превышать 0,98, причем коэффициент запаса в этом случае должен быть не менее 1,05.

3.17. Проектом должен быть предусмотрен радиационный контроль установки по переработке ОЯТ в помещениях и на площадке размещения, в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения при эксплуатации установки, включая аварии, и при выводе ее из эксплуатации. Проект должен предусматривать наличие систем постоянного и периодического контроля за содержанием радиоактивных и токсичных веществ в воздухе помещений установки по переработке ОЯТ, выбросах и сбросах из систем и оборудования установки.

Объем, средства и методы радиационного контроля должны обеспечивать:

- контроль уровня облучения работников;
- своевременное обнаружение изменений радиационной обстановки в помещениях и на площадке размещения установки по переработке ОЯТ, в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения;
- своевременное оповещение работников об ухудшении радиационной обстановки в помещениях и на площадке размещения установки по переработке ОЯТ с использованием звуковой и световой сигнализации;
- анализ причин ухудшения радиационной обстановки;
- выбор решений о локализации радиоактивного загрязнения.

3.18. Проектом должно быть предусмотрено использование системы принудительного радиационного контроля работников, а также транспортных средств, веществ и материалов на границе площадки размещения установки по переработке ОЯТ.

3.19. Предусмотренные проектом решения должны быть направлены на ограничение использования в технологических процессах взрыво- и пожароопасных, пирофорных, коррозионно опасных и токсичных веществ и материалов.

3.20. Проектом должно быть предусмотрено безопасное обращение со всеми видами ядерных материалов и радиоактивных веществ во всех режимах эксплуатации, включая про-

ектные аварии. Должно быть предусмотрено надежное и безопасное хранение реагентов, используемых на установке по переработке ОЯТ, а также представительный отбор проб технологических сред при обращении с ядерными материалами и радиоактивными веществами.

3.21. Проектом должны быть предусмотрены технические и организационные меры по предотвращению воспламенения парогазовоздушных смесей и неконтролируемого разложения смесей органических веществ с окислителями.

Проектом должно быть предусмотрено создание систем пожарной сигнализации и пожаротушения с автоматическим запуском и по команде оператора. Технологические операции с самовоспламеняющимися материалами должны проводиться в среде инертного газа. Должно быть предусмотрено использование кабелей в пожаростойком исполнении.

3.22. Проектом должны быть предусмотрены:

- прием на хранение ОТВС, установленных проектом хранилища и номенклатурой ОТВС, подлежащих переработке на установке по переработке ОЯТ;
- контроль поступающих на установку ОТВС на соответствие фактических характеристик паспортным данным;
- радиационный контроль в помещении разгрузки ТУК ОЯТ;
- очистка и охлаждение воды в бассейне хранения ОТВС и надежное поддержание требуемого качества воды. Качество воды в бассейне хранения ОТВС должно обеспечивать сохранение целостности ОТВС при хранении и обращении с ОТВС, а также сохранение целостности облицовки хранилища в течение всего установленного проектом срока эксплуатации;
- транспортирование ОТВС только в специальных емкостях (ТУК, чехлах), обеспечивающих безопасную норму загрузки, а также хранение ОТВС в бассейнах по отсекам и ячейкам, предназначенным для данного типа тепловыделяющих сборок;
- транспортно-технологическое оборудование для обращения с ОТВС, средства для его технического обслуживания и ремонта.

3.23. Проектом должны быть предусмотрены методы и средства для предупреждения нарушений нормальной эксплуа-

тации систем (элементов) установки по переработке ОЯТ, в том числе:

3.23.1. Методы и средства контроля:

- параметров ядерной безопасности, включая системы аварийной сигнализации о возникновении СЦР;
- содержания ядерных материалов в технологических средах;
- соблюдения норм загрузки ядерных материалов в оборудование;
- накопления ядерных материалов в технологическом оборудовании, в том числе в газоочистном оборудовании;
- содержания водорода и других взрыво- и пожароопасных газов;
- полноты растворения ядерного топлива в аппарате-растворителе;
- содержания урана и плутония в рафинатах и кубовых остатках;
- солевого состава рафинатов и кубовых остатков;
- температуры растворов в емкостях-хранилищах высокоактивных радиоактивных отходов;
- температуры и давления в экстракционном и сорбционном оборудовании;
- уровня технологических растворов в сорбционном оборудовании;
- расхода охлаждающей воды в теплообменниках емкостей-хранилищ высокоактивных радиоактивных отходов;
- содержания азотной кислоты и других макрокомпонентов в технологических средах;
- содержания органической фазы (экстрагента) в технологических средах;
- образования в застойных зонах оборудования смеси органических веществ с азотной кислотой;
- образования взрывоопасных концентраций газов в помещениях;
- состава химических реагентов.

3.23.2. Методы, средства и устройства для:

- перемещения технологических сред и продуктов с максимально возможным использованием вакуума или самотека;

- использования инертных газов или воздуха для разбавления газообразных взрыво- и пожароопасных смесей в оборудовании;
- предотвращения неконтролируемого выноса сорбентов из сорбционного оборудования;
- вытеснения технологических растворов водой из сорбционного оборудования;
- выделения органического раствора из конечного реэкстракта урана перед получением плава или концентрата уранилнитрата;
- исключения возможности нерегламентного смешивания технологических продуктов;
- предотвращения разрыва сорбционного оборудования при интенсивном газовыделении.

3.24. Конструкционные материалы должны обладать соответствующими технологическому процессу прочностными свойствами, низкой сорбционной способностью по отношению к радионуклидам, коррозионной стойкостью в агрессивных средах, радиационной стойкостью под действием ионизирующего излучения. Используемые материалы должны быть несгораемыми или трудносгораемыми.

3.25. Для повышения безопасности обслуживания и ремонта оборудования проект должен предусматривать возможность дезактивации и (или) удаления оборудования и трубопроводов. Должны быть предусмотрены методы и средства для ликвидации аварийных загрязнений помещений и оборудования и их дезактивации.

3.26. Компоновка оборудования установки по переработке ОЯТ должна обеспечивать удобство при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте, в том числе:

* сбор протечек и просыпей, исключающий распространение радиоактивности за пределы последующих физических барьеров;
* минимально возможную протяженность трубопроводов;
* минимально возможное количество запорных устройств и разъемных соединений;
* отсутствие недренируемых застойных зон.

3.27. Проектом должно быть предусмотрено безопасное обращение со всеми видами образующихся радиоактивных отходов во всех режимах эксплуатации установки по переработке ОЯТ, включая проектные аварии на установке. Критерии и

принципы обеспечения безопасности при обращении с радиоактивными отходами, а также требования к обеспечению безопасности устанавливаются федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии.

3.28. Проектом должна быть предусмотрена раздельная вентиляция помещений зоны контролируемого режима и зоны свободного режима зданий установки по переработке ОЯТ, предотвращающая загрязнение воздушной среды помещений и окружающей среды радиоактивными веществами и поддерживающая климатические условия, необходимые для нормальной эксплуатации оборудования. Система вентиляции установки по переработке ОЯТ должна исключать поступление воздуха из зоны контролируемого режима в помещения зоны свободного режима.

3.29. В проекте должны быть предусмотрены общеобменные приточно-вытяжные и технологические системы вентиляции, обеспечивающие направленность движения воздушных потоков и снижение давления от внешних защитных барьеров к внутренним.

3.30. Вытяжная вентиляция помещений I, II и III зон, определенных в соответствии с санитарными правилами, должна осуществляться раздельными вентиляционными системами. Переток воздуха из I зоны во II и III зоны и из II зоны в III зону не допускается.

3.31. Системы вентиляции I зоны должны быть обеспечены:

- аварийной сигнализацией падения нормируемого разряжения в технологических камерах и боксах;
- сигнализацией падения нормируемого разряжения в технологических камерах и боксах;
- контролем разряжения в воздуховодах;
- контролем перепада давления на фильтрах;
- контролем расхода воздуха.

Системы вентиляции II зоны должны быть обеспечены:

- контролем расхода воздуха;
- контролем перепада давления на фильтрах.

Системы вентиляции III зоны должны быть обеспечены:

- контролем расхода воздуха.

3.32. Проектом должны быть предусмотрены технические и организационные меры по обеспечению сохранности находящихся на установке ядерных материалов, радиоактивных ве-

ществ и радиоактивных отходов, предотвращению несанкционированного проникновения на территорию установки, предотвращению несанкционированного доступа к ядерным материалам, радиоактивным веществам и радиоактивным отходам, своевременному обнаружению и пресечению диверсионных и террористических актов, угрожающих безопасности установки по переработке ОЯТ.

4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТАНОВОК ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ОТРАБОТАВШЕГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА

4.1. Эксплуатирующая организация должна создать необходимые организационные структуры для безопасной эксплуатации установки по переработке ОЯТ, наделить администрацию установки необходимыми полномочиями, обеспечить установку необходимыми финансовыми и материально-техническими ресурсами, нормативными документами и научно-техническим обеспечением, организовать физическую защиту и пожарную охрану, обеспечить подбор и подготовку работников, обеспечить создание условий, при которых безопасность установки по переработке ОЯТ рассматривается как жизненно важное дело и предмет личной ответственности всех работников, и осуществлять непрерывный контроль безопасности установки.

4.2. Эксплуатирующая организация обеспечивает постоянный контроль всей деятельности, важной для безопасности установки по переработке ОЯТ, и представляет в Госатомнадзор России периодические отчеты о состоянии безопасности установки.

4.3. Предпусковые наладочные работы должны подтвердить, что установка по переработке ОЯТ в целом, а также ее системы (элементы) и оборудование выполнены и функционируют в соответствии с проектом, выявленные недостатки устранены. Администрация установки обеспечивает разработку и согласование с разработчиками программ проведения предпусковых наладочных работ. Программы утверждаются эксплуатирующей организацией и представляются в установленном порядке в Госатомнадзор России для получения разрешений на выполнение отдельных этапов работ. Документы, регламентирующие проведение предпусковых наладочных работ и опытно-промышленной эксплуатации, должны содержать перечень

ядерно- и радиационно опасных работ и перечень мер, предотвращающих возникновение аварий.

4.4. При осуществлении программы ввода в эксплуатацию должны определяться и документироваться характеристики систем (элементов) и оборудования установки по переработке ОЯТ.

Перечень параметров, подлежащих документированию, определяется соответствующими программами испытаний. Уточняются рабочие характеристики систем (элементов) и оборудования, пределы и условия безопасной эксплуатации с тем, чтобы они точно отражали фактические характеристики систем (элементов) и оборудования.

4.5. Перед вводом установки по переработке ОЯТ в эксплуатацию, а также периодически в соответствии с требованиями проекта и нормативных документов должны проводиться проверка работоспособности систем (элементов), контроль состояния металла и сварных соединений систем (элементов) и оборудования установки. Частота и объем периодических проверок должны быть установлены графиками, разрабатываемыми администрацией установки. Указанные графики должны соответствовать действующим нормативным документам и находиться в зависимости от той роли, которую играет проверяемая система (элемент) в обеспечении безопасности установки по переработке ОЯТ, с учетом количественного анализа надежности систем (элементов).

4.6. После успешного опробования систем (элементов) и оборудования установки по переработке ОЯТ осуществляется ее приемка в промышленную эксплуатацию. Приемка в эксплуатацию осуществляется в установленном законодательством порядке.

Лицензия на эксплуатацию установки по переработке ОЯТ выдается
Госатомнадзором России эксплуатирующей организации после завершения всех работ по вводу в эксплуатацию установки при наличии ООБ УПОЯТ, откорректированного по результатам ввода в эксплуатацию установки по переработке ОЯТ и оформленного акта приемки в промышленную эксплуатацию установки.

4.7. Основными документами, определяющими безопасную эксплуатацию установки по переработке ОЯТ, являются технологические регламенты, содержащие правила и основные

приемы безопасной эксплуатации, общий порядок выполнения операций, связанных с безопасностью, а также пределы и условия безопасной эксплуатации. Эксплуатирующая организация обеспечивает разработку технологических регламентов в соответствии с ООБ УПОЯТ, а также на основе проектной документации.

4.8. Администрация установки по переработке ОЯТ на основании утвержденных технологических регламентов и документации разработчиков технологических процессов и оборудования, а также разработчика проекта до предпусковых наладочных работ обеспечивает разработку инструкций по эксплуатации. Инструкции по эксплуатации систем (элементов) и оборудования должны содержать конкретные указания работникам способа ведения работ при нормальной эксплуатации и при нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии. Указанные инструкции по эксплуатации должны быть откорректированы по результатам ввода установки по переработке ОЯТ в эксплуатацию.

4.9. Для поддержания работоспособности систем (элементов) и оборудования, а также предотвращения опасных отказов в системах должны проводиться их техническое обслуживание, ремонт, испытания и проверки. Указанные работы осуществляются по соответствующим инструкциям, программам, графикам, технологическим картам, разрабатываемым администрацией установки по переработке ОЯТ на основе проектных требований и технологических регламентов, и должны документироваться. При техническом обслуживании, ремонте, испытаниях и проверке систем (элементов) и оборудования должны соблюдаться установленные в технологическом регламенте на основании проекта условия, при которых обеспечивается безопасность. Должны быть предусмотрены мероприятия, проведение которых исключает возможность несанкционированных изменений технологических схем и оборудования.

Инструкции, программы, графики, технологические карты должны содержать подробное описание процедур:

- оформления допуска работников к производству работ;
- освобождения оборудования от технологических продуктов;
- выполнения дезактивационных работ;

- проведения радиационного и дозиметрического контроля;
- порядка и последовательности отключения систем и оборудования;
- порядка и последовательности монтажа и демонтажа оборудования;
- порядка вскрытия каньонов и технологических камер;
- порядка обращения с образующимися радиоактивными отходами, а также другие требования и условия, обеспечивающие безопасность работников.

После технического обслуживания системы (элементы) должны проверяться на работоспособность и соответствие проектным характеристикам с документированием результатов проверки.

4.10. Порядок ведения, хранения и пересмотра эксплуатационной документации устанавливается соответствующими нормативными документами. Проект, исполнительная документация на сооружение, акты испытаний и исполнительная документация на техническое обслуживание и ремонт систем (элементов), важных для безопасности, должны храниться на установке по переработке ОЯТ на протяжении всего срока ее эксплуатации.

4.11. Документированные сведения о контроле за пределами и условиями безопасной эксплуатации должны храниться в течение двух лет. До уничтожения записей результаты должны включаться в периодические отчеты, выпускаемые эксплуатирующей организацией. Материалы расследования нарушений на установке по переработке ОЯТ должны храниться на протяжении всего срока ее эксплуатации.

4.12. Соответствующие системы установки по переработке ОЯТ должны быть остановлены, если определенные пределы и условия безопасной эксплуатации не могут быть соблюдены.

4.13. Испытания, не предусмотренные технологическим регламентом и инструкциями по эксплуатации, должны проводиться по программам и методикам, содержащим меры по обеспечению безопасности этих испытаний. Программы и методики испытаний должны быть согласованы с разработчиками проекта, а также с разработчиками оборудования и технологических процессов и утверждены эксплуатирующей организацией.

4.14. Нарушения, имевшие место на установке по переработке ОЯТ, должны расследоваться комиссиями, назначаемыми в соответствии с действующими положениями. Ответственность за полноту и качество расследования, оперативное доведение результатов расследования в установленном порядке до Госатомнадзора России, других заинтересованных организаций и органов государственного управления использованием атомной энергии, разбор причин аварий с работниками действующих и сооружаемых установок, разработку и реализацию мер, предотвращающих повторение нарушений нормальной эксплуатации и аварий, несет эксплуатирующая организация.

4.15. При эксплуатации установки по переработке ОЯТ должны обеспечиваться сбор, обработка, анализ, систематизация и хранение информации об отказах систем и оборудования, неправильных действиях работников, а также оперативная передача ее всем заинтересованным организациям, включая разработчика проекта, в установленном порядке.

4.16. Все предлагаемые конкретные технические решения об изменении конструкции оборудования и монтажно-технологических схем обосновываются и устанавливаются, по согласованию с разработчиками проекта, администрацией установки по переработке ОЯТ и реализуются после внесения изменений в условия действия лицензии.

4.17. До начала промышленной эксплуатации установки по переработке ОЯТ должны быть разработаны и готовы к осуществлению планы мероприятий по защите работников и населения в случае аварии на установке. План мероприятий по защите работников в случае аварии на установке разрабатывает эксплуатирующая организация. План мероприятий по защите населения разрабатывают в установленном порядке компетентные органы исполнительной власти.

В соответствии с планами защиты работников и населения до начала промышленной эксплуатации установки по переработке ОЯТ должны быть задействованы основные и дублирующие средства связи с организациями, специально уполномоченными по решению задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

5. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫВОДЕ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТАНОВОК ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ОТРАБОТАВШЕГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА

5.1. Вывод из эксплуатации установки по переработке ОЯТ должен учитываться при проектировании, а также при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте установки.

5.2. Эксплуатирующая организация до истечения проектного срока службы установки по переработке ОЯТ должна обеспечить разработку программы вывода из эксплуатации установки и представить в Госатомнадзор России для оформления в установленном порядке вытекающие из нее изменения в условия действия лицензии на эксплуатацию установки по переработке ОЯТ.

5.3. Выводу из эксплуатации должно предшествовать комплексное обследование установки по переработке ОЯТ комиссией, назначаемой эксплуатирующей организацией. На основе материалов комплексного обследования эксплуатирующая организация обеспечивает разработку проекта вывода из эксплуатации установки по переработке ОЯТ и подготавливает отчет по обоснованию безопасности при выводе из эксплуатации установки по переработке ОЯТ для получения в Госатомнадзоре России лицензии на ее вывод из эксплуатации.

5.4. Установка по переработке ОЯТ, остановленная для вывода из эксплуатации, считается находящейся в эксплуатации до момента удаления с нее ядерных материалов. На этот период сохраняются все требования к работникам, документации и т.д. как к эксплуатируемой установке по переработке ОЯТ. Сокращение объема технического обслуживания, вывод из эксплуатации отдельных систем (элементов), сокращение числа работников должны проводиться в соответствии с внесенными в установленном порядке изменениями в условия действия лицензии на эксплуатацию установки.

УСТАНОВКИ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ОТРАБОТАВШЕГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

НП-013-99

Ответственный за выпуск Синицына Т.В.
Верстка Зернова Э.П.
Оригинал-макет подготовлен в НТЦ ЯРБ

Подписано в печать 20.09.00
Тираж 100 экз.
Формат 60x90 1/16
Отпечатано в НТЦ ЯРБ

gost.e-ecolog.ru