Федеральная служба
по экологическому, технологическому и атомному надзору

ФЕДЕРАЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА
В ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ

Утверждены
постановлением
Федеральной службы
по экологическому,
технологическому
и атомному надзору
от 19 октября 2004 г.
№ 8

ЗАХОРОНЕНИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ. ПРИНЦИПЫ, КРИТЕРИИ И ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

НП-055-04

Введены в действие
с 5 января 2005 г.

Москва 2004

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.039.58

ЗАХОРОНЕНИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ. ПРИНЦИПЫ, КРИТЕРИИ И ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ. НП-055-04

Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору
Москва, 2004

Настоящие федеральные нормы и правила устанавливают принципы, критерии и основные требования безопасности при приповерхностном захоронении радиоактивных отходов, захоронении радиоактивных отходов в глубокие геологические формации, а также при захоронении жидких радиоактивных отходов.

Нормативный документ распространяется на проектируемые, сооружаемые, эксплуатируемые и закрываемые пункты захоронения твердых и отвержденных радиоактивных отходов, а также на эксплуатируемые и закрываемые полигоны глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов.

Выпускается впервые*).

Нормативный документ разработан на основании нормативных правовых актов Российской Федерации, Объединенной конвенции о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами, федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, рекомендаций МАГАТЭ серии изданий по безопасности № 111-F "Принципы обращения с радиоактивными отходами", а также рекомендаций МКРЗ и ОЭСР.

*) Настоящая редакция нормативного документа разработана при участии Заручевской Г.П., Сорокина В.Т. (ФГУП "ГИ ВНИПИЭТ"), Захаровой К.П., Масанова О.Л. (ФГУП "ВНИИНМ"), Зубкова Ю.Н. (ГУП МосНПО "Радон"), Ирюшкина В.М. (Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору), Кочкина Б.Т. (ИГЕМ РАН), Рыбальченко А.И. (ФГУП "ВНИПИПТ"), Левина А.Г., Сметника А.А., Шарафутдинова Р.Б. (НТЦ ЯРБ).

При разработке использованы предложения Бугаева Е.Г., Калиберды И.В., Непейпиво М.А., Пронкина Н.С. (НТЦ ЯРБ), Губина А.Т., Печкурова А.В. (МПР России), Киселева В.В. (ФУ "Медбиоэкстрем"), Прозорова Л.Б. (ГУП МосНПО "Радон"), Пименова М.К., Чухина С.Г., Шишица И.Ю. (ФГУП "ВНИПИПТ").

Рассмотрены и учтены замечания: Управления ядерно-топливного цикла Росатома, Управления безопасности и чрезвычайных ситуаций Росатома, ФГУП "ГИ ВНИПИЭТ", ФГУП "ГХК", ФГУП "ПО "Маяк", ФГУП "ВНИИНМ", ГНЦ РФ "НИИАР", ФГУП "ВНИПИПТ" и др.

Содержание

Перечень сокращений
Основные термины и определения
1. Назначение и область применения
2. Цель, принципы, критерии и основные требования обеспечения безопасности при захоронении радиоактивных отходов
3. Требования к обеспечению безопасности при захоронении радиоактивных отходов
   3.1. Требования к обеспечению безопасности, реализуемые при размещении пунктов захоронения радиоактивных отходов
   3.2. Требования безопасности, реализуемые при проектировании и сооружении пунктов захоронения радиоактивных отходов
   3.3. Требования к обеспечению безопасности при эксплуатации пунктов захоронения радиоактивных отходов и полигонов глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов
      3.3.1. Общие требования к обеспечению безопасности при эксплуатации ПЗРО и ПГЗ ЖРО
      3.3.2. Требования к обеспечению безопасности при эксплуатации ПЗРО
      3.3.3. Требования к обеспечению безопасности при эксплуатации ПГЗ ЖРО
   3.4. Требования безопасности, реализуемые при закрытии пунктов захоронения радиоактивных отходов и полигонов глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов
      3.4.1. Общие требования безопасности к закрытию ПЗРО и ПГЗ ЖРО
      3.4.2. Требования безопасности к закрытию ПЗРО
      3.4.3. Требования безопасности к закрытию ПГЗ ЖРО
4. Обеспечение качества при захоронении радиоактивных отходов
Приложение 1 (Справочное). Допустимое содержание радионуклидов в РАО, захораниваемых в приповерхностных ПЗРО
Приложение 2. Примерный перечень исходных событий аварий при эксплуатации и закрытии ПЗРО
Приложение 3. Примерный перечень исходных событий аварий при эксплуатации и закрытии ПГЗ ЖРО
Приложение 4. Примерный перечень исходных событий, учитываемых при прогнозном расчете для оценки безопасности системы захоронения приповерхностных ПЗРО
Приложение 5. Примерный перечень исходных событий, учитываемых при прогнозном расчете для оценки безопасности системы захоронения ПЗРО глубокого заложения
Приложение 6. Примерный перечень исходных событий, учитываемых при прогнозном расчете для оценки безопасности системы захоронения ПГЗ ЖРО

Перечень сокращений

ЖРО	– жидкие радиоактивные отходы
МРЗ	– максимальное расчетное землетрясение
ООБ	– отчет по обоснованию безопасности
ПГЗ ЖРО	– полигон глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов
ПЗРО	– пункт захоронения радиоактивных отходов
РАО	– радиоактивные отходы
СЦР	– самоподдерживающаяся цепная ядерная реакция деления
ТРО	– твердые радиоактивные отходы

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В целях настоящего документа используются следующие термины и определения.

1. Безопасность ПЗРО (ПГЗ ЖРО) – свойство ПЗРО (ПГЗ ЖРО) при нормальной эксплуатации и нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии, ограничивать радиационное, а также другие сопровождающие его воздействия на работников (персонал), население и окружающую среду установленными пределами.

2. Ближняя зона ПЗРО (ПГЗ ЖРО) – часть природного геологического образования, окружающего предназначенные для захоронения РАО сооружения ПЗРО (ПГЗ ЖРО), характеристики которого меняются или могут измениться под воздействием захороненных РАО.

3. Безопасность системы захоронения радиоактивных отходов – свойство системы захоронения РАО ограничивать радиационное воздействие на население в течение всего периода сохранения потенциальной опасности РАО уровнями, регламентированными нормами радиационной безопасности.

4. Закрытие ПЗРО (ПГЗ ЖРО) – деятельность, осуществляемая после завершения размещения РАО в ПЗРО (ПГЗ ЖРО) и направленная на приведение ПЗРО (ПГЗ ЖРО) в состояние, которое будет оставаться безопасным в период потенциальной опасности размещенных в нем РАО.

5. Захоронение жидких радиоактивных отходов – размещение ЖРО в глубокозалегающих пластах-коллекторах на глубине нескольких сотен метров в пределах границ горного отвода путем нагнетания через буровые скважины без намерения последующего их извлечения.

6. Захоронение радиоактивных отходов – безопасное размещение РАО без намерения последующего их извлечения.

7. Захоронение радиоактивных отходов в глубокие геологические формации (захоронение глубокого заложения) – захоронение РАО в сооружения, размещаемые на глубине нескольких сотен метров, без намерения последующего их извлечения.

8. Комплексное инженерное и радиационное обследование ПЗРО (ПГЗ ЖРО) – комплекс мероприятий, необходимых для получения исходных данных для разработки проекта реконструкции или проекта закрытия ПЗРО (ПГЗ ЖРО).

9. Мониторинг системы захоронения радиоактивных отходов после закрытия ПЗРО (ПГЗ ЖРО) – комплексная система наблюдений и контроля за состоянием барьеров и компонентов природной среды, а также оценки и прогноза изменений в ближней зоне ПЗРО (ПГЗ ЖРО) для подтверждения безопасности захоронения РАО.

10. Период потенциальной опасности радиоактивных отходов – период времени, по истечении которого удельная активность радионуклидов, содержащихся в РАО, снизится до значений, позволяющих освободить их от регламентации норм радиационной безопасности.

11. Полигон глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов (ПГЗ ЖРО) – природно-техническая система, предназначенная для захоронения ЖРО, располагающаяся в пределах определенной проектом территории, включающая участок недр – поглощающий горизонт (пласт-коллектор), находящийся в пределах горного отвода, и комплекс сооружений, систем и оборудования, предназначенных для обращения с ЖРО.

12. Пределы безопасной эксплуатации ПЗРО (ПГЗ ЖРО) – установленные проектом значения параметров технологического процесса, отклонения от которых могут привести к аварии.

13. Приповерхностное захоронение радиоактивных отходов – захоронение РАО в сооружения, размещаемые на поверхности земли и (или) на глубине от нескольких метров до 100 м.

14. Пункт захоронения радиоактивных отходов – стационарный объект (объекты) и (или) сооружение (сооружения), предназначенные для захоронения радиоактивных отходов, размещенные в пределах определенной проектом территории и оснащенные необходимыми для обращения с РАО системами и оборудованием.

15. Система захоронения радиоактивных отходов – совокупность природного геологического образования, сооружений ПЗРО (ПГЗ ЖРО) и захороненных РАО.

16. Сценарий эволюции системы захоронения радиоактивных отходов – одна из возможных последовательностей связанных между собой событий, явлений и факторов природного и техногенного происхождения и физико-химических процессов, определяющих эволюцию системы захоронения РАО, миграцию радионуклидов в окружающую среду и уровни облучения человека.

17. Условия безопасной эксплуатации ПЗРО (ПГЗ ЖРО) – установленные проектом условия по количеству, характеристикам, состоянию работоспособности и условиям технического обслуживания систем (элементов), важных для безопасности, при которых обеспечивается соблюдение пределов безопасной эксплуатации и (или) критериев безопасности.

18. Физический барьер (барьер) – преграда на пути распространения ионизирующего излучения и радионуклидов в окружающую среду.

Другие используемые в настоящем документе термины и определения содержатся в федеральных нормах и правилах в области использования атомной энергии.

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Настоящий документ устанавливает принципы, критерии и основные требования обеспечения безопасности при приповерхностном захоронении РАО, захоронении РАО в глубокие геологические формации, а также при захоронении ЖРО.

1.2. Настоящий документ распространяется на проектируемые, сооружаемые, эксплуатируемые и закрываемые ПЗРО, а также на эксплуатируемые и закрываемые ПГЗ ЖРО.

2. ЦЕЛЬ, ПРИНЦИПЫ, КРИТЕРИИ И ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЗАХОРОНЕНИИ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

2.1. Целью обеспечения безопасности при захоронении РАО является их надежная изоляция, обеспечивающая радиационную безопасность человека и окружающей среды на весь период потенциальной опасности РАО.

2.2. При захоронении РАО должны соблюдаться следующие принципы:

2.2.1. Радиационное воздействие, связанное с захоронением РАО, должно поддерживаться на возможно низком и достижимом уровне с учетом экономических и социальных факторов (принцип оптимизации).

2.2.2. Долговременная безопасность захоронения РАО в период после закрытия ПЗРО (ПГЗ ЖРО) должна обеспечиваться применением системы барьеров на пути распространения ионизирующего излучения и радиоактивных веществ в окружающую среду. Нарушение целостности одного из барьеров или вероятное внешнее событие природного или техногенного происхождения не должны приводить к снижению уровня долговременной безопасности захоронения РАО (принцип многобарьерности).

2.2.3. Прогнозируемые уровни облучения будущих поколений, обусловленные захоронением РАО, не должны превышать допустимые уровни облучения населения, установленные действующими нормативными документами. Любой индивидуум будущих поколений должен быть защищен от вредного воздействия захороненных РАО в не меньшей степени, чем любой индивидуум нынешнего поколения (принцип защиты будущих поколений).

2.2.4. Захоронение РАО должно осуществляться таким образом, чтобы не возлагать на будущие поколения необоснованное бремя, связанное с необходимостью обеспечения безопасности при обращении с РАО (принцип невозложения чрезмерного бремени на будущие поколения).

2.3. ПЗРО (ПГЗ ЖРО) удовлетворяет требованиям безопасности при нормальной эксплуатации, нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии, если его радиационное воздействие на работников (персонал), население и окружающую среду не приводит к превышению установленных нормативными документами дозовых пределов облучения работников (персонала) и населения и нормативов выбросов и сбросов радиоактивных веществ в окружающую среду.

2.4. ПЗРО (ПГЗ ЖРО) удовлетворяет требованиям безопасности в период после его закрытия, если:

- при нормальном (эволюционном) протекании естественных процессов на площадке размещения ПЗРО (ПГЗ ЖРО) (наиболее вероятных сценариях эволюции системы захоронения РАО) его радиационное воздействие не приведет к превышению установленной на захоронение квоты предела годовой эффективной дозы;
- при маловероятных (катастрофических) внешних воздействиях природного и техногенного характера на площадке размещения ПЗРО (ПГЗ ЖРО) (маловероятных сценариях распространения радионуклидов из системы захоронения РАО) не будет превышен предел индивидуального суммарного риска, равный для критической группы населения $1{,}0\times10^{-5}$ год$^{-1}$.

2.5. Выбор способа захоронения РАО (приповерхностное захоронение или захоронение в глубокие геологические формации), конструкции хранилища и свойств барьеров должен определяться и обосновываться в проекте ПЗРО в зависимости от характеристик РАО (радионуклидный состав, удельная активность, период потенциальной опасности, физико-химические свойства), с учетом природных условий размещения ПЗРО.

Допустимое содержание радионуклидов в РАО, захораниваемых в приповерхностных ПЗРО, приведено в приложении 1. РАО, содержащие радионуклиды в количестве, превышающем указанные в приложении 1 пределы, должны захораниваться в ПЗРО глубокого заложения.

2.6. Глубинное захоронение ЖРО осуществляется путем нагнетания предварительно подготовленных ЖРО через буровые скважины в геологические горизонты (пласты-коллекторы), обеспечивающие локализацию ЖРО в пределах горного отвода.

2.7. Безопасность ПЗРО (ПГЗ ЖРО) должна обеспечиваться за счет последовательной реализации концепции глубокоэшелонированной защиты, основанной на применении системы физических барьеров на пути распространения ионизирующего излучения и радиоактивных веществ в окружающую среду, а также системы технических и организационных мер по защите физических барьеров и сохранению их эффективности, и по защите работников (персонала), населения и окружающей среды.

2.8. ПЗРО (ПГЗ ЖРО) должен иметь систему барьеров (инженерных и естественных), препятствующих распространению ионизирующего излучения и радиоактивных веществ в окружающую среду.

Количество и назначение барьеров ПЗРО (ПГЗ ЖРО) определяются и обосновываются в проекте с учетом результатов исследований свойств материалов барьеров и прогнозного расчета для оценки безопасности системы захоронения РАО.

При нормальной эксплуатации барьеры должны быть работоспособными, а меры по их защите должны находиться в состоянии готовности. При выявлении неработоспособности любого из барьеров или неготовности мер по его защите ПЗРО (ПГЗ ЖРО) должен быть приведен в состояние, удовлетворяющее требованиям настоящего документа и других действующих нормативных документов.

2.9. Безопасность системы захоронения РАО (долговременная безопасность) должна обеспечиваться на основе реализации принципа многобарьерности, основанного на применении системы барьеров на пути распространения ионизирующего излучения и радиоактивных веществ в окружающую среду, чтобы нарушение целостности одного из барьеров или вероятные внешние события природного или техногенного происхождения не привели к недопустимому снижению уровня безопасности системы захоронения РАО.

2.10. Система барьеров ПЗРО (ПГЗ ЖРО) должна:

- обеспечивать безопасность захоронения РАО в период их потенциальной опасности с учетом возможных внешних воздействий природного и техногенного происхождения в районе размещения ПЗРО (ПГЗ ЖРО), а также с учетом протекающих в ПЗРО (ПГЗ ЖРО) физических и химических процессов;
- сохранять изолирующие свойства при воздействиях вмещающих горных пород;
- сохранять изолирующие свойства при тепловом воздействии тепловыделяющих РАО;
- препятствовать непреднамеренному вторжению людей и животных.

2.11. Инженерные барьеры ПЗРО должны предотвращать:

- контакт упаковок РАО с природными водами;
- разрушение упаковок РАО от воздействия тектонических процессов;
- разрушение упаковок РАО от воздействия вмещающих пород;
- распространение радионуклидов во вмещающие породы.

2.12. Инженерные барьеры ПЗРО (ПГЗ ЖРО) должны выполнять свои функции после его закрытия в течение установленного и обоснованного в проекте ПЗРО (ПГЗ ЖРО) периода без технического обслуживания и ремонта.

2.13. Для ПЗРО глубокого заложения естественные барьеры (вмещающие горные породы) служат основным барьером. Изолирующие (фильтрационные и сорбционные) свойства естественных барьеров должны ограничивать контакт подземных вод с инженерными барьерами и миграцию радионуклидов при нарушении целостности инженерных барьеров.

Вмещающие горные породы должны быть устойчивы к тепловому воздействию тепловыделяющих РАО, сохранять свои изолирующие свойства и обеспечивать в ПЗРО глубокого заложения тепловой режим, не приводящий к нарушению целостности инженерных барьеров.

2.14. Естественные барьеры ПГЗ ЖРО должны обладать низкими фильтрационными свойствами и ограничивать распространение радионуклидов в выше- и нижезалегающие горизонты.

2.15. Емкостные свойства поглощающего пласта-коллектора ПГЗ ЖРО должны обеспечивать размещение ЖРО в пределах ограниченных объемов недр, для которых возможно определение границ горного отвода*.

2.16. Поглощающий горизонт ПГЗ ЖРО должен быть изолирован от поверхности и вышележащих проницаемых горизонтов в области влияния захороненных ЖРО горизонтами слабопроницаемых (водоупорных) пород. Эти горизонты должны предотвращать или ограничивать субвертикальную миграцию компонентов отходов.

2.17. В пределах горного отвода ПГЗ ЖРО и области прогнозируемого распространения радионуклидов не должно быть каналов гидравлической связи поглощающего горизонта (пласта-коллектора) с дневной поверхностью и с выше- и нижележащими водоносными горизонтами.

Выше поглощающего горизонта должен залегать буферный горизонт, отделенный от него слабопроницаемыми породами, способный так же, как и поглощающий горизонт, обеспечивать локализацию отходов в случае их перетекания через разделяющий слабопроницаемый горизонт. Буферный горизонт должен перекрываться слабопроницаемыми породами, отделяющими его от вышележащих горизонтов.

2.18. Скорости естественного движения подземных вод в поглощающем горизонте должны быть достаточно малы для обеспечения локализации ЖРО на ограниченном участке геологической среды. Участок захоронения ПГЗ ЖРО не должен располагаться в пределах области разгрузки поглощающего горизонта в неглубоко залегающие горизонты подземных вод. Наиболее предпочтительно использование для захоронения ЖРО горизонтов, обладающих коллекторскими свойствами, залегающих в гидродинамических зонах затрудненного водообмена, содержащих воды, непригодные для использования в хозяйственных целях.

2.19. Геолого-технические условия сооружения скважин ПГЗ ЖРО должны давать возможность осуществить проходку и крепление скважин без аварий, надежно разобщить поглощающий горизонт от вышележащих горизонтов по затрубному пространству обсадных колонн скважин.

---

* Горный отвод – геометризованный блок недр, включающий область геологический среды, в которой локализуются РАО, и сопредельные области геологической среды, находящиеся под влиянием захоронения, на использование которых в других целях накладываются определенные ограничения.

2.20. Система технических и организационных мер по обеспечению безопасности захоронения радиоактивных отходов, накопленных в поверхностных водоемах-хранилищах ЖРО и хвостохранилищах, состав системы барьеров и допустимое содержание радионуклидов в захораниваемых радиоактивных отходах устанавливаются и обосновываются проектом ПЗРО с учетом свойств барьеров и на основе прогнозного расчета для оценки безопасности системы захоронения РАО.

2.21. Система технических и организационных мер по обеспечению безопасности при захоронении РАО должна быть представлена в проекте ПЗРО (ПГЗ ЖРО) и отражена в ООБ. ООБ должен содержать результаты анализа безопасности ПЗРО (ПГЗ ЖРО) в период его эксплуатации и после его закрытия.

2.22. Достаточность принятых проектом ПЗРО (ПГЗ ЖРО) технических решений по обеспечению безопасности должна быть обоснована для всего периода потенциальной опасности захороненных РАО с учетом возможных внешних воздействий природного и техногенного происхождения в районе размещения ПЗРО (ПГЗ ЖРО), а также с учетом протекающих в ПЗРО (ПГЗ ЖРО) физических и химических процессов.

2.23. Примерные перечни исходных событий аварий при эксплуатации ПЗРО (ПГЗ ЖРО), а также для прогнозного расчета при оценке безопасности системы захоронения РАО приведены в приложениях 2-6.

Окончательные перечни исходных событий аварий при эксплуатации ПЗРО (ПГЗ ЖРО), а также для прогнозного расчета при оценке безопасности системы захоронения РАО должны быть установлены и обоснованы в проекте ПЗРО (ПГЗ ЖРО) и представлены в ООБ.

2.24. В ООБ ПЗРО (ПГЗ ЖРО) должны быть указаны методики и программы, используемые для обоснования безопасности ПЗРО (ПГЗ ЖРО) и прогнозного расчета при оценке безопасности системы захоронения РАО, и приведены области их применения. Используемые программы должны быть аттестованы в установленном порядке.

3. ТРЕБОВАНИЯ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЗАХОРОНЕНИИ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

3.1. ТРЕБОВАНИЯ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ, РЕАЛИЗУЕМЫЕ ПРИ РАЗМЕЩЕНИИ ПУНКТОВ ЗАХОРОНЕНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

3.1.1. При выборе площадки размещения ПЗРО в соответствии с требованиями действующих нормативных документов должны быть исследованы характерные для района предполагаемого размещения явления, процессы и факторы природного и техногенного происхождения.

Не допускается размещать ПЗРО в районах с активными движениями земной коры, высокой сейсмической и вулканической активностью, а также в районах с активной промышленной деятельностью, в районах с интенсивной разработкой полезных ископаемых, в том числе в границах расположения карьеров, шахтных полей, в санитарно-защитных зонах водозабора подземных вод, в пределах месторождений полезных ископаемых.

3.1.2. Геолого-гидрогеологические, топографические, гидрографические, инженерно-геологические, сейсмические, тектонические и климатические условия размещения площадки ПЗРО должны удовлетворять требованиям действующих нормативных документов. При выборе площадки размещения ПЗРО должны быть исследованы и оценены характеристики площадки, которые могут влиять на безопасность ПЗРО, и влияние ПЗРО на население и окружающую среду.

3.1.3. Площадка пригодна для размещения ПЗРО, если имеется возможность обеспечения безопасного захоронения РАО с учетом природных явлений, процессов и факторов природного и техногенного происхождения. При выборе площадки размещения ПЗРО должна быть обоснована возможность обеспечения безопасного транспортирования РАО. Выбор площадки размещения ПЗРО должен быть обоснован в проекте на основе результатов изысканий и исследований в районе предполагаемого размещения и прогнозного расчета для оценки безопасности системы захоронения РАО.

3.1.4. Размеры площадки ПЗРО должны обеспечить размещение всех необходимых сооружений, предназначенных для обращения с РАО.

3.1.5. При выборе площадки размещения ПЗРО должны быть определены границы санитарно-защитной зоны и зоны наблюдения в соответствии с требованиями нормативных документов.

3.1.6. Площадка для приповерхностного ПЗРО должна располагаться по возможности в пределах положительных элементов рельефа на слабопроницаемых грунтах, характеризоваться низким уровнем грунтовых вод, не подвергаться затоплению, не находиться в прибрежной зоне, в поймах рек и в болотистой местности. Не допускается размещение приповерхностного ПЗРО на площадке с выраженными признаками протекания поверхностных геологических процессов (эрозия, оседание, оползни, карст и др.).

3.1.7. Площадка для размещения ПЗРО глубокого заложения должна выбираться с учетом следующих требований:

- вмещающие породы должны быть представлены одним из потенциально пригодных типов (кристаллические магматические или метаморфические породы: граниты, гнейсы, туфы и др., предпочтительно основного или ультраосновного состава; каменная соль или ангидрит; глины), должны иметь достаточный объем, залегать на приемлемой глубине и обладать благоприятными физико-механическими свойствами, однородной структурой и низкой трещиноватостью;
- целесообразно размещение площадки в районах, не испытывающих интенсивные тектонические движения;

- в пределах рабочей толщи не должно содержаться линз рассолов, пластов проницаемых пород;
- область горных пород не должна содержать водоносных горизонтов, линз подземных вод или трещиноватых зон, по которым возможны водоприток в горные выработки и их затопление.

3.1.8. При наличии альтернативных вариантов площадок для размещения ПЗРО глубокого заложения, удовлетворяющих перечисленным выше требованиям, предпочтение следует отдавать тем, геологические условия которых удовлетворяют одному или нескольким дополнительным требованиям:

- подземные воды имеют восстановительный характер, слабощелочную реакцию и низкую минерализацию;
- активные разломы в пределах площадки отсутствуют;
- пониженный тепловой поток;
- выше предполагаемой глубины заложения сооружений ПЗРО располагаются непригодные для водоснабжения водоупорные и водоносные горизонты;
- отсутствуют обнаруженные и (или) вероятные каналы гидравлической связи предполагаемого уровня размещения ПЗРО с дневной поверхностью, с выше- и нижележащими водоносными горизонтами, включая непригодные для водоснабжения.

3.2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ, РЕАЛИЗУЕМЫЕ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И СООРУЖЕНИИ ПУНКТОВ ЗАХОРОНЕНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

3.2.1. В проекте ПЗРО на основе прогнозного расчета для оценки безопасности системы захоронения РАО с учетом приложения 1 настоящего документа должны быть установлены и обоснованы:

- радионуклидный состав РАО, захораниваемых в ПЗРО;
- допустимая суммарная активность РАО, захораниваемых в ПЗРО;
- суммарная и удельная активность радионуклидов в упаковке РАО (средняя и максимальная) в ПЗРО;
- допустимое количество хранящихся и захораниваемых упаковок РАО в ПЗРО.

3.2.2. Проектом ПЗРО должны быть установлены критерии приемлемости кондиционированных РАО для их захоронения с учетом следующих характеристик упаковок РАО:

- суммарная активность упаковки РАО, удельная активность РАО и радионуклидный состав РАО;
- мощность эквивалентной дозы упаковки РАО;
- поверхностное загрязнение упаковки РАО;
- структурная стабильность формы РАО;
- водоустойчивость формы отвержденных РАО;
- содержание коррозионно-активных веществ;
- тепловыделение;
- термическая устойчивость;
- радиационная стойкость;
- газообразование;
- биологическая устойчивость;
- содержание свободной влаги в упаковке РАО;
- содержание веществ, образующих комплексные соединения;
- отсутствие взрывоопасных и самовозгорающихся веществ;
- отсутствие веществ, реагирующих с водой с выделением теплоты и образованием горючих газов;
- содержание ядовитых веществ, химически токсичных веществ, патогенных и инфекционных материалов;
- содержание ядерно-опасных делящихся нуклидов;
- конфигурация упаковки РАО;
- идентификация упаковки РАО.

3.2.3. Проектом ПЗРО должны быть установлены требования к свойствам контейнеров (конструкционные материалы, масса, размер, конструкция, механические свойства), а также к упаковкам РАО в целом.

3.2.4. Проектом ПЗРО должны быть предусмотрены методы, технические средства и объем входного контроля поступающих на захоронение упаковок РАО, включая контроль соответствия фактических характеристик упаковок РАО их паспортным данным и критериям приемлемости РАО для их захоронения в ПЗРО.

Методы и объем входного контроля поступающих на захоронение упаковок РАО устанавливаются и обосновываются в проекте ПЗРО в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

3.2.5. Проектом ПЗРО должны быть предусмотрены технические средства и организационные мероприятия для безопасному обращения со всеми видами РАО, поступающими на захоронение, включая:

- контроль технологических параметров систем;
- проведение транспортно-технологических операций;
- временное хранение упаковок РАО;

- дезактивацию оборудования и помещений;
- радиационный контроль и мониторинг окружающей среды;
- обращение с РАО, образующимися в ПЗРО;
- ремонт и техническое обслуживание систем и оборудования ПЗРО;
- учет упаковок РАО и мест их размещения.

3.2.6. Проектом ПЗРО должны быть предусмотрены технические средства и организационные мероприятия, направленные на предотвращение нарушения пределов нормальной эксплуатации, нарушения пределов и условий безопасной эксплуатации, проектных аварий и ограничению их последствий.

Должны быть предусмотрены технические средства и (или) организационные мероприятия по ограничению возможных последствий запроектных аварий, если они не исключены за счет внутренних свойств самозащищенности систем (элементов) ПЗРО.

3.2.7. В проекте ПЗРО должны быть приведены и обоснованы:

- состав и защитные свойства барьеров;
- обоснование надежности инженерных барьеров;
- минимальные сроки, в течение которых каждый из барьеров сохраняет требуемые для обеспечения безопасности свойства без вмешательства извне;
- меры по защите инженерных барьеров от повреждений в период эксплуатации и в период проведения мониторинга системы захоронения РАО.

Возможные изменения защитных свойств барьеров должны быть учтены в сценариях эволюции системы захоронения РАО.

Материалы барьеров должны выбираться таким образом, чтобы взаимодействие между элементами различных барьеров не приводило к непрогнозируемому ухудшению их изолирующих свойств.

3.2.8. Инженерные барьеры ПЗРО глубокого заложения и приповерхностных ПЗРО должны быть защищены от разрушений, связанных с непреднамеренным вторжением человека.

Инженерные барьеры приповерхностных ПЗРО должны быть защищены от разрушений, связанных с проникновением корней растений и обитающих под землей животных.

3.2.9. Технологические процессы при необходимости должны быть механизированы (автоматизированы), с возможностью дистанционного управления.

3.2.10. Проектом ПЗРО должны быть предусмотрены технические средства и организационные мероприятия для:

- ремонта и технического обслуживания систем и оборудования;
- ликвидации аварийных загрязнений радиоактивными веществами помещений и оборудования.

3.2.11. Проектом ПЗРО должны быть предусмотрены системы (элементы) нормальной эксплуатации, в том числе важные для безопасности, и при необходимости системы (элементы) безопасности.

Принадлежность элементов к соответствующим классам безопасности устанавливается разработчиком проекта и должна указываться в документации на разработку, изготовление и поставку систем (элементов) и в проекте ПЗРО.

3.2.12. Проектом ПЗРО должна быть предусмотрена система радиационного контроля в помещениях ПЗРО, на площадке его размещения и в санитарно-защитной зоне. Система радиационного контроля должна обеспечивать получение и обработку информации о контролируемых параметрах, характеризующих радиационное обстановку на ПЗРО и окружающей среды.

Должны быть установлены и обоснованы: объекты и виды радиационного контроля, контролируемые параметры, допустимые уровни контролируемых параметров, точки радиационного контроля, периодичность радиационного контроля, технические средства и методическое обеспечение радиационного контроля, состав необходимых помещений и штат работников, осуществляющих радиационный контроль.

Объем радиационного контроля устанавливается в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

3.2.13. Проектом ПЗРО должен быть предусмотрен контроль состояния инженерных и естественных барьеров, обеспечивающий своевременное обнаружение нарушения целостности инженерных барьеров и контроль миграции радионуклидов в окружающую среду при эксплуатации ПЗРО.

Контроль состояния инженерных и естественных барьеров в период после закрытия ПЗРО должен осуществляться в объеме предусмотренного проектом мониторинга системы захоронения РАО среды с учетом достигнутого уровня науки и техники, включая результаты научных исследований в подземных лабораториях.

Методы, технические средства и объем контроля состояния инженерных и естественных барьеров при эксплуатации ПЗРО и после его закрытия определяются и обосновываются проектом ПЗРО.

3.2.14. В проекте должна быть обоснована устойчивость ПЗРО к внешним воздействиям природного и техногенного происхождения, свойственным выбранной для размещения ПЗРО площадке, и (или) к возможным внутренним воздействиям, возникающим в результате аварий.

3.2.15. Проектом должны быть установлены и обоснованы ресурс оборудования ПЗРО, а также срок его эксплуатации.

3.2.16. Проектом приповерхностного ПЗРО должны быть предусмотрены технические средства, препятствующие поступлению подземных, паводковых вод и атмосферных осадков в места захоронения РАО, и учтены возможные изменения гидрогеологических условий, вызванные строительством и эксплуатацией зданий и сооружений ПЗРО.

3.2.17. В проекте ПЗРО при необходимости должна быть предусмотрена система вентиляции, исключающая загрязнение воздушной среды помещений и окружающей среды радиоактивными веществами и обеспечивающая поддержание условий, необходимых для работы персонала и нормальной эксплуатации оборудования.

3.2.18. Проектом ПЗРО должно быть предусмотрено обеспечение пожаро- и взрывобезопасности в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

Пожарная безопасность ПЗРО в период после его закрытия должна обеспечиваться использованием негорючих конструкционных материалов для изготовления инженерных барьеров, что должно быть обосновано пожарно-техническими расчетами в проекте ПЗРО.

3.2.19. Проектом ПЗРО должны быть предусмотрены транспортные средства и транспортно-технологическое оборудование, обеспечивающие безопасное транспортирование упаковок РАО в пределах ПЗРО по наиболее коротким маршрутам.

В транспортно-технологической схеме должны быть учтены:

- радиационный контроль транспортных средств и путей при выезде из зоны возможного загрязнения в чистую зону;
- приемка упаковок РАО;
- размещение упаковок РАО в ПЗРО;
- отправка спецтранспорта за пределы площадки ПЗРО.

Конструкция транспортно-технологического оборудования должна предотвращать падение и повреждение упаковок РАО при транспортировании.

ПЗРО должны быть оснащены техническими средствами для ликвидации последствий возможных аварий, связанных с падением или повреждением упаковок РАО.

3.2.20. Проектом должно быть предусмотрено размещение упаковок РАО адресным способом – в определенном месте ПЗРО, с идентифицируемым конкретным местом размещения (номер отсека, секции, камеры, ячейки, место в штабеле и т.п.). Место размещения каждой упаковки РАО должно фиксироваться в системе учета РАО на ПЗРО.

3.2.21. В случае содержания в захораниваемых РАО ядерно-опасных делящихся нуклидов в проекте ПЗРО глубокого заложения должны быть предусмотрены меры, направленные на обеспечение ядерной безопасности:

- количество ядерно-опасных делящихся нуклидов в захораниваемых РАО должно быть ограничено, чтобы исключить возможность возникновения СЦР за счет их концентрирования при миграции в элементах ПЗРО и вмещающих горных породах;
- свойства инженерных и естественных барьеров должны исключать возможность возникновения СЦР за счет концентрирования ядерно-опасных делящихся нуклидов при их миграции в элементах ПЗРО и вмещающих породах;
- транспортно-технологическая схема загрузки упаковок РАО, содержащих ядерно-опасные делящиеся нуклиды, и схема их транспортирования по площадке ПЗРО должны исключать возможность возникновения СЦР.

3.2.22. В проекте ПЗРО должны быть учтены процессы, происходящие в конструкциях и конструкционных материалах ПЗРО и в упаковках РАО при нормальной эксплуатации и проектных авариях, в том числе коррозия, ползучесть, усталость, усадка, старение, изменения, вызванные радиацией, иные возможные процессы.

3.2.23. Проектом ПЗРО должны быть предусмотрены система физической защиты ПЗРО и РАО и система учета и контроля радиоактивных веществ и РАО.

Должна быть предусмотрена система сбора, систематизации и надежного хранения информации о захороненных РАО.

3.2.24. В проекте сооружаемых ПЗРО должны содержаться положения по обеспечению безопасности закрытия ПЗРО, включая концепцию закрытия ПЗРО, в том числе:

- возможность дезактивации помещений, систем и элементов;
- оценка общего количества, вида и активности РАО, образующихся при закрытии;
- возможность демонтажа вспомогательных систем (элементов);
- перечень систем, необходимых для выполнения работ по закрытию;
- оценка радиационного воздействия закрытия ПЗРО на работников (персонал), население и окружающую среду.

Перечень мероприятий должен конкретизироваться с учетом предполагаемого варианта закрытия ПЗРО.

3.3. ТРЕБОВАНИЯ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПУНКТОВ ЗАХОРОНЕНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ И ПОЛИГОНОВ ГЛУБИННОГО ЗАХОРОНЕНИЯ ЖИДКИХ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

3.3.1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПЗРО И ПГЗ ЖРО

3.3.1.1. С целью определения необходимости и объема реализации технических и организационных мероприятий, направленных на обеспечение безопасности работников (персонала) и населения и на обеспечение безопасности системы захоронения РАО, на эксплуатируемых (законсервированных) ПЗРО

(ПГЗ ЖРО) должны быть проведены анализ текущего уровня безопасности ПЗРО (ПГЗ ЖРО) и прогнозный расчет для оценки безопасности системы захоронения РАО.

По результатам проведенного анализа и прогнозного расчета должны быть выполнены все разумно практически осуществимые мероприятия, направленные на реализацию требований настоящего документа.

3.3.1.2. Эксплуатирующая организация должна создать организационную структуру для безопасной эксплуатации ПЗРО (ПГЗ ЖРО).

3.3.1.3. Эксплуатирующая организация должна обеспечить подбор, подготовку, допуск к самостоятельной работе и поддержание квалификации работников (персонала). Система подбора и подготовки работников (персонала) ПЗРО (ПГЗ ЖРО) должна быть направлена на достижение, контроль и поддержание уровня их квалификации, необходимого для обеспечения безопасной эксплуатации ПЗРО (ПГЗ ЖРО), а также выполнение действий по ослаблению последствий возможных аварий.

Составным элементом подготовки должно быть формирование культуры безопасности работников (персонала).

3.3.1.4. Эксплуатирующая организация на основании документации разработчиков оборудования, технологических процессов и проекта обеспечивает разработку эксплуатационной документации ПЗРО (ПГЗ ЖРО).

Эксплуатационная документация должна содержать правила и основные приемы безопасной эксплуатации ПЗРО (ПГЗ ЖРО), общий порядок выполнения операций, связанных с безопасностью, пределы и условия безопасной эксплуатации, конкретные указания работникам о способах ведения работ при нормальной эксплуатации и нарушениях нормальной эксплуатации, включая предаварийные ситуации, действия работников по обеспечению безопасности при проектных и запроектных авариях.

Порядок разработки эксплуатационной документации и внесения в нее изменений устанавливаются эксплуатирующей организацией в соответствии с требованиями нормативных документов.

3.3.1.5. Для поддержания работоспособности систем (элементов) и оборудования ПЗРО (ПГЗ ЖРО), 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 эксплуатирующей организацией на основе проектных требований, и должны документироваться. При техническом обслуживании, ремонте, испытаниях и проверках систем (элементов) и оборудования должны соблюдаться установленные в эксплуатационной документации условия, при которых обеспечивается безопасность ПЗРО (ПГЗ ЖРО).

3.3.1.6. При эксплуатации ПЗРО (ПГЗ ЖРО) должны обеспечиваться сбор, обработка, анализ, систематизация и хранение информации об отказах систем (элементов) и оборудования, неправильных действиях работников (персонала). Результаты анализа и систематизации информации должны включаться в периодические (годовые) отчеты, разрабатываемые эксплуатирующей организацией.

3.3.1.7. При эксплуатации ПЗРО (ПГЗ ЖРО) должны быть обеспечены:

- направленное на исключение аварий эффективное управление всеми видами деятельности, связанной с эксплуатацией и обслуживанием систем обращения с РАО;
- минимальное образование РАО как по величине их суммарной активности, так и по количеству;
- предотвращение неконтролируемых выбросов и сбросов с ПЗРО (ПГЗ ЖРО);
- переработка, кондиционирование и захоронение образующихся при эксплуатации ПЗРО (ПГЗ ЖРО) вторичных РАО;
- физическая защита ПЗРО (ПГЗ ЖРО) и РАО, а также учет и контроль РАО.

3.3.1.8. При эксплуатации ПЗРО (ПГЗ ЖРО) должны проводиться мероприятия:

- по защите работников (персонала) и населения от радиационного воздействия РАО;
- по предотвращению утечек ЖРО из технологических схем;
- по предотвращению радиоактивного загрязнения помещений и площадки ПЗРО (ПГЗ ЖРО).

3.3.1.9. Эксплуатирующая организация должна обеспечить постоянный контроль всей деятельности, важной для безопасности ПЗРО (ПГЗ ЖРО), и представлять в Федеральную службу по экологическому, технологическому и атомному надзору периодические отчеты о состоянии безопасности ПЗРО (ПГЗ ЖРО).

3.3.1.10. Эксплуатирующая организация должна своевременно информировать органы государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии о нарушениях при эксплуатации ПЗРО (ПГЗ ЖРО). Нарушения, имевшие место на ПЗРО (ПГЗ ЖРО), должны расследоваться в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

3.3.1.11. Эксплуатирующая организация должна документировать и хранить информацию, требуемую для закрытия ПЗРО (ПГЗ ЖРО), включая проектную и эксплуатационную документацию, а также информацию:

- об изменениях технологических схем на ПЗРО (ПГЗ ЖРО);
- о проведенных реконструкциях (модернизациях) на ПЗРО (ПГЗ ЖРО);
- об уровнях загрязнения радиоактивными веществами поверхностей систем, элементов, помещений перед началом работ по закрытию ПЗРО (ПГЗ ЖРО), а также площадки размещения ПЗРО (ПГЗ ЖРО);

- о количестве и радионуклидном составе накопленных при эксплуатации и хранящихся на площадке ПЗРО (ПГЗ ЖРО) жидких и твердых РАО, их характеристиках и местах хранения на ПЗРО (ПГЗ ЖРО);
- о количестве захороненных РАО, их радионуклидном составе и удельной активности;
- о вместимости и свободных объемах хранилищ РАО для размещения радиоактивных отходов;
- об авариях на ПЗРО (ПГЗ ЖРО), приведших к радиоактивному загрязнению систем, элементов, помещений и строительных конструкций.

3.3.1.12. Эксплуатирующая организация должна обеспечить ресурс необходимых для закрытия систем (элементов) ПЗРО (ПГЗ ЖРО) либо обеспечить возможность их замены после исчерпания ресурса.

3.3.2. ТРЕБОВАНИЯ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПЗРО

3.3.2.1. До ввода в эксплуатацию ПЗРО должен быть укомплектован работниками (персоналом), имеющими необходимую квалификацию и допущенными в установленном порядке к самостоятельной работе.

3.3.2.2. Перед вводом в эксплуатацию ПЗРО должны быть проведены пусконаладочные работы, которые должны подтвердить, что системы (элементы) и оборудование ПЗРО выполнены и функционируют в соответствии с проектом, выявленные недостатки устранены.

3.3.2.3. До начала эксплуатации ПЗРО должны быть разработаны и готовы к выполнению планы мероприятий по защите работников (персонала) и населения в случае аварии на ПЗРО. До начала эксплуатации ПЗРО должны быть задействованы основные и дублирующие связи с организациями, специально уполномоченными в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

3.3.2.4. При эксплуатации ПЗРО должны быть обеспечены прием и входной контроль упаковок РАО. При приемке упаковок РАО необходимо контролировать:

- наличие и комплектность сопроводительной документации;
- целостность упаковки РАО;
- маркировку упаковки РАО;
- мощность дозы излучения на поверхности (на расстоянии 10 см от поверхности) и на расстоянии 1 м от наружной поверхности;
- величину нефиксированного загрязнения наружной поверхности упаковки.

При приемке упаковок РАО должен осуществляться визуальный и радиационный контроль соответствия фактических характеристик упаковок РАО их паспортным данным, в том числе соответствия:

- маркировки упаковки - паспортным данным упаковки РАО;
- паспортных данных упаковки РАО - реальной характеристике упаковки РАО;
- реальной характеристики упаковки РАО – установленным проектом ПЗРО критериям приемлемости РАО для их захоронения на ПЗРО.

В случае несоответствия упаковки установленным требованиям и невозможности приведения ее характеристик критериям приемлемости упаковка РАО должна возвращаться ее отправителю.

3.3.2.5. Должна быть организована система учета и хранения документации по обращению с РАО на ПЗРО, включая учет номенклатуры упаковок РАО, их количества, характеристик упаковок РАО, адресов их размещения в ПЗРО.

Учет ведется на основании паспортов упаковок РАО, данных входного контроля при приемке и идентифицированных конкретных мест размещения упаковок РАО в ПЗРО.

Паспорта упаковок РАО и учетные документы с адресами захоронения упаковок РАО в ПЗРО должны храниться в эксплуатирующей организации до момента передачи ПЗРО с учетной документацией на баланс федеральных (региональных или местных) органов исполнительной власти.

3.3.2.6. По территории площадки ПЗРО транспортирование РАО должно производиться:

- на специально подготовленных транспортных средствах;
- по установленным проектом маршрутам в соответствии с технологической схемой транспортирования по площадке ПЗРО;
- в специальных транспортных контейнерах с учетом габаритов и массы транспортируемых РАО, их физического состояния, активности, вида излучения и мощности дозы на внешней поверхности контейнеров.

3.3.2.7. На основании проектных значений допустимого газоаэрозольного выброса и допустимого сброса должны быть установлены контрольные уровни выбросов и сбросов радиоактивных веществ в окружающую среду. Установленные уровни выбросов и сбросов включаются в перечень эксплуатационных пределов ПЗРО и периодически с учетом накопленного опыта и совершенствования технологий должны пересматриваться. Величины контрольных уровней выбросов и сбросов должны быть ниже установленных проектом допустимых выбросов и сбросов радиоактивных веществ с учетом достигнутого при эксплуатации уровня безопасности ПЗРО.

3.3.2.8. По мере заполнения отсеков (секций, камер, ячеек и т.п.) ПЗРО упаковками РАО должна осуществляться их консервация.

3.3.3. ТРЕБОВАНИЯ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПГЗ ЖРО

3.3.3.1. Безопасность захоронения ЖРО должна обеспечиваться путем реализации организационных и технических мероприятий, включающих локализацию ЖРО в поглощающих горизонтах и проведение наблюдений за состоянием ЖРО и вмещающей их геологической средой, а также анализом результатов наблюдений.

3.3.3.2. На основе прогнозного расчета для ПГЗ ЖРО должны быть установлены и обоснованы:

- радионуклидный состав захораниваемых ЖРО;
- допустимая суммарная активность ЖРО в ПГЗ ЖРО;
- удельная активность захораниваемых ЖРО (средняя и максимальная);
- допустимое содержание долгоживущих радионуклидов в захораниваемых ЖРО;
- удельная активность трансурановых нуклидов в ЖРО (средняя и максимальная).

3.3.3.3. В эксплуатационной документации ПГЗ ЖРО должны быть указаны критерии приемлемости ЖРО для захоронения, в том числе допустимые радиохимические и химические составы ЖРО, а также их объемы, которые могут направляться на захоронение.

3.3.3.4. На ПГЗ ЖРО должен быть предусмотрен комплекс поверхностных сооружений, обеспечивающий выполнение следующих операций:

- прием, сбор и временное хранение ЖРО;
- передачу ЖРО на насосную станцию и по трубопроводам высокого давления к нагнетательным скважинам;
- регистрацию объемов принятых ЖРО;
- входной контроль показателей химического состава и радионуклидного состава ЖРО;
- контроль и регистрацию параметров технологического процесса, включая давление и объем нагнетания по каждой нагнетательной скважине;
- подготовку ЖРО к захоронению;
- сбор и удаление протечек ЖРО из технологических схем и из устьевой обвязки нагнетательных скважин.

3.3.3.5. На ПГЗ ЖРО должен быть предусмотрен комплекс подземных сооружений хранилища, обеспечивающий выполнение следующих операций:

- передачу ЖРО из поверхностных сооружений во вскрытый интервал поглощающего горизонта (нагнетательные скважины);
- проведение наблюдений, измерений и отбора представительных проб пластовых жидкостей из поглощающего горизонта и других контролируемых горизонтов (контрольные и наблюдательные скважины);
- разгрузку поглощающего горизонта (откачку воды из разгрузочных скважин).

3.3.3.6. Подземные сооружения ПГЗ ЖРО должны отвечать следующим требованиям:

- поглощающий горизонт и контролируемые горизонты должны быть надежно разобщены от поверхности, выше- и нижезалегающих горизонтов, пересекаемых скважиной;
- обсадные колонны должны быть герметичны по всей длине, затрубное и межтрубное пространства скважин должны быть заполнены изолирующим материалом;
- должна иметься возможность обследования технического состояния скважин и проведения планово-предупредительных и ремонтно-восстановительных работ;
- конструкция и техническое состояние скважин должны обеспечивать возможность их ликвидации при закрытии ПГЗ ЖРО.

3.3.3.7. В эксплуатационной документации ПГЗ ЖРО должны быть установлены:

- количество рабочих и резервных нагнетательных скважин из условия обеспечения захоронения предусмотренного проектом объема захораниваемых ЖРО и приемлемого гидродинамического взаимодействия скважин;
- количество и схемы размещения наблюдательных и контрольных скважин, исходя из необходимости обеспечения своевременного получения информации о протекании процесса захоронения ЖРО и подтверждения локализации ЖРО в пределах горного отвода и контрольных границ;
- методы и средства для непрерывных измерений расхода (интенсивности нагнетания) и давления;
- методы и средства сбора протечек ЖРО из каньонов нагнетательных скважин;
- эксплуатационный ресурс скважин.

3.3.3.8. На ПГЗ ЖРО должны быть предусмотрены технические средства и организационные мероприятия для дезактивации оборудования и помещений, ремонта и технического обслуживания систем и оборудования, контроля параметров технологических и вспомогательных систем.

3.3.3.9. В технологическом регламенте ПГЗ ЖРО должны быть приведены геолого-техническая характеристика ПГЗ ЖРО, характеристика захораниваемых ЖРО, нормы проведения технологических процессов и их контроля, порядок и периодичность проведения контрольных наблюдений за состоянием сооружений и недр.

3.3.3.10. Техническое обслуживание и ремонт скважин должны осуществляться по специальным программам. После выработки установленного ресурса скважины должно проводиться обследование ее технического состояния, на основании которого принимается решение о ремонте скважины, переводе ее в резерв или выводе из эксплуатации.

3.3.3.11. При захоронении ЖРО должны контролироваться:

- режимы работы нагнетательных и разгрузочных скважин, объем и давление нагнетания ЖРО, химический и радионуклидный составы ЖРО, их соответствие проекту и нормам технологического регламента;
- объемы и составы направленных на захоронение ЖРО, общее количество захороненных ЖРО;
- состояние поверхностных сооружений ПГЗ ЖРО, герметичность трубопроводов, насосов и другого технологического оборудования, радиационная обстановка в помещениях, на участках ремонтных работ и технического обслуживания, на площадке ПГЗ ЖРО;
- техническое состояние подземных сооружений – буровых скважин, герметичность обсадных труб скважин, изоляция поглощающего горизонта, содержащего ЖРО, от поверхности и вышележащих горизонтов по затрубному и межтрубному пространствам скважин;
- составы подземных вод поглощающего и контролируемых горизонтов, наличие в них компонентов ЖРО;
- пьезометрическая поверхность (положение уровней) подземных вод поглощающего и контролируемых горизонтов;
- характеристики физических полей в скважинах и на поверхности, отражающие протекание процессов захоронения;
- состояние водных объектов и почвы в пределах санитарно-защитной зоны.

3.3.3.12. Для подтверждения безопасности захоронения ЖРО должен проводиться мониторинг глубинного захоронения ЖРО, направленный на определение контура распространения ЖРО в геологической среде и его изменений, своевременное получение информации о положении ЖРО или их компонентов в геологической среде и о протекании связанных с захоронением процессов, оценку технического состояния основных сооружений ПГЗ ЖРО, выявление признаков развития отказов и аварийных ситуаций на ранней стадии, документирование и хранение данных контрольных наблюдений и результатов их обработки в виде периодически пополняемых баз данных.

В составе системы мониторинга глубинного захоронения ЖРО должны иметься математическая модель, описывающая процессы захоронения ЖРО, периодически пополняемая результатами контрольных наблюдений, и программное средство.

3.3.3.13. Эксплуатирующая организация должна периодически проводить обобщение накопленного опыта захоронения ЖРО, включающее анализ данных о составах и объемах захороненных ЖРО, анализ результатов наблюдений и оценку безопасности захоронения. Результаты наблюдений должны сопоставляться с результатами прогнозных расчетов. На основе полученных результатов должны реализовываться технические и организационные мероприятия по корректировке режимов захоронения ЖРО, проведению ремонтов или геолого-техническим мерам.

3.3.3.14. На основе результатов сравнительного анализа реальных составов захораниваемых ЖРО должны быть установлены и периодически пересматриваться нормы захораниваемых объемов ЖРО.

3.4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ, РЕАЛИЗУЕМЫЕ ПРИ ЗАКРЫТИИ ПУНКТОВ ЗАХОРОНЕНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ И ПОЛИГОНОВ ГЛУБИННОГО ЗАХОРОНЕНИЯ ЖИДКИХ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

3.4.1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К ЗАКРЫТИЮ ПЗРО И ПГЗ ЖРО

3.4.1.1.Эксплуатирующая организация должна осуществлять систематическое планирование работ по закрытию ПЗРО (ПГЗ ЖРО) на всех этапах его жизненного цикла. При разработке проекта ПЗРО должно осуществляться начальное планирование, при его эксплуатации – текущее планирование. Результаты планирования работ по закрытию должны отражаться в программе закрытия ПЗРО (ПГЗ ЖРО).

3.4.1.2. Организационные и технические мероприятия, осуществляемые при эксплуатации (реконструкции и модернизации) ПЗРО (ПГЗ ЖРО), должны проводиться с учетом предстоящей деятельности по его закрытию.

3.4.1.3. Организационные и технические мероприятия, осуществляемые при закрытии ПЗРО (ПГЗ ЖРО), должны быть направлены на снижение радиационного воздействия на работников (персонал), население и окружающую среду до возможно низких достижимых уровней с учетом социальных и экономических факторов.

3.4.1.4. Эксплуатирующая организация должна обеспечить безопасность закрытия ПЗРО (ПГЗ ЖРО), включая: меры по предотвращению аварий и снижению их последствий, безопасное обращение с РАО, а также их учет и контроль, физическую защиту ПЗРО (ПГЗ ЖРО) и РАО, контроль за состоянием окружающей среды на площадке размещения ПЗРО (ПГЗ ЖРО), в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения.

3.4.1.5. Эксплуатирующая организация должна обеспечить разработку и выполнение программы обеспечения качества при закрытии ПЗРО (ПГЗ ЖРО) и контролировать обеспечение качества деятельности организаций, выполняющих работы и (или) предоставляющих услуги эксплуатирующей организации.

3.4.1.6. До истечения назначенного (или 30-летнего) срока эксплуатации ПЗРО (ПГЗ ЖРО) эксплуатирующая организация должна обеспечить разработку программы закрытия ПЗРО (ПГЗ ЖРО).

Разработка программы закрытия ПЗРО (ПГЗ ЖРО) должна быть завершена до прекращения размещения РАО в ПЗРО (ПГЗ ЖРО). В программе закрытия ПЗРО (ПГЗ ЖРО должны быть приведены воз-

можные варианты закрытия ПЗРО (ПГЗ ЖРО, выбор которых должен осуществляться с учетом следующих факторов:

- особенности ПЗРО (ПГЗ ЖРО): технология, размеры площадки, габариты оборудования, компоновочные решения, характеристики систем, элементов и конструкций;
- наличие проектной и эксплуатационной документации;
- количество размещенных на площадке РАО, их радионуклидный состав, удельная (объемная) и суммарная активность;
- радиационные последствия аварий, происшедших при эксплуатации ПЗРО (ПГЗ ЖРО);
- наличие методов, средств и технологий дезактивации и демонтажа оборудования, трубопроводов, сооружений и конструкций;
- возможность использования существующих систем, элементов, конструкций и сооружений при закрытии (радиационный контроль, вентиляция, обращение с РАО, грузоподъемные краны, транспортно-технологическое оборудование);
- возможное радиационное воздействие работ по закрытию на работников (персонал), население и окружающую среду;
- характеристики площадки ПЗРО (ПГЗ ЖРО), района ее размещения и окружающей среды, которые могут оказывать влияние на перенос и накопление радиоактивных веществ при закрытии ПЗРО (ПГЗ ЖРО).

3.4.1.7. После прекращения размещения РАО в ПЗРО (ПГЗ ЖРО) эксплуатирующая организация должна обеспечить выполнение работ по подготовке к его закрытию, в том числе:

- проведение комплексного инженерного и радиационного обследования ПЗРО (ПГЗ ЖРО);
- дезактивацию оборудования, трубопроводов, систем и элементов в объеме, необходимом для подготовки к закрытию;
- переработку и кондиционирование РАО, накопленных на ПЗРО (ПГЗ ЖРО) в период его эксплуатации, и их размещение в ПЗРО.

3.4.1.8. При подготовке к закрытию ПЗРО (ПГЗ ЖРО) эксплуатация систем и элементов должна проводиться в соответствии с технологическими регламентами и инструкциями по эксплуатации. При изменении условий эксплуатации систем и элементов эти изменения должны быть внесены в установленном порядке в технологические регламенты и инструкции по эксплуатации.

3.4.1.9. На основе исходных данных, полученных в результате комплексного инженерного и радиационного обследования (КИРО) и анализа проектной и эксплуатационной документации ПЗРО (ПГЗ ЖРО), эксплуатирующая организация обеспечивает подготовку документации, необходимой для закрытия ПЗРО (ПГЗ ЖРО) в соответствии с техническими заданиями и программой закрытия, включая:

- результаты проведения комплексного инженерного и радиационного обследования ПЗРО (ПГЗ ЖРО);
- проект закрытия ПЗРО (ПГЗ ЖРО);
- программу обеспечения качества при закрытии ПЗРО (ПГЗ ЖРО);
- технологические регламенты выполнения работ по закрытию ПЗРО (ПГЗ ЖРО);
- инструкции по эксплуатации систем и элементов, требуемых для выполнения работ по закрытию ПЗРО (ПГЗ ЖРО);
- планы мероприятий по защите работников (персонала) и населения в случае аварии;
- инструкцию по ликвидации последствий аварий на закрываемом ПЗРО (ПГЗ ЖРО);
- ООБ закрытия ПЗРО (ПГЗ ЖРО).

3.4.1.10. Закрытие ПЗРО (ПГЗ ЖРО) должно осуществляться в соответствии с проектом. Проектные решения по закрытию ПЗРО (ПГЗ ЖРО) должны быть направлены на его приведение в состояние, которое будет оставаться безопасным в период потенциальной опасности размещенных в нем РАО.

3.4.1.11. В проекте закрытия ПЗРО (ПГЗ ЖРО) должен быть приведен и обоснован окончательный вариант закрытия ПЗРО (ПГЗ ЖРО).

3.4.1.12. Проект закрытия ПЗРО (ПГЗ ЖРО) должен предусматривать:

- консервацию заполненных упаковками РАО ячеек (отсеков, камер, секций) ПЗРО или нагнетательных и разгрузочных скважин ПГЗ ЖРО;
- дезактивацию, демонтаж, ликвидацию или перепрофилирование сооружений, строительных конструкций, систем и оборудования, предназначенных для приемки РАО и их временного хранения на ПЗРО (ПГЗ ЖРО);
- проведение мониторинга системы захоронения РАО после завершения работ по закрытию в течение обоснованного периода времени;
- демонтаж и ликвидацию систем и оборудования, предназначенного для мониторинга системы захоронения РАО.

3.4.1.13. Проект закрытия ПЗРО (ПГЗ ЖРО) должен содержать:

- описание этапов закрытия ПЗРО (ПГЗ ЖРО);
- технологию и последовательность проведения работ по каждому из этапов закрытия ПЗРО (ПГЗ ЖРО);
- методы и средства обеспечения радиационной безопасности, включая реализацию принципа оптимизации;
- методы и средства обеспечения пожаро- и взрывобезопасности;
- меры по обеспечению физической защиты ПЗРО (ПГЗ ЖРО) и РАО;
- методы и средства обращения с РАО, образующимися при закрытии ПЗРО (ПГЗ ЖРО);

- меры по обеспечению учета и контроля РАО;
- описание транспортно-технологических операций в помещениях и на площадке ПЗРО (ПГЗ ЖРО) и технологической схемы транспортирования по площадке ПЗРО (ПГЗ ЖРО);
- описание конечного состояния ПЗРО (ПГЗ ЖРО) после завершения работ по его закрытию;
- обоснование необходимых людских, финансовых и материально-технических ресурсов.

3.4.1.14. Для каждого этапа закрытия ПЗРО (ПГЗ ЖРО) проект должен содержать:

- технологии выполнения работ;
- необходимое для выполнения работ количество работников (персонала);
- мероприятия по обеспечению радиационной безопасности на рабочих местах;
- требуемый объем индивидуального контроля (дозиметрического, радиометрического) за облучением работников (персонала) и соответствующих технических средств для его проведения;
- оценки индивидуальных доз облучения работников (персонала) для каждого вида работ и коллективной дозы облучения работников для этапа работ на основе информации о радиационной обстановке;
- методы и средства, направленные на минимизацию облучения работников (персонала) при выполнении работ;
- объем, активность и радионуклидный состав образующихся РАО, а также способы их переработки, кондиционирования, транспортирования и места хранения;
- мероприятия по минимизации выбросов и сбросов радионуклидов в окружающую среду;
- описание состояния ПЗРО (ПГЗ ЖРО) после завершения каждого этапа закрытия.

3.4.1.15. Проектом закрытия ПЗРО (ПГЗ ЖРО) должны быть предусмотрены методы и средства дезактивации поверхностей оборудования, трубопроводов, помещений, конструкций и сооружений ПЗРО (ПГЗ ЖРО).

3.4.1.16. В проекте закрытия ПЗРО (ПГЗ ЖРО) должны быть предусмотрены методы и средства для демонтажа оборудования, трубопроводов, сооружений и конструкций. Предусматриваемые проектом методы и средства для демонтажа должны быть надежными и простыми в эксплуатации и техническом обслуживании.

3.4.1.17. Проектом закрытия ПЗРО (ПГЗ ЖРО) должны быть предусмотрены помещения на ПЗРО (ПГЗ ЖРО) и места на площадке ПЗРО (ПГЗ ЖРО) для временного хранения РАО и материалов повторного использования, а также методы и средства для их последующего извлечения и удаления.

3.4.1.18. Проектом закрытия ПЗРО (ПГЗ ЖРО) должен быть предусмотрен радиационный контроль в помещениях ПЗРО (ПГЗ ЖРО), на площадке его размещения и в санитарно-защитной зоне. Радиационный контроль может осуществляться на основе системы радиационного контроля ПЗРО (ПГЗ ЖРО), предусмотренной для его эксплуатации. При необходимости в эту систему проектом закрытия должны быть внесены изменения с учетом особенностей выполняемых работ на каждом этапе закрытия ПЗРО (ПГЗ ЖРО).

3.4.1.19. Объем радиационного контроля устанавливается в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

Объем, методы и средства радиационного контроля закрываемого ПЗРО (ПГЗ ЖРО) должны обеспечивать:

- индивидуальный контроль (дозиметрический, радиометрический) за облучением работников (персонала);
- контроль радиационной обстановки в рабочей зоне, в помещениях, на площадке и в санитарно-защитной зоне ПЗРО (ПГЗ ЖРО);
- контроль за выбросами и сбросами радиоактивных веществ;
- своевременное обнаружение изменений радиационной обстановки в помещениях ПЗРО (ПГЗ ЖРО), на площадке его размещения, в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения;
- радиационный контроль материалов, предназначенных для повторного использования.

3.4.1.20. Закрываемый ПЗРО (ПГЗ ЖРО) должен быть укомплектован работниками (персоналом), имеющими необходимую квалификацию и допущенными к самостоятельной работе в установленном порядке.

3.4.1.21. Подбор, подготовка, допуск к самостоятельной работе и поддержание квалификации работников (персонала) обеспечивает эксплуатирующая организация. Система подбора и подготовки работников ПЗРО (ПГЗ ЖРО) должна быть направлена на достижение, контроль и поддержание уровня их квалификации, необходимого для обеспечения безопасного закрытия ПЗРО (ПГЗ ЖРО).

3.4.1.22. Работы по закрытию ПЗРО (ПГЗ ЖРО) должны проводиться в соответствии с эксплуатационной документацией, разработанной согласно проекту закрытия ПЗРО (ПГЗ ЖРО).

3.4.1.23. Все материалы (фрагменты демонтируемого оборудования, биологической защиты, строительных конструкций и т.п.), образующиеся при закрытии ПЗРО (ПГЗ ЖРО), должны подвергаться радиационному контролю, по результатам которого должно осуществляться отделение РАО от материалов, пригодных для повторного ограниченного или неограниченного использования в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

3.4.1.24. После завершения каждого этапа закрытия ПЗРО (ПГЗ ЖРО) должны проводиться анализ результатов выполненных работ, дополнительное обследование ПЗРО (ПГЗ ЖРО) в объеме, необходимом для своевременной корректировки проектной документации и принятия необходимых мер по безо-

пасному выполнению работ на последующем этапе закрытия ПЗРО (ПГЗ ЖРО). Завершение каждого этапа закрытия ПЗРО (ПГЗ ЖРО) должно документироваться.

3.4.1.25. Эксплуатирующая организация должна обеспечить учет и хранение документации по закрытию ПЗРО (ПГЗ ЖРО) в соответствии с процедурой, установленной в программе обеспечения качества.

3.4.1.26. При закрытии ПЗРО (ПГЗ ЖРО) эксплуатирующая организация обеспечивает сбор, обработку, анализ, систематизацию и хранение информации о нарушениях в работе, а также ее оперативную передачу заинтересованным организациям в установленном порядке.

3.4.1.27. Работы по закрытию ПЗРО (ПГЗ ЖРО) завершаются после достижения установленного проектом его закрытия конечного состояния с оформлением эксплуатирующей организацией соответствующего документа (акта), подтверждающего завершение работ по закрытию.

В документе должно быть показано соответствие фактического состояния ПЗРО (ПГЗ ЖРО) и его площадки на момент завершения работ по закрытию конечному состоянию, определенному в проекте закрытия ПЗРО (ПГЗ ЖРО).

3.4.1.28. После закрытия ПЗРО (ПГЗ ЖРО) эксплуатирующая организация должна проводить мониторинг системы захоронения РАО, включающий:

- контроль состояния инженерных и естественных барьеров;
- мониторинг состояния вмещающих пород;
- мониторинг состояния окружающей среды.

Продолжительность проведения мониторинга системы захоронения РАО устанавливается и обосновывается в проекте закрытия ПЗРО (ПГЗ ЖРО) в зависимости от общей активности захороненных РАО и их радионуклидного состава.

3.4.1.29. Предназначенные для мониторинга системы захоронения РАО системы и оборудование должны демонтироваться и ликвидироваться после его завершения.

Мониторинг системы захоронения РАО прекращается, когда его результаты подтверждают безопасность системы захоронения РАО.

3.4.1.30. После завершения работ по закрытию ПЗРО (ПГЗ ЖРО) должен быть передан (в зависимости от его статуса) на баланс федеральных (региональных или местных) органов исполнительной власти, осуществляющих учет ПЗРО (ПГЗ ЖРО) в установленном порядке.

3.4.2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К ЗАКРЫТИЮ ПЗРО

3.4.2.1. Проектом закрытия приповерхностных ПЗРО и ПЗРО глубокого заложения должно быть предусмотрено выполнение следующих работ:

- консервация ячеек (отсеков, камер, секций и др.) ПЗРО, заполненных упаковками РАО;
- дезактивация и демонтаж сооружений, строительных конструкций, систем и оборудования, предназначенных для приемки упаковок РАО и их временного хранения на ПЗРО;
- проведение мониторинга системы захоронения РАО.

3.4.2.2. При консервации ячеек (отсеков, камер, секций и др.) ПЗРО должны быть выполнены следующие работы:

- демонтаж транспортно-технологического оборудования;
- демонтаж временных строительных конструкций (кровля, навесы и т.п.) и вспомогательных систем (вентиляция, канализация, водоснабжение и т.п.);
- заполнение свободного пространства (пустот) между упаковками РАО буферным материалом при необходимости, а также другие работы для перевода ячеек (отсеков, камер, секций) ПЗРО в конечное состояние.

Объем и последовательность работ по консервации ячеек (отсеков, камер, секций) ПЗРО после окончания размещения в них упаковок РАО устанавливаются и обосновываются в проекте закрытия ПЗРО.

3.4.3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К ЗАКРЫТИЮ ПГЗ ЖРО

3.4.3.1. Проектом закрытия ПГЗ ЖРО должно быть предусмотрено выполнение следующих работ:

- консервация нагнетательных и разгрузочных скважин (тампонирование скважин);
- дезактивация и демонтаж сооружений, строительных конструкций, систем и оборудования, предназначенных для приемки и захоронения ЖРО;
- проведение мониторинга системы захоронения РАО.

При необходимости в местах затрубных перетоков вдоль стволов скважин и нарушений герметичности обсадных колонн должны создаваться противомиграционные завесы и проводиться другие мероприятия, обеспечивающие локализацию ЖРО.

3.4.3.2. Консервация отдельных скважин, выполнивших свое назначение или имеющих неудовлетворительное техническое состояние, должна проводиться по специальным проектам до закрытия ПГЗ ЖРО в целом.

3.4.3.3. При консервации ПГЗ ЖРО часть наблюдательных скважин должна сохраняться для проведения контрольных наблюдений в региональной (федеральной) системе контроля состояния природной среды. В случае неудовлетворительного технического состояния существующих наблюдательных скважин должны сооружаться новые скважины.

4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРИ ЗАХОРОНЕНИИ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

4.1. Устройство и надежность систем (элементов) ПЗРО (ПГЗ ЖРО), документация и работы по размещению, сооружению, вводу в эксплуатацию, эксплуатации и закрытию ПЗРО, эксплуатации и закрытию ПГЗ ЖРО должны являться объектами деятельности эксплуатирующих организаций и (или) организаций, выполняющих работы и предоставляющих услуги эксплуатирующим организациям, по обеспечению качества в соответствии с программой обеспечения качества эксплуатирующей организации, требованиями действующих нормативных документов.

4.2. Программа обеспечения качества при захоронении РАО должна быть направлена на:

- организацию эффективной системы подготовки, переподготовки, повышения квалификации и аттестации работников (персонала);
- контроль качества поставляемого оборудования, комплектующих изделий и материалов;
- организацию контроля качества проведения технологических процессов при захоронении РАО;
- получение достоверной и полной информации о количественном и качественном составах захораниваемых РАО;
- организацию контроля соответствия качественных и количественных характеристик захораниваемых РАО критериям приемлемости, которым они должны отвечать при захоронении;
- обеспечение требуемой надежности барьеров при эксплуатации и в период после закрытия ПЗРО (ПГЗ ЖРО);
- организацию эффективной системы записей и хранения документации при захоронении РАО;
- организацию надежного хранения документации ПЗРО (ПГЗ ЖРО) после его закрытия.

Приложение 1
(Справочное)

ДОПУСТИМОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАДИОНУКЛИДОВ В РАО, ЗАХОРАНИВАЕМЫХ В ПРИПОВЕРХНОСТНЫХ ПЗРО

Радионуклиды	Активность, Бк/м^3 (Бк/г)
Радионуклиды с периодом полураспада менее 5 лет	Не ограничена
H_3	Не ограничена
C-14	$3{,}0\times10^{11}$ Бк/м^3
C-14 в активированном металле	$3{,}0\times10^{12}$ Бк/м^3
Ni-59 в активированном металле	$8{,}1\times10^{12}$ Бк/м^3
Co-60	Не ограничена
Ni-63	$2{,}6\times10^{13}$ Бк/м^3
Ni-63 в активированном металле	$2{,}6\times10^{14}$ Бк/м^3
Sr-90	$2{,}6\times10^{14}$ Бк/м^3
Nb-94 в активированном металле	$7{,}4\times10^{9}$ Бк/м^3
Cs-137	$1{,}7\times10^{14}$ Бк/м^3
Tc-99	$1{,}1\times10^{11}$ Бк/м^3
I-129	$3{,}0\times10^{9}$ Бк/м^3
Pu-241	$1{,}3\times10^{5}$ Бк/г
Cm-242	$7{,}4\times10^{5}$ Бк/г
Уран и трансурановые альфа-излучающие радионуклиды с периодом полураспада более 5 лет	$3{,}7\times10^{3}$ Бк/г

Для отходов, содержащих смесь радионуклидов, общая концентрация определяется как "сумма долей" путем деления концентрации каждого нуклида на соответствующую допустимую концентрацию. Сумма долей не должна превышать 1,0.

Если РАО не содержат радионуклидов, приведенных в таблице, эти отходы относятся к категории, для которой нет ограничения на приповерхностное захоронение.

Верхнее (консервативное) значение $3{,}7\times10^{3}$ Бк/г для урана и трансурановых альфа-излучателей с периодом полураспада более 5 лет допускается для отдельных упаковок РАО при условии, что в среднем в ПЗРО их удельная активность не превысит 370 Бк/г.

При оценочных расчетах насыпной вес РАО принимается равным 2 т/ м^3.

Приложение 2

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ИСХОДНЫХ СОБЫТИЙ АВАРИЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ЗАКРЫТИИ ПЗРО

1. Примерный перечень исходных событий для анализа проектных аварий:

1.1. Внешние воздействия природного происхождения, свойственные району размещения ПЗРО. При анализе сейсмических явлений необходимо рассматривать МРЗ.

1.2. Внешние воздействия техногенного происхождения (воздушная ударная волна, обусловленная взрывом, возможным на соседнем объекте, проходящем транспорте, и т.п.).

1.3. Полное прекращение энергоснабжения.

1.4. Пожар.

1.5. Падение отдельных упаковок РАО при транспортно-технологических операциях и размещении в сооружениях ПЗРО.

1.6. Отказы оборудования систем обращения с упаковками РАО.

1.7. Падение технологического оборудования и строительных конструкций на упаковки РАО.

1.8. Взрыв накопленных газов.

2. Примерный перечень запроектных аварий:

2.1. Падение летательного аппарата.

2.2. Ударная волна силой 30 кПа.

2.3. Пожар с температурой на поверхности сооружений ПЗРО $\geq 800\ ^0$С в течение 1 ч.

2.4. Воздействие строительной сваи (бура) на верхнее перекрытие сооружений ПЗРО.

Приложение 3

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ИСХОДНЫХ СОБЫТИЙ АВАРИЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ЗАКРЫТИИ ПГЗ ЖРО

1. Примерный перечень исходных событий для анализа проектных аварий:

1.1. Внешние воздействия природного происхождения, свойственные району размещения ПЗРО. При анализе сейсмических явлений необходимо рассматривать МРЗ.

1.2. Полное прекращение энергоснабжения.

1.3. Отказы оборудования систем обращения с ЖРО.

1.4. Концентрирование радионуклидов в породах поглощающих горизонтов и разогрев интервалов горизонта до температуры парообразования в пластовых условиях.

1.5. Газообразование в поглощающем горизонте вследствие радиационно-химических процессов или химических реакций.

1.6. Вертикальная фильтрация отходов в слабопроницаемом горизонте, перекрывающем горизонт, содержащий ЖРО, и загрязнение буферного горизонта в окрестностях нагнетательной скважины.

2. Примерный перечень запроектных аварий:

2.1. Скорость миграции радионуклидов в поглощающем горизонте превышает расчетную.

2.2. Расконсервация скважин из-за коррозии обсадных колонн и разрушения цементного камня, возникновение вертикальных перетоков по стволам скважин, загрязнение вышележащих горизонтов.

Приложение 4

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ИСХОДНЫХ СОБЫТИЙ, УЧИТЫВАЕМЫХ ПРИ ПРОГНОЗНОМ РАСЧЕТЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ БЕЗОПАСНОСТИ СИСТЕМЫ ЗАХОРОНЕНИЯ ПРИПОВЕРХНОСТНЫХ ПЗРО

1. Внешние воздействия природного происхождения, свойственные району размещения ПЗРО:
   - сейсмические явления;
   - изменение интенсивности осадков из-за перемены климата.
2. Внутренние воздействия, включая:
   - образование химических соединений, снижающих изолирующие свойства барьеров;
   - газовыделение за счет процессов коррозии контейнеров и конструкционных материалов;
   - микробиологическое разложение органических РАО;
   - химическое разложение РАО;
   - деградация инженерных барьеров за счет длительных воздействий радиационно-физических факторов;
   - механическое воздействие вышележащих (покрывающих хранилище РАО) горных пород;
   - физико-химическое (геохимическое) взаимодействие РАО со средами ближней зоны ПЗРО.
3. Деятельность человека, включая:
   - сельскохозяйственные работы;
   - использование грунтовых вод;

- размещение населенных пунктов;
- непреднамеренное использование радиоактивно загрязненных сред из ПЗРО в качестве сырья для производства стройматериалов;
- археологические изыскания;
- различные виды промышленной деятельности.

4. Проникновение животных и корней растений.

Приложение 5

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ИСХОДНЫХ СОБЫТИЙ, УЧИТЫВАЕМЫХ ПРИ ПРОГНОЗНОМ РАСЧЕТЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ БЕЗОПАСНОСТИ СИСТЕМЫ ЗАХОРОНЕНИЯ ПЗРО ГЛУБОКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ

1. Внешние воздействия природного происхождения, свойственные району размещения ПЗРО, включая изменения геологической среды: активизация тектонических процессов, гидрогеологического режима, сейсмического режима. При анализе сейсмических явлений необходимо рассматривать МРЗ.

2. Непреднамеренное вторжение человека, в том числе буровые и горные работы, различные виды промышленной деятельности.

3. Внутренние воздействия, включая:

- образование химических соединений, снижающих изолирующие свойства барьеров;
- газовыделение в результате коррозии контейнеров и конструкционных материалов;
- микробиологическое разложение органических РАО;
- разрушение инженерных барьеров в результате длительных радиационных воздействий;
- разрушение инженерных барьеров в результате длительных воздействий тепловых нагрузок;
- механическое воздействие вышележащих горных пород;
- физико-химическое (геохимическое) взаимодействие РАО со средами ближней зоны ПЗРО.

Приложение 6

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ИСХОДНЫХ СОБЫТИЙ, УЧИТЫВАЕМЫХ ПРИ ПРОГНОЗНОМ РАСЧЕТЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ БЕЗОПАСНОСТИ СИСТЕМЫ ЗАХОРОНЕНИЯ ПГЗ ЖРО

1. Расконсервация скважин вследствие коррозии обсадных колонн, разрушения цементного камня, возникновение вертикальных перетоков по стволам скважин, загрязнение вышележащих горизонтов.

2. Непреднамеренное вторжение человека, в том числе буровые и горные работы, различные виды промышленной деятельности.

3. Изменения геологической среды: активизация тектонических процессов, гидрогеологического режима, сейсмического режима. При анализе сейсмических явлений необходимо рассматривать МРЗ.

gost.e-ecolog.ru