

Руководства по безопасности

в области использования атомной энергии

РЕКОМЕНДАЦИИ
по установлению критериев приемлемости кондиционированных радиоактивных отходов для их хранения и захоронения
РБ – 023 – 02



НТЦ ЯРБ

gost.e-ecolog.ru

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАДЗОР РОССИИ ПО ЯДЕРНОЙ
И РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
(ГОСАТОМНАДЗОР РОССИИ)

РУКОВОДСТВА ПО БЕЗОПАСНОСТИ

Утверждены
постановлением
Госатомнадзора России
от 10 января 2002 г.
№ 1

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТАНОВЛЕНИЮ КРИТЕРИЕВ ПРИЕМЛЕМОСТИ КОНДИЦИОНИРОВАННЫХ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ ИХ ХРАНЕНИЯ И ЗАХОРОНЕНИЯ

РБ-023-02

Введены в действие
с 1 марта 2002 г.

Москва 2002

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАДЗОР РОССИИ
ПО ЯДЕРНОЙ И РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
(ГОСАТОМНАДЗОР РОССИИ)

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

10 января 2002 г. **МОСКВА** № 1

Об утверждении и введении в действие руководства по безопасности "Рекомендации по установлению критериев приемлемости кондиционированных радиоактивных отходов для их хранения и захоронения"

Федеральный надзор России по ядерной и радиационной безопасности

ПОСТАНОВЛЯЕТ:

Утвердить и ввести в действие с 1 марта 2002 г. прилагаемое руководство по безопасности "Рекомендации по установлению критериев приемлемости кондиционированных радиоактивных отходов для их хранения и захоронения" (РБ-023-02).

Начальник
Госатомнадзора России **Ю.Г. Вишневский**

УДК 621.039.58

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТАНОВЛЕНИЮ КРИТЕРИЕВ ПРИЕМЛЕМОСТИ КОНДИЦИОНИРОВАННЫХ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ ИХ ХРАНЕНИЯ И ЗАХОРОНЕНИЯ. РБ-023-02

Госатомнадзор России
Москва, 2002

Настоящее руководство по безопасности предназначено для специалистов эксплуатирующих организаций и организаций, выполняющих работы и предоставляющих услуги эксплуатирующим организациям в области использования атомной энергии, в качестве рекомендаций по обеспечению безопасности при обращении с радиоактивными отходами, а также для специалистов Госатомнадзора России при осуществлении государственного регулирования безопасности при размещении, сооружении, эксплуатации и выводу из эксплуатации ядерных установок, радиационных источников и хранилищ радиоактивных отходов и экспертизе документов, обосновывающих безопасность обращения с радиоактивными отходами.

Настоящее руководство выпускается впервые.

Разработано Научно-техническим центром по ядерной и радиационной безопасности Госатомнадзора России при участии Захаровой К.П. (ВНИИНМ им. А.А Бочвара), Зубкова Ю.Н. (МосНПО "Радон"), Кислова А.И. (Госатомнадзор России), Масанова О.Л. (ВНИИНМ им. А.А Бочвара), Михайлова М.В. (Госатомнадзор России), Непейпиво М.А. (НТЦ ЯРБ), Скугарова В.И. (Госатомнадзор России), Шарафутдинова Р.Б. (НТЦ ЯРБ).

При разработке настоящего руководства учтены предложения и замечания: Управления экологии и снятия с эксплуатации ядерных объектов Минатома России, МосНПО "Радон", ГНЦ РФ "НИИ атомных реакторов", ВНИПИЭТ, концерна "Росэнергоатом", Сибирского химического комбината, ВНИИНМ им. А.А. Бочвара, ПО "Маяк", Горно-химического комбината, ОАО "Машиностроительный завод", ВНИПИЭТ, ВНИПИпромтехнологии, межрегиональных территориальных округов и центрального аппарата Госатомнадзора России.

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ 3

1. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ 4

2. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ 5

3. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 5

4. КРИТЕРИИ ПРИЕМЛЕМОСТИ КОНДИЦИОНИРОВАННЫХ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ 6

5. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА КОНДИЦИОНИРОВАННЫХ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ 10

6. ДОКУМЕНТАЦИЯ НА УПАКОВКИ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ, НАПРАВЛЯЕМЫХ НА ХРАНЕНИЕ И ЗАХОРОНЕНИЕ 12

ПРИЛОЖЕНИЕ. ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ОТВЕРЖДЕННЫХ ЖИДКИХ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ 14

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

ЖРО - жидкие радиоактивные отходы

ТРО - твердые радиоактивные отходы

РАО - радиоактивные отходы

1. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1. **Кондиционирование радиоактивных отходов** – операции по изготовлению упаковок отходов, пригодных для безопасного хранения, и (или) транспортирования, и (или) захоронения. Кондиционирование может включать перевод РАО в стабильную форму, помещение РАО в контейнеры.

2. **Критерии приемлемости радиоактивных отходов** - критерии качества РАО, которым они должны отвечать после сбора, переработки, хранения и кондиционирования.

3. **Обращение с радиоактивными отходами** - все виды деятельности, связанные со сбором, транспортированием, переработкой, кондиционированием, хранением и (или) захоронением РАО.

4. **Отверждение жидких радиоактивных отходов** - перевод ЖРО в твердое агрегатное состояние с целью уменьшения возможности миграции радионуклидов в окружающую среду.

5. **Отходы радиоактивные** - не подлежащие дальнейшему использованию вещества в любом агрегатном состоянии, материалы, изделия, приборы, оборудование, объекты биологического происхождения, в которых содержание радионуклидов превышает уровни, установленные федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии. Отнесение указанных веществ, материалов, изделий, приборов, оборудования и объектов к РАО определяется эксплуатирующей организацией и обосновывается в проекте ядерной установки, радиационного источника и пункта хранения.

6. **Переработка жидких радиоактивных отходов** - технологические операции по сокращению объема, изменению агрегатного состояния и (или) физико-химических свойств ЖРО.

7. **Переработка твердых радиоактивных отходов** - технологические операции по изменению формы и сокращению объема ТРО.

8. **Структурная стабильность формы радиоактивных отходов** - способность РАО сохранять механические свойства в ожидаемых условиях хранения и (или) захоронения.

9. **Упаковка радиоактивных отходов** - упаковочный комплект (контейнер) с помещенными в него РАО, подготовленный для транспортирования, и (или) хранения, и (или) захоронения.

10. **Физический барьер** - преграда на пути распространения ионизирующего излучения, ядерных материалов и радиоактивных веществ в окружающую среду.

11. **Форма радиоактивных отходов** - физическая и химическая форма кондиционированных РАО без контейнера.

2. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

2.1. Руководство по безопасности "Рекомендации по установлению критериев приемлемости кондиционированных радиоактивных отходов для их хранения и захоронения" содержит способы и методы выполнения требований к обеспечению качества при обращении с РАО, установленных в пунктах 3.4, 3.4.1-3.4.5, 7.1-7.6 федеральных норм и правил "Сбор, переработка, хранение и кондиционирование жидких радиоактивных отходов. Требования безопасности". НП-019-2000 и в пунктах 3.4,3.4.1-3.4.5, 5.1-5.19 федеральных норм и правил "Сбор, переработка, хранение и кондиционирование твердых радиоактивных отходов. Требования безопасности". НП-020-2000.

2.2. Если для выполнения указанных в пункте 2.1 требований федеральных норм и правил организация, осуществляющая деятельность в области использования атомной энергии, использует иные способы и методы, чем те, которые указаны в настоящем руководстве, то она должна представить обоснования правильности выбранных способов и методов выполнения требований федеральных норм и правил.

2.3. Настоящее руководство предназначено для специалистов эксплуатирующих организаций и организаций, выполняющих работы и предоставляющих услуги эксплуатирующим организациям в области использования атомной энергии, в качестве рекомендаций по обеспечению безопасности при обращении с РАО, а также для специалистов Госатомнадзора России в процессе осуществления государственного регулирования безопасности при размещении, сооружении, эксплуатации и выводе из эксплуатации ядерных установок, радиационных источников и хранилищ РАО и при экспертизе документов, обосновывающих безопасность указанных видов деятельности.

3. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1. Технические и организационные мероприятия по обращению с РАО должны реализовываться на основе требований к обеспечению безопасности при обращении с РАО с учетом результатов анализа характеристик РАО и критериев приемлемости (критериев качества) РАО для их хранения и захоронения.

3.2. Одним из основных этапов подготовки РАО к хранению и захоронению является их кондиционирование. Кондиционирование РАО может включать ряд методов, в том числе:

размещение непереработанных ТРО (ЖРО) в одинарном или двойном контейнере;

размещение переработанных ТРО (ЖРО) в контейнере;

размещение отвержденных ЖРО в контейнере;

размещение и омоноличивание ТРО в контейнере;

размещение упаковки РАО в дополнительном контейнере.

3.3. При выборе метода кондиционирования РАО целесообразно:

выполнять оценку различных методов кондиционирования РАО с учетом требований к обеспечению безопасности при хранении и захоронении РАО, а также с учетом технических и экономических факторов;

анализировать ожидаемые после сбора и переработки РАО характеристики РАО, имеющиеся технологии переработки РАО и возникающие при переработке РАО проблемы обеспечения безопасности;

проводить сопоставление характеристик РАО и соответствующих критериев приемлемости РАО, которым РАО должны отвечать для того, чтобы быть принятыми на хранение и захоронение.

3.4. При оценке методов кондиционирования РАО следует учитывать, что свойства формы РАО могут оказывать существенное влияние на свойства упаковки РАО в целом. Для отвержденных ЖРО или омоноличенных ТРО форма РАО является первым физическим барьером, а контейнер - вторым физическим барьером. Контейнер служит единственным физическим барьером в случае помещения в него непереработанных РАО.

С целью повышения уровня безопасности при хранении и захоронении РАО предпочтение следует отдавать следующим методам кондиционирования РАО:

размещение отвержденных ЖРО в контейнере;

размещение и омоноличивание ТРО в контейнере.

3.5. Конструкция контейнера и конструкционные материалы контейнера должны обеспечивать сохранение его прочностных характеристик и герметичности в период обращения с упаковкой РАО. Выбор конструкции контейнера (размеры, механическая прочность, тип уплотнений и строповочных устройств) и конструкционных материалов контейнера для отвержденных ЖРО или омоноличенных ТРО осуществляется, исходя из выполняемых контейнером функций при кондиционировании РАО и требуемого периода сохранения целостности контейнера. Конструкционные материалы контейнеров и материалы, используемые для покрытия поверхностей контейнеров, должны обладать минимальной сорбционной способностью по отношению к радионуклидам, коррозионной и радиационной стойкостью, термической устойчивостью, легко дезактивироваться. Целесообразно использование унифицированных по типу и размеру контейнеров.

3.6. Если проектом ядерной установки, радиационного источника и пункта хранения не установлены способ, место и конкретные сроки захоронения кондиционированных РАО, то используемый на ядерной установке, радиационном источнике и в пункте хранения контейнер для хранения кондиционированных РАО должен сохранять целостность в течение ожидаемого периода хранения до захоронения (но не менее 30 лет) и предотвращать неприемлемое распространение радионуклидов из упаковки РАО.

Контейнер должен обеспечивать возможность:

извлечения упаковки РАО из хранилища в конце периода хранения;

размещения упаковки РАО в дополнительном контейнере при необходимости;

транспортирования упаковки РАО на захоронение;

обращения с упаковкой РАО при захоронении.

4. КРИТЕРИИ ПРИЕМЛЕМОСТИ КОНДИЦИОНИРОВАННЫХ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

4.1. При установлении критериев приемлемости кондиционированных РАО для их хранения и захоронения следует учитывать следующие основные характеристики РАО:

4.1.1. Суммарная активность упаковки РАО, удельная активность РАО и радионуклидный состав РАО.

Информация о суммарной активности упаковки РАО, удельной активности РАО и радионуклидном составе РАО необходима, поскольку для каждого хранилища РАО устанавливаются верхние пределы удельной активности радионуклидов в РАО, суммарной активности РАО в отдельных упаковках РАО и суммарной активности радионуклидов для хранилища РАО в целом.

4.1.2. Мощность эквивалентной дозы.

Величина мощности эквивалентной дозы используется при выборе типа контейнера и при проектировании хранилища РАО с целью защиты работников и населения от внешнего ионизирующего излучения.

4.1.3. Поверхностное загрязнение.

Уровни снимаемого поверхностного загрязнения упаковки РАО не должны превышать допустимых пределов на всех этапах обращения с ней.

4.1.4. Структурная стабильность формы РАО.

Структурная стабильность формы РАО определяется совокупностью основных физических и химических характеристик. Форма РАО должна обладать достаточными прочностными характеристиками, чтобы выдерживать нагрузки, возникающие на различных этапах обращения с РАО, и сохранять геометрические размеры. Форма РАО должна быть устойчивой к любым химическим, биологическим, радиационным и тепловым воздействиям, наличие которых разумно предположить.

4.1.5. Водоустойчивость формы отвержденных РАО.

С целью ограничения распространения радионуклидов из хранилища РАО на приемлемом уровне скорость выщелачивания радионуклидов из формы отвержденных РАО должна быть ограничена.

4.1.6. Содержание коррозионно-активных веществ.

РАО не должны содержать вещества, которые могут привести к коррозии контейнеров или других физических барьеров хранилища РАО.

4.1.7. Тепловыделение.

Тепловыделение кондиционированных РАО не должно приводить к изменениям физических, химических и механических свойств упаковок РАО и снижению эффективности физических барьеров хранилища РАО. Упаковка РАО, тепловыделение которой может привести к нарушению защитных функций хранилища РАО, не может быть принята на хранение и захоронение.

4.1.8. Термическая устойчивость.

Форма РАО должна сохранять свои физические и химические свойства при воздействии прогнозируемых при хранении и захоронении РАО температур.

4.1.9. Радиационная стойкость.

Форма РАО должна сохранять свои характеристики при прогнозируемой мощности дозы альфа-, бета- и гамма-излучения.

4.1.10. Газообразование.

Газы могут образовываться за счет радиоактивного распада, радиолиза, биохимических процессов в РАО, химических реакций между РАО и матричным материалом. Образующиеся газы могут приводить к увеличению давления в контейнерах, нарушению целостности физических барьеров хранилища РАО и распространению радионуклидов в окружающую среду, поэтому газообразование должно быть ограничено.

4.1.11. Биологическая устойчивость.

Биологическое воздействие на компоненты РАО или матричного материала не должно приводить к нарушению структурной стабильности формы РАО.

4.1.12. Содержание свободной влаги в упаковке РАО.

Свободная влага увеличивает возможность выхода радионуклидов из упаковки РАО, поэтому присутствие свободной влаги в упаковке РАО должно быть исключено или ограничено.

4.1.13. Содержание веществ, образующих комплексные соединения.*

---

*Комплексные соединения (координационные соединения) - сложные химические соединения, образование которых из более простых не связано с образованием большего числа электронных пар. Комплексные соединения характеризуются наличием в молекулярной структуре группировки атомов, состоящей из центрального атома и связанных с ним ковалентной связью лигандов.

Образование комплексных соединений в РАО может привести к увеличению подвижности радионуклидов и их распространению в окружающую среду, поэтому содержание веществ, образующих комплексные соединения, должно быть исключено или ограничено.

4.1.14. Содержание взрывоопасных и самовозгорающихся веществ.

Упаковки РАО, содержащие взрывоопасные и (или) самовозгорающиеся вещества, не могут быть приняты на хранение и захоронение.

4.1.15. Содержание веществ, реагирующих с водой с выделением тепла и образованием горючих газов.

Упаковки РАО, содержащие вещества, реагирующие с водой с выделением тепла и образованием горючих газов, не могут быть приняты на хранение и захоронение.

4.1.16. Содержание ядовитых веществ, химически токсичных веществ, патогенных и инфекционных материалов.

Содержание ядовитых веществ, химически токсичных веществ, патогенных и инфекционных материалов в упаковке РАО должно быть известно с достаточной степенью точности и должно быть ограничено. Упаковки РАО, содержащие химические вещества с токсиметрическими характеристиками, соответствующими I классу (чрезвычайно опасные) и II классу (высокоопасные), не подлежат приему на хранение и захоронение.

4.1.17. Содержание ядерных материалов.

Содержание ядерных материалов в упаковке РАО должно быть ограничено, чтобы исключить возможность возникновения самоподдерживающейся цепной реакции при хранении и захоронении упаковки (упаковок) РАО.

4.1.18. Конфигурация упаковки РАО.

С целью упрощения обращения с упаковками РАО рекомендуется стандартизация конфигурации (геометрические размеры и масса) упаковки РАО.

4.1.19. Идентификация упаковки РАО.

Маркировка (номер, обозначение, цвет и т.п.) каждой упаковки РАО должна обеспечивать возможность идентификации каждой упаковки РАО и ее содержимого.

4.2. Рекомендуемая сфера применимости характеристик РАО для установления критериев приемлемости кондиционированных РАО для их хранения приведена в табл. 1.

Таблица 1

№ п/п	Критерий приемлемости кондиционированных РАО	Применимость
1.	Суммарная активность упаковки РАО, удельная активность РАО и радионуклидный состав РАО	Применим
2.	Мощность эквивалентной дозы	Применим
3.	Поверхностное загрязнение	Применим
4.	Структурная стабильность формы РАО	Применим
5.	Водоустойчивость формы отвержденных РАО	Применим ограниченно*
6.	Содержание коррозионно-активных веществ	Применим
7.	Тепловыделение	Применим для высокоактивных РАО
8.	Термическая устойчивость	Применим
9.	Радиационная стойкость	Применим для высокоактивных РАО
10.	Газообразование	Применим
11.	Биологическая устойчивость	Применим ограниченно*
12.	Содержание свободной влаги в упаковке РАО	Применим ограниченно*

№ п/п	Критерий приемлемости кондиционированных РАО	Применимость
13.	Содержание веществ, образующих комплексные соединения	Применим ограниченно*
14.	Содержание взрывоопасных и самовозгорающихся веществ	Применим
15.	Содержание веществ, реагирующих с водой с выделением тепла и образованием горючих газов	Применим
16.	Содержание ядовитых веществ, химически токсичных веществ, патогенных и инфекционных материалов	Применим
17.	Содержание ядерных материалов	Применим для средне- и высокоактивных РАО
18.	Конфигурация упаковки РАО	Применим
19.	Идентификация упаковки РАО	Применим

*Объем применимости определяется при проектировании хранилища РАО.

4.3. Рекомендуемая сфера применимости характеристик РАО для установления критериев приемлемости кондиционированных РАО для их захоронения приведена в табл. 2.

Таблица 2

№ п/п	Критерий приемлемости кондиционированных РАО	Этап размещения РАО (эксплуатация хранилища)	Этап после вывода из эксплуатации и закрытия хранилища РАО (послеэксплуатационный этап)				
			Приповерхностное захоронение		Подземное захоронение		
			Низко-активные РАО	Средне-активные РАО	Низко-активные РАО	Средне-активные РАО	Высоко-активные РАО
1.	Суммарная активность упаковки РАО, удельная активность РАО и радионуклидный состав РАО	+	+	+	+	+	+
2.	Мощность эквивалентной дозы	+	-	-	-	-	-
3.	Поверхностное загрязнение	+	-	-	-	-	-
4.	Структурная стабильность формы РАО	+	(+)	+	(+)	+	+
5.	Водоустойчивость формы отвержденных РАО	(+)	+	+	+	+	+
6.	Содержание коррозионно-активных веществ	+	+	+	(+)	+	+
7.	Тепловыделение	(+)	-	+	-	+	+
8.	Термическая устойчивость	+	(+)	(+)	(+)	(+)	+
9.	Радиационная стойкость	-	+	+	-		+
10.	Газообразование	+	(+)	(+)	+	+	+
11.	Биологическая устойчивость	(+)	(+)	(+)	(+)	+	+
12.	Содержание свободной влаги в упаковке РАО	(+)	+	+	(+)	(+)	+
13.	Содержание веществ, образующих комплексные соединения	(+)	+	+	+	+	+
14.	Содержание взрывоопасных и самовозгорающихся веществ	+	+	+	+	+	+

№ п/п	Критерий приемлемости кондиционированных РАО	Этап размещения РАО (эксплуатация хранилища)	Этап после вывода из эксплуатации и закрытия хранилища РАО (послеэксплуатационный этап)				
			Приповерхностное захоронение		Подземное захоронение		
			Низко-активные РАО	Средне-активные РАО	Низко-активные РАО	Средне-активные РАО	Высоко-активные РАО
15.	Содержание веществ, реагирующих с водой с выделением тепла и образованием горючих газов	+	+	+	+	+	+
16.	Содержание ядовитых веществ, химически токсичных веществ, патогенных и инфекционных материалов	+	+	+	(+)	(+)	+
17.	Содержание ядерных материалов	+	-	(+)	-	(+)	+
18.	Конфигурация упаковки РАО	+	-	-	-	-	+
19.	Идентификация упаковки РАО	+	(+)	(+)	(+)	(+)	+

Знак "+" - применим; знак "(+)" - применим ограниченно, объем применимости определяется при проектировании хранилища РАО; знак "-" - не применим.

5. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА КОНДИЦИОНИРОВАННЫХ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

5.1. Целью контроля качества кондиционированных РАО является доказательство соответствия кондиционированных РАО критериям приемлемости РАО для их хранения и захоронения. Для получения наиболее надежных результатов контроля качества кондиционированных РАО целесообразно использовать комбинацию следующих подходов:

определение характеристик РАО до их кондиционирования;

определение характеристик представительных проб (образцов) кондиционированных РАО;

контроль соответствия параметров процессов переработки и кондиционирования РАО заданным проектам величинам;

определение характеристик упаковок кондиционированных РАО неразрушающими методами контроля (мощность дозы, уровень загрязненности поверхности контейнера, масса и т. п.);

определение характеристик кондиционированных РАО на основе проведения расчетных количественных оценок;

визуальный осмотр упаковок кондиционированных РАО.

Объем контроля РАО устанавливается в проекте ядерной установки, радиационного источника и хранилища РАО и обосновывается в отчете по обоснованию безопасности ядерной установки, радиационного источника и хранилища РАО.

В приложении приведен перечень документов, регламентирующих требования к качеству отвержденных ЖРО.

5.2. При необходимости возможно использование методов разрушающего контроля формы РАО и упаковки РАО. Используемые методы разрушающего контроля не должны приводить к образованию большого количества вторичных РАО.

5.3. Рекомендуемые методы контроля РАО приведены в табл. 3.

Таблица 3

№ п/п	Критерий приемлемости кондиционированных РАО	Рекомендуемые методы контроля РАО
1.	Суммарная активность упаковки РАО, удельная активность РАО и радионуклидный состав РАО	1. Радиометрия 2. Радиохимический анализ 3. Спектрометрия
2.	Мощность эквивалентной дозы.	Измерение мощности дозы
3.	Поверхностное загрязнение	Метод мазков
4.	Структурная стабильность формы РАО	1. Определение механической прочности 2. Контроль параметров процессов переработки и кондиционирования РАО на соответствие заданным проектом величинам 3. Визуальный осмотр
5.	Водоустойчивость формы отвержденных РАО	1. Определение скорости выщелачивания 2. Иммерсионные испытания
6.	Содержание коррозионно-активных веществ	Химический анализ
7.	Тепловыделение	1. Калориметрия 2. Расчетный метод 3. Контроль параметров процесса переработки и кондиционирования РАО на соответствие заданным проектом величинам
8.	Термическая устойчивость	1. Контроль параметров процессов переработки и кондиционирования РАО на соответствие заданным проектом величинам 2. Рентгенофазовый анализ 3. Дериватографический анализ 4. Определение механической прочности
9.	Радиационная стойкость*	1. Методом определения механической прочности 2. Методом определения водоустойчивости 3. Методом измерения изменения объема
10.	Газообразование	1. Волюмометрия 2. Хроматографический анализ 3. Химический анализ
11.	Биологическая устойчивость*	Микробиологический анализ
12.	Содержание свободной влаги в упаковке РАО	1. Контроль параметров процессов переработки и кондиционирования РАО на соответствие заданным проектом величинам 2. Гравиметрическое измерение 3. Визуальный контроль
13.	Содержание веществ, образующих комплексные соединения	1. Химический анализ 2. Хроматографический анализ
14.	Содержание взрывоопасных и самовозгорающихся веществ	Химический анализ
15.	Содержание веществ, реагирующих с водой с выделением тепла и образованием горючих газов	Химический анализ
16.	Содержание ядовитых веществ, химически токсичных веществ, патогенных и инфекционных материалов	1. Химический анализ 2. Микробиологический анализ
17.	Содержание ядерных материалов	1. Радиохимический анализ 2. Спектрометрия.
18.	Идентификация упаковки РАО	Визуальный осмотр
19.	Конфигурация упаковки РАО	1. Визуальный осмотр 2. Измерение геометрических размеров

*Определяются при разработке процесса кондиционирования РАО.

5.4. Для контроля качества формы РАО используются стандартизированные методики. Перечень рекомендуемых методик приведен в табл. 4.

Таблица 4

Критерий приемлемости кондиционированных РАО	Метод испытания
Скорость выщелачивания радионуклидов из отвержденных ЖРО (по Cs-137 и Sr-90)	ГОСТ 29114-91. Отходы радиоактивные. Метод измерения химической устойчивости отвержденных радиоактивных отходов посредством длительного выщелачивания
Содержание свободной влаги	Гравиметрическое определение
Термическая устойчивость битумного компаунда	ГОСТ 12.1.044-89 ССБТ. Пожаровзрывобезопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения
Радиационная устойчивость компаунда среднего уровня активности	По изменению физических характеристик компаунда после облучения дозой 10^6 Гр
Биологическая устойчивость	ГОСТ 9.049-91 ЕСЗКС. Материалы полимерные. Методы лабораторных испытаний на устойчивость к воздействию плесневых грибов
Механическая прочность цементного компаунда (предел прочности при сжатии)	ГОСТ 310.4-81. Цементы. Метод определения предела прочности при изгибе и сжатии
Устойчивость цементного компаунда к термическим циклам	ГОСТ 10060-87. Бетоны. Методы контроля морозостойкости
Однородность стеклоподобных материалов: структура равномерность химического состава по основным макрокомпонентам	 Рентгенофазовый метод анализа Аналитический контроль
Тепловыделение	Калориметрия
Термическая устойчивость стеклоподобных материалов	ГОСТ 29114-91. Термогравитационный анализ, рентгенофазовый и спектральный методы анализа
Радиационная стойкость стеклоподобных материалов	ГОСТ Р 50089-92. Отходы радиоактивные. Метод определения долговременной стабильности отвержденных высокоактивных отходов к альфа-излучению ГОСТ 29114-91. Отходы радиоактивные. Метод измерения химической устойчивости отвержденных радиоактивных отходов посредством длительного выщелачивания
Механическая прочность стеклоподобных материалов прочность на сжатие прочность на изгиб модуль Юнга	 Определяется на машине типа "Нистрон" ТТ-14 Определяется на машине типа "Нистрон" ТТ-14 Акустический метод
Теплофизические константы стеклоподобных материалов: коэффициент термического расширения коэффициент теплопроводности	 Дилатометрия Метод плоского слоя
Газообразование в стеклоподобных материалах	Волюмометрия

6. ДОКУМЕНТАЦИЯ НА УПАКОВКИ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ, НАПРАВЛЯЕМЫХ НА ХРАНЕНИЕ И ЗАХОРОНЕНИЕ

6.1. На упаковку (партию упаковок) РАО, направляемых на хранение и захоронение, разрабатывается техническая документация, содержащая следующую информацию:

объект-поставщик РАО;

количество упаковок РАО;

индивидуальный номер (номера) упаковки (упаковок) РАО;

идентификационный код (коды) упаковки (упаковок) РАО;

период потенциальной опасности РАО;

дата заполнения упаковки (упаковок) РАО (день, месяц, год);

дата вывоза упаковки (упаковок) РАО на хранение и захоронение (день, месяц, год);

характеристика РАО (источник образования, физическая природа, химический состав, величина суммарной активности, радионуклидный состав, величина удельной альфа-, бета- и гамма-активности, мощность дозы гамма-излучения на наружной поверхности (на расстоянии 0,1 м от наружной поверхности) упаковки РАО и на расстоянии 1 м от наружной поверхности упаковки РАО, характеристика формы РАО в упаковке РАО в соответствии с разделом 4 настоящего руководства);

методы определения содержания радионуклидов в упаковке РАО;

методы кондиционирования РАО;

методы проведения контроля качества упаковки (упаковок) РАО;

тип и параметры упаковки РАО (тип контейнера, данные о его сертификации, габариты упаковки, включая геометрические размеры и объем, объем РАО в упаковке, масса упаковки без РАО, масса РАО в упаковке, масса упаковки с РАО).

Приложение

ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ОТВЕРЖДЕННЫХ ЖИДКИХ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

1. РД 95 10497-93. Качество компаундов, образующихся при цементировании жидких радиоактивных отходов низкого и среднего уровней активности. Технические требования.
2. ГОСТ Р 50927-96. Отходы радиоактивные битумированные. Общие технические требования.
3. ГОСТ Р 50926-96. Отходы высокоактивные отвержденные. Общие технические требования.
4. Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии "Сбор, переработка, хранение и кондиционирование жидких радиоактивных отходов. Требования безопасности". НП-019-2000.
5. Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии "Сбор, переработка, хранение и кондиционирование твердых радиоактивных отходов. Требования безопасности". НП-020-2000.

WAC21.DOC
20.12.01

Руководства по безопасности

Рекомендации по установлению критериев приемлемости кондиционированных радиоактивных отходов для их хранения и захоронения

РБ-023-02

gost.e-ecolog.ru

Ответственный за выпуск Синицына Т.В.
Компьютерная верстка Зернова Э.П.
Верстка выполнена в ОНТИ НТЦ ЯРБ Госатомнадзора России