

Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25 июня 2015 г. № 242.

Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии

Сбор, переработка, хранение и
кондиционирование жидких
радиоактивных отходов.

Требования безопасности. НП-019-15

Введены в действие с 10 августа 2015 г.

В редакции приказа Ростехнадзора от 13.09.2021 № 299.

© Москва, 2005, 2021

Сбор, переработка, хранение и кондиционирование жидких радиоактивных отходов.
Требования безопасности. НП-019-15

Настоящие федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Сбор, переработка, хранение и кондиционирование жидких радиоактивных отходов. Требования безопасности» (НП-019-15) устанавливают требования к обеспечению безопасности при сборе, переработке, хранении и кондиционировании жидких радиоактивных отходов.

Выпускаются взамен федеральных норм и правил в области использования атомной энергии «Сбор, переработка, хранение и кондиционирование жидких радиоактивных отходов. Требования безопасности» (НП-019-2000).

Разработаны на основании нормативных правовых актов Российской Федерации, федеральных норм и правил в области использования атомной энергии с учетом положений Объединенной Конвенции о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами и рекомендаций международных организаций.

Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25 июня 2015 г. № 242 «Об утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии «Сбор, переработка, хранение и кондиционирование жидких радиоактивных отходов. Требования безопасности» (зарегистрирован в Минюсте России 27 июля 2015 г. № 38209). Изменения внесены приказом Ростехнадзора от 13 сентября 2021 г. № 229 (зарегистрирован Минюстом России 19 октября 2021 г., регистрационный № 65473).

Разработаны в ФБУ «НТЦ ЯРБ» при участии Гуськова А. В., Масанова О. Л., Непейпиво М. А., Шарафутдинова Р. Б. (ФБУ «НТЦ ЯРБ»), Шевцовой Е. В. (Ростехнадзор), Дорофеева А. С. (Госкорпорация «Росатом»), Зиннурова Б. С. (ОАО «Концерн Росэнергоатом»).

При разработке учтены замечания и предложения: Госкорпорации «Росатом», ОАО «Атомпроект», ФГУП «ПО «Маяк», ОАО «СХК», ФГУП «ГХК», ОАО «Концерн Росэнергоатом» и др.

Содержание

I. Назначение и область применения.....	4
II. Общие требования к обеспечению безопасности при сборе, переработке, хранении и кондиционировании жидких радиоактивных отходов.....	5
III. Требования к обеспечению безопасности при сборе жидких радиоактивных отходов	8
IV. Требования к обеспечению безопасности при переработке жидких радиоактивных отходов	9
V. Требования к обеспечению безопасности при хранении жидких радиоактивных отходов..	13
VI. Требования к обеспечению безопасности при кондиционировании жидких радиоактивных отходов.....	16
Приложение № 1.....	17
Основные показатели качества цементного компаунда.....	17
Приложение № 2.....	18
Основные показатели качества битумного компаунда.....	18
Приложение № 3.....	19
Основные показатели качества стеклоподобного компаунда	19
Приложение № 4.....	21
Основные показатели качества полимерного компаунда	21

I. Назначение и область применения

1. Настоящие федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Сбор, переработка, хранение и кондиционирование жидких радиоактивных отходов. Требования безопасности» (НП-019-15) (далее — Требования безопасности) разработаны в соответствии с Федеральным законом от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1995, № 48, ст. 4552; 1997, № 7, ст. 808; 2001, № 29, ст. 2949; 2002, № 1, ст. 2; № 13, ст. 1180; 2003, № 46, ст. 4436; 2004, № 35, ст. 3607; 2006, № 52, ст. 5498; 2007, № 7, ст. 834; № 49, ст. 6079; 2008, № 29, ст. 3418; № 30, ст. 3616; 2009, № 1, ст. 17; № 52, ст. 6450; 2011, № 29, ст. 4281; № 30, ст. 4590, ст. 4596; № 45, ст. 6333; № 48, ст. 6732; № 49, ст. 7025; 2012, № 26, ст. 3446; 2013, № 27, ст. 3451), Федеральным законом от 11 июля 2011 г. № 190-ФЗ «Об обращении с радиоактивными отходами и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2011, № 29, ст. 4281; 2013, № 27, ст. 3480), постановлением Правительства Российской Федерации от 1 декабря 1997 г. № 1511 «Об утверждении Положения о разработке и утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1997, № 49, ст. 5600; 1999, № 27, ст. 3380; 2000, № 28, ст. 2981; 2002, № 4, ст. 325; № 44, ст. 4392; 2003, № 40, ст. 3899; 2005, № 23, ст. 2278; 2006, № 50, ст. 5346; 2007, № 14, ст. 1692; № 46, ст. 5583; 2008, № 15, ст. 1549; 2012, № 51, ст. 7203).

2. Настоящие Требования безопасности устанавливают требования к обеспечению безопасности при сборе, переработке, хранении и кондиционировании жидких радиоактивных отходов (далее — ЖРО) (не подлежащих дальнейшему использованию органических и неорганических жидкостей, пульп, шламов, содержание радионуклидов в которых превышает предельные значения удельной активности в отходах, установленные нормативными правовыми актами) на ядерных установках, радиационных источниках, в пунктах хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ, пунктах хранения (хранилищах) радиоактивных отходов (далее — пункты хранения).

3. Настоящие Требования безопасности распространяются на проектируемые, сооружаемые, эксплуатируемые и выводимые из эксплуатации ядерные установки, радиационные источники и пункты хранения при сборе, переработке, хранении и кондиционировании ЖРО.

4. Настоящие Требования безопасности не распространяются на обращение с особыми ЖРО, в том числе накопленными в поверхностных (промышленных) водоемах-хранилищах ЖРО и хвостохранилищах.

II. Общие требования к обеспечению безопасности при сборе, переработке, хранении и кондиционировании жидких радиоактивных отходов

5. При сборе, переработке, хранении и кондиционировании ЖРО необходимо обеспечить:

- исключение облучения работников (персонала) и населения от радиационного воздействия ЖРО сверх пределов, установленных нормами радиационной безопасности;
- сведение к разумно достижимому низкому уровню облучения работников (персонала) и населения с учетом требований санитарных правил и нормативов обеспечения радиационной безопасности;
- сокращение объема ЖРО с учетом технологических и экономических факторов;
- предотвращение аварий и ослабление их последствий в случае возникновения.

6. Технические средства и организационные мероприятия по обеспечению безопасности при сборе, переработке, хранении и кондиционировании ЖРО должны определяться в соответствии с настоящими Требованиями безопасности, требованиями нормативных правовых актов, включая требования федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, а также санитарных правил и нормативов обеспечения радиационной безопасности, с учетом следующих характеристик ЖРО:

- источника образования;
- объема;
- физических и химических свойств, природы (органические, неорганические вещества);
- радионуклидного состава, суммарной и удельной активности радионуклидов, периода полураспада радионуклидов;
- пожаровзрывоопасности.

7. Технические средства и организационные мероприятия по обеспечению безопасности при сборе, переработке, хранении и кондиционировании ЖРО должны определяться с учетом максимальной допустимой активности ЖРО на ядерной установке, радиационном источнике и в пункте хранения и ограничивать радиационное воздействие на работников (персонал) и население уровнями, установленными санитарными правилами и нормативами обеспечения радиационной безопасности.

8. В проектной документации ядерной установки, радиационного источника и пункта хранения должна быть установлена их категория по потенциальной радиационной опасности, а также зонирование помещений, предназначенных для сбора, переработки, хранения и кондиционирования ЖРО в соответствии с санитарными правилами и нормативами обеспечения радиационной безопасности.

9. Технические средства и организационные мероприятия по обеспечению безопасности при сборе, переработке, хранении и кондиционировании ЖРО должны определяться в соответствии с требованиями пожарной безопасности. В проектной документации ядерной установки, радиационного источника и пункта хранения должна быть установлена классификация зданий,

сооружений, строений и помещений, предназначенных для сбора, переработки, хранения и кондиционирования ЖРО по пожарной и взрывопожарной опасности в соответствии с требованиями пожарной безопасности.

10. В проектной документации ядерной установки, радиационного источника и пункта хранения должны быть предусмотрены технические средства и организационные мероприятия, направленные на обеспечение ядерной безопасности при сборе, переработке, хранении и кондиционировании ЖРО, содержащих ядерно-опасные делящиеся нуклиды, в соответствии с требованиями федеральных норм и правил в области использования атомной энергии.

11. Требования к конструированию и изготовлению оборудования, предназначенного для сбора, переработки, хранения и кондиционирования ЖРО, проектированию соответствующих систем (элементов) ядерной установки, радиационного источника и пункта хранения, а также классификация систем (элементов), предназначенных для сбора, переработки, хранения и кондиционирования ЖРО, по назначению, влиянию на безопасность, характеру выполняемых ими функций безопасности и категориям сейсмостойкости устанавливаются федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии.

12. При сборе, переработке, хранении и кондиционировании ЖРО должен быть предусмотрен технологический контроль ЖРО и кондиционированных радиоактивных отходов (далее — РАО), включающий контроль их физических, химических и радиационных характеристик, в том числе контроль радионуклидного состава, суммарной и удельной активности.

Перечень контролируемых характеристик ЖРО и кондиционированных РАО, методы и средства их контроля, включая представительность отбора проб, а также порядок документирования и хранения результатов контроля должны устанавливаться в проектной и (или) эксплуатационной документации и в программе обеспечения качества при обращении с РАО в соответствии с требованиями федеральных норм и правил в области использования атомной энергии.

13. При сборе, переработке, хранении и кондиционировании ЖРО должен быть предусмотрен радиационный контроль. Объем, методы и периодичность радиационного контроля должны соответствовать требованиям санитарных правил и нормативов обеспечения радиационной безопасности, федеральных норм и правил в области использования атомной энергии.

14. При сборе, переработке, хранении и кондиционировании ЖРО должна быть исключена возможность:

- неконтролируемого изменения агрегатного состояния ЖРО;
- неуправляемых химических экзотермических реакций.

15. При сборе, переработке, хранении и кондиционировании ЖРО должна быть предусмотрена возможность дезактивации помещений, оборудования, трубопроводов и контейнеров, предназначенных для сбора, переработки, хранения или кондиционирования ЖРО.

Оборудование, трубопроводы и поверхности помещений, предназначенные для сбора, переработки, хранения и кондиционирования ЖРО, должны обладать коррозионной стойкостью в агрессивных средах, низкой сорбирующей способностью по отношению к радионуклидам и быть стойкими к дезактивирующим растворам.

16. Обращение с газообразными РАО, образующимися при сборе, переработке, хранении и кондиционировании ЖРО, должно осуществляться в соответствии с требованиями, установленными федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии.

Удаляемые из оборудования, предназначенного для сбора, переработки, хранения и кондиционирования ЖРО, парогазовые смеси, вещества в газообразном и (или) аэрозольном виде подлежат обязательной очистке в соответствии с требованиями федеральных норм и правил в области использования атомной энергии.

17. Помещения, предназначенные для сбора, переработки, хранения и кондиционирования ЖРО, должны быть оборудованы системой вентиляции, предотвращающей загрязнение воздушной среды помещений и окружающей среды радиоактивными веществами.

18. Сбор, переработка и кондиционирование ЖРО совместно с нерадиоактивными отходами не допускаются.

19. ЖРО до истечения установленных сроков промежуточного хранения должны быть приведены в соответствие с критериями приемлемости для захоронения.

III. Требования к обеспечению безопасности при сборе жидких радиоактивных отходов

20. Сбор ЖРО осуществляется путем сосредоточения ЖРО в специально отведенных и оборудованных емкостях и является обязательным этапом подготовки их к переработке, хранению и кондиционированию и должен обеспечивать исключение поступления радионуклидов в окружающую среду в количествах выше пределов, установленных в соответствии с требованиями нормативных правовых актов.

21. ЖРО должны собираться с учетом:

- радионуклидного состава и периода полураспада радионуклидов;
- удельной и суммарной активности;
- содержания ядерно-опасных делящихся нуклидов;
- природы (органические и неорганические);
- химического состава;
- способов переработки, кондиционирования, транспортирования и хранения.

22. В зависимости от способов переработки должны собираться отдельно:

- неорганические ЖРО;
- органические ЖРО (в виде масел, других органических жидкостей, их эмульсий и растворов);
- пульпы фильтрующих материалов и шламы.

23. ЖРО, содержащие только радионуклиды с периодом полураспада менее 15 суток, подлежат выдержке в местах временного хранения до снижения величины их удельной активности до значений ниже критериев отнесения таких отходов к РАО, установленных нормативными правовыми актами.

24. При невозможности обеспечения сбора ЖРО непосредственно в месте их образования для сбора ЖРО должна быть предусмотрена система специальной канализации (спецканализация), которая должна соответствовать требованиям федеральных норм и правил в области использования атомной энергии. Если количество образующихся ЖРО не превышает 200 л/сут, для их сбора допускается использовать контейнеры (сборники).

25. Сброс ЖРО в хозяйственно-фекальную канализацию, производственно-ливневую канализацию, в водные объекты, поглощающие ямы, колодцы, на поля орошения, поля фильтрации и на поверхность земли запрещается.

26. Порядок сбора ЖРО должен устанавливаться в эксплуатационной документации ядерной установки, радиационного источника и пункта хранения в соответствии с требованиями федеральных норм и правил в области использования атомной энергии и настоящими Требованиями безопасности.

IV. Требования к обеспечению безопасности при переработке жидких радиоактивных отходов

27. Переработка ЖРО (технологические операции по изменению физико-химических характеристик ЖРО) должна обеспечивать удаление радионуклидов из жидкой фазы и (или) их концентрирование, и (или) перевод ЖРО в стабильную твердую форму с целью уменьшения возможности миграции содержащихся в них радионуклидов в окружающую среду (отверждение ЖРО).

Методы переработки, технические средства и организационные мероприятия по обеспечению безопасности при переработке ЖРО устанавливаются и обосновываются в проектной документации ядерной установки, радиационного источника и пункта хранения.

28. При переработке ЖРО должны быть обеспечены управление технологическими параметрами процесса и контроль за ними.

29. Направляемые на переработку ЖРО должны проходить входной контроль в объеме и порядке, которые установлены в эксплуатационной документации.

30. При переработке ЖРО методом упаривания не допускается полное обезвоживание высокосолевых водных сред в целях предотвращения возможного возникновения неуправляемых химических экзотермических реакций между компонентами их сухого остатка.

31. При передаче (транспортировании) солевых концентратов (кубовых остатков) ЖРО в системы их хранения и кондиционирования должны быть приняты технические меры по предотвращению образования отложений в трубопроводах и оборудовании.

32. Отработавшие сорбенты, шламы, осадки, солевые концентраты, образующиеся в результате переработки ЖРО, должны быть кондиционированы в соответствии с настоящими Требованиями безопасности.

33. Если концентрация радионуклидов в очищенных водах, образующихся в результате переработки ЖРО, не превышает допустимых концентраций, установленных в соответствии с требованиями санитарных правил и нормативов обеспечения радиационной безопасности, то эти воды могут использоваться для собственных нужд в системе оборотного водоснабжения ядерной установки, радиационного источника и пункта хранения или сбрасываться в открытую гидросеть через промежуточную контрольную емкость в количествах, не превышающих пределы, установленные в соответствии с нормативными правовыми актами.

34. При переработке ЖРО методом сжигания и (или) пиролиза должны быть предусмотрены технические средства:

- контроля параметров процессов сжигания и дожигания, в том числе температуры и давления (разрежения), а также перепада давления в системе газоочистки;
- очистки образующихся при сжигании и пиролизе газов от вредных (загрязняющих) веществ до уровней, установленных в соответствии с нормативными правовыми актами;
- контроля радионуклидного и химического составов выбрасываемых аэрозолей и газов;
- автоматического и (или) автоматизированного управления процессом;

- дезактивации оборудования и помещений;
- пожароизвещения и пожаротушения.

35. Параметры технологического процесса сжигания и (или) пиролиза ЖРО должны обеспечивать максимальное окисление промежуточных продуктов сгорания и (или) пиролиза.

36. Допустимое содержание пожаровзрывоопасных, токсичных, химически активных веществ, содержащихся в сжигаемых ЖРО, должно быть установлено в проектной документации ядерной установки, радиационного источника и пункта хранения.

37. Образовавшиеся в результате сжигания и (или) пиролиза ЖРО зольные остатки должны быть кондиционированы.

38. При переработке ЖРО методом отверждения должны учитываться:

- физические и химические характеристики ЖРО;
- свойства нерадиоактивного материала, используемого для иммобилизации ЖРО или радиоактивных веществ в монолитную структуру (матричного материала);
- предполагаемый способ хранения, транспортирования и захоронения кондиционированных РАО;
- критерии приемлемости РАО для захоронения.

39. Технологические параметры процессов отверждения ЖРО методами цементирования, битумирования, включения в полимерную матрицу и остекловывания должны обеспечивать получение гомогенных компаундов (матричных материалов с включенными в них радиоактивными веществами) с равномерным распределением радионуклидов по объему.

40. Технологические процессы отверждения ЖРО методами цементирования, битумирования, включения в полимерную матрицу и остекловывания должны обеспечивать получение продуктов с показателями качества, установленными настоящими Требованиями безопасности (приложения № 1, 2, 3, 4 к настоящим Требованиям безопасности).

41. На отверждение ЖРО путем включения радиоактивных веществ, содержащихся в них, в цементный матричный материал с получением цементного компаунда (цементирование) запрещается направлять ЖРО, содержащие вещества, взаимодействующие с цементом с образованием токсичных веществ.

42. С целью предотвращения разлива в помещении цементного компаунда при его расфасовке в контейнеры должны быть предусмотрены:

- закрепление контейнера для цементного компаунда и контроль размещения;
- контроль заполнения емкости цементным компаундом;
- устройство, исключающее возможность разлива во время перемещения контейнера с незатвердевшим цементным компаундом от места заполнения до места технологической выдержки.

43. При отверждении ЖРО путем включения радиоактивных веществ, содержащихся в них, в битумный матричный материал с получением битумного компаунда (битумирование) должны выполняться следующие основные требования:

- в качестве матричного материала должен быть использован битум, температура вспышки которого выше 200°C;
- на битумирование не допускается направлять ЖРО, компоненты которых вступают с битумом в химическое взаимодействие, сопровождающееся:
- неуправляемыми химическими экзотермическими реакциями:
 - образованием газообразных токсичных или пожаровзрывоопасных веществ;
 - ухудшением качества образующегося компаунда.

44. Солевые концентраты, направляемые на битумирование, должны удовлетворять следующим требованиям:

- концентрация сильных окислителей, в том числе нитратов трехвалентных металлов, марганцовокислого калия, в ЖРО не должна превышать 5% от массы сухого остатка;
- содержание нитрата аммония в ЖРО не должно превышать 12% от массы сухого остатка;
- величина pH ЖРО должна находиться в пределах 6,5–12,0;
- удельная активность ЖРО не должна превышать 10^{10} Бк/дм³.

45. С целью предотвращения разлива в помещении битумного компаунда при его расфасовке должны быть предусмотрены:

- закрепление контейнера для битумного компаунда под сливным патрубком и контроль его размещения;
- контроль заполнения емкости битумным компаундом;
- устройство, исключающее возможность разлива во время перемещения контейнера с битумным компаундом от места заполнения до места технологической выдержки.

46. При переработке ЖРО путем введения их в мономер с последующей его полимеризацией с получением полимерного компаунда (отверждении ЖРО методом включения в полимерную матрицу) не допускается направлять на включение в полимерную матрицу ЖРО, компоненты которых вступают в химическое взаимодействие, сопровождающееся:

- неуправляемыми химическими экзотермическими реакциями;
- образованием газообразных токсичных или пожаровзрывоопасных веществ;
- ухудшением качества полимерного компаунда.

47. При отверждении ЖРО путем включения радиоактивных веществ, содержащихся в них, в стеклоподобный матричный материал с получением стеклоподобного компаунда (остекловывание) должны выполняться следующие требования:

- не допускается направлять на остекловывание ЖРО, компоненты которых вступают в химическое взаимодействие, сопровождающееся:
- неуправляемыми химическими экзотермическими реакциями:
 - образованием газообразных токсичных или пожаровзрывоопасных веществ;

- ухудшением качества стеклоподобного компаунда относительно показателей, установленных настоящими Требованиями безопасности.

Концентрация плутония в ЖРО, направляемых на остекловывание, не должна превышать 0,03 г/дм³.

48. С целью предотвращения разлива стеклоподобного компаунда при его расфасовке в контейнеры должны быть предусмотрены:

- закрепление контейнера под сливным патрубком и контроль его размещения;
- контроль заполнения контейнера;
- устройства, исключающие возможность разлива стекломассы во время расфасовки и транспортирования заполненного контейнера от места его заполнения до места технологической выдержки;
- дублирующее устройство для перекрытия сливного патрубка.

С целью ликвидации последствий разлива стеклоподобного компаунда в помещении при его расфасовке в контейнеры должна быть предусмотрена возможность удаления компаунда.

48.1. В проектной или эксплуатационной документации должны быть установлены и обоснованы:

- при хранении стеклоподобного компаунда — предельная температура стеклоподобного компаунда, которая должна быть на 100°С ниже температуры стеклования соответствующего компаунда при нормальной эксплуатации ядерной установки, радиационного источника и пункта хранения и при нарушениях нормальной эксплуатации, включая проектные аварии;
- предельное тепловыделение стеклоподобного компаунда, обеспечивающее непревышение предельной температуры.

49. Методы переработки ЖРО должны обеспечивать получение подлежащих захоронению продуктов переработки с показателями качества, соответствующими критериям приемлемости РАО для захоронения.

50. Порядок переработки ЖРО должен устанавливаться в эксплуатационной документации ядерной установки, радиационного источника и пункта хранения в соответствии с требованиями федеральных норм и правил в области использования атомной энергии и настоящими Требованиями безопасности.

V. Требования к обеспечению безопасности при хранении жидких радиоактивных отходов

51. В проектной документации ядерной установки, радиационного источника и пункта хранения должны быть предусмотрены технические средства и организационные мероприятия по безопасному хранению ЖРО (временному содержанию ЖРО в емкостях, обеспечивающих защиту от радиации и изоляцию ЖРО, с намерением их последующего извлечения), а также установлены и обоснованы допустимые объемы ЖРО, их радионуклидный состав, допустимая суммарная и удельная активность и сроки хранения.

52. Хранение ЖРО должно осуществляться в хранилищах, оборудованных системой барьеров, предотвращающих поступление радионуклидов в окружающую среду в количествах выше пределов, установленных в соответствии с требованиями нормативных правовых актов.

53. Технические характеристики системы барьеров хранилищ ЖРО должны быть установлены и обоснованы в проектной документации ядерной установки, радиационного источника и пункта хранения в соответствии с требованиями федеральных норм и правил в области использования атомной энергии и настоящими Требованиями безопасности.

54. Конструкция и конструкционные материалы хранилищ ЖРО должны обеспечивать срок службы хранилищ ЖРО не менее проектного (установленного) срока эксплуатации ядерной установки, радиационного источника и пункта хранения.

Помещения, предназначенные для размещения емкостей для хранения ЖРО, должны иметь гидроизоляцию и облицовку из коррозионностойких материалов. Объем облицованной части помещения должен вмещать все ЖРО, находящиеся в емкостях.

Конструкция емкости для хранения ЖРО должна обеспечивать возможность технического обслуживания и ремонта.

55. Объем хранилища ЖРО должен обеспечивать необходимую технологическую выдержку ЖРО до их переработки и (или) распада короткоживущих радионуклидов.

56. В помещениях, в которых находятся емкости для хранения ЖРО, должны быть предусмотрены:

- сигнализация протечек из емкостей;
- система сбора и возврата протечек;
- вентиляция;
- радиационный контроль;
- возможность дезактивации помещений.

57. Помещения хранилищ ЖРО, в которых находятся емкости с органическими ЖРО, должны быть снабжены устройствами пожарной сигнализации и средствами пожаротушения. Совместное хранение в помещениях органических ЖРО со средами, содержащими окислители, не допускается.

58. Емкости для хранения ЖРО должны быть оснащены:

- трубопроводами и арматурой для приема ЖРО, направления их на переработку и кондиционирование, опорожнения емкостей;
- средствами контроля технологических параметров (температуры, давления, уровня в емкости), включая системы сигнализации о превышении верхнего уровня в емкости, и средствами контроля протечек ЖРО из емкости;
- средствами контроля содержания пожаровзрывоопасных газов и паров, а также сигнализации о превышении пределов по их содержанию в свободном объеме емкости (для емкостей, где возможно их образование);
- оборудованием и трубопроводами для передачи растворов, шламов, сорбентов из одной емкости в другую;
- устройствами для предотвращения перелива ЖРО из емкостей;
- технологической сдувкой;
- устройствами, не допускающими повреждение емкости из-за повышения в ней давления или вакуумирования.

59. При хранении ЖРО должны быть предусмотрены методы и средства для:

- представительного отбора проб ЖРО;
- предотвращения образования осадка и отложений (в емкостях, где возможно образование труднорастворимых осадков и отложений);
- удаления осадков, шламов и пульп.

60. В емкостях хранения ЖРО должен поддерживаться водно-химический режим, обеспечивающий их надежную и безопасную эксплуатацию без накопления солевых осадков в течение установленного проектной документацией срока эксплуатации ядерной установки, радиационного источника и пункта хранения. Водно-химический режим в емкостях для хранения ЖРО должен исключать интенсивные коррозионные процессы.

61. При хранении высокоактивных ЖРО должны быть дополнительно предусмотрены технические методы и средства для предотвращения:

- повышения температуры ЖРО выше установленного в проектной документации предела;
- накопления в свободном объеме емкости взрывоопасных газов и паров в концентрациях, превышающих установленные в проектной документации пределы.

62. Проектной документацией ядерной установки, радиационного источника и пункта хранения должны быть предусмотрены резервные емкости для хранения ЖРО, образовавшихся в результате аварий.

Минимальный резервный объем емкостей для хранения ЖРО должен быть установлен и обоснован в проектной документации.

На резервные емкости для хранения ЖРО и помещения, в которых они размещаются, распространяются те же требования, что и на основные емкости и помещения для хранения ЖРО.

63. Хранение малых объемов низкоактивных ЖРО (общий объем ЖРО менее 0,2 м³) до передачи в хранилища ЖРО должно осуществляться в оборудованных помещениях. Расположение

помещений, оборудование помещений для хранения малых объемов ЖРО и условия их хранения должны соответствовать требованиям санитарных правил и нормативов обеспечения радиационной безопасности.

64. Порядок хранения ЖРО должен устанавливаться в эксплуатационной документации ядерной установки, радиационного источника и пункта хранения в соответствии с требованиями федеральных норм и правил в области использования атомной энергии и настоящими Требованиями безопасности.

65. При хранении ЖРО должны осуществляться радиационный контроль и мониторинг системы хранения ЖРО, а также мониторинг недр в соответствии с требованиями федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, регламентирующих обеспечение безопасности при хранении РАО. Объем, методы, порядок и периодичность проведения радиационного контроля и мониторинга, включая необходимость сооружения, количество и расположение наблюдательных скважин на территории вокруг хранилища ЖРО, должны устанавливаться и обосновываться в проектной и (или) эксплуатационной документации с учетом результатов оценки безопасности хранилища ЖРО, включающей прогнозный расчет оценки безопасности при нормальной эксплуатации и нарушениях нормальной эксплуатации.

VI. Требования к обеспечению безопасности при кондиционировании жидких радиоактивных отходов

66. Кондиционирование ЖРО должно включать технологические операции, обеспечивающие перевод ЖРО в физическую форму и состояние, соответствующие критериям приемлемости для захоронения, установленным в соответствии с требованиями федеральных норм и правил в области использования атомной энергии.

67. В проектной документации ядерной установки, радиационного источника и пункта хранения должны быть приведены методы и средства кондиционирования ЖРО, объем, методы и средства контроля характеристик РАО и обосновано их соответствие настоящим Требованиям безопасности, а также федеральным нормам и правилам в области использования атомной энергии «Критерии приемлемости радиоактивных отходов для захоронения» (НП-093-14), утвержденным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2014 г. № 572 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 марта 2015 г., регистрационный № 36592), с изменениями, внесенными приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 17 января 2017 г. № 481 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 декабря 2017 г., регистрационный № 49197) (далее — НП-093-14).

68. Контейнеры, предназначенные для размещения-кондиционированных ЖРО и их последующего захоронения, подлежат оценке соответствия.

69. На упаковку кондиционированных ЖРО должен быть составлен паспорт в соответствии с требованиями, установленными федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии.

70. Порядок кондиционирования ЖРО, а также порядок контроля характеристик РАО на их соответствие показателям качества, установленным настоящими Требованиями безопасности, должны устанавливаться в эксплуатационной документации ядерной установки, радиационного источника и пункта хранения в соответствии с настоящими Требованиями безопасности, а также требованиями НП-093-14.

Приложение № 1

к федеральным нормам и правилам в области использования атомной энергии «Сбор, переработка, хранение и кондиционирование жидких радиоактивных отходов. Требования безопасности», утвержденным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25 июня 2015 г. № 242.

Основные показатели качества цементного компаунда

Показатель качества	Допустимые значения
Водоустойчивость (скорость выщелачивания радионуклидов по ^{137}Cs и ^{90}Sr)	Не более $1 \cdot 10^{-3}$ г/см ² сут
Механическая прочность (предел прочности при сжатии)	Не менее 50 кгс/см ²
Радиационная устойчивость	Механическая прочность не менее 50 кгс/см ² после облучения дозой 10^6 Гр
Устойчивость к термическим циклам	Механическая прочность не менее 50 кгс/см ² после 30 циклов замораживания и оттаивания (-40...+40°C)
Водостойкость	Механическая прочность не менее 50 кгс/см ² после 90-дневного погружения в воду
Объем не вошедших в состав цементного компаунда ЖРО	Не более 1% объема

Приложение № 2

к федеральным нормам и правилам в области использования атомной энергии «Сбор, переработка, хранение и кондиционирование жидких радиоактивных отходов. Требования безопасности», утвержденным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25 июня 2015 г. № 242.

Основные показатели качества битумного компаунда

Показатель качества	Допустимые значения
Удельная активность компаунда: бета-активность; альфа-активность	Не более 10^{10} Бк/кг Не более 10^6 Бк/кг
Водоустойчивость (скорость выщелачивания радионуклидов по ^{137}Cs и ^{90}Sr)	Менее $1 \cdot 10^{-4}$ г/см ² сут
Содержание свободной влаги в компаунде	Менее 3% с ионообменными смолами Менее 1% с солевым раствором
Термическая стойкость	t вспышки более 200°C; t воспламенения более 250°C; t самовоспламенения более 400°C
Радиационная стойкость	Увеличение объема менее 10% после облучения дозой 10^6 Гр

Приложение № 3

к федеральным нормам и правилам в области использования атомной энергии «Сбор, переработка, хранение и кондиционирование жидких радиоактивных отходов. Требования безопасности», утвержденным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25 июня 2015 г. № 242.

Основные показатели качества стеклоподобного компаунда

Показатель качества	Допустимые значения
Состав кондиционированных РАО (массовая доля альфа-излучателей)	Не более 0,2%
Однородность	Равномерность состава компаунда по макрокомпонентам в пределах $\pm 10\%$, отсутствие выделения дисперсных фаз
Водоустойчивость при 25 °С (скорость выщелачивания радионуклидов по ^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{239}Pu)	^{137}Cs : не более 10^{-5} г/(см ² ×сут); ^{90}Sr : не более 10^{-6} г/(см ² ×сут); ^{239}Pu : не более 10^{-7} г/(см ² ×сут)
Термическая стойкость	Сохранение свойств, в том числе однородности, прочности и водоустойчивости, при воздействии температур, создаваемых при хранении компаунда, в том числе за счет тепловыделения компаунда, в соответствии с показателями, установленными настоящими Требованиями безопасности
Радиационная стойкость	Сохранение свойств, в том числе однородности, прочности и водоустойчивости, в соответствии с показателями, установленными настоящими Требованиями безопасности, при воздействии ионизирующего излучения, обусловленного радиоактивным содержимым (прогнозируемая поглощенная доза за период 10 000 лет), но не менее: дозы 10^8 Гр (по бета-, гамма-излучению); 10^{18} α-распадов/см ³
Механическая прочность: прочность на сжатие; прочность на изгиб; модуль Юнга	не менее $4,1 \times 10^7$ Па; не менее 9×10^6 Па; не менее $5,4 \times 10^{10}$ Па

Показатель качества	Допустимые значения
Газовыделение (за исключением выхода газообразных продуктов радиоактивного распада)	Отсутствует

Приложение № 4

к федеральным нормам и правилам в области использования атомной энергии «Сбор, переработка, хранение и кондиционирование жидких радиоактивных отходов. Требования безопасности», утвержденным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25 июня 2015 г. № 242.

Основные показатели качества полимерного компаунда

Показатель качества	Допустимые значения
Водоустойчивость (скорость выщелачиваемости радионуклидов по ^{137}Cs , ^3H)	^{137}Cs : 10^{-2} – 10^{-3} г/см ² ×сут; ^3H : 10^{-2} – 10^{-3} г/см ² ×сут
Термическая стойкость	Отсутствие изменений структуры и водостойкости в результате хранения при температуре от 0°С до +100°С
Радиационная стойкость	Неизменность структуры и водоустойчивости при значениях дозы $\approx 10^4$ Гр (по бета-излучению ^3H)
Газовыделение	Отсутствует
Объем не вошедших в состав полимерного компаунда ЖРО	Не более 1% объема
Водоустойчивость (скорость выщелачиваемости радионуклидов по ^{137}Cs , ^3H)	^{137}Cs : 10^{-2} – 10^{-3} г/см ² ×сут; ^3H : 10^{-2} – 10^{-3} г/см ² ×сут