РУКОВОДСТВА ПО БЕЗОПАСНОСТИ
в области использования атомной энергии



РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОСТАВУ И СОДЕРЖАНИЮ ОТЧЕТА ПО ОБОСНОВАНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ КОНТЕЙНЕРА ДВОЙНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ОТРАБОТАВШЕГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА

РБ-107-15

gost.e-ecolog.ru

ФБУ «НТЦ ЯРБ»

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федеральной службы
по экологическому,
технологическому
и атомному надзору
от 25 сентября 2015 г. № 372

РУКОВОДСТВО ПО БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОСТАВУ И СОДЕРЖАНИЮ ОТЧЕТА ПО ОБОСНОВАНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ КОНТЕЙНЕРА ДВОЙНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ОТРАБОТАВШЕГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА»
(РБ-107-15)

Введено в действие
с 25 сентября 2015 г.

Москва 2015

Руководство по безопасности при использовании атомной энергии «Рекомендации по составу и содержанию отчета по обоснованию безопасности контейнера двойного назначения для хранения и транспортирования отработавшего ядерного топлива» (РБ-107-15)

Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, Москва, 2015

Руководство по безопасности при использовании атомной энергии «Рекомендации по составу и содержанию отчета по обоснованию безопасности контейнера двойного назначения для хранения и транспортирования отработавшего ядерного» (РБ-107-15) (далее – Руководство) разработано в соответствии со статьей 6 Федерального закона от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии» в целях содействия соблюдению требований федеральных норм и правил в области использования атомной энергии «Общие положения обеспечения безопасности объектов ядерного топливного цикла» (НП-016-05), утвержденных постановлением Ростехнадзора от 2 декабря 2005 г. № 11, «Правила безопасности при транспортировании радиоактивных материалов» (НП-053-04), утвержденных постановлением Ростехнадзора от 4 октября 2004 г. № 5, «Правила безопасности при хранении и транспортировании ядерного топлива на объектах использования атомной энергии» (НП-061-05), утвержденных постановлением Ростехнадзора от 30 декабря 2005 г. № 23.

Настоящее Руководство содержит рекомендации Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору по составу и содержанию отчета по обоснованию безопасности контейнера двойного назначения для хранения и транспортирования отработавшего ядерного топлива при осуществлении деятельности по его межобъектовому транспортированию и хранению в централизованных хранилищах отработавшего ядерного топлива.

Настоящее Руководство распространяется на деятельность по межобъектовому транспортированию и хранению в централизованных хранилищах отработавшего ядерного топлива с использованием контейнеров двойного назначения.

Выпускается впервые[1]

---

[1] Разработано коллективом авторов в составе: А.В. Курындин, А.А. Строганов, А.М. Киркин, И.А. Ляшко (ФБУ «НТЦ ЯРБ»).

I. Общие положения

1. Руководство по безопасности при использовании атомной энергии «Рекомендации по составу и содержанию отчета по обоснованию безопасности контейнера двойного назначения для хранения и транспортирования отработавшего ядерного топлива» (РБ–107–15) (далее – Руководство по безопасности) разработано в соответствии со статьей 6 Федерального закона от 21 ноября 1995 г. № 170–ФЗ «Об использовании атомной энергии» в целях содействия соблюдению требований федеральных норм и правил в области использования атомной энергии «Общие положения обеспечения безопасности объектов ядерного топливного цикла (ОПБ ОЯТЦ)» (НП–016–05), утвержденных постановлением Ростехнадзора от 2 декабря 2005 г. № 11 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 1 февраля 2006 г., регистрационный № 7433; Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти, 2006, № 12), федеральных норм и правил в области использования атомной энергии «Правила безопасности при транспортировании радиоактивных материалов» (НП–053–04), утвержденных постановлением Ростехнадзора от 4 октября 2004 г. № 5, федеральных норм и правил в области использования атомной энергии «Правила безопасности при хранении и транспортировании ядерного топлива на объектах использования атомной энергии» (НП–061–05), утвержденных постановлением Ростехнадзора от 30 декабря 2005 г. № 23.

2. Настоящее Руководство по безопасности содержит рекомендации Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору по составу и содержанию отчета по обоснованию безопасности контейнера двойного назначения (далее – КДН) для хранения и транспортирования отработавшего ядерного топлива при осуществлении деятельности по его межобъектовому транспортированию и хранению в централизованных хранилищах отработавшего ядерного топлива.

3. Настоящее Руководство по безопасности предназначено для применения конструкторскими, проектными, научно-исследовательскими и эксплуатирующими организациями при обосновании безопасности КДН, а также Федеральной службой по

экологическому, технологическому и атомному надзору при оценке данного обоснования безопасности.

4. Требования федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, регламентирующих безопасное обращение с КДН, могут быть выполнены с использованием иных способов, чем те, которые содержатся в настоящем Руководстве по безопасности, при условии обоснования выбранных способов для обеспечения безопасности.

II. Рекомендации по составу и содержанию отчета по обоснованию безопасности контейнера двойного назначения

5. Информацию в отчете по обоснованию безопасности КДН рекомендуется представлять в объеме, обеспечивающем возможность выполнения оценки данного обоснования.

6. Рекомендуемый перечень разделов отчета по обоснованию безопасности КДН приведен в приложении № 1 к настоящему Руководству по безопасности. Рекомендации по содержанию разделов отчета по обоснованию безопасности КДН приведены в приложениях № 2 – 9 к настоящему Руководству по безопасности.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1
к руководству по безопасности
при использовании атомной энергии
«Рекомендации по составу и содержанию
отчета по обоснованию безопасности
контейнера двойного назначения для
хранения и транспортирования
отработавшего ядерного топлива»,
утвержденному приказом Федеральной
службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от 25 сентября 2015 г. № 372

Рекомендуемый перечень разделов отчета по обоснованию безопасности контейнера двойного назначения

При подготовке отчета по обоснованию безопасности КДН рекомендуется придерживаться следующего перечня разделов:

Введение;

Раздел 1. Общее описание контейнера двойного назначения;

Раздел 2. Обоснование радиационной безопасности;

Раздел 3. Обоснование потерь радиоактивного содержимого;

Раздел 4. Обоснование ядерной безопасности;

Раздел 5. Обоснование температурных режимов;

Раздел 6. Обоснование прочности;

Заключение.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 2
к руководству по безопасности
при использовании атомной энергии
«Рекомендации по составу и содержанию
отчета по обоснованию безопасности
контейнера двойного назначения для
хранения и транспортирования
отработавшего ядерного топлива»,
утвержденному приказом Федеральной
службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от 25 сентября 2015 г. № 372

Рекомендации по содержанию раздела «Введение»

При подготовке данного раздела рекомендуется привести:

наименование и обозначение КДН;

основание для разработки проекта КДН, сведения о заказчике, разработчике проекта, изготовителе КДН и разработчике отчета по обоснованию безопасности КДН;

область применения КДН;

сведения о типе и категории упаковки, индекс безопасности по критичности и классификационное обозначение при его использовании в хранилище;

виды транспорта, для которого проектируется контейнер.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 3
к руководству по безопасности
при использовании атомной энергии
«Рекомендации по составу и содержанию
отчета по обоснованию безопасности
контейнера двойного назначения для
хранения и транспортирования
отработавшего ядерного топлива»,
утвержденному приказом Федеральной
службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от 25 сентября 2015 г. № 372

Рекомендации по содержанию раздела
«Общее описание контейнера двойного назначения»

При подготовке данного раздела рекомендуется привести:

основные характеристики КДН (габаритные размеры, масса, вместимость, ограничения по суммарному тепловыделению, назначенный срок службы), привести эскизы (рисунки) общего вида (с указанием мест для установки пломб), основных узлов КДН и спецификацию приведенных на них конструкционных элементов КДН;

описание основных элементов, входящих в состав КДН, с указанием особенностей их изготовления и монтажа, используемых материалов, особенностей расположения и конструкции радиационной защиты, систем герметизации, методов обеспечения теплоотвода от облученных тепловыделяющих сборок (далее – ОТВС) и ядерной безопасности упаковки;

номенклатуру ОТВС, планируемых к загрузке в КДН;

описание операций, проводимых с КДН перед загрузкой, при загрузке и подготовке к межобъектовому транспортированию, при проведении периодических инспекций, выгрузке отработавшего ядерного топлива (далее – ОЯТ) из КДН и при подготовке КДН к вывозу из контейнерного хранилища;

описание транспортных средств, используемых для межобъектового транспортирования КДН, описание и основные характеристики централизованного контейнерного хранилища;

принятые при проектировании КДН принципы и критерии обеспечения безопасности и обоснование их выбора;

сведения об основных эксплуатационных характеристиках с описанием методов и средств, используемых для контроля герметичности, осушения внутренней полости КДН и вакуумной сушки;

установленные для КДН условия эксплуатации при межобъектовом транспортировании и хранении;

сведения о проведении предварительных, квалификационных, периодических, приемо-сдаточных и эксплуатационных испытаний; в частности, рекомендуется привести сведения об испытаниях (в том числе о визуальном контроле и измерениях контролируемых размеров, о контроле сварных соединений, о динамических (падение, удар) и статических испытаниях на прочность, об испытаниях давлением (на погружение в воду), об испытаниях на герметичность, об испытаниях компонентов и материалов, об испытаниях защитных свойств (эффективности биологической защиты) и о тепловых испытаниях);

основные положения программы технического обслуживания КДН на весь период эксплуатации с указанием периодичности и последовательности операций и приемочных критериев эксплуатационного контроля КДН, периодичности и последовательности операций и приемочных критериев контроля герметичности, основных операций по техническому обслуживанию и ремонту КДН.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 4
к руководству по безопасности
при использовании атомной энергии
«Рекомендации по составу и содержанию
отчета по обоснованию безопасности
контейнера двойного назначения для
хранения и транспортирования
отработавшего ядерного топлива»,
утвержденному приказом Федеральной
службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от 25 сентября 2015 г. № 372

Рекомендации по содержанию
раздела «Обоснование радиационной безопасности»

1. Для обоснования принятых исходных данных рекомендуется:

указать технические характеристики КДН (основные размеры и материальный состав), определяющие его радиационно-защитные свойства, и параметры ОЯТ, как источника излучений (в части его геометрии и материального состава), принятые при расчете параметров радиационной безопасности;

привести сведения об особенностях формирования источников излучения в ОЯТ и конструкционных элементах ОТВС;

при выборе источника излучения из всей номенклатуры планируемых к загрузке в КДН ОТВС выделить несколько групп ОТВС с наихудшими с точки зрения радиационной безопасности характеристиками и обосновать данный выбор;

привести характеристики источников излучения (суммарные интенсивности источников фотонов и нейтронов в ОЯТ и конструкционных элементах ОТВС, энергетические спектры источников фотонов и нейтронов в групповом приближении и их графические представления, профили распределения источников фотонов и нейтронов по высоте ОТВС);

выполнить анализ влияния старения материалов КДН на параметры радиационной безопасности (например, потеря связанной воды бетоном);

выполнить анализ устойчивости материалов конструкционных элементов КДН к дезактивирующим растворам и их совместимости.

2. Для обоснования используемых программных средств и методик рекомендуется:

привести сведения об используемых методиках расчета и используемых программных средствах (номер аттестационного паспорта, область применения и погрешность определения параметров радиационной безопасности), реализуемых ими методах, задействованных модулях;

указать принятые в расчетах приближения, выполнить анализ их влияния на результаты расчетов показателей радиационной безопасности.

3. При разработке расчетных моделей для обоснования радиационной безопасности при нормальной эксплуатации и авариях рекомендуется:

показать, как при введении упрощающих допущений в описании геометрии и материального состава консервативно учтены основные значимые допуски на размеры защитных элементов, на плотность и элементный состав материалов защиты, изменения защитных свойств гетерогенных элементов источника и защиты при их гомогенизации;

для расчетных моделей при авариях показать, как консервативно учтены возможные изменения в конструкции КДН и схеме размещения ОТВС в результате аварии (к таким изменениям могут быть отнесены потеря элементов радиационной защиты или ухудшение их защитных характеристик, деформация корпуса и крышек КДН, изменение шага расположения ОЯТ внутри КДН, изменение плотности воды внутри и снаружи КДН);

привести общий вид, осевое и азимутальное сечения расчетных моделей, используемых для обоснования радиационной безопасности при нормальной эксплуатации КДН и при авариях.

4. При представлении результатов выполненных расчетов и оценок рекомендуется:

в табличном виде привести максимальные расчетные значения мощности дозы, обусловленной фотонным и нейтронным излучением, а также суммарное значение мощности дозы за защитой КДН на всех нормируемых расстояниях для каждой группы ОТВС, выбранной согласно пункту 1 данного приложения к настоящему Руководству по безопасности, для нормальной эксплуатации КДН и при авариях;

в графическом виде привести радиальное и аксиальное распределения полученных значений мощности дозы;

выполнить анализ соответствия полученных значений параметров радиационной безопасности критериям, принятым при проектировании КДН.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 5
к руководству по безопасности
при использовании атомной энергии
«Рекомендации по составу и содержанию
отчета по обоснованию безопасности
контейнера двойного назначения для
хранения и транспортирования
отработавшего ядерного топлива»,
утвержденному приказом Федеральной
службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от 25 сентября 2015 г. № 372

Рекомендации по содержанию раздела
«Обоснование потерь радиоактивного содержимого»

1. Для обоснования принятых исходных данных рекомендуется:

указать технические характеристики КДН и параметры ОЯТ, принятые при расчете потерь радиоактивного содержимого;

привести подробное описание системы герметичности КДН при нормальных условиях эксплуатации и при авариях;

привести сведения об уровне герметичности КДН по реперному газу (например, по гелию);

указать учитываемые механизмы потери радиоактивного содержимого;

к таким механизмам могут быть отнесены диффузионный и капиллярный механизмы переноса радионуклидов;

провести анализ процессов переноса значимых радионуклидов, содержащихся в ОЯТ и потенциально способных к высвобождению во внутренний объем КДН и далее за пределы КДН, для каждого механизма потери радиоактивного содержимого; рекомендуется обосновать перечень радионуклидов, учитываемых при оценке потерь радиоактивного содержимого;

привести принятые значения параметров, необходимых для оценки потерь радиоактивного содержимого из КДН при нормальной эксплуатации и при авариях (доля выхода значимых радионуклидов из топливной матрицы в газовый объем тепловыделяющего элемента (далее – твэл)), доля выхода значимых радионуклидов из газового объема твэла в свободный объем КДН, значения температур газа и газовых прокладок, величина свободного объема внутри КДН);

привести подробное описание герметизирующих прокладок с указанием их диаметра, толщины и материала изготовления;

выполнить анализ влияния старения материалов на потери радиоактивного содержимого из КДН;

привести обоснование возможности контроля герметичности уплотнений крышек на протяжении всего срока службы.

2. Для обоснования используемых программных средств и методик рекомендуется:

привести сведения об используемых методиках расчета и используемых программных средствах (аттестационный номер, область применения и погрешность определения параметров), реализуемых ими методах, задействованных модулях;

привести описание используемых расчетных моделей для оценки активности значимых радионуклидов и указать принятые в расчетах упрощающие допущения и расчетные приближения, выполнить анализ их влияния на расчеты потерь радиоактивного содержимого;

при анализе аварий, приводящих к изменению конструкции КДН и ОТВС, а также изменению в герметизирующей системе КДН, использовать консервативный подход;

привести используемые при расчетах формулы и константы.

3. При представлении результатов выполненных расчетов и оценок рекомендуется:

привести суммарную скорость утечки активности из КДН за счет всех механизмов потери радиоактивного содержимого из КДН для нормальной эксплуатации и при авариях;

выполнить анализ соответствия полученных значений скорости утечки активности из КДН критериям, принятым при проектировании КДН.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 6
к руководству по безопасности
при использовании атомной энергии
«Рекомендации по составу и содержанию
отчета по обоснованию безопасности
контейнера двойного назначения для
хранения и транспортирования
отработавшего ядерного топлива»,
утвержденному приказом Федеральной
службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от 25 сентября 2015 г. № 372

Рекомендации по содержанию раздела «Обоснование ядерной безопасности»

1. Для обоснования принятых исходных данных рекомендуется:

указать технические характеристики КДН, чехла и ОТВС, принятые при расчете параметров ядерной безопасности, а также указать конструкционные особенности КДН, чехла и ТВС с точки зрения расположения поглотителей нейтронов;

привести элементный и изотопный составы материалов КДН, чехла и тепловыделяющих сборок (далее – ТВС), учитываемых при оценке параметров ядерной безопасности, и соответствующие массовые доли и ядерные концентрации элементов;

указать основные геометрические характеристики ТВС и твэлов и привести их общий вид и чертежи;

выполнить анализ влияния старения материалов на параметры ядерной безопасности.

2. Для обоснования используемых программных средств и методик рекомендуется:

привести сведения об используемых методиках расчета и используемых программных средствах (номер аттестационного паспорта, область применения и погрешность определения параметров ядерной безопасности), реализуемых ими методах, задействованных модулях;

привести описание используемых расчетных моделей и указать принятые в расчетах упрощающие допущения и расчетные приближения, выполнить анализ их влияния на расчеты параметров ядерной безопасности;

привести общий вид, осевое и азимутальное сечения расчетных моделей, используемых для обоснования ядерной безопасности при нормальной эксплуатации КДН и при авариях;

при подготовке расчетных моделей для аварий, приводящих к изменениям в конструкции КДН и схеме размещения ОТВС, использовать

консервативный подход; к таким изменениям могут быть отнесены потеря нейтронных поглотителей, деформация корпуса и крышек КДН, изменение шага расположения ОТВС внутри КДН, изменение плотности воды внутри и снаружи КДН;

при учете глубины выгорания для оценки показателей ядерной безопасности привести и обосновать перечень учитываемых радионуклидов (рекомендуется учитывать изменение нуклидного состава топлива в процессе хранения).

3. При представлении результатов выполненных расчетов и оценок рекомендуется:

привести максимальные расчетные значения эффективного коэффициента размножения нейтронов для одного КДН и группы КДН при нормальной эксплуатации КДН и при авариях;

выполнить анализ соответствия полученных значений параметров ядерной безопасности критериям, принятым при проектировании КДН.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 7
к руководству по безопасности
при использовании атомной энергии
«Рекомендации по составу и содержанию
отчета по обоснованию безопасности
контейнера двойного назначения для
хранения и транспортирования
отработавшего ядерного топлива»,
утвержденному приказом Федеральной
службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от 25 сентября 2015 г. № 372

Рекомендации по содержанию раздела «Обоснование температурных режимов»

1. Для обоснования принятых исходных данных рекомендуется:

указать технические характеристики и геометрические параметры КДН, чехла и параметры ОТВС, принятые при расчете температурных режимов;

указать принятое значение остаточного тепловыделения на одну ОТВС и профиль распределения остаточного тепловыделения по высоте ОТВС;

привести теплофизические характеристики (коэффициенты теплопроводности и теплоемкости, плотность, степень черноты) материалов КДН и ОТВС и давление газа во внутренней полости КДН при нормальной эксплуатации и при авариях; также рекомендуется привести зависимость принятых теплофизических характеристик от температуры;

указать особенности распределения тепловыделения в ОТВС и описать механизмы теплопередачи внутри КДН и механизмы отвода тепла от внешней поверхности КДН;

привести и обосновать принятые граничные условия при нормальной эксплуатации и при авариях;

выполнить анализ влияния старения материалов на теплофизические характеристики КДН.

2. Для обоснования используемых программных средств и методик рекомендуется:

привести сведения о применяемых методиках и используемых программных средствах (аттестационный номер, область применения и погрешность определения параметров температурных режимов), реализуемых ими методах, задействованных модулях;

привести описание используемых расчетных моделей для оценки температурных режимов и указать принятые в расчетах упрощающие

допущения и расчетные приближения, выполнить анализ их влияния на расчеты температурных режимов;

привести общие виды, осевые и азимутальные сечения расчетных моделей, используемых для обоснования температурных режимов при нормальной эксплуатации КДН и при авариях;

при расчете температурных режимов обосновать, каким образом учитывается инсоляция на открытые поверхности КДН в течение дня при нормальной эксплуатации и при авариях;

при подготовке расчетных моделей при авариях, приводящих к изменениям в конструкции КДН и схеме размещения ОЯТ, использовать консервативный подход;

привести используемые при расчетах формулы и константы.

3. При представлении результатов выполненных расчетов и оценок рекомендуется:

привести максимальные значения температуры оболочек твэлов, температуры конструкционных элементов КДН, в том числе наружной поверхности, и температуры в районе герметизирующих прокладок крышек КДН при нормальной эксплуатации и при авариях;

привести на рисунках стационарное распределение температур в КДН;

при авариях привести в графическом виде зависимости температуры в районе герметизирующих элементов конструкции упаковки от времени;

выполнить анализ соответствия полученных значений температур критериям, принятым при проектировании КДН.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 8
к руководству по безопасности
при использовании атомной энергии
«Рекомендации по составу и содержанию
отчета по обоснованию безопасности
контейнера двойного назначения для
хранения и транспортирования
отработавшего ядерного топлива»,
утвержденному приказом Федеральной
службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от 25 сентября 2015 г. № 372

Рекомендации по содержанию раздела «Обоснование прочности»

1. Для обоснования принятых исходных данных рекомендуется:

привести и обосновать перечень необходимых прочностных расчетов (к которым могут быть отнесены расчет на статическую прочность; расчет на динамическую прочность; расчет на циклическую прочность; расчет на вибропрочность; расчет на устойчивость; расчет на сопротивление хрупкому разрушению; расчет на длительную статическую прочность; расчет на прогрессирующее формоизменение; расчет на сейсмические воздействия; расчет максимального накопленного флюенса в конструкционных материалах КДН; расчет на прочность при падении грузоподъемных механизмов и строительных конструкций; расчет на воздействие летательного аппарата);

указать технические характеристики корпуса КДН, его конструкционных элементов, чехла и параметры ОТВС, принятые при прочностных расчетах;

подробно описать учитываемые в расчетах материалы, при этом рекомендуется привести свойства и технические требования к материалам; рекомендуется выполнить анализ и привести описание химических, гальванических и других реакций, выполнить анализ воздействия излучения на материалы; при описании воздействия источников излучения на материалы рекомендуется оценить максимальный накопленный флюенс в материалах КДН, предназначенного для длительного контейнерного хранения ОТВС, и его влияние на изменение (деградацию) прочностных характеристик материалов; для таких КДН рекомендуется также оценить влияние длительных тепловых нагрузок на изменение прочностных свойств материалов (например, потеря прочности бетоном при потере им кристаллической влаги); привести анализ влияния указанных воздействий и старения материалов КДН на их механические свойства;

привести характеристики нагрузок на КДН при нормальной эксплуатации и при авариях; рекомендуется указать и обосновать общие

подходы к выбору возможных сочетаний расчетных нагрузок на КДН и сами выбранные сочетания для анализа прочности КДН;

привести и обосновать принятые температуры конструкционных элементов КДН, чехла и ОТВС;

привести рисунки с обозначением центра масс КДН и чехла;

привести подробное описание крепежных элементов; рекомендуется привести сведения о том, каким образом при выполнении прочностных расчетов учитывались нагрузки массы КДН и сейсмических воздействий при подвеске КДН на грузоподъемном оборудовании;

привести обоснование сохранности механических свойств конструкционных материалов КДН при воздействии на них излучения на протяжении всего срока службы.

2. Для обоснования используемых программных средств и методик рекомендуется:

привести сведения о применяемых методиках и об используемых программных средствах (аттестационный номер, область применения), реализуемых ими методах, задействованных модулях;

привести описание используемых расчетных моделей для прочностных расчетов и указать принятые в расчетах упрощающие допущения и расчетные приближения, выполнить анализ их влияния на результаты прочностных расчетов;

привести общий вид, осевое и азимутальное сечения расчетных моделей, используемых для обоснования прочности при нормальной эксплуатации КДН и при авариях;

при подготовке расчетных моделей при авариях, приводящих к изменениям механических свойств материалов в процессе их старения, использовать консервативный подход;

привести используемые при расчетах формулы и константы.

3. При представлении результатов выполненных расчетов и оценок рекомендуется:

для каждого расчета привести распределения пластических деформаций, общие деформированные состояния, распределения направленных (вертикальных, радиальных и суммарных) перемещений, приведенных и эквивалентных напряжений, графики изменения скоростей и ускорений перемещений;

в табличном виде привести расчетные значения напряжений для всех элементов КДН и ОТВС при нормальной эксплуатации и при авариях;

в графическом виде привести распределение полученных значений напряжений;

выполнить анализ соответствия полученных значений напряжений критериям, принятым при проектировании КДН.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 9
к руководству по безопасности
при использовании атомной энергии
«Рекомендации по составу и содержанию
отчета по обоснованию безопасности
контейнера двойного назначения для
хранения и транспортирования
отработавшего ядерного топлива»,
утвержденному приказом Федеральной
службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от 25 сентября 2015 г. № 372

Рекомендации по содержанию раздела «Заключение»

При подготовке данного раздела рекомендуется:

кратко изложить основные результаты выполненных расчетов и оценок;

привести результаты анализа соответствия полученных значений принятым в проекте КДН принципам и критериям безопасности;

представить в табличном виде результаты расчетов нормируемых величин и сопоставить их с требованиями федеральных норм и правил в области использования атомной энергии;

дать общее заключение по обоснованию безопасности КДН.

Нормативный документ

Рекомендации по составу и содержанию отчета по обоснованию безопасности контейнера двойного назначения для хранения и транспортирования отработавшего ядерного топлива

РБ-107-15

Официальное издание

Ответственный за выпуск Синицына Т.В.

Верстка выполнена в ФБУ «НТЦ ЯРБ» в полном соответствии с приложением к приказу Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25 сентября 2015 г. № 372
Подписано в печать 13.10.2015

ФБУ «Научно-технический центр по ядерной и радиационной безопасности» (ФБУ «НТЦ ЯРБ») является официальным издателем и распространителем нормативных актов Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 20.04.06 № 384) а также официальным распространителем документов МАГАТЭ на территории России.

Тираж 100 экз.
Отпечатано в ФБУ «НТЦ ЯРБ»
Москва, ул. Малая Красносельская, д. 2/8, корп. 5
Телефон редакции: 8-499-264-28-53

Система менеджмента качества ФБУ «НТЦ ЯРБ» сертифицирована на соответствие требованиям международного стандарта ISO 9001:2008 и межгосударственного стандарта ГОСТ ИСО 9001-2008

gost.e-ecolog.ru