

УДК 621.039:621.798

КОНЦЕПЦИЯ СОЗДАНИЯ СТЕНДОВОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ УПАКОВОЧНЫХ КОМПЛЕКТОВ

Давыденко Д.И., Коровиков А.Г., Поспелов В.А.

Филиал «Институт атомной энергии» РГП НЯЦ РК, Курчатов, Казахстан

E-mail: davydenko@nnc.kz

В связи с отсутствием в Республике Казахстан (РК) организации, осуществляющей испытания транспортно-упаковочных комплектов (ТУК) в процессе выполнения работ, связанных с обращением с радиоактивными отходами (РАО), отработавшим ядерным топливом (ОЯТ) и ядерными материалами (ЯМ), предприятия Казахстана испытывают трудности в отношении получения разрешений на использование ТУК различного назначения. На сегодняшний день данная задача решается одним из следующих способов:

- сертификаты-разрешения на конструкции ТУК оформляются за рубежом и после их получения на территории страны, выдавшей сертификат, производится распространение действия сертификатов-разрешений на территорию РК;

- освобождение ТУК от предъявляемых требований нормативно-правовых актов (НПА). Данное решение не всегда применимо, так как ограничивает количество перевозимого материала (например, масса делящегося материала в одном ТУК не более 400 грамм, при условии, если каждая отдельная упаковка в ТУК содержит не более 15 грамм делящегося ЯМ) и применима не ко всем перевозимым материалам.

При наличии собственной базы испытаний ТУК, Казахстан освободится от необходимости в зарубежной помощи по сертификации ТУК. Стендовый комплекс (лаборатория) позволит создать условия по замыканию процесса производства ТУК в Казахстане и создаст конкуренцию на рынке данных услуг в мире.

Ключевые слова: транспортно-упаковочный комплект, сертификат-разрешение, стендовый комплекс, ядерные материалы, радиоактивные вещества, испытания, оборудование.

ВВЕДЕНИЕ

С развитием за последние десятилетия научно-технических связей и экономического взаимодействия в мировой атомной отрасли увеличился объем перемещаемого радиоактивного материала. На сегодняшний день транспортировка различных видов радиоактивных материалов, является очень важной для развития атомной отрасли, как в стране, так и в мире. Ежедневно по всему миру перемещаются тысячи грузов радиоактивных материалов, в том числе РАО и ОЯТ. При этом перевозка радиоактивных материалов сопряжена с риском возникновения аварийных ситуаций, связанных с транспортными или погрузочными средствами, воздействием на упаковки разрушающих механических и тепловых нагрузок в процессе перевозки, радиологические последствия которых могут повлиять на жизнь и здоровье людей и привести к загрязнению окружающей среды. Поэтому во всем мире большое внимание уделяется обеспечению ядерной и радиационной безопасности, а также обеспечению ядерной физической безопасности при транспортировании радиоактивных материалов, на всех стадиях ядерного топливного цикла: от перевозки урановых концентратов и новых топливных сборок, до перевозки РАО и ОЯТ для хранения или захоронения. Безопасность при транспортировании радиоактивных материалов обеспечивается соблюдением ряда требований, обозначенных в нормативно-технических документах в области перевозок радиоактивных грузов. Эти документы имеют важное значение для регулирующих органов, предпри-

ятий, осуществляющие обращение с радиоактивными материалами, перевозчиков и персонала, занятого на погрузочно-разгрузочных работах. Область применения документов, регламентирующих перевозки, включает вид транспорта, будь то автомобильный, железнодорожный, водный или воздушный, используемый при транспортировании радиоактивных материалов, проектирование и структуру транспортных упаковок, категоризацию материалов, документацию, этикетки, маркировку контейнеров и другие аспекты.

Важным условием обеспечения безопасности при перевозке радиоактивных материалов является соответствие потенциальной опасности содержимого упаковки степени ее прочности, надежности и защитных свойств. Выполнение этого условия достигается путем определения правилами видов перевозимых радиоактивных материалов, установления соответствующих требований к характеристикам и методам испытаний упаковочных комплектов. В случае, если ТУК удовлетворяет предъявляемым требованиям и проходит все необходимые испытания, его конструкция утверждается уполномоченным органом – ТУК получает сертификат.

Исходя из мировой практики в качестве методов проверки транспортно-упаковочных контейнеров применяются различные виды моделирующих испытаний и расчетные методы оценки характеристик упаковок, а также комбинации экспериментальных и расчетных методов при условии, что не вызывает сомне-

ний надежность и консервативность расчетных методов. Как правило, при проведении испытаний проверяется способность ТУК выдержать нормальные и аварийные условия эксплуатации [1]. Проверки способности ТУК выдерживать нормальные условия эксплуатации включают в себя испытания на обрызгивание водой, испытания на удар при свободном падении, испытания на штабелирование и на глубину разрушения. Проверка способности ТУК выдерживать аварийные условия обращения осуществляется в процессе испытаний, представляющих сумму воздействий, моделирующих нормальные условия эксплуатации, и последующих испытаний в предельных аварийных условиях: механическое повреждение при падении на мишень при условии максимально возможного воздействия со стороны мишени; динамическое раздавливание, столкновение; прокол; тепловое испытание в очаге горения; погружение в воду.

Испытания ТУК проводятся на базе аккредитованных испытательных центров. Для организации и проведения испытаний предприятия, осуществляющее испытания, должны располагать аттестованным испытательным оборудованием, проверенными средствами измерения и контроля, а также аттестованными сертифицированными расчетными программами, используемыми для оценки параметров, которые не могут быть получены в результате прямых измерений. Безусловными при проведении испытаний являются выполнение требований безопасности и привлечения к работам по проведению испытаний обученного и соответствующим образом проинструктированного персонала, прошедшего стандартную процедуру допуска. На практике необходимый объем испытаний ТУК для их сертификации проводится на базе различных испытательных центров. Испытательные центры, чаще всего создаваемые на базе производственных предприятий, например, проектирующих и изготавливающих контейнеры, оснащены стендами, способными проводить испытания в рамках необходимого объема в соответствии с требованиями нормативно-технических документов.

ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ БАЗА В ОБЛАСТИ ТРАНСПОРТИРОВКИ РАДИОАКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

РК активно использует и развивает атомную промышленность, науку и технологии. Так, в Казахстане имеется развитая урановая промышленность, представляющая собой практически полный цикл производства ядерного топлива – от добычи урана до производства топливных таблеток, а в 2020 году планируется запуск производства тепловыделяющих сборок для реакторов атомных электростанций [2]. В стране эксплуатируются несколько исследовательских реакторов, на которых проводятся фундаментальные научные исследования, прикладные исследования свойств материалов для перспективных ядерных реакторов, получают радиоизотопы для медицины и многое другое [3]. Транспортировка радио-

активных материалов как по территории страны, так и за ее пределы, является неотъемлемой частью осуществления деятельности в атомной отрасли.

На сегодняшний день в Казахстане разработана и внедрена многоуровневая система законодательных и нормативно-правовых актов, регулирующая отношения, возникающие в области ядерной, радиационной, ядерной физической безопасности, а также устанавливающие требования к транспортировке радиоактивных материалов.

Основополагающим законом, определяющим правовую основу и принципы регулирования общественных отношений в области использования атомной энергии в целях защиты жизни и здоровья людей, их имущества, охраны окружающей среды и направлен на обеспечения нераспространения ядерного оружия, ядерной, радиационной и ядерной физической безопасности при использовании атомной энергии является закон РК «Об использовании атомной энергии» [4]. Согласно закона РК «Об использовании атомной энергии» транспортировка ядерных материалов, радиоактивных веществ и радиоактивных отходов осуществляется в транспортных упаковочных комплектах, конструкция которых утверждается уполномоченным органом с указанием кода и типа упаковки, разрешенных к перевозке ЯМ, РВ и РАО, условий перевозки, номера и даты регистрации, срока их действия. Как и для осуществления отдельных видов деятельности или действий (операций) в сфере использования атомной энергии, транспортировка ЯМ, РВ и РАО осуществляется при наличии лицензии, приведенной в законе РК «О разрешениях и уведомлениях» [5].

Непосредственными НПА, определяющие правила перевозки радиоактивных материалов в РК, являются «Правила транспортировки ядерных материалов» [6] и «Правила транспортировки радиоактивных веществ и радиоактивных отходов» [7]. Правила определяют порядок транспортировки радиоактивных материалов всеми видами транспорта наземными, воздушными и водными путями и действуют на всей территории РК.

Как уже было отмечено выше транспортировка ЯМ, РВ и РАО осуществляется в ТУК. ТУК изготавливаются из материалов, обеспечивающих биологическую защиту от ионизирующих излучений и механическую прочность в зависимости от типа упаковок с находящимся в них радиоактивным содержимым. Утверждению или распространению действия сертификатов-разрешений подлежат:

- 1) сертификат (сертификат–разрешение) на конструкцию упаковок типа А;
- 2) сертификат (сертификат–разрешение) на конструкцию упаковок типа В(У) и типа В(М);
- 3) сертификат (сертификат–разрешение) на конструкцию упаковок типа С;
- 4) сертификат (сертификат–разрешение) на перевозку упаковок типов С, В(У), В(М), А;

5) сертификат (сертификат–разрешение) на перевозку упаковок типов ПУ-2 и ПУ-3;

6) сертификат (сертификат–разрешение) на перевозку в специальных условиях.

Для утверждения конструкции ТУК, а также распространения действия сертификатов-разрешений на них, утвержденных уполномоченными органами других стран, на территории Республики заявитель предоставляет пакет документов, содержащий, в том числе, акт о проведенных испытаниях и их результатах [8]. Объем необходимых испытаний определяется вышеуказанными правилами [6,7] в зависимости от типа упаковки.

Виды испытаний транспортных упаковочных комплектов

В соответствии с законодательством РК [7] для проверки способности упаковки выдерживать условия перевозки проводятся испытания. Для проверки способности упаковки выдерживать нормальные условия перевозки проводятся следующие испытания:

- испытание на обрызгивание водой;
- испытание на удар при свободном падении;
- испытание на штабелирование;
- испытание на глубину разрушения.

Для проверки способности упаковок выдерживать аварийные условия перевозки проводятся следующие испытания:

- испытание на механическое повреждение (испытание на падение);
- тепловое испытание;
- испытание на погружение в воду.

При проведении данного испытания ТУК подвергается обрызгиванию водой имитирующее пребывание под дождем интенсивностью примерно 5 см/ч в течение не менее 1 часа (рисунок а, б).

При проведении испытания на удар при свободном падении ТУК должен упасть на мишень с высоты до 9 метров так, чтобы причинялся максимальный ущерб испытываемым элементам, обеспечивающим

безопасность (рисунок, в).

Если форма ТУК не исключает возможность укладки штабелем, образец подвергается сжатию с усилием (рисунок, г).

При испытании на глубину разрушения, ТУК устанавливается на жесткую горизонтальную плоскую поверхность, не смещающуюся при проведении испытаний. Стержень полусферическим концом сбрасывают вертикально в направлении центра наименее прочной части образца так, чтобы он, если пробьет упаковку достаточно глубоко, задел систему герметизации (рисунок, д).

Испытание на механическое повреждение состоит из трех различных видов сбрасывания:

1) при первом виде сбрасывания ТУК должен упасть на плоскую мишень так, чтобы он получил максимальное повреждение;

2) при втором виде сбрасывания ТУК должен упасть на штырь круглого сечения, жестко закрепленный в вертикальном положении на мишени так, чтобы ТУК получил максимальные повреждения (рисунок, з).

3) при третьем виде сбрасывания ТУК должен подвергнуться испытанию на динамическое разрушение при таком размещении ТУК на мишени, при котором он получит максимальные повреждения при падении на него плиты массой 500 кг с высоты 9 м (рисунок, ж).

При проведении теплового испытания ТУК помещают полностью, за исключением простой поддерживающей конструкции, в очаг горения углеводородного топлива в воздушной среде, который имеет достаточные размеры, и в котором существуют условия для обеспечения среднего коэффициента эмиссии (пламени) не менее 0,9 при средней температуре пламени не менее 800 °С в течение 30 мин, или проводят любое другое испытание, обеспечивающее подведение эквивалентного теплового потока к упаковке (рисунок, к).



а) Стенд по обрызгиванию водой



б) Стенд по обрызгиванию водой

Рисунок. Испытания ТУК



в) Стенд для проведения испытания
на свободное падение



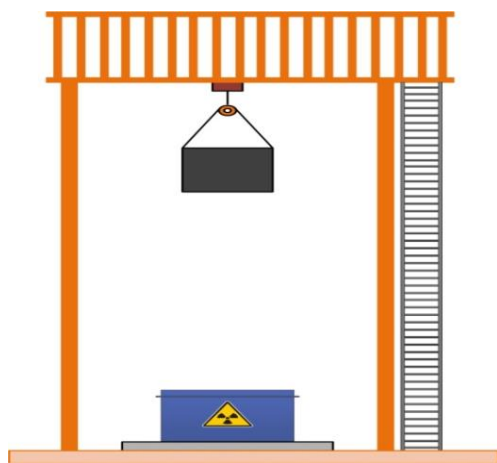
г) Испытание на штабелирование
(сжатие с усилием)



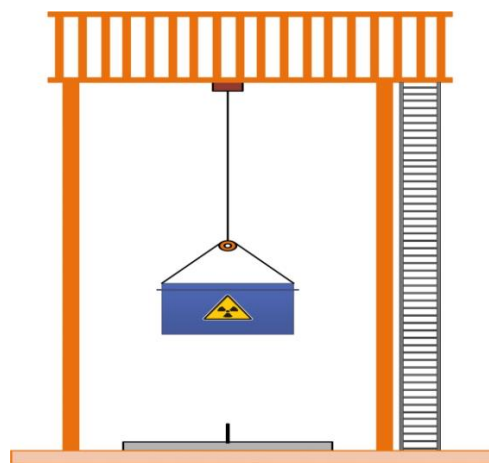
д) Испытание на глубину разрушения



е) Испытание на столкновение

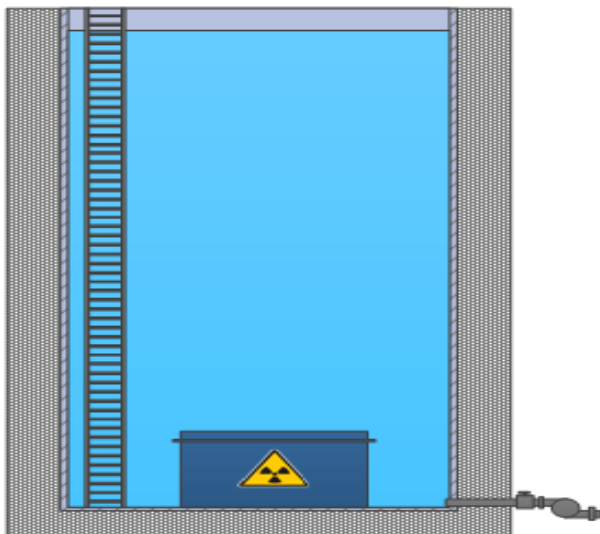


ж) Схематичное изображение испытания
на динамическое разрушение

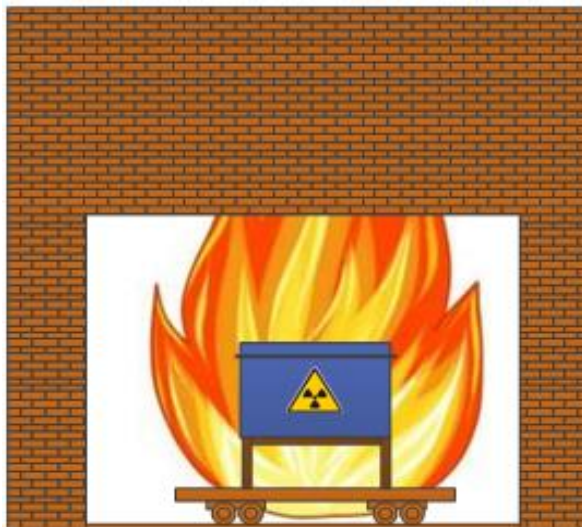


з) Схематичное изображение испытания
на прокол (разрыв)

Рисунок. Испытания ТУК (продолжение)



и) Схематичное изображение установки по созданию внешнего избыточного давления



к) Схематичное изображение установки для проведения теплового испытания

Рисунок. Испытания ТУК (продолжение)

При испытании на погружение в воду, ТУК должен находиться под столбом воды высотой не менее 15 м в течение не менее 8 ч в положении, приводящем к максимальным повреждениям (рисунок, и). Принимают, что этим условиям соответствует внешнее избыточное давление не менее 150 кПа.

Данное испытание на столкновение проводится для упаковок типа С. ТУК подвергается столкновению с мишенью при скорости не менее 90 м/с, причем в таком положении, при котором ему будет нанесено максимальное повреждение (рисунок, е).

КОМПЛЕКТАЦИЯ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

На основании вышеизложенного может быть определен предварительный перечень оборудования, специализированного испытательного комплекса, который обеспечит решение задач утверждения конструкций ТУК в Казахстане без обращения в зарубежные компетентные органы.

В виду используемого оборудования и характера проводимых испытаний при проектировании стендового комплекса в составе одного стенда могут проводиться несколько испытаний. Так, в составе одного стенда могут проводиться испытания на свободное падение, на глубину разрушения, штабелирование и испытания на механическое повреждение. При этом стенд должен быть укомплектован следующим оборудованием:

- вышкой (или грузоподъемным механизмом), высота которой обеспечивает поднятие образца на такую высоту, чтобы от нижней его части до поверхности мишени составляло 9 м. Исходя из размеров ТУК, которые на сегодняшний день находятся в эксплуатации габариты вышки должны быть не менее 8×8×17 м (длина, ширина; высота) и грузоподъемностью 50 т. При использовании крана на автомобиль-

ном ходу его грузоподъемность должна быть не менее 100 т, а длина основной стрелы в разложенном состоянии не менее 63 м;

- мишенью в виде вертикальной плоской поверхности, служащая также опорной плитой при испытании на штабелирование. Сопротивляемость смещению и деформации мишени и ее поверхности должна быть такой, чтобы любое повышение сопротивляемости не приводило к значительному увеличению повреждения ТУК при его падении на мишень. Предпочтительно использовать мишень в виде плиты из углеродистой стали толщиной не менее 12 мм плотно прилегающая всей поверхностью соприкосновения к бетонному блоку с габаритами 10×10×1 м, имеющему массу не менее десятикратного значения массы проверяемого ТУК, и закрепленная на нем. Также необходимо предусмотреть в мишени отверстие для закрепления штыря в вертикальном положении для проведения испытания на сбрасывание ТУК с высоты на жестко закрепленный штырь;

- специальным захватом для обеспечения свободного падения ТУК в нужный момент времени. Захват грузоподъемного механизма может быть с механическим или электромагнитным замком с грузоподъемностью 100 т;

- плитой из углеродистой стали толщиной не менее 8 мм и размерами не менее размеров поверхности проверяемого упаковочного комплекта;

- набором грузов для сжатия ТУК: железобетонный груз весом 1 т в количестве 5 штук, железобетонный груз весом 3 т в количестве 2 штук, железобетонный груз весом 5 т в количестве 2 штук;

- стержнем из углеродистой стали диаметром 3,2 см с полусферическим концом и массой 6 кг;

- штырем диаметром 20 см, ударный конец которого образует усеченный прямой круговой конус,

имеющий высоту 30 см и диаметр вершины 2,5 см и массой 250 кг;

- штырем круглого сечения диаметром 15,0 см±0,5 см и высотой 20 см;
- плитой из углеродистой стали размером 1х1 м и массой 500 кг.

Испытания на избыточное давление на внешнюю поверхность и обрызгивания ТУК водой также могут быть объединены в один стенд. Стенд для проведения данных испытаний может представлять собой бассейн, выполненный из бетона и облицованный металлом или металлическую ёмкость подходящего размера. Для подачи воды в бассейн и удержание ее на заданном уровне, бассейн оснащается насосами и запорной арматурой. Для испытания упаковок типа В(У) и типа В(М), содержащих более $10^5 A_2$, и упаковок типа С возможно использовать металлическую емкость с системами герметичности и насосов для создания необходимых условий, либо оснастить данными системами железобетонный бассейн.

Предварительные характеристики железобетонного бассейна (возможно частично заглубленного):

- чаша бассейна облицована нержавеющей сталью;
- габариты чаши для испытания контейнера 8×5×17 метра (длина, ширина, глубина);
- крыша металлическая, съёмная, герметичная;
- система водоснабжения и отведения;
- насос высокого давления, не менее 2 МПа;
- система имитации дождя (форсунки), интенсивность 5 см/ч;
- лестница металлическая наружная, высота 17 м;
- лестница металлическая внутренняя, высота 17 м.

Система по имитации дождя для испытания на обрызгивание водой может быть установлена непосредственно в бассейне. При этом системы подачи и отвода воды, насосы, а также запорная арматура будут общими на два стенда.

На отдельных стендах предусмотрено проведение тепловых испытаний, испытаний на столкновение.

Установка для проведения теплового испытания ТУК может быть выполнена в виде кирпичного здания с воротами. При нештатной ситуации, ворота закрываются, прекращается подача кислорода и прекращается процесс горения. Также установка может быть выполнена в виде бетонной площадки с размерами 10×10×0,3 м (длина, ширина, высота). Также стенд должен быть оборудован передвижной емкостью для подачи ГСМ объемом 7 м³, поддоном для обеспечения равномерного горения и предотвращения разлива горючего и станиной для удержания контейнера на заданной высоте. Для предотвращения распространения огня или при необходимости прекратить испытание, площадка должна быть оборудована средствами пожаротушения.

Для комплектации стенда испытания на столкновение необходима:

- рельсовая ветка, протяженностью, достаточной для разгона образца до требуемой скорости (не менее 90 м/с);
- разгонное устройство на реактивной или электромагнитной тяге;
- железобетонная мишень в вертикальном исполнении.

В целях обеспечения безопасности работ при проведении испытаний на стенды должны быть укомплектованы системами звукового и светового оповещения и металлическими ограждениями по периметру стендов.

Для фиксации проведения испытаний необходимо оснастить стенды высокоскоростными видеокамерами (скорость съемки до 25 700 кадров/с при полном мегапиксельном разрешении 1280×800).

Для обработки результатов испытаний необходимо организовать лабораторию обработки данных, оснастив ее необходимыми приборами и оборудованием: машиной газокислородной и плазменной резки, газорезательной машиной, ультразвуковыми дефектоскопами, рентгеновским томографом и другим оборудованием.

ОРГАНИЗАЦИЯ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА НА БАЗЕ РГП НЯЦ РК

Стендовый комплекс для испытаний ТУК может быть организован на базе вновь созданной специализированной организации, либо на базе предприятия имеющего в наличии необходимую материально-техническую базу для подтверждения эксплуатационных характеристик упаковок на соответствие проектным параметрам, а также аккредитованного для проведения экспертизы ядерной, радиационной и ядерной физической безопасности для проведения расчетов в обоснование ядерной и радиационной безопасности, теплового состояния ТУК. Одним из таких предприятий является Республиканское государственное предприятие «Национальный ядерный центр» Республики Казахстан (РГП НЯЦ РК).

На сегодняшний день РГП НЯЦ РК и его структурные подразделения (филиалы) проводят научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы:

- по созданию инфраструктуры атомной энергетики для обеспечения энергетической безопасности страны;
- по научно-технической поддержке развития атомной отрасли страны, разработке ядерных и радиационных технологий в поддержку ядерной компетенции страны на мировом уровне;
- по обеспечению ядерной и радиационной безопасности, охраны окружающей среды и экологии.

РГП НЯЦ РК имеет необходимые лицензии и разрешения для организации на его базе центра по сертификации ТУК.

Также в РГП НЯЦ РК существует несколько подразделений, которые имеют опыт моделирования нейтронно-физических, тепловых расчетов и могут быть задействованы в компьютерном моделировании и обработке результатов исследований. Специфика и направление проводимых работ в данных подразделениях подтверждает возможность проведения модельных испытаний в обоснование безопасности конструкции ТУК.

Стоит отметить, что в филиале «Институт атомной энергии» РГП НЯЦ РК имеется опыт в проведении испытаний ТУК. В 2003 году были проведены испытания контейнера ПУ-1 на подтверждение способности упаковки выдержать нормальные условия перевозки. Проводились следующие виды испытаний: испытание обрызгивание водой, испытание на свободное падение, испытание на укладку штабелем. По окончании всех испытаний было сделано заключение о соответствии контейнера всем техническим требованиям.

Проведенный анализ возможного места расположения стендового комплекса показал, что наиболее подходящим местом является площадка в районе жилой зоны комплекса исследовательских реакторов (КИР) «Байкал-1». Территория КИР «Байкал-1» является действующим объектом и оснащена необходимой инфраструктурой: свободные площади, доступ к инженерным сетям (электричество, водопровод, канализация). Для оснащения стендового комплекса потребуется приобретение необходимого оборудования и материалов, приведенного выше.

Так же для обработки результатов испытаний необходимо организовать на базе существующих материаловедческой лаборатории и лаборатории технической диагностики и контроля НЯЦ РК, лабораторию обработки данных, дооснастив ее новыми приборами и оборудованием: машиной газокислородной и плазменной резки, газорезательной машиной, ультразвуковыми дефектоскопами, рентгеновским томографом

и другим оборудованием. А для компьютерного моделирования испытаний ТУК возможно организовать лабораторию на базе существующих подразделений, дооснастив их необходимым компьютерным оборудованием и программным обеспечением.

Выводы

Подводя итог вышеизложенного, необходимо отметить, что в настоящее время существует потребность в проведении испытаний и сертификации ТУК, используемых на территории РК. Наличие стендового комплекса по испытанию ТУК на территории РК позволит создать условия по замыканию процесса производства ТУК в Казахстане и в перспективе создаст конкуренцию на рынке данных услуг в мире.

Но, в виду того, что вопрос создания стендового комплекса по испытанию и сертификации ТУК изучен только для упаковок, используемых на территории РК и отсутствует информация о используемых упаковках в соседних странах (Кыргызстан, Узбекистан, Таджикистан и т.д.), а также отсутствует информация о перспективах расширения номенклатуры используемых ТУК нельзя однозначно сказать о необходимости и целесообразности в настоящее время строительства полномасштабного стендового комплекса.

Первым шагом по организации процедуры оформления сертификатов-разрешений в РК может быть создание специализированной организации или организации на базе действующего предприятия РГП НЯЦ РК, для пересмотров сертификатов-разрешений, ранее распространенных на территорию РК, связанных с окончанием сроков действий сертификатов-разрешений, или изменением номенклатуры радиоактивного содержимого, которое разрешается перевозить в конкретной упаковке, а также специализирующейся на проведении модельных испытаний ТУК.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рекомендации МАГАТЭ, «Правила безопасной перевозки РМ», издание 2009 года.
2. Атомная промышленность в Казахстане // Портал kps.kz URL: https://www.kps.kz/kazakhstan/promyshlennost_proizvodstvo/atomnaya_promyshlennost (дата обращения: 29.12.2019).
3. Национальный ядерный центр Республики Казахстан URL: <https://www.nnc.kz/> (дата обращения: 11.09.2019).
4. Закон РК «Об использовании атомной энергии» № 442-V от 12 января 2016» от 12 января 2016 № 442-V // Премьер-Министра Республики Казахстан. 2016 г. № 7-р. Ст. 8.
5. Закон РК «О разрешениях и уведомлениях» от 16.05.2014.
6. «Правила транспортировки ядерных материалов», от 22 февраля 2016 № 76 // Министр энергетики Республики Казахстан. 2016 г
7. «Правила транспортировки радиоактивных веществ и радиоактивных отходов» №75 от 22 февраля 2016 // Министр энергетики Республики Казахстан. 2016 г. (с изменениями на 22.02.2016 г.).
8. «Правила утверждения конструкций транспортных упаковочных комплектов» № 51 от 9 февраля 2016 года // Министр энергетики Республики Казахстан. 2016 г. (с изменениями на 10.12.2019 г.).

**КӨЛІКТІК БУЫП-ТҮЮ ЖИЫНТЫҚТАРЫН СЫНАУҒА АРНАЛҒАН
СТЕНДТІК КЕШЕНДІ ҚҰРУ ТҰЖЫРЫМДАМАСЫ**

Д.И. Давыденко, А.Г. Коровиков, В.А. Поспелов

ҚР ҰАО РМК «Атом энергиясы институты» филиалы, Курчатов, Қазақстан

Қазақстан Республикасында радиоактивтік қалдықтармен (РАҚ), пайдаланылған ядролық отынмен (ПЯО) және ядролық материалдармен (ЯМ) айналысуға байланысты жұмыстарды орындау үдерісінде көліктік-буып-түю жиынтықтарын (КБЖ) сынауды жүзеге асырушы ұйымның жоқ болуы салдарынан Қазақстандық кәсіпорындар әртүрлі тағайындаудағы КБЖ-ны пайдалануға арналған рұқсаттарды алуда қиындықтарға ұшырайды. Бүгінгі күні бұл міндет төменде келтірілген тәсілдердің бірімен шешімін табады:

– КБЖ конструкциясына арналған рұқсат-сертификаттары шетелде рәсімделеді және сертификатты берген елдің аумағында оны алғаннан кейін, сертификат-рұқсаттардың ҚР аумағында қолданылуы таратылады;

– КБЖ-ны нормативтік-құқықтық актілердің (НҚА) қоятын талаптарынан босату. Бұл шешім үнемі қолданылмайды, өйткені тасымалданатын материалдың мөлшерін шектейді (мысалы, бір КБЖ-дағы бөлінетін материалдың массасы 400 граммнан артық емес, егер КБЖ-дағы әрбір жеке орамда бөлінетін ЯМ-ның 15 граммы болатын жағдайда) және тасымалданатын материалдардың барлығына қолданылмайды.

Егер жеке меншік КБЖ-ны сынау базасы болса, Қазақстан КБЖ-ны сертификаттау бойынша шетелдік көмектің қажеттілігінен босатылады. Стендтік кешен (зертхана) Қазақстанда КБЖ өндірісінің үдерісін тұйықтау бойынша жағдай жасауға мүмкіндік береді және әлемдегі осы қызмет нарығында бәсекелестік тудырады.

Түйін сөздер: көліктік-буып-түю жиынтығы, сертификат-рұқсат, стендтік кешен, ядролық материалдар, радиоактивтік заттар, сынақ, жабдық.

**CONCEPTION FOR CREATION OF A BENCH COMPLEX
TO TEST TRANSPORT PACKAGING SETS**

D.I. Davydenko, A.G. Korovikov, V.A. Pospelov

Branch “Institute of Atomic Energy” RSE NNC RK, Kurchatov, Kazakhstan

Due to the absence in the Republic of Kazakhstan (RK) of an organization that tests transport packaging sets (TUK) in the course of work relating to management of radioactive waste (RW), spent nuclear fuel (SNF) and nuclear materials (NM), RK enterprises have troubles in obtaining permits for the use of TUK for various purposes. Currently, this issue is achieved in one of the following ways:

– certificates-permissions for TUK designs are issued abroad and after they are received on the territory of the country that issued the certificate, the validity of certificates-permissions is expanded over the territory of the Republic of Kazakhstan;

– exemption of TUK from the requirements of regulatory legal acts (RLA). This solution is not always applicable, since it limits the amount of transported material (e.g., the mass of fissile material in one TUK is not more than 400 grams, provided that each individual package in the TUK contains maximum 15 grams of fissile NM) and is not applicable to all transported materials

The availability of the own test base for TUK will set free the Republic of Kazakhstan from the need for foreign assistance in TUK certification. The bench complex (laboratory) will provide conditions for closing the TUK production process in the Kazakhstan and will create competition in the world market for these services.

Keywords: transport-packing set, certificate-permission, bench complex, nuclear materials, radioactive substances, tests, equipment.