

Васильев Алексей Сергеевич

канд. техн. наук, доцент

Богданов Дмитрий Михайлович

магистрант

ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»

г. Петрозаводск, Республика Карелия

ИННОВАЦИОННЫЙ БИМЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ЧЕХОЛ ТРАНСПОРТНО-УПАКОВОЧНОГО КОНТЕЙНЕРА ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ И ХРАНЕНИЯ ОТРАБОТАВШЕГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА

Аннотация: предложенная в статье инновационная конструкция биметаллического чехла транспортно-упаковочного контейнера для транспортировки и хранения отработавшего ядерного топлива снижает себестоимость и повышает технологичность изготовления за счет упрощения конструкции.

Ключевые слова: биметаллический чехол, высокопрочный чугун, транспортно-упаковочный контейнер, отработавшее ядерное топливо.

С учетом актуальности проблемы транспортировки и хранения отработавшего ядерного топлива специалисты Петрозаводского государственного университета важное место уделяют инновациям в сфере создания транспортно-упаковочных контейнеров (ТУК) для такого топлива [2; 3] и элементов их конструкций [1].

Предложенная инновационная конструкция биметаллического чехла для ТУК включает в себя монолитный корпус с металлическими трубами, обрамляющими каналы для установки тепловыделяющих сборок. При изготовлении отливки монолитного корпуса биметаллического чехла в качестве стержней, формирующих каналы в отливке монолитного корпуса, служащие для размещения тепловыделяющих сборок, используют металлические трубы. Эти трубы при изготовлении отливки монолитного корпуса оказываются неподвижно соединенными за счет усадки, происходящей в процессе кристаллизации расплава чугуна отливки корпуса. Снизу к биметаллическому чехлу прикреплено механическим,

например, сварным соединением, опорное днище с отверстиями. Это днище служит опорой для тепловыделяющих сборок, загружаемых в каналы корпуса биметаллического чехла. Под опорным днищем монтируют дно, таким образом, чтобы между опорным днищем и дном было обеспечено свободное внутреннее пространство. На верхний торец биметаллического чехла наносится стойкое к воздействию дезактивационных растворов покрытие.

С целью придания высоких радиационно-защитных свойств биметаллическому чехлу следует использовать трубы, изготовленные из борсодержащего металла, а при изготовлении монолитного корпуса следует использовать высокопрочный чугун с шаровидным графитом (ВЧШГ).

При изготовлении в литейную форму в качестве литейных стержней устанавливают металлические трубы, форму заполняют расплавом чугуна. По мере его остывания происходит его кристаллизация и металлические трубы оказываются надежно закрепленными в отливке за счет усадки, происходящей в результате кристаллизации расплава чугуна при его остывании. В результате образуется отливка биметаллического чехла, ее направляют на механическую обработку, далее к ее нижней части крепят опорное днище и дно.

Далее биметаллический чехол помещают внутрь корпуса контейнера ТУК. Изготавливают сливное отверстие, связывающее внутренне пространство, располагаемое между опорным днищем и дном с окружающей средой. Закрывают сливное отверстие пробкой. В каналы, образованные металлическими трубами, в монолитном корпусе, помещают тепловыделяющие сборки с отработавшим ядерным топливом. Корпус контейнера герметично закрывают двумя крышками, пространство между которыми заполняют нейтронно-защитным материалом, и транспортируют к месту назначения.

Биметаллический чехол целесообразно делать несъемным по отношению к контейнеру транспортно-упаковочного комплекта. При проведении дезактивационных работ дезактивационные составы подаются в каналы, смывая с их внутренней поверхности радиоактивные загрязнения.

Предлагаемая конструкция биметаллического чехла для ТУК отличается своей низкой себестоимостью и высокой технологичностью, обеспечиваемых за счет простоты конструкции.

Список литературы

1. Васильев А.С. К выбору конструкции амортизатора транспортного упаковочного комплекта для хранения и транспортировки отработавшего ядерного топлива [Текст] / А.С. Васильев, А.В. Романов, И.Р. Шегельман // Глобальный научный потенциал. – 2011. – №9. – С. 56–58.

2. Васильев А.С. Создание ресурсосберегающего производства экологически безопасного транспортно-упаковочного комплекта для перевозки и хранения отработавшего ядерного топлива [Текст] / А.С. Васильев, И.Р. Шегельман, А.В. Романов // Наука и бизнес: пути развития. – 2012. – №1. – С. 58–61.

3. Scientific and technical aspects of creating spent nuclear fuel shipping and storage equipment [Текст] / I.R. Shegelman, A.V. Romanov, A.S. Vasiliev, P.O. Shchukin // Ядерна фізика та енергетика. – 2013. – Т. 14. – №1. – С. 33.