

нов, принимающих участие в реакции;

$$n = V/V_{\text{ал}} = 500/2 = 250;$$

Содержание CO_3^{2-} в момент времени $t=0$ мин. в 2 мл раствора:

$$m' = 0,1 \cdot 19,4 \cdot 10^{-3} \cdot 53 \cdot 250 = 25,71 \text{ г};$$

Содержание CO_3^{2-} в момент времени $t=60$ мин. в 2 мл раствора:

$$m'' = 0,1 \cdot 14,5 \cdot 10^{-3} \cdot 53 \cdot 250 = 19,21 \text{ г};$$

Рабочая обменная ёмкость:

$$E = \Delta m / m_{\text{смола}} = (25,71 - 19,21) / 102 = 6,49 / 102 = 0,0637 \text{ г/г};$$

$$E = 63,7 \text{ г/кг}.$$

В ходе эксперимента установлено, что рабочая обменная емкость смолы Purolite A-400 (в форме ОН⁻) по карбонат иону составляет 63,7 г/кг.

Список литературы

1. Дьяченко А.Н., Дугельный А.П., Крайденко Р.И., Чегринцев С.Н. // Известия Томского политехнического университета, 2013.– Т.322.– №3.– С.62.
2. Авербах Ю.Л., Алексеева Л.М. Глазычев В.Л. // Энциклопедия кругосвет – наука и техника.
3. Е.Н. Калюкова // Учебное пособие для студентов нехимических специальностей технических вузов, 2008.

Определение технологических параметров процесса снаряжения и герметизации твэлов на основе МОКС-топлива на ФГУП ФЯО «ГХК»

А.А. Пастухов, С.И. Бычков

Научный руководитель – д.х.н., профессор И.И. Жерин

Томский политехнический университет

634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, pastuhov.a.a@mail.ru

Одним из вариантов утилизации оружейного плутония является использование его в виде смешанного уран-плутониевого топлива (МОКС-топлива) энергетических реакторов. В настоящее время установлена возможность технической реализации этого проекта, определена его экономическая целесообразность и экологическая безопасность. Решение этой задачи позволит не только утилизировать накопленный плутоний, но и удовлетворить потребности АЭС в топливе, а также создать замкнутый ядерный топливный цикл путем вовлечения в него регенерированного плутония из отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) [1].

В конце 2014 года на ФГУП ФЯО «ГХК» (г.Железнодорожск Красноярского края) создан единственный в России уникальный комплекс по производству тепловыделяющих элементов (ТВЭлов) и тепловыделяющих сборок (ТВС) с МОКС-топливом (таблетированным UO_2 - PuO_2 -топливом) для реакторов БН-800.

Технологическая схема по производству ТВЭлов на основе МОКС-топлива включает следующие этапы.

1. Подготовка ядерного топлива.
2. Подготовка трубчатых оболочек и комплектующих ТВЭлов.
3. Подготовка экранного столба, который состоит из таблеток низкообогащенного диоксида урана.
4. Snаряжение ТВЭлов топливом и комплектующими:
 - формирование фрагментов топливного столба, состоящего из таблеток МОКС-топлива, и экранного столба, установка их в подготовленные к сборке оболочные трубки;
 - установка комплектующих;
 - герметизация и сварка заглушки верхней;
 - дезактивация поверхности и зоны сварного шва;
 - приварка дистанционирующей проволоки;
 - контроль качества ТВЭла (контроль альфа-загрязненности поверхности, контроль сплошности топливного столба и наличия комплектующих, контроль геометрических параметров и качества поверхности ТВЭла, холодный и горячий контроль герметичности).
5. Сборка ТВЭлов в ТВС (соединение ТВЭлов в ТВС; сборка неразъемных соединений).

Обращение с высокотоксичным плутонием требует создания полностью автоматизированной системы дистанционного управления. Для обеспечения бесперебойной работы производственной линии необходимо определить оптимальные параметры работы оборудования (скорость подачи оболочек ТВЭлов в боксы, режимы сварки заглушки верхней и т.д.).

Исследования показали, что процесс снаряжения и герметизации ТВЭла при постоянстве остальных параметров строго регламентируется качеством сварки заглушки верхней к ТВЭлу. В связи с этим были определены наиболее благоприятные условия аргодуговой сварки, при которых качество сварного шва по результатам металлографии удовлетворяет нормам технического регламента: сила тока – 120–160 А, время сварки – 1,5–2,5 сек.

Список литературы

1. Федеральный закон от 3 июня 2011 г. №108-ФЗ «О ратификации Соглашения между Правительством Российской Федерации и Правительством Соединенных Штатов Америки об утилизации плутония, заявленного как плутоний, не являющийся более необходимым для целей обороны, обращении с ним и сотрудничестве в этой области». Принят Государственной Думой 20 мая 2011 г. Одобрен Советом Федерации 25 мая 2011 г.

Синтез тетрафторобромата бария и определение его теплоемкости

Е.А. Семендеева, И.В. Распутин, В.И. Соболев
Научный руководитель – ассистент С.И. Ивлев

*Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, rasputin.ilia@yandex.ru*

Фторид брома (III) $BгF_3$ – соединение брома с фтором, при комнатной температуре подвижная бесцветная жидкость, дымящая на воздухе. Иногда окрашен желтовато-серым или соломенным цветом, за счёт разложения вещества с образованием бурого брома. Обладает сильным раздражающим запахом [1].

Трифторид брома одновременно выступает в роли растворителя, фторирующего агента и окислителя. Высокая точка кипения трифторида брома позволяет использовать его в качестве жидкофазного фторирующего агента в диапазоне температур, удобном для работы, и при относительно низком давлении пара. Трифторид брома легко синтезируется свободным от примесей, в состав которых входит кислород, а баллонный фтор практически всегда содержит небольшие количества кислорода, которые трудно удалить. Реакции трифторида брома с многими простыми веществами или фторидами сопровождаются выделением тепла [2].

Взаимодействие фторида брома с фторидами щелочных и щелочноземельных металлов приводит к образованию комплексов – фторгалогенатов, характерной чертой которых является сильная окислительная способность.

Тетрафторброматы – белые сыпучие кристаллические вещества. Они устойчивы в сухом воздухе. При сравнении с трифторидом брома, тетрафторброматы обладают меньшей реакционной способностью по отношению к воде и различным органическим соединениям. В связи с невысокой температурой разложения и образованием трифторида брома при этом, тетрафторброматы находят свое применение в качестве пре-