

непосредственной близости к реактору и элементам первого контура, применение таких кабельных изделий невозможно [1,2]. В результате возникает необходимость разрабатывать специальные кабельные изделия из радиационно-стойких материалов, которые обеспечат возможность длительной эксплуатации в весьма сложных и специфичных условиях. Одним из таких материалов является фторопласт 4 МБ К, разработанный в научно-производственном объединении ОАО «Пластполимер».

Полимерные материалы широко применяются в различных отраслях техники, в том числе атомной и космической, где на них воздействует ионизирующие излучения высоких энергии. Изучение влияния специфики этого излучения на свойства полимеров представляет определенный научно-практический интерес, и является целью настоящего исследования.

В работе проведена оценка радиационной стойкости фторопласта-4 МБ К, исследованы физико-механические и диэлектрические характеристики при различных дозовых нагрузках. Результаты исследований показали, что 4 МБ К обладает отличными физико-механическими и диэлектрическими характеристиками, которые даже при максимальной дозе в $5 \cdot 10^5$ Гр изменяются в пределах $\pm 2\sigma$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Провода и кабели с фторопластовой изоляцией/ Д. Н. Дикерман, В. С. Кунегин. – Москва: Энергоатомиздат, 1992. – 142 с.
2. Действие ядерных излучений на материалы/ – Москва: Издательство академии наук СССР, 1982. – 384 с.

ВЛИЯНИЕ СРЕДЫ СВ-СИНТЕЗА НА ФАЗОВЫЙ СОСТАВ ГОТОВОГО ПРОДУКТА НА ОСНОВЕ ЦИРКОНИЯ И АЛЮМИНИЯ

Д.К. Колядко, С.С. Чурсин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

e-mail: dkk5@tpu.ru

В настоящее время интерметаллические соединения получают традиционными методами порошковой металлургии – спеканием. Эта технология требует больших ресурсных и энергетических затрат, вследствие чего довольно дорога, так как спекание проходит при высоких температурах и длится порядка нескольких часов [1]. Однако существует альтернативная технология, основанная на твердопламенном горении – самораспространяющийся высокотемпературный синтез (СВС). Суть этого физико-химического метода состоит в том, что компоненты шихты способны вступать в экзотермическую реакцию. Зона химических превращений распространяется в автоволновом режиме – при локальном нагреве одной области шихты до температуры инициации синтеза начнется экзотермическая реакция в этой области, энергия, получаемая в ходе реакции, будет расходоваться на инициирование реакции синтеза в не нагретых слоях, следовательно, не нужно постоянно потреблять энергию для поддержания синтеза [2]. Фронт волны химических превращений распространяется со скоростью от нескольких миллиметров до десятков сантиметров, что обеспечивает высокую производительность данного метода. Помимо этого, СВС обладает еще рядом достоинств – это простота процесса, его контролируемость на всех этапах и высокая чистота конечного продукта [3].

В данной работе рассмотрено влияние среды проведения СВ-синтеза системы Zr+Al на фазовый состав готового продукта. Для исследования использовались следующие реагенты: пудра алюминиевая, порошок циркония, смешанные в пропорциях 1:3,54 соответственно, в течение 30 минут. Шихты, исходных компонентов, массой 15 г прессовались в течение 10 минут при давлении 25 МПа, образуя, таким образом,

таблетку диаметром 30 мм. Далее осуществлялся синтез на воздухе и в техническом вакууме. Готовый продукт подвергался рентгенофазовому анализу.

Установлено, что при горении на воздухе идет активное взаимодействие циркония с азотом, находящемся в атмосфере, что приводит к образованию нецелевых фаз в готовом продукте. В техническом вакууме наблюдается значительное снижение фазы нитрида циркония, однако его полное отсутствие получить не удалось, в связи с этим рекомендовано использовать более глубокий вакуум для исключения контакта синтезируемого продукта с азотом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гузман И.Я. Реакционное спекание и его использование в технологии керамики и огнеупоров. Учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 1996. – 55 с.
2. Мержанов А. Г. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез: Двадцать лет поисков и находок. Черногловка: ИСМАН, 1989. – 91 с.
3. Итин В. И., Найбороденко Ю. С. Высокотемпературный синтез интерметаллических соединений. Томск: ТГУ, 1989. – 398 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОМПАУНДА MECOLINE ОТ ДОЗЫ ОБЛУЧЕНИЯ

Е.В. Кузнецов, Н.М. Ключин, В.К. Соболев, А.Ю.Бородай, С.В. Беденко
Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: jonnicki@mail.ru

В настоящее время для обеспечения надежности и безопасности эксплуатации ядерных энергетических установок существует необходимость разрабатывать специальные кабельные изделия на основе таких материалов и в таком конструктивном исполнении, которые обеспечивают возможность длительной эксплуатации в полях ионизирующих излучений. Очевидно, что такой разработке должен предшествовать выбор материалов не только на основе анализа их электрофизических, физико-механических и технологических свойств, но и с учетом изменения большинства этих свойств в процессе облучения, т.е. необходимо представление о радиационной стойкости материала.

Для исследования радиационной стойкости материал Mecoline S TP 1013 F подвергался воздействию гамма-излучения на установке ГУ-200. На основании работ [1] и [2] было выбрано 6 величин поглощенной дозы излучения, а именно: 3 кГр; 10 кГр; 30 кГр; 100 кГр; 300 кГр; 500 кГр. Измерения диэлектрических характеристик, а именно относительной диэлектрической проницаемости ϵ и тангенса угла диэлектрических потерь $tg\delta$, проводились на оборудовании ИЯ-2Т, ЭС-1ТМ и КР-500М.

По итогам данной работы была исследована зависимость диэлектрических характеристик материала марки Mecoline S TP 1013 F от поглощенной дозы излучения в диапазоне частот 100 Гц–500 МГц и величин поглощенной дозы 3–500 кГр. Было выявлено, что до величины поглощенной дозы 300 кГр изменение значений относительной диэлектрической проницаемости ϵ и тангенса угла диэлектрических потерь $tg\delta$ незначительно или изменяются в пределах погрешности измерений. Лишь при величине поглощенной дозы 500 кГр возможно намечается рост значений ϵ и $tg\delta$. В результате возникает необходимость продолжения исследования при величинах поглощенной дозы 700 кГр, 900 кГр и 1,1 МГр.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Костромин, В. В. Влияние β -излучения на диэлектрические свойства кабельных изоляционных полимерных материалов/ В. В. Костромин, Б. С. Романов, В. Н. Егоров, В. Л. Масалов// Кабели и провода. – 2014. – N 4 (347). – С. 30-34.