

Расчёт зависимости теплоёмкости для системы  $\text{Nd}_2\text{AlO}_3$  осуществлялся с помощью квантовой модели Дебая, которая лишена недостатков традиционных способов расчета [1]. Согласно данной модели теплоёмкость можно определить по следующему соотношению:

$$C_v(T) = 9Nnk \left(\frac{T}{\theta}\right)^3 \int_0^{\frac{T}{\theta}} \frac{x^4 * e^x}{(e^x - 1)^2} dx,$$

где  $\theta = \frac{hc_0}{k} * \left(\frac{9N}{4\pi V}\right)^{\frac{1}{3}}$  – температура Дебая  $h$  – постоянная Планка;  $k$  – постоянная Больцмана;  $N$  – концентрация молекул вещества;  $n$  – число атомов, содержащихся в  $N$  молекул;  $V$  – объем, занимаемый веществом;  $C_0$  – скорость звука в рассматриваемом веществе;  $T$  – текущая температура вещества.

Расчет интеграл осуществлялся численным методом. На рисунке 1 представлены расчётная и экспериментальная зависимость теплоёмкости от температуры для системы  $\text{Nd}_2\text{AlO}_3$  [2]. Как видно из зависимостей максимальное отклонение теплоемкости, рассчитанной по теории Дебая и экспериментальными значениями в области температур до 900 К, составляет до 10%, таким образом, рассчитанная зависимость может быть использована и для более высокотемпературных процессов.

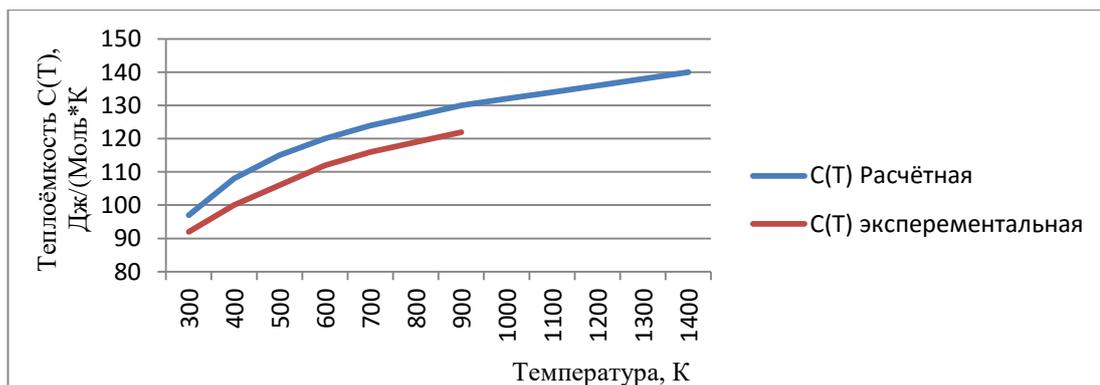


Рисунок 1. Зависимость теплоёмкости от температуры для  $\text{Nd}_2\text{AlO}_3$

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Демянюк Д.Г., Долматов О.Ю. Направленный синтез и использование нетрадиционных катодных материалов // Известия ВУЗов. Физика, 2000, Т. 43, №5. С.134-141.
- 2 A. R. Koran, M. P. Gorbachuk, S. M. Lakiza, Ya. S. Tishchenko, and S. M. Kirienko ENTHALPY OF  $\text{SmAlO}_3$  IN THE RANGE 472–2252 K // Powder Metallurgy and Metal Ceramics, Vol. 52, p.329-335.

#### ОЦЕНКА РАДИАЦИОННОЙ СТОЙКОСТИ ФТОРОПЛАСТА ПО ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ

Н.М. Ключин, Е.В. Кузнецов, В.К. Соболев, А.Ю. Бородай, П.В. Таракаенко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

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

E-mail: [Hilles211@mail.ru](mailto:Hilles211@mail.ru)

К числу основных элементов, обеспечивающих надежность и безопасность эксплуатации ЯЭУ, относятся кабельные изделия, в первую очередь провода и кабели, входящие в систему управления и защиты ядерного реактора, а также кабели, питающие электроэнергией основные технические агрегаты. Все электрические цепи, находящиеся в «чистой» зоне, то есть находящиеся вдали от реактора за радиационной защитой, обычно выполняют из проводов и кабелей общего назначения. Однако в «грязной» зоне, то есть в

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](mailto: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,