

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ РАСЧЁТ ПРОЦЕССОВ, ПРОИСХОДЯЩИХ В ОГНЕЗАЩИТНЫХ СОСТАВАХ НА ОСНОВЕ КСЕРОГЕЛЯ

*Чернуха А.А., к.т.н., старший преподаватель, НУГЗУ
Мартинovich О.М., курсант, НУГЗУ*

Ежегодно в Украине возникает более пятидесяти тысяч пожаров. При тепловом воздействии происходит снижение прочности строительных конструкций. Для предупреждения потери несущей способности конструкциями и распространения пламени по горючим поверхностям используют огнезащитные составы с различным механизмом действия. Эффективность использования этих систем обусловлена их теплоёмкостью и низкой теплопроводностью. При разработке огнезащитного покрытия становится необходимым изучение процессов проходящих в нём при нагревании.

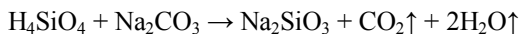
Для изучения процессов проходящих в огнезащитных системах веществ используют комплекс таких методов исследований как:

- хроматография позволяет определить состав исследуемого вещества или продуктов, образующихся при горении огнезащищённого образца древесины;
- рентгено-фазовый анализ даёт представление о структуре вещества посредством набора межатомных связей;
- дериватография позволяет выяснить тепловые эффекты процессов, проходящих при нагревании системы, потерю массы;
- петрография позволяет исследовать структуру кристаллов или макромолекул;
- методы химической термодинамики позволяют качественно определить вероятность протекания взаимодействий между компонентами системы.

Важной составляющей исследования химической системы является расчёт термодинамических характеристик. Термодинамические исследования широко применяются для изучения различного рода систем, в том числе силикатных. Так, при получении зависимости изменения энергии Гиббса (далее ΔG) исследуемой системы от температуры, можно судить о возможности протекания химической реакции в прямом или обратном направлении в исследуемом интервале температур. При температурах, которым соответствуют положительные значения ΔG , реакция в прямом направлении невозможна.

Задачей работы является исследование поведения силикатных систем на основе термодинамических данных на примере $\text{Na}_2\text{O}\cdot 3\text{SiO}_2/\text{K}_2\text{CO}_3$. Расчёт ΔG проводился для реакции гелеобразования при нанесении покрытия и для химического преобразования в твёрдом покрытии при нагревании, используя термодинамические характеристики веществ. При этом учитывалось, что при нагревании ксерогеля происходит разложение карбоната с выделением газообразной составляющей, способствующей увеличению объёма покрытия.

Химический процесс проходящий в огнезащитном покрытии:



Проведя термодинамический расчёт для разных температур можно заметить, что при температуре выше 470 К, продукты, образовавшиеся при нанесении покрытия, могут реагировать между собой с выделением газа, что способствует вспучиванию огнезащитного покрытия и повышению его огнезащитных свойств.