

## ОСОБЕННОСТИ ТЕРМИЧЕСКИХ ПРЕВРАЩЕНИЙ ИТТРИЙ-СОДЕРЖАЩЕЙ МУЛЬТИКЕРАМИКИ НА ОСНОВЕ ОЛИГОЭЛЕМЕНТОСИЛАЗАНОВ

Герасимов К.Н.,<sup>1</sup> Рыжова О.Г.,<sup>1</sup> Стороженко П.А.,<sup>1</sup> Якимова А.Я.,<sup>1</sup> Тимофеев П.А.,<sup>2</sup>  
Драчев А.И.,<sup>1</sup> Тимофеев И.А.,<sup>2</sup> Кузнецова М. Г.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ГНЦ АО ГНИИХТЭОС, Москва, ш. Энтузиастов, 38,  
e-mail: [djiolta@mail.ru](mailto:djiolta@mail.ru)

<sup>2</sup>АО «Композит», МО, Королев, Пионерский пр. 4

Кремнийорганические олигоэлементосилазаны представляют новый класс соединений для получения высокотермостойкой окислительностойкой керамики. Модификация олигосилазанов фрагментами Si–N–M, позволяет после пиролиза повысить термостабильность керамоматричных композиционных материалов.

В интервале температур 850–1500°C проведено сравнительное исследование термоокислительной стабильности аморфной керамики, полученной пиролизом олигоэлементосилазанов (ОМГС–М), содержащих фрагменты Si–N–M, где M=Zr, Hf, Y в различных комбинациях. Термоокислительную стабильность оценивали по потере массы керамики полученной после пиролиза при 850°C с последующей термообработкой на воздухе при повышенных температурах. Установлено, что максимальная потеря массы после пиролиза до 850°C наблюдается для ОМГС–ZrY и составляет 9% масс., а минимальная для ОМГС–Y – 3,01% масс. Причем, потеря массы составляет около 90% масс от суммарной потери массы. При дальнейшем повышении температуры термообработки до 1500°C установлено снижение интенсивности окислительных процессов. Для олигосилазанов ОМГС–Y, ОМГС–HfY, ОМГС–Zr термообработка при 1500°C не приводит к потере массы керамики. По-видимому, в присутствии иттрия ускоряются все термические превращения, происходящие до 850°C. Исследования методами SEM и рентгеновского микроанализа орфологии и состава мультикерамики ООМС–Hf Y и ООМС–Hf показали, при получении ООМС–HfY содержание иттрия (5% масс) по отношению к гафнию составляет 5:1, поэтому в составе керамики он не регистрируется. Однако присутствие иттрия предотвращает полное окисление органических групп, наблюдаемое для керамики в отсутствие иттрия. Исследования морфологии поверхности показали, что по сравнению с керамикой ООМС–Hf поверхность мультикерамики ООМС–HfY более однородная, в составе присутствует углерод. Волокнистые структурированные нанобразования наблюдаются только в объеме, в то время как для керамики ООМС–Hf наблюдается равномерное распределенные волокнистых структурированных нанобразований как на поверхности, так и в объеме аморфной керамики.