

ПРОЦЕССЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ НА ПОВЕРХНОСТИ ПИРОГЕННОГО КРЕМНЕЗЕМА М.Ф.С.Х.

Аль-Камали

Введение соединений металлов в структуру объемных силикатных матриц возможно с применением различных технологических приемов, основные из которых включают в себя сплавление исходных материалов (применяется при получении глазурей, стекол и стеклокерамических веществ) или компактированием исходных реагентов из шихты с последующей термообработкой сформированной заготовки в контролируемой газовой среде (используется при получении керамики и металлокерамики). В нашем случае, проводились исследования по модификации поверхности высокопористого пирогенного кремнезема (аэросила) солями металлов – путем введения их в водную дисперсию аэросила с последующим преобразованием золя в ксерогель (сушкой гелей на воздухе по заданному температурному режиму). Получившиеся ксерогели обладали оптимальной однородностью распределения

соединений металлов по всему объему сформированной высокопористой матрицы (в качестве соли-допанта использовался нитрат меди). Дальнейшая термообработка на воздухе упрочняла кремнийкислородный каркас ксерогеля и приводила к трансформации нитрата меди в оксид меди (II). Последующая обработка композиционных материалов состава $\text{SiO}_2:\text{CuO}$ в среде осушенного водорода позволяла получать системы состава $\text{SiO}_2:\text{Cu}^0$. Во всех случаях конечная температура формирования матриц составляла $800\text{ }^\circ\text{C}$ (время выдержки на указанной температуре – 1 ч). Получившиеся ксерогели размалывались до состояния микропорошков, которые методом одноосного прессования компактировались в таблетированные мишени различного геометрического размера ($d \sim 13\text{--}83\text{ мм}$). Изучение поверхности микропорошков, прошедших структурирующую термообработку, методом сканирующей электронной микроскопии позволило установить, что оксид меди формируется в SiO_2 -матрице в виде отдельной микродисперсной фазы, а восстановленная медь «обволакивает» поверхность SiO_2 -глобул, образуя, фактически, сплошную тонкую 2-D структуру по всему внутреннему объему ксерогеля. Проведенные исследования показали возможность использования полученных таблетированных материалов в качестве мишеней для напыления в вакууме: система $\text{SiO}_2:\text{Cu}^0$ использовалась для распыления электронным пучком, а $\text{SiO}_2:\text{CuO}$ – для магнетронного распыления. Структура покрытий получалась достаточно однородной с высокой адгезией сформировавшейся тонкой пленки к поверхности подложки, в качестве которой использовались полированные кремниевые пластины.