

РАЗРАБОТКА ПОРИСТОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ КЕРАМИКИ НА ОСНОВЕ СИЛИКАТА КОБАЛЬТА

Анна Алексеевна Соловьёва

Студент 4 курса

кафедра «Материаловедение»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: И.В. Кульбакин,

научный сотрудник ИМЕТ РАН

Одной из современных проблем фундаментального материаловедения является разработка пористой керамики функционального назначения, используемой для решения некоторых прикладных задач мембранной технологии. В частности, пористая керамика может быть применена при концентрировании жидких и газообразных сред как непосредственно в качестве рабочего элемента, так и в виде носителя-подложки для плотной и селективной кислородопроницаемой ионно-транспортной мембраны (ИТМ) [1]. При создании асимметричных систем «пористая подложка/плотная ИТМ» важна химическая и термическая совместимость материала ИТМ с данной подложкой, ее микроструктура (требуемая архитектура и иерархия пор) и приемлемые механические свойства, а также стабильность в условиях эксплуатации, в связи с этим, разработка материала конкретной пористой подложки должна учитывать эти необходимые аспекты.

В настоящей работе в качестве материала пористой подложки был выбран Co_2SiO_4 со структурой оливина, который, как ожидается, химически и термически совместим с ИТМ для получения особо чистого кислорода на основе $\text{Co}_3\text{O}_4 - 36$ масс. % Bi_2O_3 , ранее показавшей высокую кислородопроницаемость и рекордную селективность кислорода по отношению к азоту при $790...850$ °С [2]. Рассмотрена роль предыстории получения фазы силиката кобальта, поскольку имеющиеся литературные данные ее синтеза недостаточны и противоречивы [3]. Проведен поиск оптимальной методики получения пористой керамики на основе Co_2SiO_4 при варьировании скорости нагрева, температуры и времени обжига, а также доли вводимого порообразователя (графита), изучены механические свойства (микротвердость по Виккерсу и предел прочности при трехточечном изгибе) полученной керамики, исследована микроструктура, открытая и закрытая пористость образцов. Показано влияние пористости на механико-прочностные свойства, предложены способы улучшения механических характеристик. В дальнейшем планируется нанесение плотной тонкопленочной мембраны на основе $\text{Co}_3\text{O}_4 - 36$ мас.% Bi_2O_3 шликерным литьем на пористую керамическую подложку из Co_2SiO_4 и проведение ресурсных испытаний кислородопроницаемости и селективности асимметричной ИТМ.

Литература

1. *Zhu X., Yang W., Mixed conducting ceramic membranes: fundamentals, materials and applications. Berlin, Springer, 2017. - 367 p.*
2. *Belousov V.V., Kulbakin I.V., Fedorov S.V., Klimashin A.A., Novel molten oxide membrane for ultrahigh purity oxygen separation from air // ACS Appl. Mater. Interfaces, - 2016. - V. 8. - P. 22324-22329.*
3. *Zabdyr L.A., Garzel G., Fabrichnaya O.B., Phase equilibria in the CoO-SiO_2 system // CALPHAD. - 2003. - V. 27. - P. 127-132.*