

РЕАКЦИОННОФОРМИРУЕМЫЕ КЕРАМИЧЕСКИЕ МЕМБРАНЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЗОЛЬ-ГЕЛЬНЫХ КОМПОЗИЦИЙ В ПОКРЫТИИ

Логвинков С.М., Борисенко О.Н., Михайлова Е.А.,
Попенко Г.С., Кобзин В.Г., Ивашура А.А.

*Харьковский национальный экономический университет имени Семена Кузнеця,
Харьков, Украина
smlogvinkov@yandex.ua*

Керамические изделия для микро-, ультра- и нанофильтрации приобретают решающее значение для новых технологических процессов передовых отраслей промышленности. Наиболее эффективную селективную по размерному фактору проницаемость можно обеспечить лишь за счет мембран. Керамические мембраны неразъемны с подложкой, представляющей конструкционную основу фильтрующего изделия. Вместе с тем, в отличие от полимерных и металлических мембран, керамические мембраны имеют ряд конкурентных преимуществ, прежде всего – возможность эксплуатации при высоких температурах и в условиях воздействия агрессивных сред разного характера.

Рассматриваются факторы, определяющие наукоемкость разработок и трудоемкость многостадийных технологий керамических мембран на керамических подложках. Анализируются наиболее распространенные формы фильтрующих изделий с керамической мембраной, основные способы подготовки поверхности подложки под покрытие и методы нанесения покрытий. Сопоставляются характеристики поровой структуры различных типов мембран и подложек, полученных по различным методам и составам материалов.

Приводятся примеры организации контролируемой пористости подложек корундомуллитокордиеритового фазового состава и мембраны, формирующейся из золь-гельных композиций в процессе реакционного спекания. В качестве золь-гельных композиций рассматриваются варианты на основе гидролизатов тетраэтоксисилана и растворов солей и оксисолей. Обосновывается целесообразность формирования модулированных структур материала подложки за счет фазового распада по спинодальному механизму кордиеритовых и сапфириновых твердых растворов, при котором основная мода эффективного размера пор определена межблочными расстояниями до 1 мкм. В качестве основного принципа выбора состава золь-гельных композиций принят принцип быстрого синтеза (с высокой скоростью в начале спекающего обжига) сложных оксидов, способных вступать в твердофазные обменные реакции со сложными оксидами подложки. При этом доминантное формирование селективной пористости мембран задается на наноразмерном уровне за счет начала самоорганизующихся процессов при сопряжении отдельных реакций в новый единый механизм твердофазного взаимодействия при достижении температуры стационарного состояния.