

### **Особенности организации поровой структуры керамических мембранных подложек**

Современный этап развития технологий наиболее востребованных средств производства и продуктов потребления базируется на опережающем темпе разработки и освоения современных функциональных материалов, к которым относятся керамические мембраны для микро-, ультра- и нанофильтрации. По сути, мембраны – это тонкослойное покрытие с селективной открытой пористостью. Керамические мембраны не являются готовым продуктом из-за неразъемного соединения с подложкой, служащей несущим конструкционным каркасом фильтрующего изделия. Это обстоятельство существенно увеличивает сложность разработок, многостадийность, трудоемкость и длительность лабораторных экспериментов, а также стендовых испытаний опытных изделий.

В работе рассматриваются преимущества керамических фильтрующих изделий с мембранным слоем по сравнению с полимерными и металлическими. Очерчивается область наиболее перспективного применения мембранных технологий и распространенные типы формы фильтрующих изделий, материалов подложки и селективного слоя. Представлен анализ технологических решений подготовки поверхности подложки под прекурсор мембранного слоя, достоинства и недостатки различных методов нанесения и закрепления селективного слоя на керамических подложках.

Приведены результаты сопоставления характера организуемой пористой структуры при спекании монодисперсных оксидных порошков, совмещенном в едином технологическом процессе с их синтезом из ступенчато- и монотоннодегидратируемых гидрооксидов, а также из оксисолей и золь-гельных композиций. Уделено особое внимание способам формирования поровой структуры за счет объемных изменений при протекании твердофазных реакций синтеза – разложения сложных оксидов, специфики образования модулированной пористой структуры при сопряжении твердофазных реакций обменного типа и при фазовом распаде твердых растворов по спинодальному механизму. Представлены примеры организации контролируемого характера распределения пор по размерам в материале подложек на основе полидисперсных наполнителей и золь-гельного связующего, а также на основе гетерофазных твердых растворов сложных оксидов.

Обосновывается перспективность технологической концепции обеспечения селективной проницаемости мембран на принципах контроля над развитием эффектов объемных изменений и структурно-фазовых модуляций в ходе развития реакционного твердофазного взаимодействия между компонентами подложки и покрытия.

Изложены основные принципы реакционной совместимости и выбора ингредиентов для материалов подложки и мембраны, обеспечивающие формирование селективной проницаемой пористости за счет развития самоорганизующихся процессов при достижении температуры и установлении стационарного состояния между фазами, участвующими во взаимодействии. Показано, что при температуре стационарного состояния модуляции в строении межфазных ассоциатов развиваются в объеме обжигаемого материала скачкообразно из-за объединения общих стадий массообмена отдельных твердофазных реакций в новый доминантный механизм взаимодействия с формированием диссипативной структуры.