

2. Кожитов, Л.В. Технологическое вакуумное оборудование. Вакуумные системы технологического оборудования / Л.В. Кожитов. – М.: Издательство МГИУ, 2010.

3. Лащинский, А.А. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры / А.А. Лащинский, А.Р. Толчинский. – Л.: Машиностроение, 1970.

4. Вакуумная техника. Справочник / под. ред. Е.П. Фролова. – М.: Машиностроение, 1984.

УДК 621

Балыдко Д.Н., Шатило А.А.

ОЦЕНКА СТРУКТУРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СЛОЕВ НА КРУПНОПОРИСТОЙ КЕРАМИЧЕСКОЙ ПОДЛОЖКЕ

БНТУ, г. Минск

Научный руководитель: Азаров С.М.

Задачей работы является создание многослойного фильтрующего элемента с селективным (мембранным) слоем из оксида металла. Проблема, которая возникает при решении данной задачи – это качественное соединение порошков оксидов металла с алюмосиликатной подложкой в сочетании с равномерным распределением пор в мембранном слое.

В ходе поиска решения, при анализе подобных задач, нами были найдены следующие аналоги:

1. Способ получения фильтрующего материала путем формирования на пористой металлической подложке селективного слоя толщиной не более 10 мкм со средним диаметром пор не более 0,2 мкм путем нанесения на подложку суспензии из порошка материала селективного слоя со средним размером частиц не более 0,5 мкм, сушки, прикатки слоя под давлением и спекания, в котором в качестве материала селективного слоя используют порошок с частицами сферической формы из группы оксидов, нитридов, боридов или их смесей, металлов,

сплавов или их смесей. Селективный слой может быть нанесен такими методами, как погружение, полив, распыление или осаждение в электростатическом поле.

Недостатком известного способа является то, что при использовании крупнопористой подложки, например, фильтровальной сетки, войлока или нетканого материала, суспензия с частицами субмикронного размера заполнит весь объем материала подложки и селективного слоя получено не будет.

2. Технология кристаллизации аморфных металлических (серебряных) суспензий позволяет получить микрофильтрационные мембраны (0,2-0,5 мкм, пористость – 60%). После кристаллизации и формования изделия пористую структуру создают выжиганием или растворением аморфной части в плавиковой кислоте.

3. Пористую основу выполняют из оксидной керамики (Al_2O_3) по обычной технологии, а селективный слой – из графита или окиси графита. Разделительный слой более гидрофилен, чем чисто керамический, в то же время мембрана имеет механическую прочность керамики.

4. Пористая основа выполнена из корунда, а разделительный слой – из волокнистого карбида кремния. Такая структура селективного слоя (хаотически расположенные иголки карбида кремния) имеет заметно большую пористость и, соответственно, проницаемость, механическая же прочность сохраняется.

5. В последние годы возникли новые мембранные продукты, которые фактически являются композитными и выполнены из металла и керамики. Задача разработчиков была в использовании полезных свойств этих материалов и в максимально возможном исключении недостатков. Структура мембран следующая: на пористых металлических основах (нержавеющая сталь, другие металлы) размещен тонкий керамический слой (оксидная керамика, даже нитридная, что практически невозможно для обычных керамических мембран). Особенностью новых мембран является пластичность

(деформируемость) керамического слоя. В основе этого явления лежит известное свойство пластичности нанокерамических материалов. Это связано с иным механизмом деформации материалов, имеющих нанокристаллическую сверхмелкодисперсную структуру.

Таким образом, в приведенных выше способах получения композиционной мембраны представляется перспективным использовать в качестве основы спеченные порошки металлов, а затем непосредственно на полученную основу наносить селективный слой из оксидов металлов либо оксидной керамики с применением или без применения подслоя.

Нами изготовлены экспериментальные образцы с нанесенным слоем из порошков оксида вольфрама на алюмосиликатную подложку с размером пор 10-15 мкм. Полученный мембранный слой характеризуется толщиной 100-150 мкм, имеет размер пор 1-3 мкм и пористость 25-40 %.

Выводы. Исходя из приведенных результатов, разработанные технологические приемы изготовления композиционных пористых материалов на основе алюмосиликатной керамики и оксидов вольфрама можно рассматривать как базовые для создания мембранных фильтроэлементов.

УДК 621.762.4

Бунто С.В.

ВАКУУМНЫЕ УСТАНОВКИ НАНЕСЕНИЯ ПОКРЫТИЙ МАГНЕТРОННОГО ТИПА

БНТУ, г. Минск

Научный руководитель: Иванов И.А.

В настоящее время наиболее перспективными методами нанесения покрытий являются вакуумно-плазменные методы. Это обусловлено их экологической безопасностью, высокой чистотой технологических процессов и качеством продукции. Также известно, что в ионизированном или возбужденном состоянии атомы