

Таким образом, зеркальные покрытия, нанесенные на различные подложки, должны обладать высокой отражательной способностью в спектральном диапазоне солнечного излучения, иметь достаточно прочное сцепление с поверхностью подложек и сохранять оптические и эксплуатационные характеристики за определённый период работы.

Для нанесения тонкослойных покрытий на различные подложки находят применение следующие способы получения пленок:

1. Термическое вакуумное напыление.
2. Катодное напыление материалов в вакууме.
3. Ионно-плазменное распыление.
4. Осаждение пленок из паровой и газовой фаз.
5. Термическое окисление.
6. Электрохимическое осаждение.

Среди них термическое испарение материалов в высоком вакууме является универсальным и наиболее освоенным методом нанесения многослойных покрытий на различные подложки, при котором возможен оптический контроль толщины каждого слоя.

УДК 621.1

Пастушенко Е.А.

## **ХАРАКТЕРИСТИКИ И СВОЙСТВА СОВРЕМЕННЫХ ПОРИСТЫХ ПРОНИЦАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ**

*БНТУ, г. Минск*

*Научный руководитель: Дробыш А.А.*

Порошковая металлургия использует в качестве исходного сырья порошки и другие дисперсные компоненты черных и цветных металлов, сплавов, оксидов, нитридов, карбидов и сульфидов, других соединений, природных минералов и материалов. Одним из важнейших направлений порошковой металлургии является разработка и производство спеченных пористых порошковых материалов (СППМ), назначение

и область применения которых определяются строением и параметрами их поровой структуры.

Свойства СППМ, входящие в параметры эффективности, целиком зависят от их поровой структуры, которая определяется размерами и формой используемых частиц порошка, их укладкой, величиной и качеством межчастичных контактов.

Важной характеристикой порошков является форма частиц, которая в основном зависит от метода получения и может быть сферической, губчатой, осколочной, тарельчатой и плоской или чешуйчатой. С формой частиц связана и их поверхностная энергия, которая тем выше, чем больше поверхность частиц.

Следующими характеристиками являются размер частиц и гранулометрический состав порошка. Размер частиц порошков, получаемых различными методами, колеблется от долей микрометра до 1 мм. Порошки в зависимости от размера частиц классифицируются на ультратонкие, весьма тонкие, тонкие, средней тонкости, грубые.

В практике никогда не встречаются порошки с частицами одной крупности. Количественное содержание частиц в определенных фракциях по отношению к общему количеству порошка называется гранулометрическим составом порошка.

Форма и размер частиц порошка определяют величину удельной поверхности, под которой понимают суммарную поверхность всех частиц порошка в единице объема или массы. Величина удельной поверхности порошков колеблется в пределах от  $0,01 \text{ м}^2/\text{г}$  до нескольких квадратных метров на 1 г. Величина удельной поверхности зависит не только от размера и формы частиц, но и от степени развитости их поверхности, которая определяется условиями получения порошков.

Пористость изделий характеризуется объемом пор, образующих между зернами наполнителя и не заполненных связкой. Поры одного и того же изделия разнообразны по размерам, форме и положению в изделии.

Различают открытую, закрытую и общую пористость.

Открытая пористость, определяется наличием открытых сообщающихся между собой и атмосферой пор определенного размера. Размер пор изделий задается в зависимости от размера частиц твердого вещества, от которого нужно очистить жидкость или газ.

Общая пористость – это объем всех пор, содержащихся в данном объеме материала, как открытых, так и закрытых.

Закрытая пористость представляет собой объем изолированных от атмосферы и друг от друга пор, не доступных для проникновения в них жидкости. Величину закрытой пористости определяют как разницу между общей и открытой пористостью.

Размер пор – это основная характеристика фильтрующих материалов, определяющая проницаемость и механическую прочность. Различают три вида пор: открытые, закрытые и тупиковые.

Максимальные размеры пор определяют максимальный размер частиц загрязнителя, которые могут пройти через материал. Средние размеры пор обычно используют для сравнения различных СППМ. Распределение пор по размерам дает представление о числе или объеме пор каждого размера, диапазоне изменения размеров пор в СППМ и является более полной характеристикой по сравнению с максимальными и средними размерами пор.

У СППМ разные по форме, размерам, внутренней связи поры находятся в неодинаковых соотношениях в поровой структуре; они неодинаково распределяются в объеме материала. Регулярная поровая структура показывает, что по всему объему материала поры распределены равномерно.

Коэффициент проницаемости – это параметр, характеризующий способность СППМ пропускать через себя жидкость или газ под действием приложенного градиента давления. Степень проницаемости жидкости и газа через стенки фильтрующих

изделий является важнейшим их свойством, определяющим производительность фильтрующего аппарата.

Фильтрующая способность – это способность материалов очищать жидкость или газ от взвешенных в них загрязняющих частиц твердой фазы. Данная способность должна быть не ниже 85 процентов. Фильтрующая способность характеризуется тонкостью фильтрации, которая определяется по максимальному размеру частиц загрязнителя, прошедших через материал. Коэффициент полноты фильтрования характеризует интегральное уменьшение массы (количества) загрязнителя при однократном прохождении суспензии через СППМ.

Грязеемкость СППМ оценивается по массе загрязнений, задержанных на единице площади при повышении перепада давления от номинального до предельного.

Коэффициент извилистости пор характеризует увеличение длины пор по сравнению с толщиной пористого тела.

Прессуемость и формуемость порошков – важнейшие технологические характеристики. Рассматривая способность порошка к уплотнению, способность к обжатию в процессе прессования (прессуемость), а с другой стороны способность к сохранению формы после прессования – формуемость.

Спекаемость характеризует возможность изделий сохранять форму и размеры изделий после извлечения из печи.

Химическая стойкость материалов представляет собой способность сопротивляться воздействию агрессивных сред.

Механическая прочность изделий пористой керамики – это способность сопротивляться воздействию внешних механических усилий. Механическая прочность считается удовлетворительной, если относительное отклонение отдельных определений не превышает 15%.

Термическая стойкость характеризует способность материала выдерживать без разрушения резкие, в большинстве случаев повторные колебания температуры.

Так как с каждым годом увеличивается использование пористых проницаемых материалов, практически, во всех сферах жизнедеятельности человека, то требуется разработка новых материалов с набором заранее заданных характеристик, которые обусловлены исходным составом порошка, структурой и внешними условиями.

УДК 62.343

Пигас А.А., Шапко А.В.

## КОНСТРУКЦИЯ ЗАДАЮЩЕГО УЗЛА УСТРОЙСТВА ДЛЯ ВИБРАЦИОННОГО ТОЧЕНИЯ

*БНТУ, г. Минск*

*Научный руководитель: Данильчик С.С.*

Вибрационное точение характеризуется тем, что на подачу накладывается дополнительное колебательное движение инструмента с амплитудой  $A$  и частотой  $f$ . Для обеспечения минимально необходимой для стружкодробления амплитуды колебаний инструмента отношение частоты колебаний к частоте вращения шпинделя

$$\frac{f}{n} = \frac{1}{c},$$

где  $c$  – часть оборота заготовки, приходящаяся на цикл колебаний. Колебательные движения инструмента в процессе точения могут создаваться кулачком, и сообщить кулачку вращение с частотой  $f$  можно, если диск, установленный в шпиндель станка, и кулачок представить в виде фрикционной передачи с передаточным отношением  $i = \frac{1}{c}$ . Цикл колебательных движений ин-

струмента задается профилем кулачка. Если выразить периоды цикла, приходящиеся на врезание инструмента в заготовку и отвод через  $a$  и  $b$ , соответственно, а  $\alpha$  и  $\beta$  – углы, ограничивающие участки кулачка, предназначенные для врезания и отвода, то отношение этих углов