

Реакционное спекание в покрытии с формированием заданной пористости мембран и фильтров

Ковалевская А.В., Григорьев С.В., Жук В.А.
Белорусский национальный технический университет

Нанесение конденсата – покрытия в условиях раздельного синтеза из смеси атомов, вступающих в реакцию в покрытии и взаимодействующих с металлом основы или кластеров при длительном распылении комбинированных катодов на сферические микропорошки титана и железа позволяют спекать порошки в свободной засыпке. Крупные частицы формируют каркас с изотропной поровой структурой с регулярным чередованием однородных структурных элементов в пространстве.

Материал для покрытия выбирали совместимый с Fe или Ti основой (Si;SiC;MoSi₂). Осаждаемый в условиях раздельного синтеза конденсат из смеси Si – C или Si – Mo вступает в реакцию на этапе спекания. Длительное распыления (>60мин.) и сыпучесть сферических порошков при перемешивании позволяет получить покрытие толщиной > 250нм, формирование которых протекает под давлением $p < \sigma_s$ материала основы (200 МПа). Спекание порошков с покрытием протекает в два этапа: первый – реакционное спекание $Mo+2Si = MoSi_2$ (с увеличением объема элементарной ячейки, так как $r_x/r_{me} > 0,59$ (правило Хегга), то образуется силициды со структурой растворов замещения) и второй этап – активированное спекание изделия с формированием окончательных свойств.

Установлено, что коэффициент проницаемости и средний диаметр пор зависят от давления прессования, с ростом которого снижается размер пор. Установлено, что коэффициент проницаемости достигает максимального значения при низком давлении. Для спеченных образцов изменение направления фильтрации достигалось путем нанесения покрытия толщиной до 5 мкм из сплава кобальта ЭП 131 заданной конфигурации. Полученные фильтры имели гладкую поверхность после спекания. Покрытия, содержащие смесь элементов, соответствующих кобальтовому сплаву, осаждается в виде кластеров, образующих фрагментированную поверхность, выступает в роли защитного покрытия. Нанесение покрытия на спеченный фильтр с двух сторон позволяет получить заготовку с низкой проницаемостью или с закрытой пористостью. С ростом давления и размера переносимых частиц проницаемость фильтра снижается структуры.