

ЭЛЕКТРОКОНСОЛИДАЦИЯ ТУГОПЛАВКИХ МАТЕРИАЛОВ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ИЗ НАНОПОРОШКОВ

Геворкян Э.С.

*Украинская государственная академия
железнодорожного транспорта, г. Харьков*

Изучены механизмы структурообразования материалов, полученных из наноразмерного монокарбида вольфрама в процессе горячего прессования прямым пропусканием переменного тока с промышленной частотой 50 Гц. Исследована кинетика роста зерна и определены оптимальные режимы спекания, ограничивающие быстрый рост зерен. Выяснено, что для получения оптимальной структуры необходимо проводить горячее прессование с контролируемой скоростью нагрева. Вокруг крупных пор плотность тока больше, в результате чего они подавляются и не растут за счет поглощения маленьких, как происходит при обычном спекании. Увеличение трещиностойкости вызвано сдвиговым перемещением зерен относительно друг друга при нагрузке, а отсутствие при этом нарушения связей между ними объясняется эффективным диффузионным перемещением атомов в их приповерхностном слое. Определена кинетика плотности различных нанопорошков тугоплавких материалов в процессе горячего прессования и разработана математическая модель, позволяющая установить непосредственное влияние электрических параметров спекания.

Выявлены особенности структурообразования материалов на основе нанопорошков оксида алюминия и смеси оксид алюминия – монокарбид вольфрама в процессе горячего прессования с прямым пропусканием тока. Установлено, что процесс уплотнения нанодисперсных порошков оксида алюминия осуществляется за счет зернограничного скольжения и дислокационной ползучести. Применение переменного электрического поля способствует очищению поверхности нанопорошков, спекаемых электрическими разрядами. Чистота поверхности наночастиц обеспечивает однородность морфологии и большую прочность межфазовых границ. Исследования физико-механических свойств материалов на основе различных смесей оксида алюминия с монокарбидом вольфрама показали, что наибольшую вязкость разрушения имеет материал с равным содержанием компонентов.

Материалы доклада представляют исследования по комплексному проекту 0113U001340 ХНУ, НТУ «ХПИ», УГАЖТ (г. Харьков) и СГУ (г. Сумы) «Многокомпонентные композиционные материалы и покрытия на основе наносоединений тугоплавких металлов».