

ДРОБЛЕНИЕ ПОРОШКОВ СУБМИКРОННОЙ КЕРАМИКИ
ПРИ ИМПУЛЬСНОМ НАГРУЖЕНИИ

В последнее время активно развиваются плазмохимические методы получения ультрадисперсных порошков (УДП). Неравновесные условия образования субмикронных частиц, связанные с высокими скоростями закалки продуктов синтеза (по оценкам [1], вплоть до $10^7 \div 10^8$ к/с в некоторых методах), обуславливают их нанокристаллическую структуру со средним размером зерен ~ 10 нм [2], которая перспективна для получения материалов с новыми свойствами. Однако малый размер частиц, особенности морфологии ставят проблему поиска методов их обработки и модификации. Одним из перспективных методов может быть импульсное нагружение, которое в состоянии приводить к качественному изменению быстрозакаленной структуры, кардинально меняющему ход последующих рекристаллизационных процессов [3], к дроблению и активации керамических частиц [4].

В настоящей работе сделана попытка качественно изменить исходную морфологию частиц УДП диоксида циркония, полученного плазмохимическим методом.

Импульсному нагружению по специальной схеме подвергался порошок стабилизированного диоксида циркония, преимущественно тетрагональной модификации, состоящий в основном из частиц в виде полых сфер с максимумом распределения по диаметрам, соответствующим 0,38 мкм, и размером кристаллитов ~ 10 нм. После взрывного воздействия наблюдалось практически полное дробление сферических частиц до характерного размера обломков $\sim 0,1$ мкм с межкристаллитным характером разрушения. Исходя из формы образующихся частиц, можно сделать вывод о резком увеличении удельной поверхности и существенном изменении ее фрактальной размерности по отношению к исходному состоянию. При этом качественно изменилась активность частиц, что косвенно проявлялось в протекании рекристаллизационных процессов в колонне электронного микроскопа. Картина их микродифракции свидетельствовала о сохранении исходной кристаллической модификации. Характерной особенностью являлось наличие на них ярких точечных рефлексов, наряду с кольцевой структурой, типичной для исходного состояния. Это отражает возросшую степень дефектности материала частиц, что вместе с увеличением поверхности может приводить к наблюдаемому резкому изменению их активности.

Таким образом, впервые показано, что импульсное нагружение может быть использовано для модификации субмикронных быстрозакаленных УДП на нескольких структурных уровнях — для качественного изменения морфологии частиц (и их дробления) и дополнительного насыщения дефектами кристаллической структуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Елютин В. П., Блинков И. В. Плазмохимический синтез ультрадисперсного карбида бора и его свойства // Докл. АН СССР.— 1991.— 316, № 5.
2. Иванов Ю. Ф., Пауль А. В., Конева Н. А. и др. Плазмохимический метод получения ультрадисперсных порошковых материалов: анализ морфологии и фазового состава: Тез. докл. I Всесоюз. семинара «Структурно-морфологические основы модификации материалов методами нетрадиционных технологий». — Обнинск, 1991.

3. Молотков А. В., Ноткин А. Б., Елагин Д. Е. и др. Особенности микроструктуры взрывных компактов из гранул быстрозакаленных титановых сплавов после термообработки // ФГВ.— 1991.— 27, № 3.
4. Прюммер Р. Обработка порошкообразных материалов взрывом.— М.: Мир, 1990.— С. 87—93.

гг. Новосибирск, Томск

Поступила в редакцию 23/V 1991
