

Министерство образования и науки Российской Федерации
Российская академия наук (Научный совет по наноматериалам при Президиуме РАН)
Администрация Волгоградской области
✓ Российский фонд фундаментальных исследований
Волгоградский государственный технический университет
Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН
Научный центр порошкового материаловедения
Московский государственный институт стали и сплавов



01946618

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

**НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
И ТЕХНОЛОГИИ ИХ ПОЛУЧЕНИЯ (НПМ) – 2004**

зав.

Сборник научных трудов

Волгоград, 20–23 сентября 2004 г.

ТОМ I

Секции “НАНОМАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ”,
“Порошковая металлургия”



РПК «Политехник»
Волгоград 2004

подтверждает предположение о симбатном характере степени протекания механохимической реакции карбонизации диоксида и изменения содержания в нем активного кремнезема. Непосредственно после окончания помола изготавливались образцы пластичной консистенции, которые твердели 7 сут во влажных условиях при температуре $20 \pm 2^\circ\text{C}$. Потери массы (ΔP) в образцах, соответствующие эндоэффектам при $110\text{--}140^\circ\text{C}$ по данным ДТА, ТГ и ДТГ и прочность при сжатии приведены в таблице.

Полученные результаты указывают, что тонкое диспергирование может существенно повысить химическую активность порообразующих минералов, используемых в качестве компонентов вяжущих.

Таблица

Изменение состава и свойств диоксида в процессе измельчения

№ пробы	Удельная поверхность, $\text{м}^2/\text{кг}$	Содержание SiO_2 активного, мас. %	ΔP , %	Прочность при сжатии через 7 сут, МПа
1	250	0.095	-	-
2	527	0.190	6.4	0.68
3	571	0.215	10.6	0.72
4	686	0.344	13.0	0.80
5	792	0.403	13.4	0.90
6	865	0.450	14.1	0.95

Примечание: пробы 1-3 помоли в шаровой, 4-6 - в центробежно-планетарной мельницах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Калинин А.М., Политов А.А., Болдырев В.В., Калинкина Е.В., Макаров В.Н., Калинин В.Т. Эффект глубокой карбонизации диоксида при механической активации в среде CO_2 // Доклады АН, 2001. - Т. 378. - № 2. - С.233-237.

ПОЛУЧЕНИЕ НАНОЧАСТИЦ С ПОМОЩЬЮ ВЗРЫВА

Мержиевский Л.А., Зубков П.И., Лукьянчиков Л.А., Тен К.А., Анчаров А.И.,

Бохонов Б.Б., Ляхов Н.З., Толочко Б.П., Шеромов М.А."

Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН, г. Новосибирск,

Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН, г. Новосибирск,

Институт ядерной физики СО РАН, г. Новосибирск

Научный и практический интерес к получению наночастиц различных веществ и соединений определяется их необычными физическими свойствами. При этом важным с точки зрения исследования и применения является получение стабильных частиц с малым разбросом размеров, так как характерные свойства и особенности поведения частиц конкретного размера могут существенно нивелироваться, если размер частиц в ансамбле меняется в широком диапазоне.

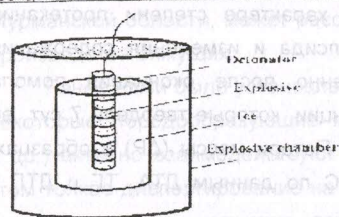


Рис. 1.

В настоящее время разработан и активно реализуется целый ряд методов получения наночастиц самых разнообразных материалов, в том числе чистых металлов и сплавов, окислов, интерметаллидов и т.д. Среди методов получения наночастиц присутствуют методы, основанные на использовании химических и физико-химических превращений веществ в ударных и детонационных волнах, происходящих в результате действия на вещества реализующихся при этом высоких давлений и температур.

Широко известен детонационный метод получения ультрадисперсных алмазов [1]. В данной работе описывается детонационный метод получения наночастиц серебра и висмута. Наночастицы этих веществ получались из стеаратов в процессе детонации зарядов прессованного ТЭНа, в который добавлялись стеараты серебра или висмута в пропорции 85/15 и 90/10 соответственно. Полученные таким образом заряды помещались внутрь ледяного цилиндра из дистиллированной воды. Вся сборка помещалась в герметичную взрывную камеру из нержавеющей стали (рис. 1). После подрыва проводился сбор продуктов вместе со льдом, далее вода выпаривалась, а полученные вещества исследовались. На рис. 2 приведена фотография конденсированных продуктов детонации заряда со стеаратом серебра. Размер наблюдаемых частиц, форма которых близка с сферической, составляет 3-20 нм.

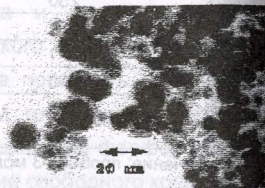


Рис. 2.

Дифрактограмма продуктов сравнивается с эталонной дифрактограммой серебра на рис. 3, из которого следует, что частицы являются наночастицами серебра, которые, как показывает дальнейший анализ, покрыты слоем аморфного углерода. Этот слой способствует стабилизации частиц, препятствуя их объединению в конгломераты. Аналогичные результаты получены и при детонации зарядов с висмутом. Для изучения динамики роста наночастиц использовался эффект малоуглового рассеяния синхротронного рентгеновского излучения (МУРР), применение которого для исследования детонационных и ударно-волновых процессов описано в [2]. Данные по регистрации МУРР,

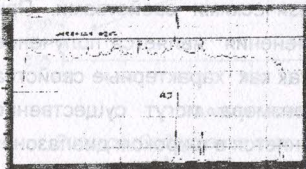


Рис. 3.

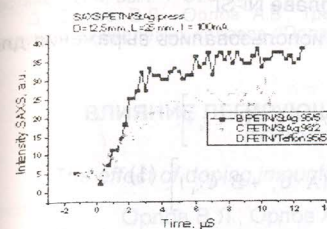


Рис. 4.

появляющегося и растущего вместе с ростом наночастиц серебра, приведены на рис. 4, где кривые В и С получены для зарядов с 5 и 2 % стеарата соответственно, а D – для заряда с 5 % тefлона, при подрыве которого наночастицы не формируются. С увеличением концентрации величина МУРР возрастает. В случае детонации зарядов с висмутом изменение сигнала МУРР носит несколько иной характер. Если в первом случае через 2 мкс после прихода детонационной волны сигнал достигает максимального значения, то во втором он за это время достигает того же значения, но затем продолжает расти. Это свидетельствует о различиях в кинетике формирования наночастиц серебра и висмута. Возможные механизмы формирования наночастиц в детонационных процессах обсуждаются в докладе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Титов В.М., Анисичкин В.Ф., Мальков И.Ю. Исследование процесса синтеза ультрадисперсного алмаза в детонационных волнах. Физ. горения и взрыва, 1989, т. 25, № 3, стр. 117-126.
2. А. Н. Алешаев, П. И. Зубков, Г. Н. Кулипанов, и др. Применение синхротронного излучения для исследования детонационных и ударно-волновых процессов. Физика горения и взрыва, 2001, т. 37, № 5, стр. 104-113.

СЕГРЕГАЦИЯ И ВЫДЕЛЕНИЕ НОВОЙ ФАЗЫ В БИНАРНОМ СПЛАВЕ С ГЦК-РЕШЕТКОЙ

Segregation and separation of a new phase in a binary alloy with face-centered cubic lattice

Орлов А.В., Орлов В.Л., Гребеньков А.А., Луговой Т.В.

Алтайский государственный технический университет

Металлические системы под действием облучения быстрыми нейтронами, электронами либо ионами претерпевают значительные изменения. К числу таких изменений следует отнести радиационное распухание, сегрегацию элементов, выделения новых фаз. При всем разнообразии эффектов наблюдаются общие закономерности, которые могут быть объяснены с позиции единого механизма.

В работах [1-3] предложен механизм диффузионно-деформационной неустойчивости системы избыточных вакансий в металле. На основании этого механизма объясняется радиационное распухание чистых металлов и влияние легирования на распухание. В данной работе этот механизм использован для