

ВЛИЯНИЕ СТЕПЕНИ КОНСЕРВАЦИИ НА МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА НАНОЧАСТИЦ КОБАЛЬТА

Нормагов И. Ш., Мирсаидов У., Шерматов Н.
Институт химии им. В. И. Никитина АН Республики
Таджикистан, г. Душанбе, inom@ac.tajik.net

Высокая реакционная способность металлических наночастиц, их большая склонность к взаимодействию даже со средой своего формирования, а также их стремление к самопроизвольному компактированию в обычных условиях стимулируют поиск новых и эффективных методов их консервации и пассивации.

В основе разрабатываемого в данной работе метода лежит принцип, согласно которого при непрерывной бомбардировке низкотемпературной подложки атомами водорода и кобальта на ней происходит формирование гидридных фаз кобальта. При контролируемом отогреве подложки протекает процесс разложения гидридной фазы и в результате образуются металлические частицы кобальта.

Для этого была использована вакуумная установка, основной частью которой является реактор, охлаждаемый жидким азотом (77К). Энергия к устройствам для испарения металла и атомизации водорода в реакторе доставляется с помощью специальных вводов. Скорость испарения металла регистрируется и управляется с помощью электронных весов, вакуумно - соединенных с реактором.

Было обнаружено, что при заметной скорости испарения даже в условиях глубокого вакуума существует возможность взаимных столкновений испаренных атомов кобальта. Такие столкновения могут сопровождаться объединением отдельных частиц и, следовательно, изменением состава паровой фазы.

При наличии атомарного водорода испарение металла осуществляется по механизму, связанному с рекомбинацией атомов водорода на поверхности испаряемого металла, так как при каждом таком акте выделяется 434 кДж/моль энергии.

Было установлено, что в среде атомизированного водорода затрата энергий на испарение кобальта почти 3 раза меньше, чем в вакууме.

В процессе испарения кобальта наблюдалась симбатное уменьшение массы навески и давления водорода в реакторе. Это свидетельствовало о формировании гидридной фазы кобальта на поверхности охлаждаемой подложки.

При отопреве реактора до комнатных температур было обнаружено, что гидридная фаза независимо от степени насыщения водородом разлагается.

Структура полученных частиц исследовалась на электронном микроскопе JEM-1100 CX.

При этом исследовались структуры два типа образцов. Первый тип образцов представлял собой частицы кобальта, полученных после распада гидридной фазы в отсутствие магнитного поля. Второй тип - такого же типа, но формировавшиеся и разлагавшиеся при наличии магнитного поля.

Магнитные измерения проводились на вибрационном магнитометре.

Зависимость размера и магнитных свойств частиц кобальта от степени гидрирования (консервации) представлены в таблице.

Таблица. Влияние степени гидрирования на средний размер и магнитные характеристики частиц кобальта

	Степень гидрирования	Коэрцитивная сила, Э	Остаточная намагниченность	Размер частиц,
	1,30	5,7	0,33	120
	0,9	140	0,54	142
	0,65	222	0,54	240
	0,50	249	0,53	290
	0,10	264	0,38	334