

Получение и применение нанодисперсного никеля

Кирюшина Н.Г.

Белорусский национальный технический университет

Нанонаука и нанотехнология в настоящее время — наиболее интенсивно развивающиеся сферы человеческой деятельности. Задача нанотехнологии — создание ультрадисперсных систем с размерами структурных элементов от долей до нескольких десятков нанометров. Частицы, достигающие размера нанoshкалы, изменяют фундаментальные свойства вещества. Из-за нескомпенсированности связей поверхностных атомов наноразмерных частиц их свойства подобны атомным поверхностным свойствам кристаллов.

Экспериментальные исследования механических свойств сталей, сплавов и композиционных материалов, полученных на основе металлических нанопорошков, показали, что предел их прочности и твердость в значительной мере превышают данные характеристики их крупнозернистых аналогов. Ультрадисперсные порошки металлов возможно получать как физическими, так и химическими методами, к которым можно отнести жидкофазное восстановление, осаждение из раствора, электрохимический, криохимический и другие. Для получения наноразмерного порошка никеля нами был использован метод разложения нестабильных соединений. Процесс осуществлялся в несколько стадий. На начальном этапе осаждали оксалат никеля (II) путем взаимодействия водного раствора хлорида никеля (II) со щавелевой кислотой по реакции:



Полученный осадок отфильтровывали, промывали дистиллированной водой до достижения $\text{pH} = 7$, затем высушивали в эксикаторе над слоем концентрированной серной кислоты. Термическое разложение оксалата никеля (II) проводили при температуре 600°C , которое осуществлялось с высокой скоростью: $\text{NiC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ni} + 2\text{CO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$.

Методом электронной микроскопии исследовали размеры, форму и кристаллическую структуру исходных веществ и образовавшегося порошка никеля. Полученные частицы никеля обладали кристаллографической огранкой, но были склонны к агломерированию и имели размеры преимущественно в пределах $0,2 - 0,5$ мкм.

Необходимая чистота продукта и узкий спектр распределения частиц по размерам позволит применять ультрадисперсные порошки никеля, полученные методом разложения оксалатов никеля, в композиционных материалах.