

Способ осуществляется следующим образом.

Сначала производят предварительную сборку с эталонными шарами, диаметр которых выбирается, исходя из формулы:

$$d_0 = \frac{1}{2} \cdot \frac{D_{20} - D_{10}}{\cos \beta_0}.$$

Затем к подшипнику прикладывают радиальную нагрузку и производят измерение радиального зазора Δ_r и угла перекоса наружного кольца по отношению к внутреннему (γ). Подшипник разбирают и производят повторную сборку с шарами, диаметры которых в левом и правом рядах определяют по формуле:

$$d = d_0 + \frac{\epsilon}{\cos \beta_0} \pm \frac{1}{\cos \beta_0} \cdot tg \gamma.$$

Осуществление предложенного способа сборки обеспечивает:

Заданный угол контакта в подшипнике:

$$\cos \beta_\phi = \frac{r_1 + r_2 - 0,5(D_2 - D_1)/\cos \beta_0}{r_1 + r_2 - d} \cdot \cos \beta_0,$$

где β_ϕ - фактический угол контакта под осевой нагрузкой.

Изменение величин, уменьшаемых в числителе и знаменателе, незначительно влияет на β , а изменение вычитаемого в числителе компенсируется изменением вычитаемого в знаменателе.

Устранение перекоса колец, которое приводит к увеличению разности в значениях зазоров между шариками и дорожками в левом и правом рядах.

Это приводит к повышению качества сборки подшипников и увеличению их эксплуатационных свойств.

Список использованных источников

1. Королев А.А. Совершенствование технологии изготовления тонкостенных колец подшипников / Королев А.А., Королев А.В., Королев А.А. – Саратов : Сарат. гос. техн. ун-т, 2004. - 136 с.
2. Пат. РФ № 2064616 Способ сборки двухрядных подшипников качения / Королев А.В., Чистяков А.М., Королев А.А. – Опубл. 27.07.1996.

УДК 621.92

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЖИДКОГО АЗОТА НА ОКИСЛЕНИЕ УЛЬТРАДИСПЕРСНОГО ПОРОШКА НЕОДИМОВОГО МАГНИТА, ПОЛУЧЕННОГО ВЫСОКОСКОРОСТНЫМ СПОСОБОМ

Асп. Титов Ю.В., студ. Каменов Р.У., студ. Госина К.К., студ. Хмарина Н.В.

Омский государственный технический университет

В настоящее время порошковая металлургия, в общем, и ультра-, нано размерные порошки различной дисперсности в частности, находят огромное применение в различных отраслях промышленности. Интерес к таким материалам обусловлен тем, что их свойства в значительной мере отличаются от свойств материалов крупнодисперсных порошков. Мелкодисперсные частицы металлов имеют повышенную (по сравнению с массивным состоянием) реакционную способность, в связи, с чем становится актуальной проблема прогнозирования стабильности структуры и свойств материалов, созданных из этих частиц, их устойчивости к процессам окисления, коррозии и др. Уменьшение размеров частиц металлов до ультрадисперсного диапазона приводит к изменению их электрофизических, магнитных, оптических, физико-химических характеристик. Проявление размерной зависимости свойств нано и ультрадисперсных частиц, позволяет на их основе создавать новые материалы для энергетики, микроэлектроники, медицины, машиностроения, литейного производства и др. Исследования в этом направлении находятся на этапе накопления экспериментальных данных, поэтому установление влияния размерных и структурных факторов на закономерности протекания процессов окисления металлов представляет несомненный фундаментальный и прикладной интерес. [1-5]

Вместе с тем, проблема окисления порошков в кислородосодержащей среде при различных условиях изучена не до конца. Окисление металлов в общем смысле трактуется как реакция соединения металла с кислородом, сопровождающаяся образованием окислов (оксидов). Параметры окисления порошков определяются свойствами и структурой оксидных пленок, которые, в свою очередь, зависят от условий получения порошков. [6-7].

Для эксперимента по получению ультрадисперсного порошка и последующего изучения его окисления был выбран неодимовый магнит (NdFeB). Порошок получали высокоскоростным способом на запатентованном устройстве для получения металлических порошков № 146455, от 13.05.2014 (Рис.1), в котором порошок получается путем обработки заготовки при частоте вращения шлифовального круга – 30000 об/мин, при одновременном вращательном и возвратно-поступательном движении заготовки. [8-9]

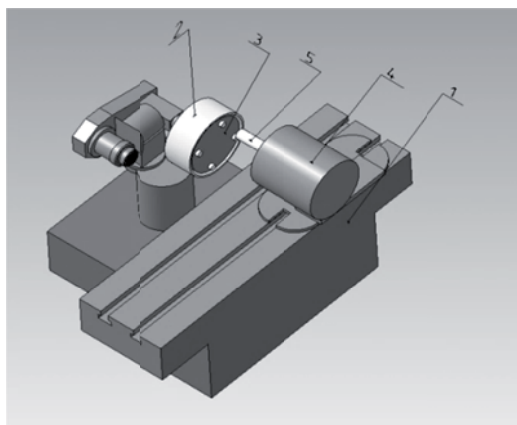
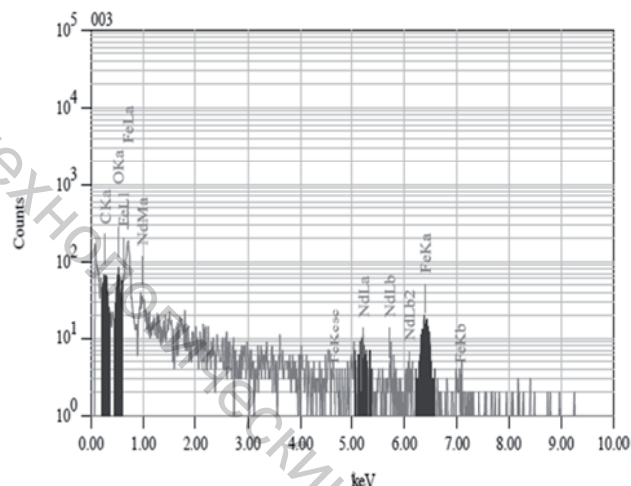
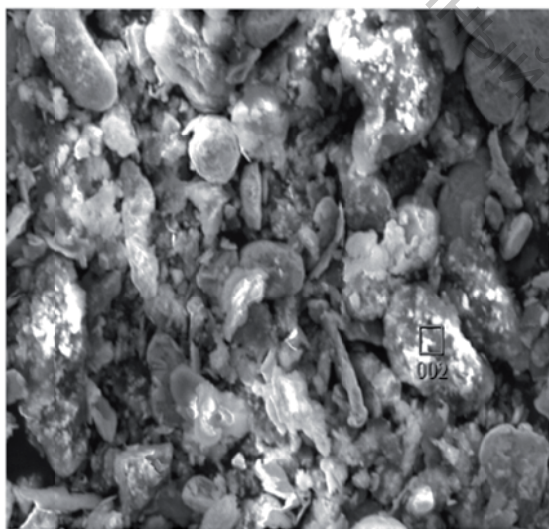


Рисунок 1 – 3D-модель установки для получения порошка высокоскоростным способом (1 – рама; 2 – камера для сборки; 3 – шлифовальный круг; 4 – устройство подачи; 5 – заготовка).

После получения порошка, был проведен его структурный анализ (Рис.2). Из полученных данных видно, что кроме частиц железа (Fe) и неодима (Nd) в полученном порошке присутствуют следы окисления (O,C) и отсутствуют частицы бора (B). Отсутствие бора (B) объясняется тем, что в химическом составе неодимового магнита (NdFeB) он занимает всего 1,1%, и как следствие в процессе структурного анализа сложно уловим. Наличие же окисляющих составляющих объясняется высокими температурами при обработке заготовки шлифованием. Силы, которые возникают при шлифовании, производят работу скалывания и деформирования заготовки, и преодолевают трение абразивных зерен по обрабатываемой поверхности. Около 80% работы, затрачиваемой на шлифование, обычно переходит в теплоту. Часть образующейся теплоты уходит с полученным порошком, часть остается в обрабатываемой заготовке, а некоторая часть тепла передается в абразивный инструмент или излучается в окружающую среду. [10-11]



ZAF Method Standardless Quantitative Analysis
Fitting Coefficient : 0.5872

Element	(keV)	Mass%	Error%	Atom%	Compound	Mass%	Cation	K
C K	0.277	18.28	0.43	44.20				10.1896
O K	0.525	14.61	0.38	26.53				18.4889
Fe K	6.398	49.43	7.59	25.71				53.8306
Nd L	5.227	17.67	9.60	3.56				17.4909
Total		100.00		100.00				

Рисунок 2 – Фотография и структурный анализ ультрадисперсного порошка неодимового магнита, полученного высокоскоростным способом

Для уменьшения температуры в шлифовальном инструменте и в заготовке, было принято решение использовать систему подачи жидкого азота. Был использован баллон XRP 60-S со специальными криогенными шлангами, для подачи жидкого азота непосредственно в зону обработки. [12]

После был проведен повторный эксперимент по получению ультрадисперсного порошка из неодимового магнита (NdFeB) с подачей жидкого азота в зону обработки, а также последующий структурный анализ полученного образца (рис.3).