



Общество с ограниченной ответственностью
«КУЗНЕЦКИЙ ЗАВОД ПРИБОРОВ И ФЕРРИТОВ»

Россия, 442543, Пензенская обл., г. Кузнецк, ул. Белинского, 4
E-mail: KZPF59@mail.ru Телефон: 8-84157-2-40-03 Факс: 8-84157-7-15-78
ИНН 5803027577 КПП 580301001 ОГРН 1165835063096

Отзыв

на автореферат диссертации Рослякова Сергея Игоревича:
«Получение нанокристаллических порошков Ni и Fe₂O₃ методом СВС в растворах и исследование их каталитических и магнитных свойств», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы»

Актуальность темы диссертации С.И.Рослякова определяется широким применением в энергетике новых источников энергии, таких как топливные и солнечные элементы, суперконденсаторы и батареи. Использование нанопорошков с высокой удельной поверхностью обеспечивает высокую зарядовую емкость источников и представляет интерес с позиции их каталитической активности. Важнейшими параметрами, непосредственно влияющими на каталитическую активность и стабильность, являются размер частиц активной фазы, удельная поверхность катализатора и распределение металла на поверхности носителя. Уменьшение размеров частиц в магнитных материалах приводит к значительным изменениям таких характеристик как коэрцитивная сила, остаточная намагниченность и магнитная восприимчивость.

Одним из перспективных методов получения наноразмерных порошков является самораспространяющийся высокотемпературный синтез (СВС) в растворах, основанный на самоподдерживающейся экзотермической реакции взаимодействия компонентов на основе систем, содержащих окислитель в виде нитрата металла и восстановитель в виде растворимых в воде линейных и циклических органических соединений. Преимуществом этого метода

является достижение в растворе однородности на молекулярном уровне и возможности получения наноразмерных продуктов синтеза.

Однако, надежные сведения о механизмах формирования твердофазного продукта во фронте волны горения практически отсутствуют. Развитие физико-химических основ процесса горения в растворах различных реакционных систем позволит управлять функциональными свойствами порошковых материалов.

Недостаточная изученность механизмов формирования твердофазного продукта во фронте волны горения затрудняет получение нанокристаллических порошков с уровнем свойств, приближающихся к потенциально возможным, затрудняет решение перечисленных выше проблем. Поэтому диссертация С.И.Рослякова, посвященная комплексному изучению возможностей получения нанокристаллических порошков Ni и Fe_2O_3 методом СВС в растворах и исследование их каталитических и магнитных свойств, весьма актуальна.

Важнейшим результатом работы является осуществление синтеза горением в растворах нанокристаллических порошков Ni, в том числе на высокопористом носителе SiO_2 для создания высокоактивного и стабильного катализатора производства водорода, а также нанокристаллического порошка Fe_2O_3 с высокой магнитной восприимчивостью. Использование этих результатов позволило разработать одностадийный способ получения Ni катализатора с высокой удельной поверхностью ($155 \text{ м}^2/\text{г}$), путем СВС раствора $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 - \text{H}_5\text{NC}_2\text{O}_2$ импрегнированного в высокодисперсный носитель SiO_2 . Автором выполнен целый комплекс исследований на современном научно-техническом уровне, что позволило ему получить множество ценных научных и прикладных результатов. Следует отметить наиболее ценные из них:

- разработан метод синтеза ультратонких порошков $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ с размером частиц $\sim 3,5 \text{ нм}$, заключающийся в пропитке реакционным раствором

$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_5\text{NC}_2\text{O}_2$ высокопористой матрицы SiO_2 с заданной канальной структурой;

- разработан метод получения дисперсного активного металла Ni на высокопористом носителе SiO_2 , основанный на пропитке реакционным раствором $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2\text{-H}_5\text{NC}_2\text{O}_2$ инертного носителя и последующей самоподдерживающейся реакции горения геля в нанопористой среде;

- впервые экспериментально показано, что ведущей стадией процесса взаимодействия компонентов является газофазная реакция между N_2O и NH_3 , взаимодействующих между собой с высоким экзотермическим эффектом, тепла которого становится достаточно для протекания самоподдерживающейся химической реакции.

Большой интерес представляет обнаруженное в работе аномально высокая намагниченность (21 эме/г) при напряженности магнитного поля 10 кЭ и $T=300\text{ K}$ для СВС порошков $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$.

К недостатку автореферата следует отнести отсутствие модели, объясняющей достижение аномально высокой намагниченности для СВС порошков $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$.

Несмотря на отмеченный недостаток, в целом следует положительно оценить выводы и положения диссертации, поскольку они вносят существенный вклад в формирование современной теории и практики получения нанокристаллических порошков Ni и Fe_2O_3 методом СВС в растворах. Диссертация соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а соискатель С.И.Росляков заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы».

Директор ООО «Кузнецкий завод приборов и ферритов»,
к.х.н.

Научный консультант ООО «Кузнецкий завод приборов и ферритов»,
д.т.н., профессор



[Signature] С.С.Торосян

[Signature] В.Г.Андреев