

ОТЗЫВ

на автореферат кандидатской диссертации С.И. Рослякова «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

Диссертационная работа С.И. Рослякова направлена на теоретическое и экспериментальное исследование закономерностей синтеза, формирования микроструктуры и фазового состава нанокристаллических порошков Ni и Fe₂O₃ во время прохождения самоподдерживающейся и самораспространяющейся экзотермической реакции в растворе, а также исследование их каталитических и магнитных свойств.

На сегодняшний день синтез материалов горением растворов действительно является весьма перспективным способом получения наноматериалов с тонкой структурой и высокой удельной поверхностью. При этом большинство работ посвящено изучению характеристик получаемых материалов и практически отсутствует информация о процессах структуро- и фазообразования в условиях самоподдерживающихся реакций в растворах. Между тем, именно знание механизма формирования конечных твердофазных и газофазных продуктов позволяет управлять свойствами синтезируемых материалов. Поэтому диссертационная работа С.И. Рослякова, направленная на решение задачи исследования механизмов горения и структурообразования в условиях самоподдерживающейся реакции в растворах, несомненно, является актуальной.

В процессе проведения исследований диссертантом получены важные научные результаты:

- Определены равновесные концентрации Me/MeO в зависимости от значений коэффициента φ (0,75-1,75) и показано, что для систем на основе нитратов никеля, меди и кобальта преимущественное формирование фазы Me происходит при $\varphi=1,25$.
- Предложен механизм фазообразования при горении раствора Ni(NO₃)₂ - H₅NC₂O₂, заключающийся в инициировании процесса горения (T~250 °C). Этому предшествуют реакции разложения нитрата никеля и глицина с образованием твердофазных NiO, дипептида и 2,5-пиперазиндиона, а также газообразных продуктов N₂O и NH₃, взаимодействующих между собой с высоким экзотермическим эффектом, тепла которого становится достаточно для протекания самоподдерживающейся химической реакции. При T>450 °C

происходит разложение дипептида и 2,5-пиперазиндиона с образованием избыточного количества NH_3 , что приводит к полному восстановлению NiO до металлического Ni .

- Выявлена высокая стабильность и селективность Ni/SiO_2 катализатора на основе нанопорошков никеля, полученного при горении импрегнированного в высокопористый носитель SiO_2 раствора $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 - \text{H}_5\text{NC}_2\text{O}_2$ в реакции производства водорода из этанола.
- Предложен способ получения нанокристаллического порошка $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ с размером частиц менее $\sim 3,5$ нм, проведены стендовые испытания его магнитных свойств, установлена высокая магнитная восприимчивость нанокристаллического порошка Fe_2O_3 .

Все основные результаты являются новыми, сопровождаются описанием и пояснениями. В качестве недостатка следует отметить отсутствие модельных экспериментов или термодинамических расчетов, доказывающих, что аммиак действительно способен восстановить NiO до металлического Ni .

В целом диссертационная работа С.И. Рослякова является цельным и законченным научным исследованием. По актуальности решенной проблемы, научной новизне и практической значимости результатов, объему и оформлению диссертация удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автореферат и опубликованные работы полностью отражают структуру и содержание диссертации, а ее автор С.И. Росляков заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 - порошковая металлургия и композиционные материалы.

Декан факультета наноматериалов и нанотехнологий Казанского национального исследовательского технологического университета, доктор технических наук, профессор кафедры плазмохимических и нанотехнологий высокомолекулярных материалов

Сысоев Владислав Александрович



420015

г. Казань, ул.К.Маркса, 68

+7 (843) 231-42-00

sisoev@kstu.ru