

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Александровой Ольги Александровны «Получение и термическое разложение основных карбонатов никеля» представленной на соискание учёной степени кандидата химических наук по научным специальностям 2.6.7. Технология неорганических веществ и 1.4.4. Физическая химия

В настоящее время технология термического разложения основных солей металлов является одним из перспективных методов получения порошков ультрадисперсных оксидов металлов для катализаторов нового поколения, а также анодов твердооксидных топливных элементов. Поскольку оксид никеля является широко распространенным катализатором реакций окисления, как в газовой, так и в жидкой фазе, то разработка методик получения этого соединения по аммиачно-карбонатной технологии в замкнутом цикле и исследование свойств, несомненно, является актуальной задачей.

Научная новизна диссертационной работы заключается в глубоком исследовании процесса растворения гидроксида никеля в аммиачно-карбонатной смеси в зависимости от различных параметров проведения процесса. Подробно исследован стехиометрический состав синтезированного основного карбоната никеля с помощью аналитического рентгенофазового анализа с использованием базы данных JCPD, а также продукты его термического разложения методами ИК спектроскопии и просвечивающей электронной микроскопии. Также, продемонстрирована возможность регулирования размера частиц оксида никеля. В автореферате показана принципиальная технологическая схема получения ультрадисперсного оксида никеля, работающая в замкнутом цикле, отмечена возможность применения таких частиц в качестве катализаторов в ряде химических синтезов, а также как анодов для твердооксидных топливных элементов.

Текст автореферата изложен логично и подробно. По теме диссертации опубликовано 11 печатных работ, в том числе 2 статьи в изданиях, индексируемых в международной базе данных Scopus и 1 статья в рецензируемом издании. Результаты научного исследования подтверждены участием на научных мероприятиях всероссийского и международного уровня: опубликовано 8 работ в материалах всероссийских и международных конференций. Получен 1 патент РФ.

Практическая ценность проведенных исследований подтверждается определением условий синтеза по аммиачно-карбонатной технологии основного карбоната никеля стехиометрического состава  $(\text{Ni}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3)$  и установлением температурного интервала его термоллиза, который обеспечивает образование частиц NiO сферической формы диаметром 10-11 нм и с узким распределением по размерам.

Результаты работы могут быть использованы в производстве оксидно-никелевых катализаторов на различных предприятиях, а также в производстве анодов для твердооксидных топливных элементов.

В качестве недостатков работы можно отметить:

1. В автореферате диссертации не указан средний диаметр и дисперсность частиц исходного материала  $(\text{Ni}(\text{OH})_2)$ ;
2. Не приведено обоснование выбора температурного интервала для исследования кинетики процесса растворения гидроксида никеля (II);

3. В работе упоминается отсутствие влияния размеров частиц нанесенного оксида никеля на каталитические свойства готового материала, но не приводятся данные каталитических испытаний;

4. В автореферате диссертации не приводится математическое выражение эмпирических зависимостей стандартных энергий Гиббса процесса образования основных карбонатов металлов  $\Delta_f G^\circ(298)$ .

Однако, указанные замечания не носят принципиального характера и не снимают общей положительной оценки работы.

Диссертационная работа по объёму выполненных исследований, новизне и достоверности полученных результатов и выводов соответствует паспортам специальностей 2.6.7. Технология неорганических веществ и 1.4.4. Физическая химия, установленным Положением о присуждении ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», предъявляемым к кандидатским диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор – Александрова Ольга Александровна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата химических наук по научным специальностям 2.6.7. Технология неорганических веществ и 1.4.4. Физическая химия.

Профессор кафедры биотехнологии, химии и стандартизации федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тверской государственной технической академии», д.х.н. (02.00.04 – Физическая химия), профессор

11  
В.Г. Матвеева

Подпись заверяю,  
ученый секретарь ученого совета ТвГТУ  
д.т.н., проф. А.Н. Болотов  
(Гербовая печать) «20» сентября 2024 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тверской государственной технической академии» (ТвГТУ)  
170026, г. Тверь, наб. А. Никитина, 22  
Тел.: +7(4822)789348      E-mail: [matveeva@science.tver.ru](mailto:matveeva@science.tver.ru)