

В диссертационный совет ГУ 212.224.15
при ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Шарикова Феликса Юрьевича** на тему: «Развитие научных основ гидротермальной технологии получения дисперсных неорганических материалов», представленной на соискание ученой степени **доктора технических наук** по специальности 05.17.01 – Технология неорганических веществ

Моделирование процессов синтеза новых неорганических материалов с использованием кинетических моделей реакций и моделей аппаратов является важной и неотъемлемой составной частью современных исследований по разработке научных основ технологии. Математическую модель реакции разрабатывают на основе экспериментальных кинетических исследований, для которых в ряде случаев предпочтительно использовать *in situ* методы контроля конверсии компонентов.

Представленная к защите диссертация направлена на развитие методик *in situ* реакционной калориметрии для исследования и моделирования процессов гидротермального синтеза дисперсных неорганических материалов для поиска оптимальных условий их получения с учетом нужной морфологии частиц и последующего масштабирования таких реакций в аппаратах-автоклавах. Предложенная методология исследования была проверена на различных объектах и показала себя весьма эффективной для решения, в первую очередь, материаловедческих и технологических задач.

В литературном обзоре диссертации проведен анализ известных на настоящее время спектроскопических и дифракционных методов *in situ* исследования и контроля гидротермальных процессов. Эти методы имеют определенные ограничения фундаментального характера, при этом дифракционные методы, наиболее востребованные для материаловедческих задач, малодоступны для стороннего исследователя. Автор позиционирует калориметрию теплового потока как универсальный и сравнительно доступный инструмент *in situ* исследования кинетики химических превращений в гидротермальных условиях. Информация о закономерностях и кинетике тепловыделения, в свою очередь, является ключевой для моделирования и учета температурных и концентрационных неоднородностей в аппаратах за счет конвективного тепло- и массопереноса.

В качестве объектов исследования автор выбрал функциональные дисперсные материалы различных классов и реакции их получения. Выбор объектов исследования обусловлен интересом в отношении фундаментальных

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-59 от 08.04.22
АУ УС

закономерностей формирования наноразмерных материалов различной химической природы и морфологии в гидротермальных условиях, а также значительной востребованностью соответствующих материалов на практике.

В работе получен значительный экспериментальный материал по исследованию кинетики гидротермальных реакций с использованием калориметрии теплового потока, предложены и обоснованы формально-кинетические модели для описания полученных данных, выявлена взаимосвязь между морфологией продуктов и природой прекурсоров гидротермальных реакций. Рассмотрена проблема масштабирования гидротермальной технологии получения дисперсных материалов при переходе от исследовательского микрореактора к аппаратам большего объема с учетом конвективных потоков, которые, как показано, играют определяющую роль в формировании реального температурного режима в аппарате без механического перемешивания. Также предложена принципиальная технологическая схема организации опытного малотоннажного производства пилотных партий материалов с использованием гидротермального синтеза и результатов исследования и моделирования. Научная новизна и ценность работы сомнений не вызывает, следует отметить, что развит и обоснован алгоритм поиска оптимальных технологических условий для реализации гидротермального процесса в реакторах-автоклавах с использованием кинетической модели тепловыделения и решение на этой основе проблемы масштабирования гидротермального синтеза для аппаратов без перемешивания.

Содержание работы отражено в соответствующих публикациях в изданиях из перечня ВАК и входящих в международные базы данных и системы цитирования Scopus, Web of Science. Тематика и уровень изданий соответствует научной специальности, по которой представлена диссертация. Автореферат диссертации оформлен в соответствии с требованиями соответствующих Положений о присуждении ученых степеней, принятых в Горном университете.

Замечания по автореферату:

1. Содержание Главы 3 диссертации (методики приготовления прекурсоров и проведения кинетических экспериментов, страница 18) представлено в автореферате недостаточно полно. При необходимости приходится обращаться к тексту диссертации или соответствующим публикациям.

2. Некоторые важные результаты, например, уравнения естественной конвекции, с использованием которых проведено моделирование процессов в реакторах-автоклавах, в автореферате не приведены, даны только общие принципы и допущения (стр. 31-32).

Следует отметить, что указанные замечания не снижают в целом положительную оценку работы и не оказывают существенного влияния на ее научную и практическую значимость.

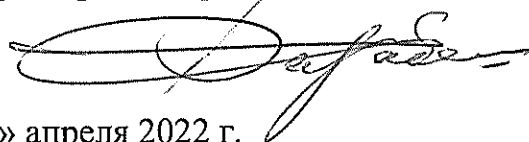
Автореферат в целом отражает структуру и объем диссертации. Развитый автором подход предоставляет в распоряжение материаловедов и технологов

информативный инструмент исследования и формирует важный алгоритм для решения задачи реализации многоассортиментной технологии гидротермального синтеза функциональных неорганических материалов.

В заключении по отзыву можно сделать вывод, что автореферат диссертации «Развитие научных основ гидротермальной технологии получения дисперсных неорганических материалов», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук, отвечает требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор Шариков Феликс Юрьевич заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.17.01 – Технология неорганических веществ.

Генеральный директор ООО «МИКСИНГ»,

Профессор, доктор технических наук



Барабаш Вадим Маркусович

« 05 » апреля 2022 г.

Общество с ограниченной ответственностью «МИКСИНГ»

Почтовый адрес: 191167, Санкт-Петербург, ул. Александра Невского, д. 9.

Официальный сайт в сети Интернет: www.mixing.ru

e-mail: info.mixing.ru

Телефон: +7(812) 274-37-09, +7(812) 274-63-05

Подпись **Барабаша Вадима Маркусовича** заверяю:  Строганова С.В.

