

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

Скичко Евгении Абдулмуталиповны на тему

«Синтез углеродных нанотрубок: исследование, моделирование, оптимизация, масштабирование, применение»

Диссертационная работа Скичко Евгении Абдулмуталиповны выполнена на актуальную тему управляемого синтеза углеродных нанотрубок (УНТ). **Актуальность** темы обусловлена возрастающей потребностью промышленности в углеродных нанотрубках, которые используются для изготовления композитов и в производстве платиновых катодных катализаторов водородовоздушных топливных элементов.

Научная новизна работы состоит в том, что выявлены зависимости скорости роста, выхода УНТ, времени дезактивации катализатора в процессе каталитического пиролиза от концентрации водорода в исходной метановодородной смеси и температуры процесса. Разработан механизм синтеза УНТ, учитывающий выявленное влияние концентрации водорода в исходной газовой смеси.

Практическая значимость работы состоит в том, что результаты работы могут быть использованы при создании промышленного производства УНТ на базе шнекового реактора непрерывного действия. В работе определены рациональные режимы проведения процесса пиролиза метановодородной смеси и выбрано соотношение металлов активной фазы катализатора) для обеспечения наибольшего выхода УНТ.

Обоснованность и достоверность научных положений и выводов обеспечивается строгой математической постановкой проводимых исследований, сравнением результатов расчетов с экспериментальными данными. Постановка рассматриваемых в диссертации задач, основные гипотезы и допущения, применяемые методы вычислений обоснованы использованием широко апробированных математических методов. Полученные результаты соответствуют физической природе моделируемых процессов, вполне удовлетворительно согласуются с результатами других исследований по данной тематике и решениями тестовых задач.

При проведении экспериментальных исследований использовались методы рентгенофазного анализа – для определения состава синтезированных катализаторов, просвечивающей электронной микроскопии – для изучения морфологии, внешнего и внутреннего диаметров, длины УНТ. В рамках математического моделирования использовались численные методы решения

дифференциальных уравнений, алгоритм сканирования и генетический алгоритм для определения кинетических констант математической модели.

По теме диссертации опубликовано 17 печатных работ, из них 3 в журналах, индексируемых в международных базах данных Web of Science и/или Scopus, и 5 в журналах, состоящих в перечне ВАК. Получено 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ, 1 свидетельство о государственной регистрации базы данных.

Диссертационная работа, представленная в автореферате, является ярким примером современного междисциплинарного исследования, находящегося на стыке химической технологии, материаловедения, прикладной математики и информатики. Такой синтез различных областей знания является объективной необходимостью для решения столь сложной задачи, как управляемый синтез наноматериалов.

Глубина исследования проявляется в том, что оно ведется на всех уровнях: на микроуровне (изучение морфологии, структуры самих нанотрубок, состав и структура катализатора), на макроуровне (изучение кинетических закономерностей в реакторе) и на системном уровне (разработка технологической схемы с учетом материальных и энергетических потоков). Проведение исследований с использованием оборудования и экспертизы ведущих научных центров (РХТУ, химфак МГУ, университет в Нанси) говорит о высоком качестве экспериментальной базы.

Важным доказательством комплексности работы является заключительный блок, посвященный применению полученных УНТ. Автор не просто синтезировал материал, но и доказал его конкурентное качество, испытав в двух абсолютно разных сферах: в качестве электродного материала для топливных элементов и как армирующей добавки в керамике. Это доказывает универсальность и высокое качество получаемого продукта, а также закрывает полный инновационный цикл: от фундаментального изучения процесса до создания готового продукта с подтвержденными свойствами. Широта научного кругозора и квалификации автора, продемонстрированная в данной работе, заслуживает высшей оценки.

Основные выводы диссертации, представленные в автореферате обоснованы и соответствуют её содержанию. Работа составлена логично, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения.

По работе имеются следующие вопросы и замечания:

1. Выбор массовой доли активной фазы катализатора, равной 60%, требует дополнительного обоснования. В тексте отсутствует информация о том, изучалась ли зависимость эффективности синтеза УНТ от этого параметра, и

почему предпочтение было отдано именно этому значению.

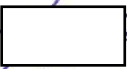
2. Из текста реферата неясно, как анализировалась значимость корреляционной связи между моделью и экспериментальными данными.

Высказанные вопросы и замечания не снижают научно-практического значения полученных результатов и не влияют на общую положительную оценку рассмотренной диссертационной работы.

Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 2.6.13 – Процессы и аппараты химической технологий.

Представленная диссертация полностью соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, предусмотренным Положением о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденным приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева № 103 ОД от 14 сентября 2023 г., а ее автор, Скичко Евгения Абдулмуталиповна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.6.13. Процессы и аппараты химических технологий.

Согласен на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Доктор технических наук,
профессор кафедры «Аппаратурное оформление
и автоматизация технологических производств
имени профессора М.Б. Генералова»  Архангельский Вадим Юрьевич

Подпись, должность, ученую степень Архангельского В.Ю. заверяю 

ДЕЛОПРОИЗВОДИТЕЛЬ
ПОГОРЕЛОВ В.В.



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский политехнический университет»

Адрес: 107023, г. Москва, ул. Большая Семёновская, д. 38.

mospolytech@mospolytech.ru

+7(495)223-05-32