

## Отзыв

на автореферат диссертации Песковой Елизаветы Евгеньевны «Математическое моделирование процессов лазерной термохимии», представленной на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 1.2.2. – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Диссертация Песковой Е.Е. «Математическое моделирование процессов лазерной термохимии» посвящена математическому моделированию в области лазерной термохимии, которая связана с каталитической конверсией метана и других низших алканов в водород и ценные углеводороды под воздействием лазерного излучения. Неокислительная конверсия метана в ценные углеводороды и водород представляет собой востребованное направление развития газохимии и водородной энергетики. Перспективным подходом к развитию этого важного направления является лазерная каталитическая конверсия метана в газопылевом потоке. Метод основан на вводе лазерного излучения в поток газа с каталитически активными наночастицами. Эти частицы обмениваются теплом с газом и нагреваются под воздействием излучения. На их поверхности происходит разложение метана с вылетом в газовую фазу химически активных радикалов, которые приводят к дальнейшему образованию целевых продуктов реакции.

Отличительной особенностью математического моделирования таких процессов является необходимость одновременного рассмотрения реагирующего газа и каталитических наночастиц с собственной температурой во внутренних дозвуковых течениях, наличие гетерогенно-гомогенных реакций и энергопоглощение от стенок и лазерного излучения, что делает создание модели для описания процесса лазерной каталитической конверсии метана сложной задачей. Актуальность этой задачи обосновывается необходимостью совершенствования технологии лазерной каталитической конверсии метана и других низших алканов в водород и ценные углеводороды, что требует более глубокого понимания протекания процесса и его исследования при различных параметрах реализации процесса.

В диссертационной работе Песковой Е.Е.

1. Разработана математическая модель дозвуковых двухфазных газопылевых течений для задачи лазерной каталитической конверсии метана.
2. Разработан вычислительный алгоритм для описания нестационарных процессов лазерной термохимии реагирующего газа и каталитических наночастиц с использованием метода расщепления по физическим процессам.
3. Разработан комплекс программ с использованием технологий параллельных вычислений, в котором открыта возможность включения новых компонент смеси, кинетических схем и различных физико-химических процессов.
4. Исследован процесс пиролиза легких алканов при различных параметрах течения среды с помощью созданного комплекса.
5. Исследован процесс конверсии метана под воздействием лазерного излучения без каталитических частиц при различных параметрах течения среды.
6. Исследован процесс конверсии метана в присутствии каталитических наночастиц в прямой обогреваемой трубе круглого сечения.
8. Изучено влияние лазерного излучения разной мощности и интенсивности на процесс конверсии метана.
9. Разработана цифровая модель реактора лазерной конверсии метана в присутствии каталитических наночастиц для создания экспериментального реактора.

Существенных замечаний по автореферату нет. Автореферат полно отражает содержание работы, выводы обоснованы и ясно изложены. Диссертационная работа выполнена на очень высоком научном уровне, имеет большое теоретическое и прикладное значение, её результаты опубликованы в ведущих российских и международных журналах, докладывались на профильных конференциях. Считаю, что диссертационная работа «Математическое моделирование процессов лазерной термохимии» удовлетворяет критериям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор Пескова Елизавета Евгеньевна заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.2.2. – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Старший научный сотрудник  
Отдела технологии каталитических процессов/  
НТК Реализации комплексных технологических проектов  
Института катализа им. Г.К. Борескова СО РАН  
к.т.н., Верниковская Надежда Викторовна  
«14» февраля 2025 г.

Я, Верниковская Надежда Викторовна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Песковой Елизаветы Евгеньевны, и их дальнейшую обработку.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
«Федеральный исследовательский центр  
Институт катализа им. Г.К. Борескова  
Сибирского отделения Российской академии наук»  
Адрес: 630090 Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, 5  
Телефон: (8-383) 330 67 71,  
E-mail: bic@catalysis.ru



Личную подпись

*Верниковской Н.В.*

заверяю.

Зам. начальника отдела кадров

О.Г. Колотошкина

14.02.2025