

Отзыв

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

Диссертация Песковой Е.Е. посвящена разработке численных моделей для исследования внутренних дозвуковых потоков газа и наночастиц с химическими реакциями в присутствии лазерного излучения, в частности, лазерной каталитической конверсии метана. Актуальность выбранной темы обуславливается тем, что математическое моделирование является одним из важнейших методов исследования внутренних реагирующих течений, зачастую недоступных прямому наблюдению. В связи с развитием вычислительной техники появляется возможность строить более сложные математические модели с расширенными кинетическими схемами и рассматривать дополнительные физические факторы, такие как ввод лазерного излучения и присутствие различного сорта наночастиц. В рассматриваемой диссертационной работе создана новая математическая модель, учитывающие эти факторы.

Усложнение математических моделей требует создания, верификации и реализации в виде комплекса программ новых экономичных численных методов, что также было выполнено автором в рамках проведенного исследования. Созданный программный комплекс применен для решения ряда практических задач. В том числе, на основе численного моделирования были найдены условия для проведения разложения метана с его конверсией выше 60%, что послужило основой для разработки цифровой модели реактора неокислительной конверсии метана в ароматические соединения, водород и ценные углеводороды.

В автореферате соблюдена четкая логика изложения хода исследования, детально описаны математические модели, вычислительные алгоритмы и решаемые практические задачи с использованием разработанного автором комплекса программ. К достоинствам автореферата, несомненно, стоит отнести обширный иллюстрационный материал, позволяющий оценить течение среды во всем реакторе, последовательность изложения, существенно улучшающее понимание многомасштабности и многофакторности исследуемых процессов.

Из автореферата ясно, что работа выполнена в рамках реализации стратегии развития РФ в области рационального природопользования, поскольку практическая часть относится к решению задач в области переработки природного газа, позволяющей повысить селективность процесса получения ценных углеводородов в трубчатом реакторе за счет воздействия лазерного излучения. Современные работы в этом направлении ведутся в Институте катализа им. Г.К. Борескова СО РАН (г. Новосибирск), инженерные работы которого послужили экспериментальной базой для верификации полученных моделей и алгоритмов.

На основании информации, приведенной в автореферате, можно сделать следующее замечание. В автореферате не приведено обоснование отсутствия в математической модели возможности объединения наночастиц в агломераты.

Данное замечание не влияет на общую высокую положительную оценку работы, которая представляет несомненный интерес для развития фундаментальных представлений внутренних химически активных течениях газа и наночастиц в присутствии лазерного излучения и вносит большой вклад в улучшение возможностей математического моделирования процессов лазерной термохимии. Судя по автореферату, диссертационная работа Песковой Е.Е. «Математическое моделирование процессов лазерной термохимии» соответствует специальности 1.2.2. – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ и удовлетворяет требованиям п. 9 Положения о порядке ученых степеней, предъявляемым к докторским диссертациям, а Пескова Елизавета Евгеньевна заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по указанной специальности.

Профессор кафедры «Высшая математика»
Ульяновский государственный технический университет
д.ф.-м.н., профессор
Вельмисов Петр Александрович
«03» февраля 2025 г

Я, Вельмисов Петр Александрович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета 24.1.237.01, и их дальнейшую обработку.

Подпись Вельмисова Петра Александровича заверяю

Личную подпись Вельмисова Петра Александровича заверяю
Начальник управления кадрового обеспечения
Михайлова А.А.



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ульяновский государственный технический университет»
Адрес: 432027, г. Ульяновск, ул. Северный Венец, 32
Телефон: +7-962-635-80-28
E-mail: velmisov@ulstu.ru