

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Князькова Дениса Анатольевича «Кинетика и механизмы газофазного горения углеводородов и кислородосодержащих органических соединений в ламинарном пламени», представленную на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности

1.3.17. «Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества»

Обостряющиеся с каждым годом проблемы энергетической и экологической безопасности большей части государств мирового сообщества приводят объективно к попыткам использования в качестве топлив и компонент топлив в энергетике большой группы веществ, ранее не применявшихся в качестве энергоносителей. В первую очередь это отходы разного рода отраслей промышленности и сельского хозяйства. Но при попытках использования в большой и малой энергетике разного рода жидких и твердых композиционных топлив, ранее не применявшихся в качестве энергоносителей, возникает комплекс проблем (зажигания, устойчивого горения, образования антропогенных продуктов сгорания), решение которых инженерами-теплотехниками, разрабатывающими технологии эффективного сжигания таких композиционных топлив, невозможно. Основная причина – отсутствие, как пишет соискатель, «фундаментальных знаний о химии горения». До настоящего времени нет не только «химической теории горения», описывающей этот процесс в рамках математических моделей, обеспечивающих достоверный прогноз основных характеристик горения композиционных топлив (времен задержки зажигания, условий устойчивого горения, состав продуктов сгорания и др.). Пока нет даже систематизированных сведений о кинетике и механизмах газофазного горения многих углеводородов и кислородосодержащих органических соединений, которые могут использоваться в качестве топлив тепловых электростанций, например. Поэтому тема диссертации Д.А. Князькова, целью которой является установление механизмов и кинетики химических реакций в пламени горючих смесей ряда представителей низших углеводородов и кислородосодержащих органических соединений, является, безусловно, актуальной.

Автор диссертации выполнил большой объем сложных и трудоемких экспериментальных и теоретических исследований и получил большую группу результатов, соответствующих современному критерию новизны.

Наиболее значимыми, насколько можно оценить по информации, содержащейся в автореферате, являются следующие.

1. Установлены основные закономерности влияния давления на образование ключевых радикалов (H, O, HO<sub>2</sub>, CH<sub>3</sub>) и стабильных продуктов горения.
2. Установлены особенности кинетики окисления кислородосодержащих соединений с эфирной группой на примере диметилового эфира и пропиленоксида.
3. По результатам выполненных экспериментов установлены закономерности образования различных продуктов горения соединений со сложно-эфирной группой.
4. Разработан химико-кинетический механизм горения этилпентаноата, который может быть использован как основа для создания детальных механизмов горения сложных этиловых эфиров с алкильной цепью произвольной длины.
5. Установлен механизм влияния добавок оксигенатов с различными функциональными группами на процессы образования предшественников сажи в богатых пламенах углеводорода.
6. Показано, что особое значение имеет корректное описание взаимодействия ключевых радикалов с молекулами топлива и продуктами их распада, т.к. эти радикалы выполняют связующую роль между различными подсистемами механизма и определяют перераспределение реакционных потоков при изменении условий горения и состава горючей смеси.

По содержанию автореферата есть одно замечание.

Обширные экспериментальные данные фундаментального характера приведены в виде профилей, зависимостей и основных путей превращений только в виде графических иллюстраций без попыток построения математических моделей хотя бы части исследованных процессов, как следует из математической теории эксперимента, разработанной более ста лет назад Р. Фишером.

Сделанное замечание не снижает высокой в целом оценки научной и практической значимости результатов диссертационного исследования Д.А. Князькова.

Текст автореферата написан правильным литературным языком в доказательном стиле. Автореферат хорошо иллюстрирован.

Диссертация Д.А. Князькова по своим целям, задачам, основным полученным результатам и защищаемым положениям в полной мере соответствует специальности 1.3.17. «Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества».

Материалы по результатам диссертационного исследования Д.А. Князькова достаточно полно опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки для публикации материалов кандидатских и докторских диссертаций.

Судя по автореферату, диссертация Д.А. Князькова на тему «Кинетика и механизмы газофазного горения углеводородов и кислородосодержащих органических соединений в ламинарном пламени» является законченной научно-квалификационной работой, полностью соответствует требованиям, установленным в пп. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней (Постановление Правительства РФ от 24 сент. 2013 г. N 842), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор – Денис Анатольевич Князьков – заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.17. «Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества».

Кузнецов Геней Владимирович



доктор физико-математических наук, профессор  
специальность 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника  
Профессор Научно-образовательного центра И.Н. Бутакова  
Инженерной школы энергетики  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

Адрес: 634050, г. Томск, пр. Ленина, д.30,  
ФГАОУ ВО НИ ТПУ, тел.: 8 (3822) 60-63-33,  
[tpu@tpu.ru](mailto:tpu@tpu.ru); <http://www.tpu.ru/>  
E-mail: [kuznetsovgv@tpu.ru](mailto:kuznetsovgv@tpu.ru)  
тел.: 8(3822)60-62-48

Я Кузнецов Геней Владимирович, согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой Князькова Д.А., и их дальнейшую обработку.

Подпись Г.В. Кузнецова удостоверяю:

И.о. ученого секретаря Национального  
исследовательского Томского  
политехнического университета  
19.03.2026



Новикова В.Д.