

Отзыв

на автореферат диссертации Дмитриева Артема Михайловича
«Кинетика горения модельных биотоплив на основе сложных этиловых эфиров»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по
специальности 01.04.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных
состояний вещества

Работа А.М.Дмитриева посвящена актуальной тематике исследования кинетики и структуры пламен модельных биотоплив. Несмотря на значительные продвижения в области разработки водородных топливных элементов и довольно успешные попытки внедрения данной технологии на транспорте, не вызывает сомнения, что в ближайшие годы мировая экономика не сможет полностью перейти на водород, как основной вид топлива, в виду целого ряда нерешенных инфраструктурных, технологических и др. аспектов использования данного вида топлива. В связи с этим поиск альтернативных видов топлива для двигателей внутреннего сгорания, бензиновых и дизельных, активно ведется во многих странах мира с целью снижения экологической нагрузки на окружающую среду. Одними из возможных кандидатов являются метиловые и этиловые эфиры жирных кислот, которые имеют физические характеристики, близкие к бензиновому или дизельному топливу, являются возобновляемыми и слабо подвержены к формированию сажи и полиароматических соединений. Последние сами представляют вредные выбросы и в процессе горения углеводородных топлив играют роль прекурсоров формирования сажи. Для успешного внедрения топлив или добавок в топливо на основе эфиров жирных кислот необходимо детальное понимание кинетики их окисления и, в частности, развитие детальных механизмов горения, обладающих количественной предсказательной силой. Работа Дмитриева Артема Михайловича лежит в данном русле и направлена на разработку детального кинетического механизма горения этиловых эфиров жирных кислот с алкильной цепью больше трёх атомов углерода.

В работе получен ряд новых и оригинальных результатов. Получены экспериментальные данные о структуре стационарных пламен этилацетата, этилбутаноата и этилпентаноата, стабилизированных на плоской горелке при низком и атмосферном давлении. Для различных составов смесей найдены распределения температуры, начальных и промежуточных реагентов и конечных продуктов горения. Экспериментальные данные сравниваются с предсказаниями численного счета на основе моделей с известными механизмами реакции: Dayma, Ahmed и Sun. Проведен глубокий анализ этих механизмов реакции и предложены пути их модификации, которые позволили бы улучшить их предсказательную способность. Особое внимание уделено реакциям отрыва атома Н и оценке соответствующих констант скоростей реакции. Это позволило разработать новый детальный кинетический механизм горения этилпентаноата, включающий в себя реакции окисления более лёгких этиловых эфиров (этилбутаноата, этилпропаноата, этилацетата и этилформиата). Проведенное с помощью него численное моделирование химической

структуры и скорости ламинарного горения смесей этилпентаноата показало, что новый механизм хорошо описывает полученные экспериментальные данные. В частности, более точно предсказывает профили мольной доли лёгких углеводородов по сравнению с известными из литературы механизмами. В целом, предложенный механизм реакции дает возможность более точно рассчитывать характеристики пламен сложных этиловых эфиров.

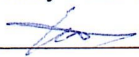
Достоверность результатов работы не вызывает сомнений. Она обеспечена применением современных методов исследования и широкой апробацией результатов исследований. Основные результаты докладывались на российских и международных конференциях и опубликованы 3 научных публикациях в изданиях, рекомендованных ВАК России, а также 7 работах, вошедших в сборники трудов и тезисов докладов конференций. Исследование проведено на современном уровне. Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации.

Диссертация А.М.Дмитриева обладает достаточной степенью актуальности, новизны и научно-практической значимости и является законченной научно-квалифицированной работой. Диссертация соответствует «Требованиям о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а автор исследования Дмитрий Артем Михайлович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Ведущий научный сотрудник,

ФГБУН Физический институт им. П. Н. Лебедева Российской академии наук

д.ф.-м.н.



Губернов Владимир Владимирович

эл. почта: gubernov@lpi.ru, тел.: +7(499) 132-67-43,

Я, Губернов Владимир Владимирович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

19.02.2021

Ученый секретарь

ФГБУН Физический институт им. П. Н. Лебедева Российской академии наук

к.ф.-м.н.



Колобов Андрей Владимирович

Подпись Губернова В.В. подтверждаю.

ФГБУН Физический институт им. П.Н. Лебедева Российской академии наук

Адрес: 119991 ГСП-1 Москва, Ленинский проспект, д.53, ФИАН

Телефоны: 8(499)132-65-54, 8(499)135-14-29

Факс: 8(499)135-78-80

e-mail: office@lebedev.ru