

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

диссертационной работы Быстрова Никиты Сергеевича «Исследование кинетики окисления перспективных биотоплив», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.14 - теплофизика и теоретическая теплотехника.

Представленная к защите диссертационная работа Быстрова Н.С. посвящена исследованию кинетики окисления различных представителей перспективных классов биотоплив в широком диапазоне температур 1600-4000 К и давлениях 1.5-3 бар. В работе получены экспериментальные время-разрешенные концентрационные профили образования и потребления одного из важнейших радикала горения – атомарного кислорода при окислении изомеров пропанола, н-бутанола, изомеров пентанола, диметилэфира, метана, фурана и тетрагидрофурана. Аналогичные профили также были получены численно по современным кинетическим моделям горения углеводородов и оксигенатов. Путем сравнения экспериментальных и численных данных, с привлечением методов кинетического анализа, были выделены ключевые реакционные пути, определяющие кинетику окисления исследуемых биотоплив, среди которых элементарные реакции окисления ацетилена и мономолекулярная диссоциация молекулярного кислорода были выбраны для дальнейших экспериментальных и численных исследований. Полученные кинетические сведения были использованы для модификации кинетической модели горения углеводородов и биотоплив Коннова и формулированию рекомендаций по повышению предсказательных способностей других рассматриваемых моделей горения. Исследования проведены за отраженными ударными волнами на высоковакуумной ударной трубе с использованием атомно-резонансной абсорбционной спектроскопии (АРАС) - такое сочетание является признанным в мире инструментом прецизионных измерений для исследования кинетики элементарных реакций.

Актуальность темы исследований обусловлена одной из глобальных и актуальных проблем современной науки – чистого и эффективного горения, что подробно освещено во введении.

Научная новизна исследований не вызывает сомнений, поскольку подобные кинетические данные для исследуемых биотоплив были получены впервые. Следует отметить оригинальный кинетический анализ, независимо проведенный по различным фазам образования и потребления кислорода. На основе содержания автореферата можно утверждать, что автором получен ряд оригинальных результатов и среди особенно значимых можно отметить следующие:

1. Представлены новые экспериментальные данные по окислению н-/и-пропанола, н-бутанола, н-/и-пентанола, диметилового эфира и метана атомарным кислородом в ультраразбавленных смесях при температурах $1600-3200 \pm 50$ К и давлениях $2-3 \pm 0.1$ бар; н-/и- пентанола, фурана и тетрагидрофурана молекулярным кислородом в ультраразбавленных смесях при температурах $1600-4000 \pm 50$ К и давлениях $1.5-3 \pm 0.1$ бар.

2. Впервые представлены кинетические экспериментальные данные по специфике окисления н-/и пропанола, н-бутанола, н-/и- пентанола и диметилового эфира в присутствии азотной NO_x химии.

3. Расширен диапазон термодинамических и химических условий экспериментального исследования окисления ацетилена и биометана атомарным кислородом в присутствии NO_x химии.

4. Определены общие закономерности и специфика окисления высших спиртов, фурановых соединений и диметилового эфира в исследуемых термодинамических и

Результаты диссертационной работы прошли апробацию на многих российских и международных конференциях. Значимость обсуждений и выводов подтверждается публикациями в рецензируемых международных и российских научных журналах (6 статей в журналах, индексируемых Web of Science и Scopus, а также в изданиях из перечня ВАК).

Полученные соискателем новые данные по кинетике окисления широкого класса углеводов и оксигенатов и, более того, уточненные сведения по константе скорости диссоциации O_2 , являются фундаментальными и могут быть использованы для широкого класса теоретических и прикладных задач. В особенности, что и продемонстрировано соискателем, могут быть использованы для верификации и уточнения иерархических кинетических моделей горения углеводов и оксигенатов, которые являются неотъемлемой частью современных физико-химических исследований.

Автореферат изложен ясно и структурированно, позволяя получить представление о проведенных исследованиях.

В замечаниях следует отметить незначительное количество пунктуационных и орфографических опечаток. Также соискателю следовало бы придерживаться единого формата в оформлении рисунков: легенды, в зависимости от рисунка, выполнены либо на русском, либо на английском языке.

Тем не менее, замечания носят рекомендательный характер и не снижают общей положительной оценки автореферата и значимости диссертационной работы. Исследование представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая соответствует всем критериям, установленным п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней № 842 от 24.09.2013г., (ред.07.06.2021г.), а ее автор Быстров Н.С. заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.14 - теплофизика и теоретическая теплотехника.

Отзыв составил доцент кафедры физической и вычислительной механики механико-математического факультета Томского государственного университета, к.ф.-м.н.

Касымов Денис Петрович

27 сентября 2023

г. Томск, 634050, пр. Ленина, 36, тел. +79234207126, denkasymov@gmail.com

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

Подпись Касымова Д. П. заверяю

Ученый секретарь Томский государственный университет,
канд. геол.-минерал. наук



Сазонтова Наталья Анатольевна

27 сентября 2023

г. Томск, 634050, пр. Ленина, 36, тел. +7(3822)785185, Academic-Council@mail.tsu.ru