

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

диссертационной работы Коршуновой Майи Ручировны «ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ БИОТОПЛИВНЫХ ДОБАВОК НА ОБРАЗОВАНИЕ ПОЛИАРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ И САЖИ ПРИ ПИРОЛИЗЕ ЭТИЛЕНА», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.14 - теплофизика и теоретическая теплотехника.

Представленная к защите диссертационная работа Коршуновой М.Р. посвящена формированию углеродных наночастиц и полиароматических углеводородов при пиролизе этилена. Работа содержит анализ кинетических механизмов образования и дальнейшего роста сажи, а также подходов к реализации численных методов решений этих задач. Среди разных углеводородов этилен C_2H_4 по совокупности характеристик является наиболее удобным для исследования сажеобразования.

Актуальность темы исследований связана с проблемой перехода углерода в конденсированную фазу. Для понимания процессов образования углеродных наночастиц, важным звеном является исследование формирования и роста промежуточных соединений – полиароматических углеводородов (ПАУ). Эти исследования важны как с фундаментальной, так и с практической точек зрения. Для построения моделей сажеобразования и их валидации нужны экспериментальные данные о концентрации промежуточных соединений при пиролизе и окислении топлива, распределении образующихся углеродных наночастиц по размерам, величине объемной доли сажи и т.д. Прогресс в понимании сажеобразования сильно ограничивается трудностью экспериментальной диагностики ПАУ *in situ*, особенно в условиях высоких температур и давлений. Оптические методы диагностики, особенно с применением различных лазерных методик, наиболее подходят для указанных целей.

Для получения нужных параметров в экспериментах была использована ударная труба ИРИС. Для диагностики в работе были использованы три современные лазерные методики, обеспечивающие малые времена измерений и получены важные экспериментальные данные: изменения спектров ПАУ в зависимости от температуры, а также эволюцию формирования наночастиц углерода при пиролизе этилена с добавками биотоплив.

Научная новизна проведенных экспериментальных исследований не вызывает сомнений: впервые одновременно тремя лазерными методиками (ЛИФ, ЛИИ и лазерной экстинкции) получены данные о формировании углеродных структур при пиролизе этилена с добавками биотоплив. На основе содержания автореферата можно утверждать, что автором получен ряд оригинальных результатов, а среди особенно значимых данных можно выделить следующие:

1. Метод ЛИФ в ударно-трубном эксперименте впервые применен для регистрации спектров ЛИФ различных классов ПАУ. Измерения проведены в спектральном диапазоне 250-600 нм в смесях этилена с добавками кислородсодержащих биотоплив в зависимости от температуры и стадии протекания реакции.
2. При помощи метода ЛИИ получены температурные зависимости размеров образующихся углеродных наночастиц в диапазоне 2100-2660 К, показано согласие результатов измерений результатами измерений размеров образцов углеродных наночастиц на просвечивающем электронном микроскопе.
3. Методом лазерной экстинкции на длинах волн 405 нм и 633 нм получены температурные зависимости оптической плотности исследуемых реагирующих газовых смесей, выявлена различная склонность кислородсодержащих биотоплив к сажеобразованию и их влияние на формирование крупных ПАУ и конденсированной фазы при пиролизе этилена.
4. Проведен численный кинетический расчет, на основании результатов которого, были определены кинетические пути влияния кислородсодержащих биотоплив на формирование ПАУ при пиролизе этилена.

Результаты диссертационной работы прошли апробацию на российских и международных конференциях. Значимость обсуждений и выводов подтверждается достаточным количеством публикаций в рецензируемых международных и российских научных журналах (5 статьи в журналах, индексируемых Web of Science и Scopus, а также в изданиях из перечня ВАК).

Автореферат написан ясно и последовательно, его объем вполне позволяет получить представление о выполненных исследованиях.

Замечания по тексту автореферата.

1. На стр. 11 в автореферате написано, что измерения проводились с задержками 153 и 1153 мкс относительно фронта ОУВ. А ниже (на той же странице) написано, что измерения размеров проводились через 1,5 мс после прохождения фронта ОУВ. На сколько критична эта разница по времени. Хотелось бы знать положение оси измерений (оси окон) относительно фронта ОУВ (например, в калибрах).
2. Работа экспериментальная, было проведено очень много прецизионных измерений, которые проведены впервые. Хотелось бы знать точность этих результатов. В автореферате не приведено ни одного значения погрешности (точности) измерений.
3. Все формулы и графики приведены в мелком масштабе и, чтобы разобраться в них, надо читать диссертацию.

Все перечисленные замечания носят рекомендательный характер и не снижают общей значимости диссертационной работы. Диссертация 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 Коршунова М.Р. заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.14 - теплофизика и теоретическая теплотехника.

Отзыв составил ведущий научный сотрудник ФГБУН Института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева Сибирского отделения РАН, пр. Лаврентьева, 15. Новосибирск, 630090. *адрес электронной почты: ten@hydro.nsc.ru*

Доцент, к.ф.-м.н.

Тен Константин Алексеевич

04.10.2023

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

Подпись заверяю.

Ученый секретарь,
к.ф.-м.н.

телефон: (383)333-21-66

адрес электронной почты: igil@hydro.nsc.ru

Хе Александр Канчерович

04.10.2023 г.

ФГБУН Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева Сибирского отделения Российской академии наук, пр. Лаврентьева, 15. Новосибирск, Россия. 630090.

адрес электронной почты: igil@hydro.nsc.ru

