

## ОТЗЫВ

**на автореферат диссертационной работы Осиповой Ксении Николаевны «Кинетика и механизм химических реакций окисления и горения смесей аммиак/водород», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.17 - химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества**

Представленная к защите диссертационная работа Осиповой К.Н. посвящена изучению химических процессов, происходящих при горении и окислении смесей аммиак/водород. В работе были измерены как структура таких пламен при атмосферном и повышенных давлениях, так и скорость распространения пламен смесей аммиака с добавкой водорода. Кроме того, в настоящей работе представлены данные по окислению таких смесей при низких температурах в изотермическом реакторе струйного перемешивания. Для всех изучаемых систем было проведено численное моделирование с использованием современных детальных химико-кинетических механизмов. Работа содержит подробный анализ полученных результатов, позволяющий получить представление о влиянии добавки водорода, исходного состава смеси, а также давления на процессы горения и окисления аммиака.

Актуальность тематики исследований связана, в первую очередь, с поиском безуглеродных источников топлива, а также необходимостью разработки и уточнения детальных химико-кинетических механизмов горения различных видов топлива. Аммиак считается перспективным химическим носителем водорода, потенциальное использование которого могло бы полностью решить проблемы, связанные с безопасностью использования водорода в качестве топлива. К тому же, аммиак является промежуточным продуктом горения азотсодержащих топлив.

Научная новизна исследования не вызывает сомнений. Для систем, изучаемых в настоящей работе, экспериментальные данные по структуре пламен и окислению таких смесей при низких температурах практически отсутствуют. Однако без них проверка и разработка химико-кинетических механизмов, при помощи которых возможен расчет параметров горения топлива в реальных двигателях, не представляется возможным.

На основе содержания автореферата можно утверждать, что автором получен ряд оригинальных результатов. Среди особенно значимых данных можно выделить следующие:

1. Результаты измерения химической и тепловой структуры пламен смесей аммиак/водород при атмосферном и повышенных давлениях.
2. Результаты измерения профилей концентрации веществ, образующихся при окислении таких смесей при низких температурах в изотермическом реакторе струйного перемешивания.
3. Результаты численных расчетов структуры, скорости распространения и профилей концентрации соединений, образующихся при окислении смесей аммиак/водород.
4. Результаты анализа влияния добавки водорода, начального состава топливной смеси и давления на процессы горения и окисления аммиака, в частности, на образование оксидов азота.

Диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне. В ней органично сочетаются результаты, полученных как при помощи современных экспериментальных методик, так и с использованием численного моделирования. В дополнение к этому,

представление в диссертации результаты были опубликованы в рецензируемых и высокорейтинговых журналах. Таким образом, все вышесказанное дает возможность подтвердить достоверность и точность представленных в диссертации данных.

Результаты, полученные в настоящей работе, представляют ценность для решения как фундаментальных, так и прикладных задач, поскольку переход к безуглеродным видам топлива, а также оптимизация режимов горения уже известных топлив в различных устройствах не представляются возможными без надежных детальных химико-кинетических механизмов. Представленные в работе данные позволят добиться существенных успехов в решении этих задач.

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 (4 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. Содержание автореферата подтверждает высокую квалификацию автора и позволяет утверждать, что диссертационная работа «Кинетика и механизм химических реакций окисления и горения смесей аммиак/водород» соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, в том числе отвечает критериям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. (в действующей редакции), а ее автор, Осипова Ксения Николаевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.17 – химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Яценко Павел Иванович

кандидат физико-математических наук  
специальность 1.3.14 – теплофизика и теоретическая теплотехника  
инженер-исследователь лаборатории №19.- неравновесных процессов

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Объединенный институт высоких температур  
Российской академии наук (ОИВТ РАН)  
125412, г. Москва, ул. Ижорская, д. 13, стр. 2,  
тел. (495) 483-19-66

Электронная почта: [pavelyatsenko@yandex.ru](mailto:pavelyatsenko@yandex.ru)

19 апреля 2023 г.

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

Подпись Яценко П. И. заверяю.

Заместитель директора по научной работе ОИВТ РАН

д.ф.-м.н.

Гавриков Андрей Владимирович

19 апреля 2023 г.

