

В диссертационный совет Д 002.110.02
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Объединённого института высоких температур
Российской академии наук
по адресу: 125412, Москва, ул.
Ижорская, д. 13, стр. 2

Отзыв на автореферат диссертации Яковенко Ивана Сергеевича
«Режимы распространения пламени в химически активных газах и
газовзвесьях», представленную на соискание ученой степени кандидата
физико-математических наук по специальности 01.04.14 – теплофизика и
теоретическая теплотехника.

Представленная к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук диссертационная работа Яковенко И.С. посвящена численному исследованию процессов горения и детонации в горючих газовых смесях и газовзвесьях в замкнутых объемах, в том числе с содержанием микрочастиц. Актуальность данных исследований обусловлена многими технологическими проблемами, связанными с энергоэффективностью работы различных типов энергетических установок, безопасностью их эксплуатации, вопросами хранения и использования высокоактивных топлив. В настоящее время, несмотря на обилие экспериментальных исследований в области горения и детонации разнообразных горючих газовых смесей, во многих случаях не удается численно смоделировать данные процессы, понять структуру процесса воспламенения, горения и перехода в детонацию и тем более спрогнозировать поведение обозначенных процессов в условиях далеких от модельных экспериментов. К одной из первоочередных задач в этом аспекте относится проблема безопасности АЭС. Тем весомее представленная к защите диссертационная работа, поскольку за основу численных исследований в ней принято изучение процесса воспламенения, горения и детонации водородно-воздушных смесей, как наиболее актуальной причины последних громких аварий на АЭС.

На основе содержания автореферата и диссертации можно утверждать, что автором получено несколько важных результатов.

1. В отдельных численных расчетах проведено исследование влияния на процесс возбуждения детонации газовзвесей посредством энергии излучения инертных микрочастиц с неоднородным распределением по пространству, возникающей от внешнего источника.

2. Успешно проведенное двух- и трехмерное детальное моделирование распространение пламени по стехиометрической водородно-воздушной смеси осуществлялось с использованием полного, а не редуцированного кинетического механизма, что значительно повышает ценность представленной работы.

3. Выполнено численное исследование возникновение очага бедной водородно-воздушной смеси воспламенения и его эволюция в условиях гравитационного поля, что значительно продвигает понимание процессов пожаро- и взрывобезопасности.

4. Особо следует отметить, что разработанные автором подходы для решения поставленных задач и создание численного кода позволяют значительно продвинуться в дальнейших расчетных исследованиях изучения явлений промотирования и ингибирования процессов воспламенения, горения и детонации газовзвесей в присутствии как инертных, так и активных микрочастиц, особенно в условиях турбулентного потока.

В тоже время следует отметить некоторые недостатки представленной работы.

1. Не проведен анализ сравнения полных кинетических механизмов воспламенения и горения водородно-воздушных смесей и обусловленность выбранного для численного моделирования кинетического механизма с учетом диапазонов температуры, давления и концентраций в исследуемых условиях.

2. Недостаточно полно проведено сравнение результатов тестов водородно-кислородной стехиометрической смеси приведенное в таблице 1 главы 2. Известно, что экспериментальные значения измеряемой задержки воспламенения водородно-воздушных и водородно-кислородных смесей для разных экспериментальных условий сильно отличаются [Schonborn A, Sayad P, Konnov A A and Klingmann J 2014 *Int. J. Hydrogen Energy* 39 12166].

Тем не менее, указанные недостатки никаким образом не снижают ценности результатов представленной к защите работы. Содержание автореферата показывает, что работа Яковенко И.С. выполнена на высоком научном уровне, результаты, представленные в ней, обладают несомненной новизной и являются интересными с точки зрения значимости для широкого круга специалистов. Диссертация является полностью законченной. Созданные на основе диссертации программные коды позволяют значительно расширить дальнейшие исследования в области процессов воспламенения, горения и детонации газовых смесей и газовзвесей и связанных с ними программ модернизации и развития соответствующих промышленных и производственных технологий.

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., а ее автор Яковенко Иван Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.14 - Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Кандидат физико-математических наук
старший научный сотрудник лаборатории
Высокотемпературной кинетики и газовой динамики
ФГБУН Институт химической физики
им. Н.Н. Семенова РАН

А.М.Тереза

119991, Москва, ул. Косыгина, 4
ИХФ РАН, сайт www.chph.ras.ru
Email: tereza@chph.ras.ru
Тел. (495)-939-7303



Собственноручную подпись
сотрудника А.М. Тереза
удостоверяю
Секретарь В. Мухоморова