

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

диссертации Яковенко Ивана Сергеевича «Режимы распространения пламени в химически активных газах и газовзвесьях», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.14 — «Теплофизика и теоретическая теплотехника».

Диссертация Яковенко И.С. посвящена исследованию горения и детонации водородосодержащих смесей с привлечением средств компьютерного моделирования. Рассмотрены в частности процессы перехода горения в детонацию и сделан анализ различных сценариев такого перехода. Изучено инициирование горения и детонации с помощью внешнего излучения, тепло от которого выделяется на инертных микрочастицах. Выполнено моделирование детонационного напыления частиц на подложку.

В качестве основных достижений диссертационной работы, можно выделить следующие моменты: – Разработан трехмерный расчетный код для моделирования процессов горения и детонации с использованием детальных кинетических схем и учетом гетерогенных эффектов. – Детально изучены механизмы формирования процессов ускорения пламени и перехода к детонации. – Описана динамика развития волн горения и перехода к детонации, при лучистом нагреве инертных микрочастиц и предложен способ инициирования детонации на этой основе. – Проведено моделирование детонационного напыления микрочастиц и выполнены некоторые оптимизационные расчеты пространственного положения подложки.

В качестве вопросов и замечаний к автореферату диссертационной работы отметим следующее.

1. При моделировании скоростной релаксации микрочастиц учитывается Стоксов закон сопротивления, который справедлив для низких скоростей обтекания. Однако за детонационными волнами скорости потока достигают значительных величин. Почему автор не использовал достаточно простые аппроксимации закона сопротивления от чисел Маха и Рейнольдса, имеющиеся в литературе?

2. В работе утверждается, что при ускорении пламени поток сохраняет ламинарный характер вплоть до перехода к детонации. Не споря с этим утверждением, вызывает сомнения, что такой вывод можно сделать на основе данных расчетов. Прямое численное моделирование перехода к

турбулентности требует шага расчетной сетки меньше масштаба самых мелких вихрей. Из автореферата неясно, достаточен ли шаг расчетной сетки для описания этого явления?

3. Не пытался ли автор оценить уровень энергии инициирования в задаче о формировании детонации с помощью внешнего источника излучения и сравнить эти значения с экспериментальными данными об энергии инициирования детонации, доступными в литературе?

В целом работа производит хорошее впечатление, выполнена на высоком научном уровне. 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.

Зав. лабораторией «Волновых процессов в
ультрадисперсных средах» ИТПМ СО РАН
Д.ф. - м.н., профессор

Федоров А.В.

К.ф. - м.н., с.н.с. ИТПМ СО РАН

Бедарев И.А.

Подписи д.ф.-м.н. Федорова А.В. и к.ф.-м.н. Бедарева И.А.

ЗАВЕРЯЮ:

Ученый секретарь ИТПМ СО РАН



к.ф.-м.н. Кратова Ю.В.

15 мая 2017 г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича Сибирского отделения Российской академии наук (ИТПМ СО РАН), 630090, г. Новосибирск, ул. Институтская, 4/1, admin@itam.snc.ru