

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Яковенко Ивана Сергеевича
«Режимы распространения пламени в химически активных газах и газовзвесах»
на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности
01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника

Диссертация Яковенко И.С. посвящена исследованию нестационарного развития процессов горения газовых смесей и газовзвесей с содержанием мелкодисперсных инертных микрочастиц методами детального численного моделирования. В диссертации рассмотрены актуальные задачи теории горения и детонации газовых смесей – ускорение пламени и переход от медленного горения к детонации, распространение волн горения в низкоактивных газовых смесях, инициирование детонационных волн в дисперсных средах. Решение данных задач имеет несомненную практическую значимость, обусловленную широким кругом возможных приложений результатов для разработки энергетических установок и двигателей нового поколения, а также для фундаментального понимания такого сложного и широко изучаемого явления, как горение.

Автором впервые проведен численный анализ процессов ускорения пламени и перехода к детонации в трехмерных системах с учетом детальных механизмов химической кинетики. Полученные в работе результаты позволили подтвердить предложенный ранее (в двухмерных системах) механизм перехода от медленного горения к детонации в результате формирования области повышенного давления на масштабах ширины фронта пламени. Проведенный Яковенко И.С. теоретический анализ результатов моделирования позволил выявить влияние волн сжатия, излучаемых с поверхности фронта пламени, на эволюцию процессов ускорения пламени и перехода к детонации и особенности взаимодействия волны горения с формируемым в ходе процесса газодинамическим потоком.

Разработанная автором вычислительная платформа позволила эффективно реализовать и провести тестирование современной методики вычислительной газодинамики КАБАРЕ для решения задач горения и детонации. Выполненная в работе оценка эффективности метода КАБАРЕ при решении задач физики горения позволяет судить о его высоком потенциале для решения задач в данной области, а разработанная программная платформа, ориентированная на выполнение высокопроизводительных расчетов газодинамики реагирующих газовых смесей, может быть в дальнейшем задействована для решения широкого круга задач.

Автореферат корректно отражает основные результаты проведенной работы, содержит качественные и наглядные иллюстрации. Материал изложен грамотно и логически последовательно. Полученные автором результаты докладывались на международных и всероссийских конференциях. По материалам работы опубликовано 10 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ.

В качестве замечаний хочу отметить:

1. На мой взгляд, автору следовало бы больше внимания обратить на поиск общих физических механизмов, управляющих переходом между различными скоростными

