ЗАКЛЮЧЕНИЕ

экспертной комиссии Диссертационного совета 6D.KOA-011 при Таджикском национальном университете о диссертационной работе Кабилова М.М. «Математическое моделирование стационарных волн фильтрационного горения газов и их устойчивости» на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Диссертационная работа Кабилова М.М. посвящена исследованию режима низких скоростей фильтрационного горения газов (ФГГ) с позиции классической теории горения. Основное внимание уделено вопросам определения соотношения для скорости волны горения, температурам воспламенения смеси газов в пористой среде, продольной и пространственной устойчивости стационарных волн ФГГ и численному исследованию структуры стационарной волны ФГГ.

Фильтрационным горением газов в основном занимались новосибирские и белоруские учёные. Представителями новосибирских школ являются В.С.Бабкин, Ю.М.Лаевский, А.А.Коржавин, В.И.Дробышевич, В.А.Бунев, С.И.Потытняков, Н.А.Какуткина, Д.А.Рычков, И.Г.Намятов, С.С.Минаев, Г.С.Сухов, Л.П.Ярин. Представителями белоруской школы являются С.А.Жданок, К.В.Добрега, О.С.Рабинович, И.Г.Гуревич, С.И.Футко, С.И.Шабуня и др.

В диссертационной работе Кабилова М.М. сделаны следующие выводы и заключения:

- показана применимость существующих подходов определения соотношений для скорости волны ФГГ (Б.В.Новожилова; А.П.Алдушина и А.Г.Мержанова) и разработан собственный подход определение соотношения, включающее коэффициент межфазного теплообмена;
- обоснован эффективный численный метод решения задачи о структуре стационарной волны ФГГ. Это метод Рунге-Кутта четвёртого порядка точности;
- обосновано приближённо-аналитическое описание структуры стационарной волны ФГГ в соответствии, с которой аппроксимируются

профили температур пористой среды и газа, а также концентрации недостающего компонента газа экспоненциальными и полиномиальными функциями на участках подогрева, горения и внутренней релаксации;

- предложена и обоснована новая однотемпературная математическая модель ФГГ, в частности, описывающая горение конденсированного вещества и теплодиффузионное горение газа без пористой среды;
- впервые разработан метод учёта диффузии компонентов смеси в нахождении стационарной скорости волны ФГГ;
- впервые аналитическим способом найдена функциональная зависимость температуры инициирования химической реакции от коэффициента межфазного теплообмена и других параметров;
- впервые получено аналитическое решение модельной задачи ФГГ вдоль характеристик;
- для ФГГ подтверждена идея о критерии воспламенения, что температура воспламенения зависит от отношения характерных времён химической реакции и теплоотдачи в окружающую среду;
- аналитическим способом подтверждено условие пульсирующего горения конденсированных сред (полученное численным методом) и этот результат обобщён для ФГГ;
- обоснован подход Г.И.Баренблатта, Я.Б.Зельдовича, А.Г.Истратова по исследованию закономерностей диффузионно-тепловой устойчивости стационарной волны ФГГ;
- обоснована применимость подхода В.С.Бермана, В.Н.Курдюмова (замена скорости химической реакции кусочно-постоянной функцией) по исследованию пространственной устойчивости стационарной волны ФГГ;
- обоснована применимость метода малых возмущений по исследованию закономерностей пространственной устойчивости стационарной волны ФГГ при наличии теплопотерь;
- впервые получена формула максимальной температуры пористой среды при наличии теплопотерь в окружающее пространство и скорости вдува смеси в пористый блок;

- обосновано применение преобразования Фурье и Лапласа в задачах устойчивости стационарной волны ФГГ;
- обосновано применение теории бифуркации к пульсирующему фронту ФГГ.

Диссертационная работа носит теоретический характер. Её результаты необходимы и будут использованы при формулировке способов повышения надёжности огнепреградителей и рекомендации об устойчивости фронтов фильтрационного горения газов, конденсированных сред и горения смеси газов без пористой среды.

В диссертации не обнаружено использование заимствованного материала без соответствующих ссылок на автора или источника. Результаты исследования достаточно полно изложены в 71 работах автора, 38 из них опубликованы в научных журналах, входящих в списки ВАК при Президенте Республики Таджикистан и ВАК Министерство науки и высшего образования РФ.

Диссертация соответствует следующим областям исследований по паспорту специальности:

- п.1. Разработка новых математических методов моделирования объектов и явлений;

- п.2. Развитие качественных и приближенных аналитических методов исследования математических моделей;

- п.4. Реализация эффективных численных методов и алгоритмов в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента.

Диссертационный совет 6D.KOA-011 при Таджикском национальном университете состоит из 15-и членов, в том числе 5 докторов наук являются специалистами по профилю рассматриваемой диссертации: Д.К.Солихов, Ф.С.Комилиён, Р.Н.Одинаев, С.Х.Мирзоев и И.Дж.Нуров.

Экспертная комиссия предлагает назначить по рассматриваемой диссертации:

- ведущей организацией – Физико-технический институт имени С.У.Умарова Национальной академии наук Таджикистана;

- официальными оппонентами:

  Хмель Татьяну Алексеевну – доктора физико-математических наук, ведущего научного сотрудника, ФГБУН Института теоретической и прикладной механики им. С.А.Христиановича СО РАН, г. Новосибирск;

  Комилиён Файзали Саъдулло – доктора физико-математических наук, профессора кафедры информатики ТНУ;

  Исхокова Сулаймона Абунасровича – доктора физико-математических наук, член-корр. НАНТ, заместителя директора по науке и учебной работе Института математики им. А.Джураева НАНТ.

С учётом вышеизложенного экспертная комиссия считает, что диссертация Кабилова М.М. «Математическое моделирование стационарных волн фильтрационного горения газов и их устойчивости» полностью соответствует заявленной специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» на соискание учёной степени доктора физико-математических наук и профилю Диссертационного совета 6D.KOA-011 при Таджикском национальном университете и рекомендует принять её к защите.

Председатель экспертной комиссии:
доктор физико-математических наук,
профессор Д.К. Солихов

Члены экспертной комиссии:
доктор физико-математических наук,
профессор С. Байзоев

доктор технических наук,
доцент С.Х. Мирзоев