

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

А. А. Дементьева «Математическое моделирование распространения пламени в газовзвесах с учетом относительного движения фаз», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.14 – теплофизика и теоретическая теплотехника.

Диссертационная работа посвящена актуальной теме, связанной с расчетно-теоретическим анализом влияния теплового расширения и относительного движения фаз при распространении ламинарного пламени в реакционноспособных газовзвесах различной природы, которые применяются в атомной энергетике, строительстве, теплоэнергетике, металлургии, угольной промышленности и других отраслях, и должны соответствовать требованиям эффективности, устойчивости и безопасности. Исследования проводились в рамках выполнения нескольких НИР.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, изложена на 138 стр. машинописного текста, список использованных источников включает 104 наименования

Достоверность полученных результатов основывается на проверке сеточной сходимости численного решения модельных задач горения газовзвесей при уменьшении шагов разностной схемы, сравнениями с результатами других авторов и имеющимися опытными данными.

Научная новизна работы заключается в следующем.

Разработана обобщенная физико-математическая модель распространения ламинарного пламени в гибридной газовзвеси, в которой осуществлен учет гомогенных в газе и гетерогенных на поверхности частиц химических реакций, движение газа за счет теплового расширения, тепло- и массообмен и динамическое взаимодействие между фазами.

Установлено, что скорость пламени в газозвеси реагирующих с окислителем газовой фазы частиц возрастает с увеличением массовой концентрации частиц до ее значений, значительно больших стехиометрического соотношения, и затем начинает уменьшаться. Такое поведение скорости объясняется увеличением площади гетерогенного реагирования частиц с окислителем газовой фазы во фронте горения, наблюдается для различных размеров частиц и приводит к их недогаранию.

Выяснено, что в случае малых концентраций газового горючего в гибридной газозвеси, присутствие в газовой смеси реагирующих частиц увеличивает скорость фронта пламени. В богатых смесях реакционноспособные частицы, подобно инертным частицам, способны оказывать тормозящее воздействие.

Обнаружено, что для всех исследованных газозвесей, во фронте пламени образуется повышенная концентрация частиц, которая обусловлена их инерцией и зависит от размера частиц.

Сопоставление результатов горения газозвеси угольной пыли в воздухе, полученных с помощью разработанной модели, с экспериментальными данными, показало их удовлетворительное количественное соответствие.

Практическая значимость работы заключается в применимости разработанной физико-математической модели к анализу горения химических активных газодисперсных систем, использовании полученных зависимостей скорости распространения пламени в гибридной газозвеси при проектировании автоматических систем подавления взрывов и пожаротушения для определения времен задержки их срабатывания.

По содержанию автореферата необходимо сделать следующие замечания.

1. Диссертантом разработана физико-математическая модель распространения ламинарного пламени в гибридной газозвеси, однако не указан критерий, с помощью которого устанавливается такой режим.

2. В автореферате нет определения параметров, обозначенных буквами:  $\delta$ ,  $\chi$ , хотя диапазон варьирования  $\chi$  составляет несколько порядков, что затрудняет представление реальной обстановки распространения пламени.

Основные результаты диссертации изложены в 7 печатных работах, из которых 3 статьи в журналах, входящих в Перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК при Министерстве образования и науки РФ. Результаты работы докладывались на различных Всероссийских научно-технических конференциях.

Рецензируемая диссертационная работа «Математическое моделирование распространения пламени в газозвесах с учетом относительного движения фаз» полностью соответствует критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней п.9, а ее автор – Дементьев Александр Александрович – заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Профессор кафедры теоретической и промышленной теплотехники Энергетического института Национального исследовательского Томского политехнического университета, доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник

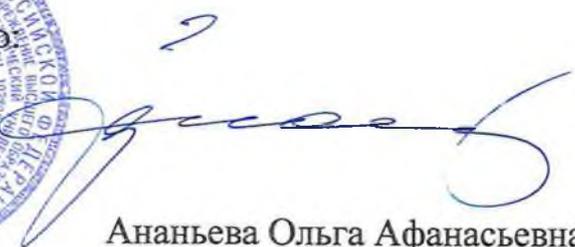


Голдаев Сергей Васильевич.

05.12.2014

Адрес: 634050 г. Томск, пр. Ленина, д.30,  
ФГАОУ ВО НИ ТПУ  
E-mail: [SVGoldaev@tpu.ru](mailto:SVGoldaev@tpu.ru)  
Тел.: 8(3822) 701-777 доп. 1633

Подпись С.В. Голдаева удостоверяю  
Ученый секретарь Национального  
исследовательского Томского  
политехнического университета



Ананьева Ольга Афанасьевна.