ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Пономарева Андрея Артемьевича на тему: «Численное исследование ламинарного пламени в условиях возмущения слабым электрическим полем», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.14. – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Диссертация Пономарева А.А. посвящена актуальной проблеме повышения скорости распространения ламинарного углеводородной смеси с использованием слабого электрического поля и дисперсной фазы. Работа посвящена исследованию роли физическо-химических механизмов воздействия указанных факторов на структуру и скорость распространения пламени, что важно для повышения эффективности и экологической безопасности энергетических установок. Тема соответствует приоритетным направлениям развития теплофизики и имеет как фундаментальное, так и прикладное значение.

Обоснованность и достоверность результатов обеспечены использованием апробированных численных методов с детальной химической кинетикой, валидацией по экспериментальным данным и сопоставлением с известными литературными данными. Применение прямого численного моделирования с разрешением фронта пламени позволяет получить надежные количественные оценки.

Научная новизна работы не вызывает сомнений. Впервые установлена немонотонная зависимость средней скорости распространения пламени газокапельной смеси этанол–воздух от размера монодисперсных капель и предложена модельная кривая на основе числа Дамкёлера. Впервые методом прямого численного моделирования в двумерной постановке исследовано влияние слабого продольного электрического поля на структуру плоского метановоздушного пламени, выявлено влияние моделей диффузии на ионный ток. Впервые численно описан эффект деформации конусного пламени Бунзена в поперечном электрическом поле и продемонстрировано экранирование поля внутри конуса.

Практическая значимость работы заключается в возможности использования полученных данных для разработки методов стабилизации пламени и подавления неустойчивостей в энергетических установках. Результаты прошли широкую апробацию на конференциях и опубликованы в ведущих отечественных и зарубежных рецензируемых журналах.

По автореферату имеются следующие замечания:

1. Автор сравнивает результаты моделирования с экспериментальными данными, однако не указан источник этих данных, или, при наличии, личный вклад автора в их получение/обработку. Кроме того, не вполне ясна цель, с которой автор посвятил целый абзац экспериментальным результатам на стр. 16, касающимся конического метано-воздушного пламени в поперечном электрическом поле, ведь работа посвящена численному моделированию и на защиту выносятся результаты, полученные численными методами.
2. В тексте автореферата указано, что численное моделирование повторяло геометрию эксперимента, однако в конце Главы 4 сказано, что отличия результатов эксперимента и расчета связано с «различием экспериментальной и расчетной геометрии», что не вполне соотносится с вышесказанным. Кроме того, не вполне ясна постановка

граничных условий в главе 4 по электрическому полю, с учётом того, что заявлено использованием осесимметричной расчётной области.

3. В результатах главы 4 поведение линий тока, даже при E = 125 кВ/м, отличается от эксперимента: линии, близкие к оси, искривляются в сторону катода, тогда как крайние не изменяют своего положения.

4. Исходя из постановки задачи, ожидаемым является реализация комплексной численной модели пламени с учётом наличия дисперсной фазы и воздействия внешнего электрического поля. Рекомендуется продолжить изыскания в данном направлении в дальнейшей научной карьере диссертанта.

Указанные замечания носят дискуссионный характер и не затрагивают существа защищаемых положений.

Диссертация Пономарева Андрея Артемьевича является законченной научно-квалификационной работой, в которой получены важные фундаментальные результаты, имеющие существенное значение для повышения эффективности и экологичности горелочных устройств в энергетических установках. По актуальности, объему, научной новизне и практической значимости работа полностью соответствует требованиям п. 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. (в действующей редакции), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.14. – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Старший научный сотрудник, кандидат физико-математических наук (1.02.05 – «Механика жидкости, газа и плазмы»), Крикунова Анастасия Игоревна

/_____/

«09» ноября 2026 г.

Подпись Крикуновой А.И. заверяю, ученый секретарь, д.ф.-м.н. Киверин А.Д.

Я, Крикунова Анастасия Игоревна, даю согласие на включение своих персональных данных, связанных с защитой диссертации Пономарева Андрея Артемьевича, и их дальнейшую обработку.