

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

доктора технических наук, профессора

Пиралишвили Шоты Александровича

о работе Бадерникова Артема Витальевича над диссертацией
«Модифицированный метод расчёта горения в вихревых противоточных
горелочных устройствах» представленной на соискание учёной степени
кандидата технических наук по специальности:
01.04.14 – теплофизика и теоретическая теплотехника.

Бадерников Артем Витальевич в период обучения в аспирантуре ФГБОУ ВО РГАТУ имени П.А. Соловьева и после её окончания выполнял диссертационную работу на тему «Модифицированный метод расчёта горения в вихревых противоточных горелочных устройствах». Диссертационная работа Бадерникова А.В. посвящена актуальной проблеме определения положения фронта пламени и параметров реагирующего потока в вихревых противоточных горелочных устройствах, что даёт возможность разрабатывать высокоэффективные горелочные модули, сокращая трудоёмкость и сроки их доводки. Диссертационная работа завершена и представлена в диссертационный совет Д212.210.03 для защиты по специальности 01.04.14 – теплофизика и теоретическая теплотехника.

При выполнении диссертационной работы Бадерников А.В. проявил себя инициативным, и вдумчивым специалистом, способным чётко определить цель работы и задачи, необходимые для её достижения, проанализировать и обобщить большой объём полученных им расчётных данных, выполнить экспериментальное исследование теплового состояния горелочного модуля. Все расчётные работы проведены на сертифицированном программном комплексе ANSYS CFX, верифицированном на наборе задач, используемых для оценки качества физико-математических моделей. Экспериментальная работа выполнена на сертифицированном измерительном оборудовании. Это позволяет сделать заключение о достоверности полученных в процессе исследования результатов.

В процессе работы, Бадерников А.В. проанализировал доступные в ANSYS CFX уравнения физико-математических моделей турбулентности, горения, химической кинетики и излучения, выяснил их ограничения и допущения при решении известных верификационных задач.

В диссертации разработаны, верифицированы и апробированы физико-математическая модель и модифицированный метод численного расчёта вихревых противоточных горелочных модулей. Предложена к использованию поправка на кривизну линий тока, разработанная Спалартом и Шуром, для модели

турбулентности $k-\epsilon$, ранее не применявшаяся для расчёта вихревых горелок. Применение данной поправки позволяет значительно снизить отклонение расчёта от эксперимента теплового состояния стенок с $\sim 15 \div 24\%$ до $7 \div 9\%$ и повысить точность расчёта окружной компоненты скорости реагирующего потока в $\sim 1,5 \div 2$ раза.

Практическая значимость работы заключается в том, её применение позволяет значительно сократить сроки проектировочных работ и объём экспериментальной доводки за счёт замены натуральных испытаний их математической моделью, даёт возможность привлекать к работам инженеров-расчётчиков, не обладающих узкоспециализированными экспертными знаниями в области вычислительной газодинамики, а так же использовать результаты диссертации в учебном процессе.

Диссертация Бадерникова А.В. содержит результаты, которые позволяют начать проектирование нового класса противоточных горелочных устройств – вихревых камер сгорания ЖРД, что свидетельствует о актуальности, научной новизне и практической значимости выполненной работы. Результаты работы опубликованы в журнале рекомендованном ВАК и в издании индексируемом в базе данных Scopus, а так же обсуждены на 2 Всероссийских и 5 Международных научных конференциях и семинарах.

Считаю, что Бадерников А.В. достоин присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника (технические науки).

Научный руководитель:

заслуженный деятель науки и техники РФ,
доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры «Общей и технической физики»
ФГБОУ ВО РГАТУ
имени П.А. Соловьева

Шота Александрович Пиралишвили

152934, Ярославская обл. г. Рыбинск,
ул.Пушкина, д.53
Телефон+7-(4855)-21-90-64
e-mail: piral@list.ru

Шота Александрович Пиралишвили 18.04.19

Подпись Шоты Александровича Пиралишвили заверяю
Проректор по науке и инновациям
д-р техн. наук, профессор

