

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Шадрина Евгения Юрьевича "Исследование структуры вихревых и многофазных потоков применительно к перспективным технологиям тепловой энергетики", представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.9 – Механика жидкости, газа и плазмы.

Диссертационная работа Шадрина Е.Ю. посвящена исследованию структуры вихревых и многофазных потоков в области тепловой энергетики.

Актуальность исследований безусловна, так как определяется развитием современной тепловой энергетики, которое обуславливает повышение требований к характеристикам парогенераторов и технологиям сжигания топлива, а также к необходимости использования низкосортных высокосольных углей, что в свою очередь требует новых подходов при разработке топочных и горелочных устройств. В диссертационной работе Шадрина Е.Ю. решаются фундаментальные задачи, возникающие при сжигании водоугольной суспензии (ВУС) в вихревой камере сгорания.

Полученные соискателем результаты обладают всеми признаками **научной новизны**, так как в работе впервые с использованием передовых бесконтактных методов измерений исследованы структура течения в модификациях вихревой камеры сгорания и характеристики газокапельного потока с кумулятивной струей и тороидальным вихрем при распылении ВУС; предложены новые оригинальные способы управления структурой вихревого течения; впервые получены бесконтактным оптическим методом зависимости характеристик многофазной струи от расхода конденсированной фазы и давления газа в форсунке для распыления водоугольной суспензии; обоснованы новые запатентованные технические решения.

Научная и практическая значимость работы обусловлена тем, что в ней были получены достоверные детальные данные о структуре потоков, необходимые для верификации математических моделей и валидации результатов моделирования физических процессов в перспективных устройствах, а полученные результаты вносят вклад в развитие механики жидкости и газа и расширяют знания о характеристиках сложных потоков. Кроме того, полученные результаты дают возможность к совершенствованию технологий тепловой энергетики на низкокачественном угольном топливе.

Выносимые на защиту положения сформулированы достаточно емко и в целом отражают суть полученных результатов, а именно: полученные на основе применения высокоточных бесконтактных методов распределения скорости закрученного течения в изотермических моделях вихревых камер сгорания в зависимости от условий распределенного ввода потока; выводы о влиянии соотношения расходов на характер структуры закрученного течения в объеме камеры сгорания с распределенным вводом потока; результаты экспериментального исследования структуры и дисперсного состава потока, создаваемого пневматической форсункой для распыления ВУС в широком диапазоне динамических условий и расхода конденсированной фазы; принципиальные технические решения и рекомендации для разработки перспективного теплоэнергетического оборудования.

В данной диссертационной работе впервые было получено несколько значимых и взаимосвязанных научных результатов, а именно:

- на созданных стендах, оснащенных оптическими системами измерений, выполнены исследования структуры вихревых течений в ограниченных объемах с распределенным вводом потока и характеристик высокоскоростных газокапельных потоков применительно к элементам перспективного теплоэнергетического оборудования;

- с использованием современных бесконтактных методов диагностики потоков (лазерная доплеровская анемометрия, цифровая трассерная визуализация) получена детальная информация о турбулентных закрученных течениях в лабораторных изотермических моделях вихревых камер сгорания с распределенным вводом потока;

- в результате обобщения полученных данных показано, что при распределенном вводе потока в вихревую камеру отношение расходов позволяет управлять важными для практики особенностями структуры исследуемых закрученных течений, в том числе для предотвращения проявления негативных для практики эффектов;
- с применением оптических методов определена структура и дисперсный состав газокапельного потока в широком диапазоне динамических условий и расхода;
- на основе полученных детальных экспериментальных данных осуществлена валидация результатов численного моделирования исследуемых течений;
- обоснованы принципиальные технические решения и рекомендации для повышения показателей работы перспективного теплоэнергетического оборудования.

Достоверность полученных результатов подтверждается внутренней непротиворечивостью данных, полученных соискателем, корректным использованием современных измерительных методов, использованием калиброванного измерительного оборудования, а также повторяемостью и согласованностью результатов измерений.

Личный вклад в выполненные исследования отражен в автореферате лаконично и не допускает неоднозначной трактовки. Список работ соискателя в соавторстве по теме диссертации значителен и подтверждает, что полученные результаты прошли разностороннюю апробацию и опубликованы в рецензируемых изданиях.

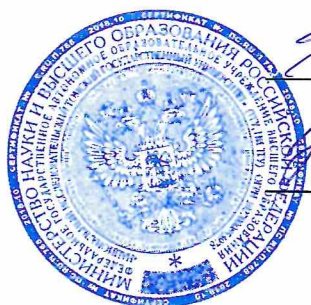
На мой взгляд, в диссертации решена важная научная задача, связанная с изучением структуры вихревых и многофазных потоков с применением оптических методов, имеющей значение для развития механики жидкости газа и плазмы и технологий теплоэнергетики.

Считаю, что в диссертационной работе «Исследование структуры вихревых и многофазных потоков применительно к перспективным технологиям тепловой энергетики» подтверждается соответствие требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук в соответствии с пунктами 9-11, 13, 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор, Шадрин Евгений Юрьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.9 – Механика жидкости, газа и плазмы.

Лобода Егор Леонидович

Доктор физико-математических наук
(01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы), доцент
Заведующий кафедрой физической и вычислительной механики
16.09.2022 г.

Подпись Лободы Е.Л. заверяю
Ученый секретарь



 Лобода Е.Л.

 Н.А. Сазонтова

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет»

634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, www.tsu.ru,
тел. (3822) 529-669,
Электронная почта: loboda@mail.tsu.ru,

Я, Лобода Егор Леонидович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.