

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шадрина Евгения Юрьевича «Исследование структуры вихревых и многофазных потоков применительно в перспективных технологиях тепловой энергетики», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.9 – механика жидкости, газа и плазмы

Диссертационная работа Е.Ю. Шадрина посвящена решению важной научно-практической задачи – экспериментальному исследованию завихренных турбулентных потоков, в том числе многофазных, в областях сложной формы, моделирующих элементы энергетического оборудования, в первую очередь – вихревые камеры сгорания. В настоящее время повышению эффективности энергетики, использующей как пылеугольное топливо, так и водоугольные суспензии, уделяется большое внимание, включая как необходимость достижения высоких показателей оборудования, так и экологические аспекты. С этой точки зрения диссертация Е.Ю. Шадрина, в которой исследована детальная структура вихревых газовых и многофазных течений современными методами диагностики, является актуальной и имеющей несомненное фундаментальное и прикладное значение.

Исследования проведены автором в изотермической постановке, для измерений применяются методы ЛДА, PIV, теневая фотография, проведен анализ спектра пульсаций. К наиболее важным полученным результатам следует отнести полученные автором векторные поля скорости в вихревых камерах сгорания, определение осредненных и пульсационных характеристик течения, глубокий анализ пространственной структуры течения, спектров пульсаций давления. Важным аспектом работы является сравнение результатов, полученных различными диагностическими методами, а также визуализация и установление границ вихревого ядра потока.

Эксперименты проведены в камерах различной геометрии при распределенном вводе массы через несколько сопел. Большой интерес представляет полученная для четырехвихревой камеры сгорания карта режимов течений, а также визуализация процессов распыла диспергированного твердого топлива и водоугольной суспензии (ВУС). Кроме того, важным результатом является установление дисперсного состава потока, позволяющий судить об эффективности распыла ВУС форсунками пневматического типа.

Полученные в работе результаты, несомненно, найдут практическое применение при проектировании вихревых камер сгорания, что потенциально может повысить эффективность существующих устройств и оборудования, открывает дорогу к лучшему пониманию протекающих процессов в однофазных и многофазных течениях. Кроме того, полученные результаты без сомнения будут востребованы вычислителями для верификации и валидации математических моделей и численных методик.

Содержание автореферата позволяет утверждать, что рассматриваемая диссертационная работа является законченным научным исследованием, выполненным на высоком научном уровне. Видно, что автор диссертации является высококвалифицированным экспериментатором, способным проводить сложные исследования с применением современной аппаратуры. Результаты, вошедшие в диссертационную работу, достаточно полно опубликованы в ведущих отечественных и

периодических изданиях, неоднократно докладывались на международных и российских профильных конференциях.

В качестве замечания по автореферату отметим, что тема, связанная с сопоставлением экспериментальных данных с расчетами, раскрыта недостаточно подробно. Так, на стр. 19 утверждается, что проведенная валидация «... позволила обосновать выбор математической модели для дальнейшего использования в полномасштабных расчетах», однако сведений о применявшихся моделях, численных методах и программном обеспечении в автореферате не приведено. Возможно, более подробная информация содержится в диссертационной работе.

В целом же диссертация «Исследование структуры вихревых и многофазных потоков применительно в перспективным технологиям тепловой энергетики» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая соответствует всем критериям, установленным п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней № 842 от 24.09.2013г., ред. 01.10.2018 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.

Доктор физико-математических наук

(01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы)

Директор Института проблем механики им. А.Ю. Ишлинского Российской академии наук,
зав. лабораторией термогазодинамики и горения,

член-корр. РАН

«20» сентября 2022 г.

 Сергей Евгеньевич Якуш

Адрес электронной почты: yakush@ipmnet.ru, тел +7(495)434-34-83

Подпись С.Е. Якуша удостоверяю

Ученый секретарь ИПМех РАН

к.ф.-м.н.

Адрес электронной почты: kotov@ipmnet.ru, тел +7(495)434-22-10





М.А. Котов

Организация - место работы: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского Российской академии наук (ИПМех РАН)

Почтовый адрес: 119526, Москва, пр-т Вернадского, д. 101, корп. 1.

Телефон: +7 (495) 434-00-17, адрес эл. почты: ipm@ipmnet.ru

Я, Якуш Сергей Евгеньевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Е.Ю.Шадрина, и их дальнейшую обработку.