ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертационную работу Лобасова Алексея Сергеевича
«Экспериментальное исследование вклада крупномасштабных вихревых структур в турбулентный перенос и тепловыделение при горении в закрученной струе»
по специальности 1.3.14. Теплофизика и теоретическая теплотехника
на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук

Закрутка потока часто применяется на практике для стабилизации горения в камерах сгорания газовых турбин. При этом для сильнозакрученных потоков характерны явления прецессии вихревого ядра, а также распада вихревого ядра. Влияние данных явлений на турбулентный тепломассоперенос, устойчивость горения и возникновение термоакустических пульсаций в камерах сгорания в настоящее время изучено недостаточно.

Диссертационная работа Лобасова Алексея Сергеевича посвящена экспериментальному исследованию влияния крупномасштабных вихревых структур, включая прецессирующее вихревое ядро, на турбулентный перенос и горение в закрученных струях. Акцент в исследовании сделан на количественной оценке вклада вихревых структур в интенсивность турбулентных пульсаций и турбулентный перенос на основе панорамных оптических методов диагностики потоков и применения математических методов понижения размерности стохастических динамических систем для анализа получаемого массива данных. В работе применены самые современные методы диагностики: панорамная анемометрия по изображениям частиц и метод плоскостной лазерно-индуцированной флуоресценции.

В результате выполнения работы впервые получены важные фундаментальные результаты. В частности, показано, что при распаде вихревого ядра в потоке сильнозакрученной струи имеют место интенсивные колебания, вызванные вращением вихревого ядра и вторичного винтового вихря. Даны оценки вклада данных вихревых структур в кинетическую энергию пульсаций скорости, а также, впервые, в интенсивность турбулентного переноса. Показано, что с учетом интенсивных нестационарных пульсаций в закрученной струе с распадом вихревого ядра градиентные модели замыкания для турбулентного переноса продолжают выполнятся. Даны оценки значения турбулентного числа Шмидта. Впервые на основе трехмерных измерений подтверждено наличие винтовых вихревых структур в сильнозакрученной струе с горением, как в условиях гомогенного, так и гетерогенного горения. Предложен механизм, описывающий влияние данных вихревых структур на стабилизацию пламени.

Во время выполнения работы соискатель проявил себя грамотным физиком-исследователем, умеющим самостоятельно изучать и систематизировать имеющуюся отечественную и иностранную литературу; осуществлять постановку задач в процессе научного исследования; самостоятельно собирать экспериментальные установки и оптические измерительные комплексы; обрабатывать полученные изображения и данные; верифицировать, анализировать и обобщать результаты экспериментов; а также формулировать выводы.

В результате выполнения диссертационной работы получены новые важные фундаментальные результаты, способствующие более глубокому пониманию роли крупномасштабных вихревых структур в условиях нестационарного режима горения в закрученных потоках и при возникновении термоакустических пульсаций в камерах сгорания. Обсуждение полученных в работе результатов на профильных международных и всероссийских конференциях и семинарах с ведущими специалистами, а также публикации в ведущих научных журналах позволяют сделать вывод о высоком научном уровне выполненной работы. Считаю, что диссертация Лобасова А.С. является

завершенным научным исследованием на актуальную тему, содержит важные новые научные результаты, подтверждает высокую квалификацию соискателя в предметной области и соответствует критериям, установленным в Положении о присуждении ученых степеней, а сам Лобасов Алексей Сергеевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.14. Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Научный руководитель,
зав. лаб. Физических основ
энергетических технологий
профессор РАН
доктор физико-математических наук — Дулин Владимир Михайлович

01.10.2026

Подпись Дулина В.М. заверяю
Ученый секретарь ИТ СО РАН
к.ф.-м.н. Ягодницына А.А.

ФГБУН Институт теплофизики
им. С.С. Кутателадзе СО РАН
Россия, 630090, г. Новосибирск
проспект Академика Лаврентьева, д. 1
телефон: +7(383)330-90-40
e-mail: director@itp.nsc.ru
http://www.itp.nsc.ru