

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Тушканова Алексея Сергеевича
«Термически и химически неравновесные процессы в факеле маршевого двигателя
твердого топлива»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 01.04.14 – «Теплофизика и теоретическая теплотехника».

Актуальность темы. В последние годы исследования и разработки высокоскоростных летательных аппаратов (ЛА) стали приоритетным направлением развития авиации. Аэрокосмические транспортные средства необходимы для освоения космоса, а также в коммерческой авиации для быстрой перевозки авиапассажиров на большие расстояния. ЛА достигают больших сверхзвуковых скоростей благодаря горению в высокоскоростных турбулентных потоках. Имеющиеся физико-математические модели должны описывать смешение топлива и окислителя, воспламенение, стабилизацию и срыв горения. Для этого рассмотрены трехмерное турбулентное смешение при наличии химически реагирующего потока, течение с отрывными зонами в местах подачи топлива, теплоперенос в стенку камеры сгорания, эффект сжимаемой турбулентности, взаимодействие скачков уплотнения и волн разряжения между собой, с пограничными слоями и со слоями смешения. Крайне актуальны описание и учет взаимодействия турбулентности и горения (TCI - Turbulence Combustion Interaction) не только традиционно рассматриваемых режимах диффузионного и гомогенного горения, но и при смешанных режимах горения, когда имеются области с разными механизмами стабилизации горения. Разработка численных методов и создание физико-математических моделей для описания высокоскоростных течений при наличии турбулентного горения являются очень важными задачами, которыми интенсивно занимаются специалисты у нас в стране и за рубежом. Расчетные исследования, проводимые с использованием таких методик, позволяют существенно сократить затраты на дорогостоящие и сложные эксперименты в камерах сгорания ЛА. В этой связи актуальность выбранной темы исследования не вызывает сомнений.

Основные результаты. В работе решены следующие вопросы:

- Разработан и реализован метод расчета высокоскоростных струй с неравновесными химическими и термическими реакциями,
- Реализован метод изучения влияния горения на турбулентность путем решения дополнительных уравнений переноса дисперсий концентраций и энтальпии,

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ
Вх. №
"18" 12 2019

- Предложена модификация SST модели турбулентности с учетом влияния высокоскоростной сжимаемости,
- Обнаружено, что влияние турбулентности проявляется преимущественно в задачах воспламенения и горения,
- Проанализировано движение частиц твердой фазы в факелах РДТТ на высотах полета от 30 до 100 км для размеров частиц от 1 до 6 мкм.

По автореферату можно сделать следующее замечание:

Неясна область применимости предложенной автором модели влияния турбулентных пульсаций на горение. Вызывает сомнение ее использование для химически равновесных течений.

Общая оценка работы. Тем не менее, это замечание не снижает ценности полученных результатов. В целом, можно сделать вывод, что работа выполнена на высоком научном уровне и соответствует паспорту специальности 01.04.14 «Теплофизика и теоретическая теплотехника». Сформулированные в диссертации научные положения и выводы являются новыми и достаточно обоснованными, а полученные результаты имеют практическую значимость и опубликованы в ведущих научных журналах. Работа удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а Тушканов Алексей Сергеевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 – «Теплофизика и теоретическая теплотехника».

Профессор кафедры Инженерной теплофизики

д.т.н., профессор, лауреат премии

Правительства РФ в области науки и техники  Кузма-Кичта Юрий Альфредович

ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ», 111250, Москва, Красноказарменная, 14

kuzma@itf.mpei.ac.ru



ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА
УПРАВЛЕНИЯ ПО РАБОТЕ С ПЕРСОНАЛОМ
Л.И. ПОЛЕВАЯ