

Кому: Председателю Диссертационного Совета
МГУ.011.5
г. Москва. МГУ им. М. В. Ломоносова

О Т З Ы В

на автореферат диссертационной работы «Экспериментальное исследование процессов излучения и горения в высокотемпературных газовых смесях», представленной

Козловым Павлом Владимировичем

на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.9 – “Механика жидкости, газа и плазмы”.

В диссертационной работе излагаются результаты экспериментальных исследований по определению спектральных характеристик ударно нагретых газов и газовых смесей в спектральном диапазоне 200 – 1100 нм, что является важным для оценки величины радиационного нагрева поверхности спускаемых аппаратов в атмосферах Земли и других планет. Дополнительно к первой задаче автор исследует времена задержки воспламенения в высокотемпературных пропан-воздушных смесях и пропан-кислородных смесях при давлении 30 атм и различных значениях коэффициента избытка топлива. Данные по временам задержек воспламенения пропан-воздушных и пропан-кислородных смесей являются основой для тестирования редуцированных кинетических механизмов, которые используются для моделирования процесса горения пропана в камерах сгорания.

Целью диссертации является применение экспериментальных оптических методов для исследования радиационных и кинетических процессов в высокотемпературных газах. Первой задачей работы является получение и анализ экспериментальных данных по радиационным характеристикам ударно-нагретых газов. В качестве второй задачи рассматривается определение времен задержки воспламенения в пропан-воздушных и пропан-кислородных смесях.

Научная новизна работы состоит в получении новых экспериментальных данных по интенсивностям излучения ударно-нагретых газов и газовых смесей в абсолютных величинах для условий, моделирующих параметры входа космических аппаратов в атмосферу Земли и других планет Солнечной системы.

Достоверность полученных результатов обеспечивается сравнением полученных данных по излучению ударно-нагретых газов, моделирующих атмосферу Земли, Марса, Венеры, с результатами других авторов, полученными при тех же условиях.

Некоторые положения, изложенные в автореферате, вызывают вопросы. Среди них:

1. Автор указывает абсолютную калибровку спектроскопической системы в числе положений, выносимых на защиту. В то же время в автореферате этому уделен один короткий параграф. Отметим, что абсолютная калибровка является стандартной процедурой для многих исследований. Из описания в автореферате остается неясным, в чем отличие применяемой автором методики или техники от общепринятых.

2. Подобный вопрос возникает и при чтении краткого изложения главы 2 в части, касающейся увеличения максимальной скорости УВ с 8км/с до 11км/с. Автор ограничивается констатацией факта («удалось» за счет оптимального сгорания), но не объясняет физической причины. Представляется, что этот вопрос является важным, т.к. автор указывает, что такая скорость получена впервые (на данной установке, вероятно).

3. Из рассмотрения автореферата, глава 3, не ясно, каким образом автор пересчитывал данные измерений в абсолютные величины объемного излучения (Вт/см^3). Для этого необходимо, как минимум, знать геометрию излучающего слоя. Возможно, эта информация присутствует в диссертации.

4. В описании результатов главы 4 в тексте отсутствуют данные по степени разбавления смеси аргоном (или парциальные давления топлива или окислителя), из-за чего затруднительно провести сравнение с материалами других авторов.

Указанные недостатки не снижают ценности выполненного исследования. Результаты работы докладывались на многочисленных научных конференциях и опубликованы в 15 журнальных статьях. Основные положения диссертации могут найти применение при разработке перспективных систем космического базирования и камер сгорания и получить дальнейшее развитие в новых исследованиях по этой тематике.

Заключение. Автором выполнено законченное научное исследование, в котором содержится решение важной научно-технической задачи по определению излучательных характеристик и времен задержки зажигания высокотемпературных газов. Работа соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Козлов Павел Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.9 – “Механика жидкости, газа и плазмы”.

Профессор, д.ф.-м.н.,
Университет Нотр Дам, США
департамент аэро-космических исследований



С. Б. Леонов

24.07.2023