

ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Миронова Романа Александровича «Теоретическое и экспериментальное исследование оптических свойств конструкционной кварцевой керамики различной пористости и их влияния на процесс высокотемпературного теплообмена», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

В настоящее время частично прозрачные конструкционные керамики широко применяются в теплонагруженных элементах конструкций высокоскоростных летательных аппаратов. Перенос тепла в таких керамиках определяется совместным действием кондуктивного и радиационного механизмов. Для корректного учета радиационного механизма переноса тепла требуется знать оптические свойства, а именно: показатели поглощения, рассеяния и индикатрису рассеяния. Диссертация Миронова Р.А., посвященная теоретическому и экспериментальному исследованию оптических свойств кварцевой керамики, выполнена на актуальную и практически важную тему. При этом большинство подходов, реализованных в работе, являются достаточно универсальными и могут быть использованы для анализа прочих частично прозрачных материалов в целом ряде других практических приложений.

Работа состоит из пяти глав, в первой - делается литературный обзор, во второй – описываются реализованные автором способы определения оптических свойств путем решения обратной задачи переноса излучения, третья глава посвящена анализу микроструктуры материала и получению данных для аналитического расчета оптических свойств. В четвертой главе описывается математическая модель, и приводятся результаты аналитического расчета оптических свойств при помощи теории Ми. В пятой главе приведены результаты численного моделирования радиационно-кондуктивного теплопереноса и его сравнение с

приближенным методом эффективной теплопроводности, который часто применяется на практике.

Новизна работы состоит в комплексном и детальном исследовании оптических свойств керамики, включающем как решение обратной задачи, так и теоретический расчет. Численные оценки автора показывают необходимость учета радиационного переноса тепла в строгой постановке для решения сильно нестационарных процессов радиационно-кондуктивного теплопереноса, которые возникают при эксплуатации высокоскоростных летательных аппаратов.

Практическим результатом работы является комплекс компьютерных программ, реализующих описанные в диссертационной работе подходы к определению оптических свойств, а также непосредственно данные по этим свойствам. Комплекс программ используется на предприятии, в котором была выполнена данная работа.

К недостаткам работы можно отнести следующее.

1.Керамические элементы в конструкциях летательных аппаратов могут иметь сложную, искривленную в пространстве форму, что, несомненно, скажется на распределении между кондуктивным и лучистым тепловыми потоками. Автор же приводит свои результаты и выводы, базируясь на плоских образцах керамики в форме дисков.

2.Отсутствуют основанные на расчетах прогнозные рекомендации по характеристикам перспективной керамики, которую предстоит создавать.

Отмеченные замечания не снижают научной и практической значимости диссертации. Судя по автореферату, можно сделать вывод, что диссертация Миронова Р.А., в которой разработаны методики исследования оптических свойств частично прозрачных керамик, полностью соответствует требованиям ВАК,

предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Яновский Леонид Самойлович,

Начальник отдела «Специальные авиационные двигатели и химмотология» Федерального Государственного Унитарного Предприятия «Центральный институт авиационного моторостроения имени П.И. Баранова»

Доктор технических наук, профессор
специальность 01.04.14 - Теплофизика и теоретическая теплотехника.

111116 Москва, ул. Авиамоторная, 2.

Тел. 8-495-362-0023

yanovski@ciam.ru

Я, Яновский Леонид Самойлович даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Миронова Романа Александровича и согласен на их дальнейшую обработку.

Л.С. Яновский

08.11.19

Подпись руки Яновского Л.С. заверяю

Ученый секретарь ЦИАМ имени П.И. Баранова

доктор экономических наук

Джамай Е.В.