

Отзыв на автореферат
кандидатской диссертации Зубко Анны Александровны
на тему «Тепло- и массообмен на каталитически активной поверхности,
высокоскоростного летательного аппарата планирующего класса»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических
наук по специальности
01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника

Актуальность темы диссертации. Диссертационная работа Зубко А.А. посвящена проблеме теоретического описания и экспериментальной верификации влияния каталитической активности поверхности различных теплозащитных материалов на величину теплового потока, падающего на поверхность высокоскоростного летательного аппарата. Проблема получения материалов, позволяющих длительное время работать с высокими температурами, исследования их свойств актуальна во многих практических приложениях. Особую значимость данная проблема обрела в космическую эру в связи с необходимостью возвращения пилотируемых космических аппаратов на Землю и их защиты от аэродинамических тепловых нагрузок при входе в атмосферу. Первыми эту проблему решили советские инженеры, которые на головной части ракеты Р5-М С.П. Королева применили абляционное теплозащитное покрытие на основе асботекстолита. Но актуальной проблема остается и в наше время. Одна из нерешенных задач в этой области – каталитическая активность материалов. В диссертационной работе Анны Александровны Зубко делается важный шаг для понимания и описания проблемы каталитической активности теплозащитных материалов.

Новизна и практическая значимость результатов. В своей работе соискатель использовала комплексный теоретико-экспериментальный подход, который позволил продемонстрировать большую погрешность существующих методов расчета каталитической активности, модифицировать известное в этой предметной области уравнение Гуларда и, тем самым, существенно повысить точность расчетов теплового потока на поверхность теплозащитного материала, экспериментально подтвердить более высокую точность нового подхода для расчета тепловых потоков. Работа имеет высокую практическую значимость, поскольку в последние годы наблюдается существенный прогресс в создании новых композиционных теплозащитных материалов, большая потребность в таких материалах и соответствующих конструкциях, но проблема их каталитической активности при движении высокоскоростных летательных аппаратов в плотных слоях атмосферы до сих пор не решена.

Отдел документационного
обеспечения МАИ

Обоснованность и достоверность заключительных выводов и рекомендаций. Работа основана на уравнениях, использующих общепринятые подходы, удовлетворяющие фундаментальным законам сохранения. Теоретические результаты работы верифицированы с помощью экспериментальных исследований (рисунок 8). Важные для практики результаты расчетов плотности теплового потока приведены в таблицах 2, 3 автореферата. Соискателем на основании расчетов по уточненной модели показано, что при числах Маха более 20 и высоте полета ВЛА 60 км тепловой поток за счет высокой каталитической активности материала может возрасти в 3-3.5 раза. Это хорошо коррелирует с экспериментальными результатами, полученными другими исследовательскими группами. Так, в недавней работе Жесткова Б.Е. и соавторов было показано, что при испытаниях в азотной плазме в сопоставимых условиях при срыве термобарьерной пленки с карбидокремниевом теплозащитном материале тепловой поток на поверхность возрастал в 4 раза (Б. Е. Жестков, М. Л. Ваганова, Ю. Е. Лебедева, О. Ю. Сорокин, П. Н. Медведев. Влияние воздействия высокоскоростного потока азота на структуру и химический состав высокотемпературного покрытия на композиционном SiC-материале // Теплофизика высоких температур. 2018. Т. 56. №. 3. С. 395-398). Авторы работы объясняют это каталитической активностью материала. На наш взгляд, это важное подтверждение корректности подхода, предложенного и развитого в диссертационной работе Зубко А.А.

Замечания по работе. По содержанию автореферата диссертационной работы можно сделать небольшие замечания, которые не носят принципиального характера и ничуть не умаляют ее достоинств:

- 1) Соискатель делает выводы о возможности улучшения (ингибирования) каталитических свойств углерод-углеродных и металлокерамических композиционных материалов. Но не сообщается ничего ни о самих материалах, ни о достигаемых или прогнозируемых физических эффектах.
- 2) В автореферате присутствует ряд помарок и описок.


Общее заключение. Диссертационная работа Зубко Анны Александровны на тему «Тепло- и массообмен на каталитически активной поверхности, высокоскоростного летательного аппарата планирующего класса», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника, соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по отрасли технические науки, а ее автор заслуживает присуждения искомой

степени кандидата технических наук за новые научно-обоснованные результаты по теоретическому описанию и экспериментальной верификации влияния каталитической активности материалов тепловой защиты на величину тепловых потоков на поверхность высокоскоростных летательных аппаратов планирующего класса.

Заведующий отделением теплофизики
Государственного научного учреждения
«Институт тепло- и массообмена имени А.В. Лыкова»
Национальной академии наук Беларуси,
член-корреспондент НАН Беларуси,
д.ф.-м.н.

 П.С. Гринчук
09.12.2020



Ведущий научный сотрудник
лаборатории физики плазменных ускорителей
Государственного научного учреждения
«Институт тепло- и массообмена имени А.В. Лыкова»
национальной академии наук Беларуси,
к.т.н.

 М.С. Третьяк

Адрес: 220072, Республика Беларусь, г. Минск, ул. П. Бровки, 15. Институт тепло- и массообмена имени А.В. Лыкова. Тел. +375-17-379-13-46, e-mail: gps@hmti.ac.by

Я, Гринчук Павел Семенович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Зубко Анны Александровны, и их дальнейшую обработку.

Подпись Гринчука П.С. удостоверяю:


П.С. Гринчук
Инспектор


Я, Третьяк Михаил Семенович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Зубко Анны Александровны, и их дальнейшую обработку.

Подпись Третьяка М.С. удостоверяю:


М.С. Третьяк
Инспектор
