

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Атрощенко Ирины Геннадьевны «Термостойкий многослойный радиопрозрачный композиционный материал для элементов летательных аппаратов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния

Актуальность темы. Высокие тепловые нагрузки, действующие в полете на конструкции летательных аппаратов, заставляют конструкторов совершенствовать системы тепловой защиты, разрабатывать новые конструктивно-технологические решения, способствующие сохранению формы и размеров ответственных элементов, таких как обтекатели и внутренние тепловые экраны. К перспективным конструкторско-технологическим решениям относится применение термостойких композиционных материалов (КМ) на неорганическом связующем. Дело в том, что при высоких температурах широко распространенные полимерные связующие перерождаются с образованием углеродного каркаса, понижающего радиопрозрачность конструкции.

В диссертационной работе Атрощенко И.Г. исследована возможность применения материала ХАФСкв на основе кварцевой ткани ТС8/ЗК-ТО и алюмофосфатного связующего (АХФС), лишенного недостатков полимерных КМ. В ее работе имеется своего рода изящная «драматическая завязка», вызванная нежелательным и непредсказуемым расширением элементов конструкций из этого материала при высоких температурах. Выявление и устранение причин такого поведения элементов конструкций из КМ ХАФСкв представляет собой достаточно сложную междисциплинарную научную, техническую и технологическую задачу. Соискателем Атрощенко И.Г. предложены подходы к решению этой задачи и актуальность темы ее диссертационной работы не вызывает сомнения.

Научная новизна. Для исследования причин нежелательного и непредсказуемого расширения элементов конструкций из КМ ХАФСкв в диссертации использован комплекс экспериментальных методов (микроструктурный, рентгеноспектральный, рентгенофазовый анализ, оптическая спектроскопия, ДСК, ТГА). Существенно, что экспериментальные данные по определению относительного удлинения образцов получены в широком интервале температур с верхней границей 1500 С, а также при нагреве с различными скоростями нагрева. Среди выявленных закономерностей следует отметить процесс фрагментации фаз ($AlPO_4$) в КМ на основе алюмофосфатного связующего и необратимое термическое расширение КМ на основе этого связующего.

Практическая значимость. В диссертации разработаны экспериментальные методики, которые могут быть востребованы при продолжении исследований новых КМ аналогичного состава. Особенно ценно, что результаты исследований нашли применение при отработке

технологических процессов производства перспективных композитных конструкций.

Замечания и пожелания:

1. В автореферате нет данных о структуре экспериментальных образцов КМ ХАФСкв (толщина, количество слоев и углы их укладки).
2. Не ясно, почему в диссертации основной упор сделан на определении ТКЛР только в направлении перпендикуляром плоскости армирования КМ? В неоднородном температурном поле, которое будет формироваться в конструкции при эксплуатации, без полных данных о ТКЛР анизотропного КМ определить ее рациональный облик затруднительно.
3. При продолжении исследований рекомендуем автору воспользоваться результатами математического моделирования тепловых и термомеханических процессов, протекающих в составной композитной конструкции с учетом особенностей закрепления. Такое сочетание теории и эксперимента может обеспечить достижение высокой весовой и функциональной эффективности конструкции.

Заключение. Несмотря на указанные замечания, диссертация по актуальности, научной новизне и практической значимости соответствует требованиям П.9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 (ред. от 01.10.2018), а ее автор, Атрощенко Ирина Геннадьевна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния.

Я согласен на обработку своих персональных данных:

Заведующий кафедрой «Ракетно-космические композитные конструкции»
ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет
им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»,
доктор технических наук, профессор
(специальность 05.07.01)
12 мая 2023 г.

Резник Сергей Васильевич

sreznik@bmstu.ru, тел. +7(499)263-64-66 служ., +7(909)676-39-53 моб.
105005, г. Москва, ул. 2-я Бауманская, дом 5, стр.1

Подпись Резника С.В. заверяю:

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ

ЗАМ. НАЧАЛЬНИКА УПРАВЛЕНИЯ КАДР
НАЗАРОВА О.В.

ТЕЛ. 8-499-263-64-66