

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Солоховой Киры Сергеевны
«УГЛЕКОМПОЗИТЫ НА ОСНОВЕ ДИСПЕРСНО-НАПОЛНЕННОГО ЭЛАСТОМЕРА С ВЫСОКОЙ
ТЕРМИЧЕСКОЙ И ОКИСЛИТЕЛЬНОЙ СТОЙКОСТЬЮ»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.6.17. Материаловедение (технические науки)

Диссертационная работа Солоховой Киры Сергеевны посвящена разработке двумерно армированных полимерных композиционных материалов на основе углеродной ткани и дисперсно-наполненного силоксанового эластомера, а также исследованию физико-механических и теплофизических свойств таких композитов. Тематика работы безусловно обладает большой актуальностью. Подобные композиты востребованы, в частности для использования в гибкой теплозащите элементов металлических конструкций спускаемых космических аппаратов, внутренних оболочек реактивных двигателей и ряда других изделий, работающих в условиях кратковременного воздействия высоких температур и газовых потоков. Среди эластомеров наиболее перспективными матричными материалами являются кремнийорганические (силоксановые) каучуки.

Автором исследованы особенности изменения фазового состава и структуры в процессе формирования неравновесных состояний. Среди эластомеров наиболее перспективными матричными материалами являются кремнийорганические (силоксановые) каучуки. В данной работе для таких теплозащитных материалов предложено повышать термическую и окислительную стойкость за счет введения в углекомпозиаты на основе дисперсно-наполненного силоксанового эластомера отвержденных порошков фенолформальдегидной смолы и керамических добавок (SiC , ZrB_2 , корундовые микросферы).

В представленной работе имеются выраженные элементы научной новизны. Предложен новый композит, показано, что введение порошков отвержденной фенолформальдегидной смолы в силоксановую матрицу приводит к повышению коксообразующей способности и формированию при высоких температурах структуры, состоящей из пористого коксового и керамического слоев, которые обеспечивают высокую термическую и окислительную стойкость разработанного углекомпозиата. Определены кинетические параметры термоокислительной деструкции и получены значения физико-механических и теплофизических свойств материалов различного состава, установлено влияние температурных воздействий на значения основных характеристик. Выявлено, что наиболее эффективной для повышения огнестойкости и абляционной стойкости является комбинированная добавка, состоящая из 5 % SiC , 5 % ZrB_2 и 5 % корундовых микросфер.

Полученные в работе результаты представляют бесспорный практический интерес. Так, разработана технология получения углекомпозиатов на основе дисперсно-наполненного силоксанового эластомера с двумерной схемой армирования, включающая послойное нанесение не полимеризованной матричной смеси (форполимера) на слои углеродной ткани, последовательное укладывание пропитанных слоев углеродной ткани друг на друга, вакуумирование при остаточном давлении 9-10 мм рт. ст. и последующее отверждение при температуре $(120 \pm 5)^\circ\text{C}$. Обнаружено, что введение порошков отвержденных фенолформальдегидных смол обеспечивает повышение на 12 % энергии активации термоокислительной деструкции, на 10 % - огнестойкости, в 3 раза прочностных характеристик после воздействия пламени, а введение SiC , ZrB_2 и корундовых микросфер - увеличение огнестойкости до 15 %, кислородного индекса до 16 %, абляционной стойкости до 18 %. Получен акт об использовании результатов диссертационной работы в АО «НИИГрафит».

Результаты работы опубликованы в 3 статьях в журналах, рекомендованных ВАК РФ и прошли апробацию на 10 всероссийских и международных научно-технических конференциях. Получен 1 патент.

К автореферату можно сделать ряд замечаний:

1. Не приведены основные характеристики армирующих частиц (размеры частиц, гранулометрический состав, химическая чистота и др.).
2. В новизне, практической значимости и выводах нет информации об эффектах при введении стеклянных микросфер, хотя при описании второй и третьей глав диссертации указано на их использование.

Сделанные замечания не снижают общей положительной оценки работы.

Работа в целом производит хорошее впечатление. Представленные в автореферате положения соответствуют паспорту специальности 2.6.17 Материаловедение (технические науки). По актуальности, научной новизне, целям, задачам и методам исследования диссертационная работа Солоховой К.С. «Углекомпози́ты на основе дисперсно-наполненного эластомера с высокой термической и окислительной стойкостью», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук, соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК, утвержденном постановлением правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. (в редакции от 01.10.2018 г.), а ее автор Солохова Кира Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 Материаловедение (технические науки).

Ведущий научный сотрудник лаборатории прочности и пластичности металлических и композиционных материалов и наноматериалов,

кандидат технических наук

Антипов Валерий Иванович

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской академии наук (ИМЕТ РАН),

119334, г. Москва, Ленинский проспект, 49

тел.: +7 (499) 135-96-81, e-mail: vkalita@imet.ac.ru,

Подпись Антипова В.И. удостоверяю:

Ученый секретарь ИМЕТ РАН О.Н. Фомина

