

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Солоховой Киры Сергеевны «Углекомполиты 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)

Рецензируемая диссертационная работа Солоховой К.С. представляет собой значимый вклад в область разработки полимерных композиционных материалов, предназначенных для работы в условиях экстремальных температур и газовых потоков. Работа посвящена созданию углекомполитов на основе дисперсно-наполненного эластомера с высокой термической и окислительной стойкостью, что является актуальной задачей для ракетно-космической и авиационной отрасли.

В работе приведены исследования структуры и свойств углекомполитов в зависимости от состава материалов, а также показано формирование структуры пиролизного слоя и теплофизические свойства композиционных материалов при различных тепловых воздействиях. Работа обладает несомненной научной новизной. Автор уделяет особое внимание использованию высокоэффективных кремнийорганических эластомеров, наполненных порошками отвержденных фенолформальдегидных смол, в качестве матрицы углекомполитов и армированию углеродными тканями с высокой драпируемостью, что позволяет получить гибкие материалы с высокими теплозащитными свойствами. Кроме того, внедрение в состав композитов керамических добавок, таких как порошки SiC и ZrB₂, корундовые микросферы обеспечивает дополнительную термостойкость и устойчивость к воздействию окислительных сред, что существенно повышает их эксплуатационные характеристики. Так, установлено, что введение порошков отвержденной фенолформальдегидной смолы в силиконовую матрицу углекомполитов, приводит к повышению энергии активации термоокислительной деструкции углекомполитов на 12 %, огнестойкости - на 10 %, максимального напряжения при растяжении после воздействия пламени - в 3 раза. При этом неорганические добавки (SiC, ZrB₂, корундовые микросферы) в составе эластомерной матрицы углекомполитов способствуют керамо- и коксообразованию при пиролизе, за счет чего происходит повышение коксового остатка до 46 %, огнестойкости до 15 %, кислородного индекса до 16 %, абляционной стойкости до 18 %. Показано, что наиболее эффективной является комбинированная добавка 5 % SiC + 5 % ZrB₂ + 5 % корундовых микросфер. Полученные результаты являются значимыми при развитии представлений о механизмах работы данного класса теплозащитных материалов при абляционном воздействии, прогнозировании свойств материалов и изделий из них.

Разработанная технология изготовления углекомполитов и состав материалов, а также методика испытаний силиконового композиционного материала успешно опробованы и внедрены в АО «НИИГрафит». Практическая значимость работы также определяется возможностью применения разработанных материалов не только в космической технике, но и в других высокотехнологичных областях, где необходимы устойчивые к высоким температурам и агрессивным воздействиям материалы.

Композиционные материалы изучены с использованием современных методов исследования с помощью оптической микроскопии, сканирующей электронной микроскопии, энергодисперсионного анализа, спектроскопии комбинационного рассеяния, лазерной дифракции, термогравиметрического анализа, метода лазерной вспышки, определения кислородного индекса и категории стойкости к горению, натуральных

испытаний на плазмотроне, исследований механических характеристик при растяжении, твердости по Шору.

Результаты обсуждены на 10 научно-технических конференциях и семинарах. Опубликовано 3 научных статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ, получен 1 патент.

В качестве замечаний к работе можно отметить:

1. По материалам автореферата не ясно, при определении термокинетических параметров полимерных композитов было ли учтено количественное соотношение связующего к углеграфитовому армирующему материалу?
2. Соискатель в выводах ограничивается констатацией достигнутых результатов без приведения количественных показателей, хотя часть цифрового материала приводится, например, в разделе Научная новизна.

Указанные замечания не снижают качества и практической значимости проведенных исследований, которые выполнены на высоком научном уровне. Считаю, что диссертация Солоховой Киры Сергеевны «Углекомпозиты на основе дисперсно-наполненного эластомера с высокой термической и окислительной стойкостью» отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Работа соответствует требованиям п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а сам автор Солохова Кира Сергеевна заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение (технические науки).

Заведующий кафедрой «Общая и неорганическая химия» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет»,
доктор технических наук по специальности 02.00.06 (1.4.7.)
Высокомолекулярные соединения, доцент



Тужиков Олег Олегович



400005, г. Волгоград, пр-кт им. В.И. Ленина, 28

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет»

Электронный адрес: tuzhikovoleg@mail.ru

Телефон: (8442) 29-38-83

