

Отзыв

на автореферат диссертационной работы Орешинной Ольги Анатольевны на тему «Методика выбора оптимальной структуры дисперсно-наполненных полимерных композиционных материалов с учетом их физико-механических свойств», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации»

Актуальность. В настоящее время композиционные материалы находят широкое применение в различных областях техники. Основными преимуществами композитов перед традиционными материалами является возможность управления их физическими, механическими и другими свойствами путем варьирования структурными параметрами материала. Это делает привлекательным применение композитов в широком спектре технических приложений. Одним из направлений применения полимерных композиционных материалов (ПКМ) является изготовление защиты от электромагнитных излучений электронных устройств. Диссертационная работа Орешинной О.А. посвящена решению актуальной и важной задачи – разработке методики проектирования радиопоглощающих дисперсно-наполненных полимерных композиционных материалов (РП ДНПКМ).

Анализ содержания. В ходе исследований автор работы предложила достаточно интересный комплексный подход к выбору оптимального состава и значений параметров технологических режимов синтеза РП ДНПКМ. На первом этапе был проведен системный анализ процесса создания РП ДНПКМ, по результатам которого выявлена актуальность методики выбора состава и значений параметров технологических режимов синтеза РП ДНПКМ на начальных этапах его жизненного цикла. На втором этапе исследования разработана концепция математического моделирования физико-механических характеристик РП ДНПКМ, в основе которой лежит применение методов планирования эксперимента и экспериментальные исследования влияния состава и параметров технологических режимов синтеза РП ДНПКМ на свойства материала. На третьем этапе разработанные модели свойств материала были использованы для поиска оптимального состава РП ДНПКМ с применением метода последовательных уступок решения задачи многокритериальной оптимизации. Разработанный подход был алгоритмизирован и реализован в виде программного обеспечения. На последнем этапе работы проведена верификация разработанных математических моделей сравнением спрогнозированных результатов с результатами экспериментов. Свойства, полученные с помощью математических моделей, продемонстрировали высокую сходимость с экспериментальными данными. Несомненным достоинством работы является прикладной характер полученных результатов.

Научная новизна работы определяется:

- разработанными математическими моделями свойств РП ДНПКМ, позволяющими получить аналитическую зависимость между составом (или параметрами технологических режимов синтеза) и свойствами материала;

- разработанным алгоритмом выбора состава и значений параметров технологических режимов синтеза нового РП ДНПКМ, отличающимся возможностью оптимизации ранжированных свойств с оценкой рисков по критерию Сэвиджа, позволяющего избежать больших потерь и затрат при создании материала;

- разработанной структурой системы поддержки принятия решения, позволяющей автоматизировать процесс выбора состава и значений параметров технологических режимов синтеза РП ДНПКМ, что обеспечивает получение материалов с оптимальным уровнем основных показателей качества;

- полученными экспериментальными результатами для механических характеристик РП ДНПКМ на основе силикона и полиуретана.

Достоверность результатов подтверждена применением аппарата теории принятия решений, математического моделирования и многокритериальной оптимизации с использованием теории планирования эксперимента. Материалы диссертации достаточно полно опубликованы в печати и доложены на научных конференциях. Основные результаты исследований внедрены в: АО НПП «Краснознаменец»; ООО «Изотроп», ООО «ОРЕОЛ ГАН» и ООО «Функциональные материалы»; в учебном процессе ФГБОУ ВО «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова».

Замечания по автореферату:

1. Результаты работы в автореферате представлены весьма поверхностно. По тексту автореферата практически невозможно оценить суть, объем и важность полученных результатов. Не приведено основных блок-схем, математических формулировок и примеров оптимальных составов РП ДНПКМ. Для написания отзыва пришлось знакомиться непосредственно с работой автора, иначе дать положительный отзыв не представлялось возможным.

2. В основе математических моделей РП ДНПКМ лежат методы планирования эксперимента, требующие достаточно большого объема экспериментальных исследований для каждого выбранного набора компонентов композита. Однако автор не использовал для моделирования свойств материала методов механики деформируемого твердого тела, которые могли бы снизить количество требуемых экспериментальных данных.

3. Из текста диссертационной работы и автореферата не очень понятно, каким образом решалась задача оптимизации с ограничениями в виде неравенств при поиске оптимального состава с применением метода последовательных уступок.

Заключение. Указанные замечания носят локальный характер и не снижают общей значимости работы, полученных результатов и

положительной оценки диссертационного исследования. Диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям и является завершенной научно-квалификационной работой, имеющей внутреннее единство, а ее автор – Орешина О.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации».

Доцент кафедры СМ-13 «Ракетно-космические композитные конструкции» МГТУ им. Н.Э. Баумана, кандидат технических наук (специальность 01.02.06)
Тел. +7(916)357-28-98, E-mail: khaziev@anisoprint.ru

04.04.2022



Хазиев Алексей Равкатович

Заведующий кафедрой СМ-13 «Ракетно-космические композитные конструкции» МГТУ им. Н.Э. Баумана, доктор технических наук, профессор (специальность 05.07.01)
Тел. +7(909)676-39-53, E-mail: sreznik@bmstu.ru

04.04.2022



Резник Сергей Васильевич

Организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», <https://bmstu.ru/>
Адрес: 2-я Бауманская ул., д.5, стр.1, 105005
Тел: +7 (499) 263-63-91 Email: bauman@bmstu.ru

Подписи Хазиева А.Р. и Резника С.В. заверяю

