

Отзыв

на автореферат диссертации Кострова Сергея Александровича
«Создание низкомолекулярных магнитоактивных полимерных материалов и
изучение их вязкоупругих свойств во внешних магнитных полях»,
представленной на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук по специальности
1.4.7 – Высокомолекулярные соединения.

Одно из актуальных направлений современного полимерного материаловедения – создание интеллектуальных материалов и актуаторов на их основе. Подобные материалы могут использоваться в самых разных областях науки и инженерии, в том числе в робототехнике. Расширение спектра таких материалов, реагирующих на различные внешние поля, является перспективным и востребованным направлением исследований. Диссертационное исследование Кострова С.А. посвящено изучению магнитоактивных полимерных материалов с высоким откликом на магнитное поле. Целью работы являлись синтез полимерных матриц с низким модулем упругости и изучение влияния архитектуры полимерной матрицы, концентрации, формы и распределения магнитных частиц на вязкоупругие свойства магнитоактивных полимерных материалов во внешних магнитных полях.

В ходе выполнения работы Костровым С.А. получен ряд интересных результатов. Так, синтезированы полимерные материалы с гребнеобразным строением субцепей либо узлов полимерной сетки. Введение боковых цепей позволило снизить модуль упругости матрицы и, как следствие, повысить подвижность магнитных частиц и степень их реструктурирования в магнитном поле, а химическая связь боковых цепей с полимерной матрицей обеспечила стабильность материала. Такой подход позволил исключить использование пластификаторов, в отличие от традиционного подхода к созданию низкомолекулярных материалов.

Использование магнитных частиц сферической и пластинчатой формы позволило исследовать влияние анизотропии на свойства магнитных эластомеров (МАЭ). Низкомолекулярные МАЭ с анизотропным распределением магнитного наполнителя демонстрируют в несколько раз более высокий модуль упругости, чем изотропные аналоги как в магнитном поле, так и в отсутствии магнитного поля.

В ходе работы созданы материалы, свойствами которых можно управлять как магнитным полем, так и изменением температуры. Использование термочувствительной полимерной матрицы, основанной на щеточных сополимерах в качестве среды для магнитных частиц, открывает возможность для управления распределением магнитного наполнителя в режиме реального времени, что позволяет программировать свойства материала в широких пределах воздействием температуры и магнитного поля.

Объемы синтетической, экспериментальной и теоретической работы подтверждают высокую квалификацию исследователя. Результаты диссертационной работы Кострова С.А. представлены в виде 11 докладов на всероссийских и международных конференциях, опубликованы в 6 статьях в рецензируемых отечественных и зарубежных изданиях, в том числе входящих в Q1 (Polymers и ACS Applied Materials & Interfaces).

В автореферате лаконично и информативно описываются стадии выполнения исследования, иллюстративный материал наглядно подтверждает результаты работы. Текст автореферата изложен ясным, строгим, логичным языком и читается с

большим интересом. В целом работа выполнена на высоком научном уровне, к ней нет замечаний в части актуальности, объема экспериментального материала, новизны, практической значимости и достоверности полученных результатов. При чтении столь многоплановой работы неизбежно возникают вопросы, в частности, оптимальны ли размеры магнитных частиц, использованных в работе; как влияет на свойства МАЭ степень намагниченности частиц? Однако это не замечания по существу работы, скорее пожелания о направленности дальнейших исследований.

Содержание диссертации соответствует специальности 1.4.7. – Высокомолекулярные соединения (физико-математические науки), а также критериям, определенным в пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова. Диссертация оформлена согласно требованиям п.3.1 этого Положения.

Костров Сергей Александрович, несомненно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.4.7. – Высокомолекулярные соединения.

Руководитель лаборатории структуры полимерных материалов, главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт синтетических полимерных материалов им. Н.С. Ениколопова РАН.
д.х.н. по специальности 02.00.06 – Высокомолекулярные соединения.

19 сентября 2024 года.

Шевченко Виталий Георгиевич

Подпись Шевченко Виталия Георгиевича заверяю

Ученый секретарь ИСПМ РАН,

к.х.н.

19 сентября 2024 года.

Гетманова Е.В.

Почтовый адрес: 117393, Москва, Про

Телефон: +7 (495) 332-5881

Электронная почта: shev@ispm.ru