

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кострова Сергея Александровича на тему «Создание низко модульных 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».

В диссертационной работе Кострова С.А. рассмотрено изучение низко модульных магнитных полимерных материалов. Отличительной особенностью данной работы является использование полимерных матриц нового типа с боковыми цепями и полимерных матриц на основе молекулярных щеток. Это позволяет изменять модуль упругости композитов в широком диапазоне, достигая 1 кПа без использования низкомолекулярных масел. Изучение свойств таких низко модульных магнитных эластомеров актуально с фундаментальной и прикладной точек зрения.

Диссертационная работа Кострова С.А. состоит из 5 глав, из которых 3 посвящены описанию и анализу результатов. В работе сформулирована цель исследований, задачи для достижения цели, обоснована новизна полученных результатов и их практическая значимость. Описанные результаты были опубликованы в 6 статьях в журналах, входящих в перечень ВАК и Web of Science и Scopus, а также представлены на российских и международных конференциях.

Во введении сформулированы положения диссертации, новизна и актуальность результатов, их практическая значимость и достоверность исследований. В первой главе представлен подробный литературный обзор, содержащий анализ современных достижений в области полимерных магнитных композитов, существующие проблемы, сформулированы возможные направления их решения. Во второй главе, посвященной материалам и методам, подробно описано оборудование, на котором проводились экспериментальные исследования. Такое качественное описание подтверждает высокую степень достоверности полученных результатов. Также описаны и характеризованы компоненты, на основе которых были синтезированы исследуемые объекты. Полностью представлены химические компоненты для изготовления полимеров различных типов – полимеры с боковыми цепями и гребнеобразные полимеры. В данной работе синтез таких типов полимеров представлен впервые и является уникальным для дальнейшего исследований магнитных эластомеров, поскольку получаемые на основе таких полимеров образцы остаются стабильными в своих свойствах в течение долгого времени. Кроме того, представленные в третьей главе методики синтеза новых типов силиконовых полимеров позволяют высоко оценить воспроизводимость представленных результатов. Магнитные полимеры, или магнитоактивные эластомеры, на основе полимеров с боковыми цепями и гребнеобразных полимеров обладают рекордно низкими значениями модуля упругости и рекордно высокими значениями магнитореологического эффекта. В четвертой главе рассмотрено влияние двух типов анизотропии на свойства магнитных эластомеров. Проведено сравнение эластомеров с изотропным и анизотропным распределением сферических микрочастиц железа размером 5 мкм на основе низко модульных полимеров. Интересным фактом оказался рост модуля упругости при синтезе анизотропных

эластомеров, причем рост наблюдается при измерении на растяжение или сдвиг в направлении перпендикулярно цепочкам частиц. А далее представлено влияние формы магнитных частиц на свойства эластомеров, причем как изотропно, так и анизотропно распределенных. Анизотропная форма микрочастиц железа оказывает сильное влияние на магнитоэологические характеристики, а зависимость не является монотонной. При концентрациях ниже 45 масс% более существенное воздействие магнитным полем оказывается для материалов с пластинчатыми частицами, а далее – эластомеры со сферическими частицами демонстрируют более высокий магнитоэологический эффект. В пятой главе представлены результаты по синтезу и свойствам уникальных термопластичных эластомеров с возможностью управления распределением магнитных частиц после процесса синтеза материалов. Уникальность свойств заключается в несовместимости двух типов боковых цепей при комнатной температуре, что образует полимерную сетку, но нагрев выше температуры плавления позволяет частицам наполнителя перемещаться, при этом разрушения структуры не происходит, то есть свойства являются обратимыми. Кроме того, представлен термопластичный полимер на основе ПДМС, плавления которого не происходит до температуры 120 С, однако нагрев такого полимера приводит к возможности перемещения физических сшивок в полимере и соответствующему перемещению магнитных микрочастиц в магнитном поле. Таким образом, варьируя температуру и магнитное поле, можно изменять распределение магнитных частиц в полимере, изменяя и управляя свойствами термопластичного эластомера.

Замечаний по тексту и оформлению автореферата и диссертации практически не имеется.

Учитывая вышеизложенное, считаю, что диссертационная работа Кострова С.А. полностью соответствует п.п. 9-14 Положения ВАК РФ «О присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а Костров С.А. заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.4.7. – «Высокомолекулярные соединения».

Макарова Людмила Александровна
к.ф.-м.н., доцент кафедры магнетизма
МГУ им. М.В. Ломоносова
119991, Россия, Москва,
Ленинские Горы д. 1, строение 2
Телефон: +7 (495) 939 18 47

15.10.2024

Подпись Макаровой Л.