

УДК 691.175.664, 621.763, 54.03

СОЗДАНИЕ МАКРОПОРИСТЫХ МАГНИТНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ С ЗАДАНЫМИ СВОЙСТВАМИ ДЛЯ ПОЛИУРЕТАНОВОЙ МАТРИЦЫ

Коновалов Д.С. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – доктор химических наук, профессор Зуев В.В.
(Университет ИТМО)

Введение. Актуальность создания макропористых магнитных наполнителей обусловлена высоким спросом на функциональные материалы с уникальными характеристиками, сочетающие в себе магнитные свойства с трехмерной пористой структурой для лучшей встраиваемости в полимерную матрицу. Материалы на их основе могут получить широкое применение в различных отраслях промышленности начиная от медицины и заканчивая умными материалами в робототехнике. Разработка полимеров из природных источников, таких как растительные масла, считаются одними из самых дешевых и перспективных для реализации [1, 2]. Полимеры из природных ресурсов, обладающие магнитными свойствами, являются актуальным вопросом для их изучения.

Цель работы: получение макропористых магнитных наполнителей методом темплатного синтеза на основе солей металлов и определение их влияния на получаемые полиуретановые композиты.

Задача: синтезировать трехмерные магнитные наполнители на основе солей металлов обладающие заданными ферромагнитными свойствами для введения в полиуретановые эластомеры.

Основная часть. Был разработан принцип получения макропористых магнитных наполнителей имеющие трехмерную структуру, методом темплатного синтеза золь-гелей на основе хлорида железа и солей редкоземельных металлов, обработанных нитратом алюминия для создания трехмерной структуры. Получаемые гели обрабатываются термической деструкцией при высоких температурах для удаления органического темплата. Полученные макропористые магнитные материалы вводились в матрицу полиуретанового эластомера полученным из трех функционального полиола на основе касторового масла, производимого из растительного сырья методом холодного прессования семян клещевины, а также метилendifенилдиизоцианата имеющего линейную мономерную структуру который хорошо совместим с применяемым полиолом для придания термопластичных характеристик.

Полученные магнитные наполнители вводились в полиуретановую матрицу и оценивались магнитные свойства органолептическим методом путем подношения магнита к получаемому материалу. Наилучшими магнитными свойствами обладал полимер с содержанием наполнителя 30 мас.%. Параллельно были проведены физико-механические испытания на разрыв для определения влияния наполнителя на эластомер. По проведенным испытаниям было выявлено, что при введении наполнителя от 2 до 30% физико-механические параметры эластомера не изменялись. Все параметры соответствовали изначальным значениям не наполненного полиуретана: прочность на разрыв $1,5 \pm 0,18$ МПа и относительное удлинение на разрыв $90 \pm 4,65\%$.

Выводы. Таким образом, были синтезированы трехмерные магнитные наполнители на основе солей металлов. Проведены исследования влияния получаемого наполнителя на полиуретановый эластомер путем оценивания физико-механических параметров, а также магнитной способности материала, выявляя зависимость притяжения получаемого полиуретана к магниту на разном расстоянии.

Список использованных источников:

1. U. Biermann, W. Friedt, S. Lang, W. Luhs, G. Machmuller, J. O. Metzger, M. R. G Klaas, H. J. Schafer, M. P. Scheider. New Syntheses with Oils and Fats as Renewable Raw Materials for the Chemical Industry. 2000, *Angewandte Chemie International Edition*, 39:2206-2224;
2. L. Montero de Espinosa, M.A.R. Meier. Plant oils: the perfect renewable resource for polymer science?! 2011, *European Polymer Journal*, 47:837-852;