

ИЗУЧЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК МАГНИТНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ЭПОКСИДНЫХ И ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ ПОЛИМЕРОВ

Крехно Р.В., Сафронов А.П., Бекетова А.И., Бекетов И.В.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Магнитоуполненные полимерные композиты, содержащие магнитомягкие частицы, широко используются для производства магнитных экранов для абсорбции электромагнитного излучения различной частоты и покрытий для защиты приборов и датчиков, чувствительных к электромагнитному излучению. Функциональные свойства полимерных композитов во многом определяются их структурной организацией и особенностями межфазного взаимодействия на границе полимер/наполнитель. Это взаимодействие характеризует процесс адгезии полимера к поверхности частиц наполнителя. Исследование термодинамики межфазного взаимодействия эпоксидных смол и термопластичных полимеров с наночастицами металлов – Fe и Ni для улучшения их эксплуатационных свойств является актуальной задачей и целью данной работы. В качестве полимерных матриц для композитов были использованы следующие промышленные полимеры: эпоксидная смола ЭД-20, а также смолы на её основе: ЭДП, содержащая 10% пластификатора дибутилфталата, КДА, модифицированная алифатической эпоксидной смолой ДЭГ-1, БМК-5, сополимер метакриловой кислоты и бутилового эфира метакриловой кислоты. В качестве наполнителя для композитов взяты порошки Fe и Ni, полученные в лаборатории импульсных процессов Института электрофизики УрО РАН методом электрического взрыва проволоки. Композиционные системы были охарактеризованы следующими методами: на вибромагнитометре сняты петли намагничивания, методом изотермической калориметрии были получены энтальпии смешения и растворения композитов, для части образцов при помощи инновационного калориметрического метода получена оценка мощности тепловыделения при перемагничивании в малых полях, получены электромикрoфотографии.

Показано, что в общем случае в этих системах магнитные свойства слабо зависят от типа полимерной матрицы. Концентрационные зависимости энтальпии смешения композита имеют вид плавных вогнутых кривых. Поскольку частицы металлов не растворимы в полимере, этот эффект целиком обусловлен межфазным взаимодействием на границе раздела. Это свидетельствует об энергетически сильном адгезионном взаимодействии на поверхности частиц. Методом микрокалориметрии показано, что наибольший вклад в поглощение мощности при перемагничивании в малых полях вносят потери на преодоление гистерезиса.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке проекта фундаментальных исследований УрО РАН 18-10-2-38.