

ТЕРМОДИНАМИКА МЕЖФАЗНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В КОМПОЗИТНЫХ ПЛЕНКАХ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНЫХ ПОЛИМЕРОВ И МАГНИТНЫХ ПОРОШКОВ

Ржавитина М.И., Терзиян Т.В.

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

В настоящее время особое внимание уделяется созданию новых полимерных композитных материалов. Для использования в медицине и биотехнологиях особый интерес представляют композиты на основе природных полимерных матриц и неорганических дисперсных магнитных наполнителей. Одними из перспективных полимеров для создания композитов для биомедицинского применения являются природные полисахариды, такие как гуар и ксантан. Интерес к этим полимерам связан с их биодоступностью и биосовместимостью.

Гуар – это полимер, в котором от основной цепи, состоящей из звеньев маннозы, отходят боковые звенья галактозы. Ксантан – полимер, который построен из пятичленных блоков, содержащих D-глюкозу, D-маннозу, D-глюкуроновую кислоту в соотношении 2:2:1. В качестве магнитных наполнителей наибольший интерес представляют магнитные наноразмерные порошки железа в окисленной форме (Fe_3O_4 , $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$ и др.). Их можно использовать для целевой доставки лекарств с помощью магнитного поля и усиления контраста магниторезонансных изображений.

Свойства композиционных материалов в значительной степени зависят от структурного распределения частиц наполнителя и взаимодействия на границе раздела фаз «полимерная матрица – наполнитель». Основываясь на выше сказанном, целью данной работы стало исследование термодинамики взаимодействия полисахаридов гуар и ксантан с магнитными порошками оксида железа и феррита стронция.

Объектами исследования служили пленки гуара и ксантана, а также композиции гуар-магнетит, гуар-феррит стронция, ксантан-магнетит, ксантан-феррит-стронция. Композиты на основе полимерных матриц с содержанием наполнителя от 10% до 90% получали из 1% водного раствора соответствующего полимера и суспензии магнитного порошка. Водные суспензии магнитных порошков были обработаны ультразвуком. Полученные суспензии композитов выливали на поверхность тефлона и оставляли до полного удаления растворителя при 50°C.

Термодинамическая совместимость компонентов была оценена путем измерения энтальпии растворения в воде полимерной составляющей композитных пленок. Также была измерена энтальпия растворения в воде пленок полисахаридов гуара и ксантана и энтальпия смачивая водой магнитных порошков. Были рассчитаны концентрационные зависимости энтальпии смешения компонентов композитных пленок в воде. На основе полученных данных была рассчитана энтальпия адгезионного взаимодействия.