**Структура и физико-химические свойства эпоксидного фазопереходного материала на основе сплава Вуда**

***Ильина С.О.,1,2 Горбунова И.Ю.,1 Ильин С.О.2***

*Аспирант, 2 год обучения, младший научный сотрудник*

*1Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, факультет нефтегазохимии и полимерных материалов, Москва, Россия*

*2Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН, Москва, Россия*

*E-mail: lady.ilina.sv@mail.ru*

Для создания высококонцентрированного формоустойчивого фазопереходного материала предложено эмульгирование расплавленного легкоплавкого сплава металлов (сплава Вуда) в жидком эпоксидном олигомере с его последующем отверждением. Реализация данной идеи столкнулась с множеством проблем. Высокое межфазное натяжение на границе расплавленного сплава и эпоксидного олигомера и разница в их вязкостях затрудняли растяжение и разрыв капель сплава при перемешивании. Высокая плотность капель металлического сплава и отсутствие подходящих ПАВ приводили к их легкой коалесценции и седиментации в несшитом олигомере. Высокая разница в коэффициентах термического расширения сплава и сшитого эпоксидного полимера вызывали растрескивание готового фазопереходного материала. Для преодоления перечисленных проблем были использованы наночастицы кремнезема для загущения эпоксидной среды, содержащей сплав Вуда, адсорбции на межфазной границе и иммобилизации расплавленных капель сплава путем создания предела текучести. В свою очередь предел текучести и низкотемпературное отверждение диэтилентриамином позволили предотвратить растрескивание готового материала в циклах нагревание/охлаждение.

Рис. 1. СЭМ изображения поверхности скола отвержденной эпоксидной композиции, содержащей 80 масс. % сплава Вуда. Содержание наночастиц SiO2 в эпоксидной матрице составляло 12.5 масс. %

В результате были получены фазопереходные материалы, содержащие до 80 масс. % сплава Вуда. Сплав Вуда образовывал мелкодисперсные капли в эпоксидной среде со средним размером 2–5 мкм (Рис. 1) и способностью сохранять тепловую энергию с эффективностью до 120.8 Дж/см3. Сплав Вуда пластифицировал эпоксидную матрицу и снижал ее температуру стеклования из-за взаимодействий с эпоксидным олигомером и отвердителем, но этот эффект компенсировался армирующим действием металлических частиц, повышающих жесткость отвержденной системы.