

СКОРОХОД С.В.¹, А. ZAITSEV², PhD.

¹ Национальный технический университет Украины «КПИ», г. Киев

² University of Maine, Le Mans, France

ИССЛЕДОВАНИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ЭПОКСИДНЫХ ОЛИГОМЕРОВ

В данной работе рассматривается влияние процесса модифицирования эпоксидных олигомеров, содержащих группы заместителей на основе адамантана, комплексными соединениями металлов на физико-механические характеристики композитов. Приведены изменения, которые происходят в композитах после процесса модифицирования.

В даній роботі розглядається вплив процесу модифікування епоксидних олігомерів, що містять групи замісників на основі адамантану, комплексними з'єднаннями металів на фізико-механічні характеристики композитів. Наведено зміни, які відбуваються в композитах після процесу модифікування.

In this paper we consider the impact of modifying epoxy oligomers containing substituent groups on the basis of adamantane, complex metal compounds on physical and mechanical properties of composites. An ongoing changes in the composites after modification.

Ключевые слова: эпоксидные олигомеры, адамантан, комплексные соединения металлов, теплостойкость по Вика

Модифицирование эпоксидных олигомеров, содержащих массивные группы заместителей на основе адамантана, комплексными соединениями металлов, может существенно влиять на физико-механические характеристики композитов. В частности, влияние моноэтиламиновых комплексов меди на модуль упругости алмазосодержащих композитов с различным объемным содержанием порошков алмаза АС 20 100/80 характеризуется данными, представленными на рис.1. Результаты свидетельствуют о наличии, оптимума содержания комплексного соединения. В данном случае, это 10% по массе от общей массы эпоксидного олигомера. Уменьшение величины модуля упругости при большем содержании комплексного соединения в олигомере и, соответственно, при большем содержании высокодисперсных металлических частиц в композите, может быть связано с увеличением среднего размера частиц металла. Кроме того, возможно, также формирование неравномерного распределения металлических частиц в отвержденном связующем вследствие восходящей диффузии.

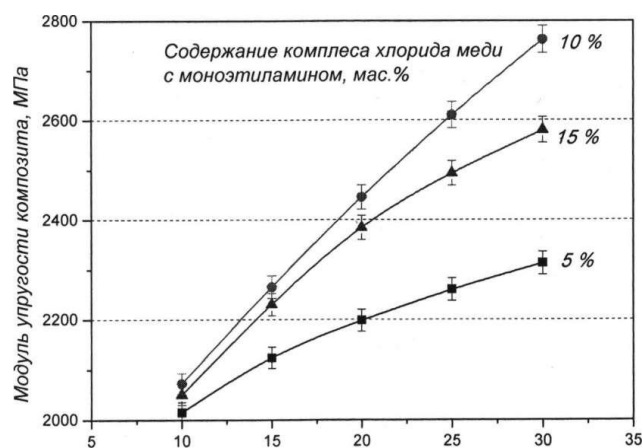


Рис. 1 - Влияние объемного содержания наполнителя (АС 100/80) на модуль упругости композитов на основе олигомеров, модифицированных моноэтиламиновыми комплексами меди.

Межфазное взаимодействие между олигомерами и поверхностью наполнителя, в частности частиц алмаза, непосредственно влияет на физико-механические характеристики композитов. В свою очередь, капиллярные процессы на поверхности раздела зависят от вида комплексного соединения металла, использованного для модифицирования олигомера. Поэтому выбор модифицирующего агента может существенно влиять на поведение композита в рабочих условиях. Так, на рис. 2 представлены температурные зависимости модуля упругости композитов.

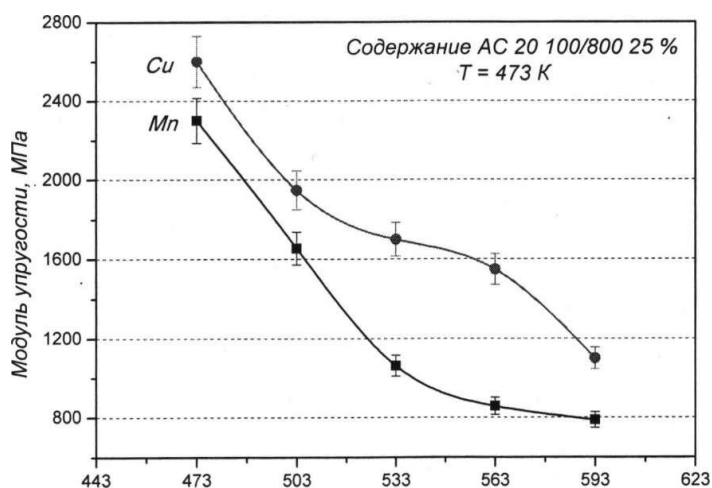


Рис. 2 - Температурная зависимость модуля упругости композитов на основе олигомеров, модифицированных комплексными соединениями меди и марганца, наполненных АС20 100/80.

Важной характеристикой системы выступает температурная зависимость ее физико-механических свойств. Следует отметить, что эпоксидные полимеры, модифицированные производными адамантана и комплексными соединениями металлов, обладают высокой теплостойкостью по сравнению с

полимерами немодифицированных диановых олигомеров. Величины теплостойкости по Вика для полимеров на основе смол с разным содержанием комплексов соединения меди представлены в таблице:

Таблица - Влияние комплекса меди в составе олигомера на теплостойкость композита

Содержание комплекса Си в олигомере, мас.%	Немодифицированный олигомер	5	10	15	20
Теплостойкость по Вика, К	419	459	528	468	445

Довольно значительный диапазон показателей теплостойкости при относительно узких границах варьирования состава композитов свидетельствует о том, что упомянутые изменения состава (в пределах 5-20 мас.% соединения металла в составе реакционной системы исходного олигомера) сопровождаются значительными структурными изменениями. В частности, в приведенном диапазоне содержания металлокомплексного соединения может существенно меняться форма вхождения металла полимер: от единичных ионов до кластеров разного размера. Далее, кластеры, являющиеся центральными частицами полиядерных комплексных фрагментов могут, присоединяя мигрирующие ионы или мельчайшие кластеры, переходить в статус ультрадисперсных частиц, включенных в полимер.

Список использованных источников

1. Получение низкотемпературных керамических композитов на основе полиорганосилоксанов / Пащенко Е. А., Черненко А. Н., Шатохин В.В., Лажевская О. В., Савченко Д. А. // Породоразрушающий и металлообрабатывающий инструмент – техника и технология его изготовления и применения. – Киев: ИСМ им. В. Н. Бакуля, НАН Украины. 2013. – вып. 16. – С. 535-544.

2. Об изменении распределения элементов свободного объема отвержденных эпоксидных связующих / Лажевская О. В., Черненко А.Н., Савченко Д. А., Царюк Д. В. // Сборник материалов Всероссийской молодежной научной школы «Химия и технология полимерных и композиционных материалов», Москва, 26-28 ноября 2012 г. – С. 192.