

коэффициент линейного расширения возрастает от 75 до $98 \cdot 10^{-7} \text{ 1/}^\circ\text{C}$, что объясняется ростом количества диопсидоподобной кристаллической фазы, максимальное его значение наблюдается у ситалла с содержанием Cr_2O_3 $0,5 \%$ ($T=800 \text{ }^\circ\text{C}$) и составляет $98 \cdot 10^{-7} \text{ 1/}^\circ\text{C}$.

Было установлено, что микротвердость термообработанных стекол с увеличением температуры термообработки до $850 \text{ }^\circ\text{C}$ возрастала от 5900 до 10600 МПа , что свидетельствует об увеличении количества диопсидоподобной кристаллической фазы. Микротвердость стекол с содержанием Cr_2O_3 $0,5, 1,0 \%$ термообработанных при температуре $800 \text{ }^\circ\text{C}$ максимальна и составляет 10550 и 10585 МПа соответственно, что объясняется максимальным выделением диопсидоподобной фазы при этой температуре.

По данным дифференциально-термического анализа максимальный экзотермический пик наблюдался у стекла с содержанием Cr_2O_3 $1,0 \%$ при температуре $820 \text{ }^\circ\text{C}$, что свидетельствует о его высокой кристаллизационной способности. Все эти данные показывают, что оптимальным следует считать стекло с содержанием Cr_2O_3 $1,0 \text{ мас.}\%$, а оптимальная температура термообработки данного стекла лежит в интервале $800\text{-}850 \text{ }^\circ\text{C}$.

РАЗРАБОТКА ЭПОКСИДНЫХ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ ПОЛИАМИДОКИСЛОТОЙ

А.В. Николайчик

Научный руководитель – д.х.н., профессор *Н.Р. Прокопчук*
Белорусский государственный технологический университет

Эпоксидные олигомеры, обладающие в отвержденном состоянии комплексом уникальных свойств - высокими диэлектрическими показателями, химической стойкостью, незначительной усадкой, хорошими физико-механическими свойствами, сохраняющимися в широком интервале температур, не лишены вместе с тем и недостатков [1]. Недостаточно высокие механические, термические и адгезионные свойства лакокрасочных материалов на основе эпоксидных смол ограничивают их более широкое использование в авиационной технике, а также в машино- и судостроении.

В данной работе представляло интерес исследовать возможность химической модификации эпоксидных диановых олигомеров форполимером полиимида - поли-(4,4'-дифенилоксид)пиромеллитамидоокислотой (ПАК), синтезируемой низкотемпературной поликонденсацией при $10 - 15^\circ \text{C}$ в диметилформамиде при эквимолярном соотношении 4,4'-диаминодифенилоксида и пиромеллитового диангидрида. основным объектом настоящего исследования являлась эпоксидная смола марки Э-41р, представляющая собой продукт сополимеризации низкомолекулярной эпоксидной смолы Э-40 с дифенилолпропаном.

В ходе работы были исследованы условия отверждения полученных эпоксидных составов. Установлены оптимальные условия отверждения разработанных композиций с точки зрения достижения наилучших свойств лакокрасочных покрытий, преимущественно используемых в судо- и машиностроении. Отверждение целесообразно проводить при 100°C в течение $2 \text{ ч } 40 \text{ мин}$.

Как показывает анализ полученных данных исследования, ПАК выступает в роли достаточно эффективного модификатора эпоксидного олигомера, так как практически все исследованные показатели разработанных композиционных покрытий улучшаются с введением модификатора. Проведенные исследования показали, что оптимум механических, термических и деформационно-прочностных свойств эпоксидных композиций достигается при концентрации ПАК $1 - 2\%$. Введение лишь 1% данного модификатора в эпоксидную систему Э-41р – Э-45 обеспечивает увеличение адгезионной прочности покрытия в 3 раза, ударной прочности – в 11 раз, при этом твердость материала возрастает на 18% .

Вероятно, в присутствии полиамидоокислоты эпоксидный олигомер приобретает пространственное строение за счет химического взаимодействия эпоксидной группы с амидной группой не только полиамидного олигомера, но и полиамидоокислоты, также содержащей

достаточное количество подвижных атомов водорода для протекания вышеуказанной реакции. Кроме того, полиамидокислота может выступать в роли отвердителя кислотного типа: имеющиеся в ее макромолекулах карбоксильные группы, взаимодействуя с гидроксильными группами эпоксидного олигомера, по всей видимости, образуют сложноэфирные связи.

Эти процессы в совокупности приводят к изменению химической структуры эпоксидной системы, а соответственно, и к изменению механических и термических свойств образующегося полимерного покрытия.

Таким образом, форполимер полиимида является эффективным модификатором эпоксидного олигомера, облегчает процесс отверждения и в то же время улучшает механические, адгезионные и деформационно-прочностные свойства эпоксидных лакокрасочных материалов.

Литература

1. Х. Ли, К. Невилл. Справочное руководство по эпоксидным смолам // -М.: Энергия, 1973. –416 с.

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ И ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ПОЛИАКРИЛОНИТРИЛА

О.В. Кузьмич

Научный руководитель – д.т.н. *Э.Т. Крутько*, д.т.н. *Е.И. Щербина*
Белорусский государственный технологический университет

Производство полиакрилонитриловых волокон обеспечивает наличие сырьевых ресурсов для широкого ассортимента товаров народного потребления. Полиакрилонитрил представляет собой неплавкий и труднорастворимый аморфный полимер, обладающий высокой тепло- и светлостойкостью, прочностью окраски, упругостью. Они используются для переработки в пряжу, ткани, трикотаж, синтетический мех, как в чистом виде, так и в смеси с шерстью и хлопком, придавая натуральным волокнам новые качества: прочность, несминаемость, мягкий гриф.

В промышленно развитых странах всё больше внимания уделяется как вопросам совершенствования технологии производства полиакрилонитриловых волокон, так и, особенно, разработке и производству модифицированных видов этих волокон.

На основе полимеров и сополимеров акрилонитрила созданы многочисленные модификации волокон. Добавка ограниченно совместимых или несовместимых полимеров, введённая через общий растворитель, позволяет получать волокна с улучшенными эксплуатационными свойствами. Возможно получение волокон из смеси полиакрилонитрил-поливинилхлорид. Введение хлорированного поливинилхлорида в полиакрилонитриловое волокно приводит к снижению его горючести.

С целью получения плёночных материалов в данной работе изучены условия щелочного омыления полиакрилонитрила и сополимеров акрилонитрила с полиамидокислотами.

Химическая модификация композиций ацетилацетонатами металлов переменной валентности на основе железа, алюминия, хрома и других в качестве модифицирующих агентов обеспечивают повышение термической устойчивости синтезированных полимерных композиций.