

Осуществлен синтез полифункциональных соединений ряда 4,5-дигидроизоксазола, родственных по структуре некоторым каннабимиметикам, что открывает перспективы их применения в качестве блокаторов биорецепторов СВ1 и СВ2.

Структура синтезированных соединений доказана с помощью методов ИК- и ПМР-спектроскопии.

#### Литература

1. Лахвич Ф.А., Королева Е.В. Производные изоксазола в синтезе простаноидов//ЖОрХ. – 1999. – Т. 35, Вып.12. – С. 1749–1781.
2. Котяткина А.И., Жабинский В.Н., Хрипач В.А. Реакция 1,3-диполярного циклоприсоединения нитрилоксидов в синтезе природных соединений и их аналогов // Усп. химии. – 2001. – Т. 70, № 8. – С. 730–743.
3. Ахрем А.А., Хрипач В.А., Литвиновская Р.П. и др. 1,3-Диполярное циклоприсоединение нитрилоксидов к  $\Delta^2$ -стероидам//ЖОрХ. – 1989. – Т. 25, Вып. 9. – С. 1901–1908.

## ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ПЕТРОСИТАЛЛОВ НА ОСНОВЕ ДИАБАЗОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОДЕРЖАНИЯ $\text{Cr}_2\text{O}_3$ И ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕРМООБРАБОТКИ

*А.П. Кравчук*

Научный руководитель – д.т.н., профессор *Н.М. Бобкова*  
*Белорусский государственный технологический университет*

На сегодняшний день стеклокристаллические материалы благодаря своим высоким механическим, термическим и диэлектрическим свойствам, которые обеспечиваются различным фазовым составом, нашли широкое применение в различных отраслях промышленности.

Наиболее целесообразным является получение пироксеновой фазы в петроситаллах в качестве основной, поскольку в результате широкого изоморфизма пироксенов получаемый материал будет иметь мономинеральный состав, что и обеспечит высокую химическую стойкость, механические и диэлектрические свойства получаемому петроситаллу.

В ходе многочисленных исследований было установлено, что при получении петроситаллов с пироксеновой фазой на основе диоксида наиболее эффективным катализатором является  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ , который обеспечивает образование хромшпинелидов, являющихся центрами кристаллизации для пироксеновых твердых растворов.

Целью данной работы являлось изучение влияния количества  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  и режима термообработки на свойства получаемого пироксенового петроситалла.

Для синтеза стекол была использована проба диабаз, имеющая следующий химический состав, мас. %:  $\text{SiO}_2$  54,18;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  16,71;  $\text{FeO}$  5,39;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  5,61;  $\text{CaO}$  6,47;  $\text{MgO}$  3,01;  $\text{TiO}_2$  1,07;  $\text{MnO}$  0,15;  $\text{Na}_2\text{O}$  3,6;  $\text{K}_2\text{O}$  2,3;  $\text{P}_2\text{O}_5$  0,4;  $\text{SO}_3$  0,56, которая подшихтовывалась  $\text{CaCO}_3$  и  $\text{MgCO}_3$ . Кроме того в составы стекол вводился  $\text{Na}_2\text{O}$  – 5 мас. % и  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  в количестве 0,5, 1,0 и 1,5 мас. % сверх 100 %. Синтез стекол проводился в фарфоровых тиглях при температуре 1450 °С. Синтезированные стекла подвергали термообработке при температурах 650, 700, 750, 800, 850 и 900 °С.

Плотность термообработанных стекол изменялась в интервале от 2770 до 3041 кг/м<sup>3</sup>. При чем плотность термообработанных стекол увеличивалась в интервале температур от 650 до 850 °С, что объясняется образованием кристаллической фазы. Максимальной плотностью (3041 кг/м<sup>3</sup>) характеризовался ситалл полученный при температуре 850 °С с содержанием  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  1,0 %, что свидетельствует об образовании в нем максимального количества кристаллической фазы.

Исследование теплового расширения термообработанных стекол выявила следующую зависимость. С увеличением температуры термообработки от 650 до 850 °С термический

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  $\text{Cr}_2\text{O}_3$   $0,5\%$  ( $T=800^\circ\text{C}$ ) и составляет  $98 \cdot 10^{-7} \text{ 1/}^\circ\text{C}$ .

Было установлено, что микротвердость термообработанных стекол с увеличением температуры термообработки до  $850^\circ\text{C}$  возрастала от  $5900$  до  $10600$  МПа, что свидетельствует об увеличении количества диопсидоподобной кристаллической фазы. Микротвердость стекол с содержанием  $\text{Cr}_2\text{O}_3$   $0,5, 1,0\%$  термообработанных при температуре  $800^\circ\text{C}$  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  $\text{Cr}_2\text{O}_3$   $1,0\%$  при температуре  $820^\circ\text{C}$ , что свидетельствует о его высокой кристаллизационной способности. Все эти данные показывают, что оптимальным следует считать стекло с содержанием  $\text{Cr}_2\text{O}_3$   $1,0 \text{ мас.}\%$ , а оптимальная температура термообработки данного стекла лежит в интервале  $800\text{-}850^\circ\text{C}$ .

## 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  $100^\circ\text{C}$  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