**Структура и физико-механические свойства смесей эпоксидного олигомера с кристаллизующимися веществами различной природы**

***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*

Преимуществом фазопереходных материалов является их способность к обратимым высокоэнергетическим переходам, позволяющим многократное накопление и высвобождение тепловой энергии. Однако плавление фазопереходного агента при высоких температурах вызывает потерю формы, делая актуальным ее сохранение. В работе предложено распределить фазопереходный агент в объеме жесткой полимерной матрицы – сшитом эпоксидном олигомере. Целью являлся поиск оптимального сочетания эпоксидного олигомера, отвердителя, фазопереходного агента и его стабилизатора для получения наиболее эффективного аккумулятора тепловой энергии.

Было использовано несколько видов кристаллизующихся агентов различной природы – пальмовое и кокосовое масла [1], парафин, стабилизированный асфальтенами [2], и нафталин. В процессе работы были установлены границы растворимости фазопереходных агентов и эпоксидной среды, проведены реологические исследования свойств неотвержденных систем, оценены физико-механические и теплофизические свойства систем до и после отверждения, а также исследована их микроструктура.

Системы, содержащие растительные масла, в условиях высокотемпературного отверждения претерпевают фазовый распад вследствие роста молекулярной массы полимера. В результате происходит формирование мелкодисперсной масляной фазы, что позволяет равномерно распределить фазопереходный агент в сшитой полимерной среде. Кроме того, полученные материалы можно использовать в качестве антифрикционных благодаря самосмазыванию поверхности при износе материала. При исследовании систем, содержащих парафин, установлена возможность применения асфальтенов в качестве стабилизирующего агента, позволяющего диспергировать до 45 % расплавленного парафина в эпоксидной среде с созданием устойчивых дисперсий. Однако по теплоаккумулирующей способности наибольшую эффективность показал нафталин вследствие наибольшей предельной концентрации в эпоксидной среде, большего размера дисперсной фазы и, как результат, большей степени кристалличности. В целом фазопереходные агенты можно ранжировать следующим образом по предельной степени кристалличности получаемого фазопереходного материала: кокосовое масло (1.5 %), парафин (8.5 %), пальмовое масло (13.1 %) и нафталин (28.1 %).

**Литература**

1. Ilyina, S.O., Gorbunova, I.Y., Makarova, V.V., Kerber, M.L., Ilyin, S.O. Self-Lubricating and Shape-Stable Phase-Change Materials Based on Epoxy Resin and Vegetable Oils // Polymers. 2023. Vol. 15. P. 4026.

2. Ilyina, S.O., Vlasova, A.V., Gorbunova, I.Y., Lukashov, N.I., Kerber, M.L., Ilyin, S.O.

Epoxy Phase-Change Materials Based on Paraffin Wax Stabilized by Asphaltenes // Polymers. 2023. Vol. 15. P. 3243.