

УДК 678.7-1

ВЛИЯНИЕ УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИХ ДИСПЕРСНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ НА ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭПОКСИДНЫХ ПОЛИМЕРОВ

© Заббарова Э.И., Магсумова А.Ф.

e-mail: elvirazabbarova@list.ru, afmagsumova@kai.ru

*Казанский национальный исследовательский технический университет
имени А.Н.Туполева – КАИ, г. Казань, Республика Татарстан, Российская Федерация*

Полимерные композиционные материалы (ПКМ) получают все большее применение в современной промышленности. Благодаря достигнутому высокому уровню механических характеристик при низкой плотности эти материалы используются как конструкционные во многих отраслях машиностроения [1]. Создание ПКМ с использованием дисперсных наполнителей, отвечающих необходимым требованиям и придающих специальные свойства будущему композитному изделию, является актуальным. Добавление дисперсных наполнителей позволяет решить такие задачи, как экономические (удешевление), а также оказывают влияние на технологические, механические и физические свойства. Одним из актуальных вопросов введения дисперсных частиц в состав полимеров является создание конструкций с низким температурным линейным расширением [2].

Цель работы – исследовать поведение эпоксидных полимеров, модифицированных дисперсными частицами, в условиях изменения температуры. Для проведения экспериментов были выбраны: низковязкая эпоксидная смола марки ЭД-22 и отвердитель полиэтиленполиамин (ПЭПА). В виде наполнителей были использованы частицы технического углерода марок Т900, П234, К354, П514, микродисперсный шунгит, карбонильное радиотехническое железо марки Р-10 и никелевый карбонильный порошок марки ПНК УТ-1. Наполнение дисперсными частицами происходило путем механического смешивания при комнатной температуре эпоксидного связующего и добавления отдельных порций порошка до достижения желаемой концентрации.

Для измерения коэффициентов линейного термического расширения (КЛТР) изучаемых образцов был использован термомеханический анализатор ТМА 402-F3 Nuregon. КЛТР полимерных образцов размером 10×10×20 мм определяли на вышеупомянутом оборудовании в температурном интервале от 24 до 70°С. Сущность метода заключается в следующем: полимерные материалы устанавливали между толкателем и подложкой, запускали программу измерения и затем в программе анализа получали кривые зависимости КЛТР от температуры. Объяснение расчета представлено в ГОСТе 32618.2-2014 [3].

На рисунке приведена гистограмма для исследуемых образцов, отражающая зависимость их КЛТР от масс% содержания дисперсного наполнителя.

По результатам эксперимента можно сделать вывод, что у большинства образцов с содержанием 30 масс% наполнителя (Т900, П514, П234, К324, ПНК УТ-1) в эпоксидном связующем наблюдалось снижение значения коэффициента линейного термического расширения по сравнению с образцом ЭД22+ПЭПА без наполнителя. Такая закономерность является хорошим показателем при использовании данных дисперсно-наполненных эпоксидных полимеров в широких температурных диапазонах. Остальные образцы, наполненные микродисперсным шунгитом и Р-10, превышают значение КЛТР немодифицированного ЭД22+ПЭПА.

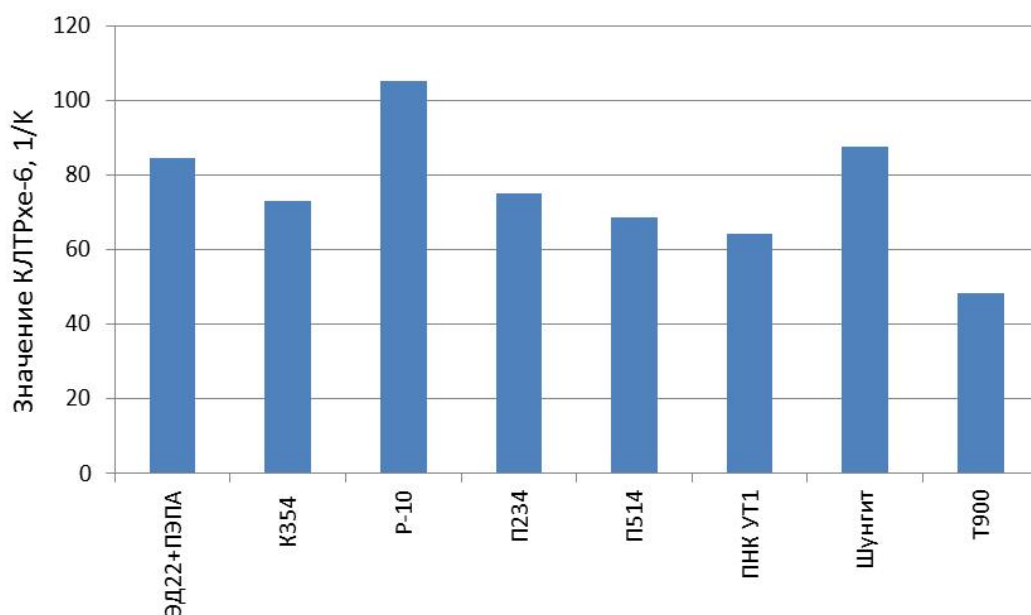


Рис. Зависимость значения КЛТР исследуемых образцов от вида используемых дисперсных наполнителей при 30 масс%, полученных методом ТМА

Полученные экспериментальные данные могут быть полезны при изучении полимерных композиционных материалов, наполненных различными дисперсными наполнителями, а также при разработке деталей промышленного и авиакосмического назначения.

Библиографический список

1. Кондрашов С. В. Полимерные композиционные материалы конструкционного назначения с функциональными свойствами / С. В. Кондрашов [и др.] // Авиационные материалы и технологии. – 2017. – №8. – С. 405-419.
2. Перфилов В. А. Влияние углеродистых добавок на свойства мелкозернистых фибробетонов / В. А. Перфилов, М. О. Зубова // Интернет-вестник ВолгГАСУ. – 2015. – Т. 37. – № 1. – С. 63-72.
3. ГОСТ 32618.2-2014. Пластмассы. Термомеханический анализ (ТМА). Часть 1. Общие принципы. – М. Стандартинформ, 2014. – С.5.