

УДК 620/22-419(063), 541.6 (063)

ВЛИЯНИЕ ДИСПЕРСНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА ЭПОКСИДНОГО ПОЛИМЕРА

Ибатуллин И. М., Гафиятуллина С. И., Камалов А. Н., Магсумова А. Ф.

Казанский национальный исследовательский технический университет
имени А. Н. Туполева – КАИ, г. Казань

На сегодняшний день широкий спектр применения находят полимерные композиционные материалы на основе эпоксидных смол с добавлением дисперсных наполнителей различной природы [1]. Объясняется это различными причинами, начиная от придания материалу каких-либо функциональных свойств и заканчивая элементарным удешевлением продукции.

Целью данной работы было исследование реологических, механических и диэлектрических свойств эпоксидных композиций, наполненных дисперсными углеродными частицами различной природы. Объектами исследования служили: эпоксидная смола ЭД-22 в качестве основы, отвердитель ПЭПА, шунгитовый порошок, различные марки технического углерода, такие как П234, П514, К354, Т900.

Реологические исследования проводились на ротационном реометре Rheostress 6000 в двух режимах: изучалось влияние температуры и скорости сдвига для наполненных эпоксидных композиций. У некоторых образцов был зафиксирован локальный минимум вязкости. К примеру, у композиции с техническим углеродом П234 при наполнении 1% масс значение вязкости ниже, чем у исходного связующего при комнатной температуре. Подобная зависимость была обнаружена в [2]. Зависимость модуля упругости наполненных полимеров от концентрации углеродных частиц различной природы были получены на динамическом механическом анализаторе ДМА Q800. При изучении механических свойств было показано как углеродсодержащие наполнители при их относительно невысоком процентном содержании в составе исследуемых образцов влияют на модуль упругости при изгибе. В ходе эксперимента было выявлено, что применение большинства углеродных наполнителей приводило к росту модуля упругости, наилучший показатель наблюдали у образца, наполненного техническим углеродом марки Т900 при его содержании 1% масс. Диэлектрические свойства измерялись в частотном диапазоне от 8-12 ГГц. Наполнение исследуемых образцов было до 30% масс. За искомые параметры были приняты диэлектрическая проницаемость ϵ' и тангенс диэлектрических потерь $\text{tg}\delta$. Для определения этих величин был использован векторный анализатор цепей Е5071С. По результатам измерений было видно, что значение диэлектрической проницаемости во всем частотном диапазоне для каждого образца менялось незначительно. С увеличением концентрации наполнителей в составе полимера значение диэлектрической проницаемости и тангенса диэлектрических потерь имело тенденцию увеличиваться. Наибольшие значения электротехнических показателей обнаружены для материалов, наполненных техническим углеродом марок П514 и П234.

Библиографический список

1. Бондалетова, Л. И. Полимерные композиционные материалы (часть 1): учебное пособие [Текст]/ Л. И. Бондалетова, В. Г. Бондалетов// Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – С.32-36, 63-96.
2. Пыхтин, А. А. Влияние ультрадисперсных наполнителей на свойства низкомолекулярных жидкостей и композиций на основе эпоксидных олигомеров [Текст]/ А. А. Пыхтин// Вестник МИТХТ, 2013, т. 8, № 4. – С.113-118