

ТИТАРЕВ А.В., РАССОХА А.Н., к. т. н., доцент

МОДЕЛИРОВАНИЕ УПРУГО-ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ФУРАНО-ЭПОКСИДНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фурано-эпоксидные композиционные материалы нашли широкое применение в качестве защитных и конструкционных систем в различных отраслях науки и техники. Они обладают комплексом ценных деформационно-прочностных и эксплуатационных и технологических свойств.

Однако исследование влияния структуры композитов, характеристик отдельных ее элементов вызывает значительный научный и практический интерес.

На основании известных моделей Максвелла и Кельвина-Фойгта предложена идеализированная модель структуры полимерного композита с учетом влияния прочности адгезионного контакта на границе раздела «полимерная матрица – дисперсный наполнитель».

В рамках трехэлементной модели структуры композиционного материала, учитывающей влияние межфазного слоя (МФС) на свойства композитов, проведена оценка упруго-прочностных параметров фурано-эпоксидных материалов (модуль Юнга, объемный и сдвиговой модули) в зависимости от степени наполнения дисперсной фазой (кварцевым песком – КП) и характеристических особенностей МФС.

При моделировании упруго-прочностных характеристик фурано-эпоксидных композитов, содержащих КП, в заданном диапазоне варьировали уровень адгезионного контакта на границе раздела фаз (регулируется путем функциональной модификации поверхности КП), долю связующего, затраченную на образование МФС, и ряд других параметров.

Анализ данных, полученных расчетно-теоретическим путем, позволяет с достаточной степенью точности и достоверности оценить модули упругости фурано-эпоксидных композиционных материалов с учетом соотношения вязкой и упругой составляющей полимерной матрицы, модуля упругости кварцевого песка, прочности адгезионного контакта на границе раздела фаз и степени наполнения полимера КП.

Сопоставительный анализ расчетных и экспериментальных данных по упругим параметрам фурано-эпоксидных композиционных материалов в широком диапазоне (20 – 80 масс. %) содержания наполнителя выявил удовлетворительный уровень совпадений значений анализируемых параметров (погрешность до 15 – 22 %), что позволяет рассматривать предложенную модель структуры фурано-эпоксидного композита в качестве реальной системы, адекватно описывающей ее с учетом многочисленных параметров.

