

УДК 667.64:678.026

О.О. Сапронов, канд. техн. наук, Н.М. Букетова, О.В. Лещенко
Херсонська державна морська академія, Україна

АНАЛІЗ ЕКЗОТЕРМІЧНИХ ЕФЕКТІВ У ЕПОКСИДНИХ КОМПОЗИТАХ, НАПОВНЕНИХ ФУЛЕРЕНОМ C₆₀

О.О. Sapronov Ph.D, N.M. Buketova, O.V. Leschenko
**ANALYSIS EXOTHERMIC EFFECTS IN EPOXY
COMPOSITES FILLED, WITH FULLERENE C₆₀**

На сьогодні особливої уваги приділяють дослідженню температури полімерів, при якій відбуваються фізико-хімічні перетворення, що впливає на їх властивості у процесі експлуатації. Водночас введення нанорозмірних часток у епоксидний зв'язувач дозволяє змінювати структуру полімерів і тим самим поліпшувати теплофізичні властивості матеріалів. Тому вирішення питання підвищення показників теплофізичних властивостей в результаті введення нанорозмірних часток є актуальним завданням сучасного полімерного матеріалознавства.

Мета роботи – дослідити екзотермічні ефекти у епоксидному композиті з частками фулерену C₆₀ методом диференційно-термічного аналізу.

Для формування нанокомпозитних матеріалів використано епоксидний діановий олігомер марки ЕД-20 (ГОСТ 10587-84), твердник поліетиленполіамін (ПЕПА) (ТУ 6-05-241-202-78). Як наповнювач використано фулерен C₆₀ з дисперсністю 5 нм. Вміст часток фулерену C₆₀ змінювали в межах $q = 0,010 \dots 0,100$ мас.ч.

Слід зауважити, що перебіг процесів термічної деструкції складних хімічних сполук, у тому числі і полімерів, відбувається з досить низькою швидкістю. Тому для дослідження екзотермічних ефектів у розроблених матеріалах обрано швидкість піднімання температури 5 К/хв.

Проведений диференційно-термічний аналіз дозволив виявити екзотермічний ефект для усіх досліджуваних нанокомпозитів (НКМ) у області низьких температур $\Delta T = 293 \dots 327$ К. Вважали, що поява даного ефекту свідчить про видалення вологи у досліджуваних НКМ.

Водночас екзотермічні ефекти виявлено у діапазоні температур $\Delta T = 444 \dots 691$ К. Експериментально встановлено, що максимальне значення температури піка екзоефекту становить $T_{max} = 530$ К для композитів із вмістом часток фулерену C₆₀ $q = 0,050$ мас.ч. Вважали, що такі матеріали характеризуються максимально ущільненою просторовою сіткою, що зумовлює зміщення піка екзотермічного ефекту у область високих температур. Це свідчить про стійкість фізико-хімічних зв'язків, а, отже, і поліпшені теплофізичні властивості розроблених матеріалів в умовах впливу теплового поля.

Одночасний аналіз ТГА-кривої і ДТА-кривої у температурній області $\Delta T = 303 \dots 608$ К дозволяє констатувати про стійкість фізико-хімічних зв'язків. Тобто, при максимальних значеннях екзоефектів у досліджуваних КМ не спостерігали втрату маси, що вказує лише про підвищення внутрішньої енергії систем внаслідок рухливості і деформації компонентів епоксидного зв'язувача.

На основі проведених випробувань теплофізичних властивостей методом диференційно-термічного аналізу встановлено, що максимальне значення температури піка екзоефекту становить $T_{max} = 530$ К для композиту, наповненого частками фулерену C₆₀ за вмісту $q = 0,050$ мас.ч., що свідчить про підвищення термостійкості таких матеріалів.