

УДК 667.64:678.026

О. О. Сапронов, канд. техн. наук, С. О. Сметанкін
Херсонська державна морська академія, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕБІГУ ТЕРМІЧНОЇ ДЕСТРУКЦІЇ У ЕПОКСИДНИХ КОМПОЗИТАХ, НАПОВНЕНИХ КАРБОНАТОМ СРІБЛА

O.O. Sapronov, Ph.D, S. O. Smetankin
**STUDY OF THERMAL EPOXY DESTRUCTION IN COMPOSITES, FILLED WITH
SILVER CARBONATE**

Значної уваги приділяють надійності і довговічності технологічного устаткування, яке працює в умовах впливу підвищених температур. Одним із перспективних напрямків підвищення як теплостійкості, так і термостійкості є застосування епоксидних композитів. Наповнення полімерів наповнювачами різної дисперсності та фізико-хімічної природи забезпечує додаткове підвищення як теплофізичних, так і фізико-механічних властивостей. При цьому дослідження структурних процесів при нагріванні композитних матеріалів (КМ) дозволяє оцінити температурний діапазон використання нових матеріалів.

Мета роботи – дослідити процес термічної деструкції у епоксидному композиті з частками карбонату срібла.

Для формування композитних матеріалів використано епоксидний діановий олігомер марки ЕД-20 (ГОСТ 10587-84), твердник поліетиленполіамін (ПЕПА) (ТУ 6-05-241-202-78), карбонат срібла (Ag_2CO_3) з дисперсністю 0,5 мкм. Дослідження проводили в діапазоні температур $T = 303 \dots 773$ К для епоксикомпозитів, наповнених Ag_2CO_3 за вмісту $q = 0,025 \dots 1,000$ мас.ч.

При дослідженні процесу руйнування зв'язків у матриці чи на межі поділу фаз «полімер – наповнювач» обрано швидкість піднімання температури для розроблених матеріалів $v = 10$ К/хв.

У процесі експериментальних досліджень встановлено відсутність втрати маси для досліджуваних КМ у температурній області $\Delta T = 303,0 \dots 595,7$ К. Це свідчить про відсутність суттєвих структурних перетворень при нагріванні у КМ і можливість використання розроблених матеріалів у вище зазначеному температурному діапазоні. Додатково встановлено, що найменшим значенням температури початку деструкції ($T = 595$ К і $T = 610$ К) характеризується КМ із вмістом часток Ag_2CO_3 $q = 0,050$ мас.ч. і $q = 0,500$ мас.ч., що свідчить про стійкість матеріалів до впливу температури. Водночас закінчення процесу термічної деструкції спостерігали при $T_k = 717,0 \dots 755,4$ К. При цьому, відносна втрата маси для досліджуваних КМ складала $\varepsilon_m = 70,0 \dots 74,7$ %. Незначна різниця втрати маси додатково підтверджує рівномірний механізм перебігу деструктивних процесів. Вважали, що в першу чергу це пов'язано із руйнуванням однакової кількості хімічних зв'язків компонентів системи «епоксидна матриця – наповнювач». Тобто, такі КМ недоцільно використовувати в зазначеному діапазоні температур, позаяк погіршуються не лише теплофізичні, але й фізико-механічні властивості розроблених матеріалів.

На основі проведених випробувань теплофізичних властивостей з використанням сучасних методів дослідження (ДТА-, ТГА-аналіз) встановлено допустиму межу температури ($\Delta T = 303,0 \dots 595,7$ К), при якій можливо використовувати розроблені матеріали. При цьому композитні матеріали, які містять частки Ag_2CO_3 – $q = 0,050$ мас.ч. і $q = 0,500$ мас.ч. характеризуються найменшим значенням температури початку деструкції, що свідчить про стійкість розроблених матеріалів у процесі експлуатації до підвищених температур.