View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE
provided by Electronic archive of Ternopil National Ivan Puluj Technical University

УДК 667.64:678.026
О.О. Сапронов, канд. техн. наук, доц., Антоніо Бертем
Херсонська державна морська академія, Україна

РОЗРОБКА ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ ІЗ ПІДВИЩЕНИМИ ТЕПЛОФІЗИЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ ДЛЯ РЕМОНТУ ТРАНСПОРТУ

O. Sapronov, Ph.D., Assoc. Prof., Antonio Bertem Da Gloria De Deus

DEVELOPMENT OF POLYMERIC MATERIALS WITH INCREASED THERMOPHYSICAL PROPERTIES FOR TRANSPORT REPAIR

Значна кількість деталей транспорту працює за температури, діапазон якої коливається у межах 293…373°К і вище. Тому, використання полімерних матеріалів потребує уявлення не лише про адгезійні і механічні властивості, а й теплофізичні. Введення наповнювачів в епоксидну матрицю надає системі принципово нових властивостей, що сприяє появі низки факторів, які суттєво впливають на закономірності формування та структуроутворення полімеру. Тому, дослідження впливу вмісту дисперсних добавок різної фізико-хімічної природи на властивості полімерних матеріалів є актуальним і перспективним напрямком матеріалознавства.

Мета роботи – дослідити вплив вмісту бору кристалічного на коефіцієнт лінійного розширення полімерних матеріалів.

Методика дослідження. Основним компонентом для зв’язувача при формуванні полімерних матеріалів вибрано епоксидний діановий олігомер марки ЕД-20 (ГОСТ 10587-84), який зшивали твердником поліетиленполіаміном (ПЕПА) (ТУ 6-05-241-202-78). Як наповнювач використано дрібнодисперсні частки (d = 8…10 мкм) бору кристалічного (густина ρ = 2,45 г/см^3). Вміст бору кристалічного змінювали в межах q = 20…60 мас.ч. Для отримання систематичної інформації про стійкість матеріалів до лінійного розширення за умови зростання температури, проводили дослідження термічного коефіцієнту лінійного розширення (ТКЛР) матриці і розроблених полімерних матеріалів. ТКЛР полімерів у різних діапазоні температур розраховували за дилатометричними кривими. Найменшим значенням ТКЛР ($\alpha = 1{,}58\times10^{-5}$ К$^{-1}$) у області лінійного розширення ΔT = 303…323 К характеризується КМ із вмістом часток БК – q = 40 мас.ч., що пов’язано з механічним ущільненням тривимірної просторової сітки полімеру, яке забезпечує вповільнення рухливості як сегментів, так і основного ланцюга. Особливої уваги заслуговує отримані значення ТКЛР в області лінійного розширення ΔT = 303…373 К для КМ із вмістом БК q = 40 мас.ч. Такий матеріал не лише характеризується найменшим значенням ТКЛР – $\alpha = 1{,}67\times10^{-5}$ К$^{-1}$ (у даній температурній області), а й незначною його зміною порівняно з попереднім температурним діапазоном вимірювання ТКЛР ($\Delta\alpha = 0{,}09\times10^{-5}$ К$^{-1}$). Це у свою чергу дозволяє стверджувати, про можливість відновлення розробленими КМ пошкоджень (у вигляді тріщин, пробоїн, сколів) корпусних деталей, резервуарів з рідинами та ін., що працюють у діапазоні температур ΔT = 303…323 К.

Аналіз працездатності розроблених КМ у температурній області ΔT = 303…423 К дозволяє констатувати наступне. Підвищення температури приводить до збільшення теплової енергії, а це в свою чергу призводять до збільшення молекулярної рухливості. Слабка міжмолекулярна взаємодія у температурній області, що пов’язана із деформаційними коливаннями основного ланцюга, призводить до зростання значення ТКЛР. Таким чином не зважаючи на найменші значення ТКЛР для КМ із вмістом БК q = 40 мас.ч., його використання є обмеженим у температурній області ΔT = 303…423 К, поза як лінійне розширення матеріалу зростає у 2,5 рази (порівняно з попередніми температурними діапазонами).