

УДК 667.64:678.026

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

ДОСЛІДЖЕННЯ УДАРНОЇ В'ЯЗКОСТІ ЕПОКСИДНИХ КОМПОЗИТІВ, НАПОВНЕНИХ ФУЛЕРЕНОМ C₆₀

О.О. Sapronov Ph.D., O.V. Akimov, N.M. Buketova
RESEARCH OF IMPACT STRENGTH EPOXY COMPOSITES FILLED
WITH FULLERENE C₆₀

Одним із способів підвищення фізико-механічних властивостей епоксидних композитів є регульоване введення нанорозмірних добавок у епоксидний зв'язувач. Серед відомих наноматеріалів перспективним є використання фулеренів C₆₀, позаяк вони є молекулами із замкнутою поверхнею здатними приєднувати до шести вільних електронів, що дає можливість утворювати безліч нових хімічних сполук. Зважаючи на вищенаведене актуальним для розвитку полімерного матеріалознавства є розроблення захисних покриттів із комплексом підвищених властивостей зокрема і здатністю протидіяти навантаженням ударного характеру.

Ударну в'язкість визначали на зразках з розмірами 10 × 15 × 75 мм без надрізу. Випробування проводили на копрі RKP-300 для високошвидкісного навантаження (5,2 м/с) і реєстрацією діаграми деформування в координатах «навантаження – час» і «навантаження – згин зразка».

Експериментально встановлено, що значення ударної в'язкості епоксидної матриці становить $W = 0,7$ Дж/см² (табл. 1).

Таблиця 1 – Значення ударної в'язкості і енергії, затраченої на руйнування матеріалів із різним вмістом нанопоповнювача фулерену C₆₀

Вміст фулерену C ₆₀ <i>q</i> , мас.ч.	Ударна в'язкість КМ із частками фулерену C ₆₀ <i>W</i> , Дж/см ²	Енергія, затрачена на руйнування КМ із частками C ₆₀ , <i>E</i> , Дж
Матриця	0,70	0,90
0,010	0,8	1,2
0,025	1,8	2,90
0,050	1,1	1,55
0,075	1,1	1,55
0,100	1,1	1,55

Введення фулерену за вмісту 0,025...0,050 мас.ч. дозволяє підвищити ударну в'язкість нанокompозиту до $W = 1,1...1,8$ Дж/см². За таких умов зростає кількість подвійних С=C і одинарних С–С зв'язків у об'ємі полімеру. Тобто, формується просторова сітка полімеру із високим ступенем зшивання. Відповідно енергія, яка затрачається на руйнування НКМ, досягає найбільшого значення $E = 1,55...2,90$ Дж, що збільшує здатність розробленого нанокompозиту чинити опір деформуванню.

Отже, встановлено, що частки фулерену C₆₀ за оптимального вмісту $q = 0,025$ мас.ч. сприяють формуванню матеріалу із максимальним значенням ударної в'язкості – $W = 1,8$ Дж/см², а енергія, яка затрачається на руйнування матеріалів, сягає $E = 2,90$ Дж.