

УДК 667.64:678.026

А.В. Букетов, докт. техн. наук, проф., О.О. Сапронов, канд. техн. наук,
О.В.Лещенко

Херсонська державна морська академія, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ УДАРНОЇ В'ЯЗКОСТІ ЕПОКСИДНИХ КОМПОЗИТІВ, НАПОВНЕНИХ ВУГЛЕЦЕВИМИ НАНОТРУБКАМИ

A.V. Buketov, Dr., Prof., O.O. Saponov, Ph. D., O.V. Leshchenko

RESEARCH IMPACT STRENGTH EPOXY COMPOSITES FILLED WITH CARBON NANOTUBES

На сьогодні перспективним є використання вуглецевих наноструктур як наповнювачів для формування епоксидних композитів та захисних покриттів на їх основі. Вуглецеві нанотрубки (ВНТ) характеризуються поліпшеними адсорбційними властивостями, що дозволяє покращувати характеристики епоксикомпозитів навіть при введенні часток за незначного вмісту. Особливої уваги при експлуатації захисних покриттів приділяють здатності чинити опір навантаженням ударного характеру. Тому у роботі представлені результати дослідження ударної в'язкості епоксидних композитів із різним вмістом вуглецевих нанотрубок.

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

Експериментально доведено, що введення ВНТ за оптимального вмісту $q = 0,010$ мас.ч. дозволяє на 50% підвищити ударну в'язкість НКМ порівняно із епоксидною матрицею (табл. 1). При цьому значення енергії, яка затрачається на руйнування НКМ, становить $E = 2,40$ Дж. Водночас встановлено, що частки ВНТ здатні блокувати процес поширення тріщин у об'ємі полімеру. Це позитивно впливає на процес структуроутворення та попереджує утворення концентраторів напружень, а отже зумовлює тривалий час експлуатації таких матеріалів.

Таблиця 1 – Значення ударної в'язкості і енергії, затраченої на руйнування матеріалів із різним вмістом нанонаповнювача фулерену C_{60}

Вміст ВНТ q , мас.ч.	Ударна в'язкість КМ із частками ВНТ W , Дж/см ²	Енергія, затрачена на руйнування КМ із частками ВНТ E , Дж
Матриця	0,70	0,90
0,010	1,62	2,40
0,025	1,20	1,50
0,050	0,85	1,00
0,075	0,70	0,90
0,100	0,70	0,90

На основі вищенаведеного можна стверджувати, що частки ВНТ за оптимального вмісту $q = 0,010$ мас.ч. сприяють формуванню матеріалу із максимальним значенням ударної в'язкості – $W = 1,62$ Дж/см². Це дозволяє експлуатувати розроблені нанокомпозити в умовах впливу статичних, динамічних, а також навантаженням ударного характеру.