

УДК 678.64:678.026

Р. Золотий, канд. техн. наук., І. Ярема, канд. техн. наук., доц., В. Наумов
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ РУЙНІВНОГО НАПРУЖЕННЯ ПРИ ЗГИНАННІ ФЕРИТОНАПОВНЕНИХ ЕПОКСИКОМПОЗИТІВ

R. Zoloty, Ph.D., I. Yarema, Ph.D., Assoc. Prof, V. Naumov
INVESTIGATION OF THE DESTRUCTIVE STRESS WHEN BENDING FOR
EPOXY COMPOSITES FILLED BY FERITIS

Основною перевагою більшості полімерних КМ є поєднання високих експлуатаційних характеристик, низької вартості та технологічності при формуванні у виробі. У процесі експлуатації на деталі та вузли технологічного устаткування у харчовій, легкій, енергетичній промисловості одночасно діють механічні навантаження, високі та низькі температури, агресивні середовища, що приводить до зниження ресурсу роботи технологічного устаткування. Основними напрямками захисту машин і механізмів є розробка нових матеріалів і покриттів, які забезпечують необхідний комплекс фізико-механічних властивостей, стійкість до спрацювання, а також можливість багаторазового відновлення робочих поверхонь. Виходячи з цього метою роботи було дослідити руйнівне напруження при згинанні для КМ феритом та оксидом міді. Аналіз цих результатів у подальшому дозволить оптимізувати технологічні режими формування епоксикомпозитів.

За отриманими експериментальними даними визначили коефіцієнти полінома:

$$Y = 73,42 - 1,96 \cdot X_1 - 0,84 \cdot X_2 - 10,40 \cdot X_3 + 4,44 \cdot X_1^2 + 13,99 \cdot X_2^2 - 4,26 \cdot X_3^2 + 5,62 \cdot X_1 \cdot X_2 + 0,12 \cdot X_1 \cdot X_3 - 0,02 \cdot X_2 \cdot X_3 - 0,12 \cdot X_1 \cdot X_2 \cdot X_3.$$

Значущість коефіцієнтів регресії визначали за t-критерієм.

Дисперсія відтворення: $S^2(y) = 37,008$

Середня дисперсія відтворення: $S^2(y) = 18,504$

Табличне значення критерію Ст'юдента: $t_{0,05} = 2,131$

У результаті відкидання незначущих коефіцієнтів рівняння має вигляд:

$$Y = 73,42 - 10,40 \cdot X_3 + 4,44 \cdot X_1^2 + 13,99 \cdot X_2^2 + 5,62 \cdot X_1 \cdot X_2.$$

Адекватність одержаної математичної моделі перевіряли за критерієм Фішера.

Залишкова дисперсія для степенів вільності $f_1 = 4$ та $f_2 = 15$ становить:

$$S_R^2 = 30,05$$

Критерій Фішера: $F_i = 1,62$

Для 5% рівня значущості табличне значення F-критерію складає: $F_p = 3,1$.

Оскільки $F_p > F_i$, то можна вважати, що рівняння адекватно описує вплив складу та режимів отримання композитів на руйнівне напруження при згинанні ($\sigma_{зг}$) КМ.

Виходячи з рівняння, приведеного вище, можна зробити наступні висновки: найбільш значущими факторами, які впливають на руйнівне напруження при згинанні, є час витримки матеріалу перед проведенням термічної обробки та співвідношення вмісту основного та додаткового наповнювача. При цьому збільшення часу витримки призводить до зниження досліджуваного параметру.

Література.

1. Investigation of the adhesive strength and residual stresses in epoxy composites modified by microwave electromagnetic treatment. By: Stukhlyak, P.D., Holotenko, O.S., Dobrotvor, I.H., Mytynyk, M.M. Materials Science, 2015, 51(2), с. 208-212. DOI: 10.1007/s11003-015-9830-z.