

## АНАЛІЗ СТАТИСТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК РОЗПОДІЛІВ ДИСПЕРСНОСТІ ЧАСТОК НАПОВНЮВАЧІВ КОМПОЗИТНИХ МАТЕРІАЛІВ

При зшиванні епоксикомпозитів (ЕК), навколо дисперсних часток наповнювача утворюються зовнішні поверхневі шари (ЗПШ), які володіють особливими фізико-механічними характеристиками. Для визначення властивостей ЗПШ проведено статистичні дослідження дисперсності часток наповнювачів. На першому етапі проводили фотографування зразків з допомогою мікроскопа МБС-10 і фотоапарата марки OLYMPUS C-8080. На другому етапі, у середовищі програми Comras 3DV8 замінено проєкції часток наповнювача на еквівалентні їм еліпси (рис.1.а.). Встановлено, що дисперсність частки виражається проєкцією малої осі еліпса.

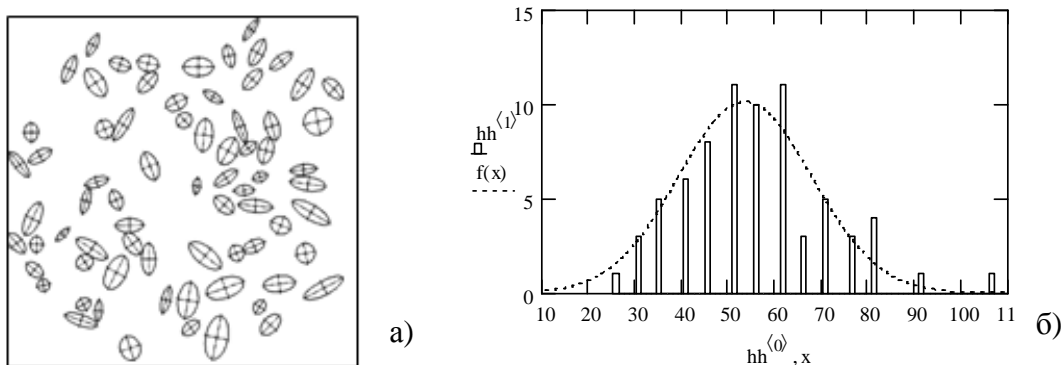


Рис 1.а) Фрагмент проєкції зразка епоксикомпозиту. б) Гістограма розподілу розмірів малої осі еліпса ( $h$ ) і відповідна їй крива ( $f(x)$ ) на прикладі карбиду кремнію.

Припущено, що закон розподілу часток наповнювача у матеріалі композиту  $f(x) = C_0 \cdot e^{-C_1 \cdot (x-C_2)^2}$  (1) є нормальним після нормування коефіцієнтів.

Для визначення коефіцієнтів даного характеристичного рівняння використано пакет MathCAD12, зокрема вбудовану функцію *genfit*. Коефіцієнти формули (1) знаходимо як вектор  $c := \text{genfit}(hh^{<0>}, hh^{<1>}, g, G)$ , де  $hh^{<0>}$  і  $hh^{<1>}$  відповідні стовпці дисперсності та частоти матриці гістограми розподілу (рис.1.б),  $g$  – вектор початкових умов і  $G$  – вектор, який враховує модель розподілу і часткові похідні по кожному коефіцієнту співвідношення (1). Результати досліджень наведено в таблиці 1.

Таблиця 1. Статистичні характеристики розподілу дисперсності часток

Наповнювач	$C_0$	$C_1$	$C_2$	$\sigma$ , мкм	$m$ , мкм
електрокорунд	0,013	$5,407 \cdot 10^{-4}$	59,658	30,409	59,658
ферит 1500 НМЗ	0,053	$8,879 \cdot 10^{-3}$	25,115	7,504	25,115
карбід бору	0,017	$9,054 \cdot 10^{-4}$	61,438	16,394	61,438
карбід кремнію	0,028	$2,434 \cdot 10^{-3}$	53,76	14,333	53,76

Проведені дослідження показують, що використання для формування ЕК з усього набору дисперсних часток лише ту їх частину, яка характеризується ймовірністю

$p = \int_{m-\sigma}^{m+\sigma} f(x) dx$ ,  $p=0,683$ , дає змогу отримати матеріали із прогнозованими, напередзаданими властивостями.