

УДК 667.64:678.026

І. Добротвор, д-р. техн. наук, доц., Д. Стухляк, аспірант, В. Милик, студент
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗОВНІШНІХ ПОВЕРХНЕВИХ ШАРІВ У ДИСПЕРСНОНАПОВНЕНИХ КОМПОЗИТАХ

Dobrotvor, Dr., Assoc. Prof, D. Stukhlyak, M. Muluk
STUDY OF EXTERNAL SURFACE LAYERS IN COMPOSITES WITH FILLER

Прогрес у різних областях науки і техніки вимагає створення нових матеріалів, які мають комплекс необхідних властивостей. До них ставляться підвищені вимоги щодо міцності, твердості, теплостійкості, низької вартості тощо. Більшість з цих вимог задовольняють внаслідок впровадження у промисловості полімерних композитних матеріалів (КМ). При цьому з кожним роком створюються нові КМ з використанням різних матриць та дисперсних наповнювачів. Навколо часток наповнювача утворюються зовнішні поверхневі шари (ЗПШ) значної протяжності у порівнянні із дисперсіями (50-60 мкм). Окрім того такі шари за своїми фізико-механічними властивостями відрізняються від матриці КМ в об'ємі. Дослідження ЗПШ та їх фізико-механічні властивості доцільно проводити непрямими методами, а власне оптичними, аналізуючи проходження світла через тонкі плівки КМ [1].

Сприйняття двовимірної матриці цифрових зображень $a(x, y)$ тісно пов'язано із якістю представлення дрібних неспотворених деталей. Для цього необхідно, щоб із збільшенням фрагментів не відбувалося послаблення роздільної здатності зображення при виконанні 2D-інтерполяції неперервної функції $A(x, y)$ просторового розподілу $a(x, y)$ інтенсивності прояву пікселів у рядках і стовпцях матриці цифрового зображення. Важливим фактором ідентифікації об'єктів є також локалізація і відображення зон однієї і тієї ж яскравості або ж шкали кольорів, навіть якщо такі області мають розміри декількох пікселів.

Для вирішення меж довільно орієнтованих структур потрібні ізотропні алгоритми. Вони можуть бути непарного (градієнтні оператори) або парного (оператори Лапласа) порядку. Динаміка деяких процесів зшивання епоксипластів, зокрема поширення ЗМВ при наявності дисперсного чи волокнистого наповнювачів у композитних матеріалах може бути змодельована рівняннями, змінні яких міняються в просторах постійної кривини. За звичай під ними розуміють простори з евклідовою геометрією, проте існують і інші простори з кривиною відмінною від нуля і постійною для всіх точок простору.

Перпендикулярність градієнта яскравості до межі може бути використана для простежування меж об'єкту, починаючи з деякого пікселя на цій межі. Таке відслідкування використовується в гістерезисній фільтрації максимальних пікселів. Суть гістерезисної фільтрації полягає в тому, що довгий стійкий межовий контур містить пікселі із особливо великим перепадом яскравості, і, починаючи з такого пікселя, контур можна простежити, переходячи по межових пікселях з меншим перепадом яскравості.

Знаходження меж на зображенні із використанням лапласіану може проводитися по аналогії з одномірним випадком: граничними визнаються точки, у яких лапласіан дорівнює нулю і по різні сторони від неперервної лінії, яку вони утворюють, він набуває різних знаків. Оцінка Лапласіану (1) за допомогою лінійного фільтрування також виконується застосуванням гаусівської згладжувальної фільтрації, з метою зниження чутливості алгоритму до шумів.

$$\Delta(A) = \frac{\partial^2 A(x, y)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 A(x, y)}{\partial y^2} \quad (1)$$

Результати досліджень дають змогу кількісно оцінити параметри зовнішніх поверхневих шарів, що у свою чергу дають змогу керувати властивостями епоксикомпозитів шляхом науково обґрунтованого введення наповнювачів в матеріал.

Технологія нанесення захисних покриттів на основі оцінок характеристик структур епоксикомпозитів. / П.Стухляк, І.Добротвор, М.Митник, О.Яструбчак // Вісник Тернопільського державного технічного університету, №3 (75), 2014, - С. 114-121.

