

МАТЕМАТИЧНА ОПТИМІЗАЦІЯ СКЛАД-ВЛАСТИВОСТІ ОПТИЧНО-ПРОЗОРИХ ЛЮМІНЕСЦІЮЮЧИХ МЕЛАМІНО- ФОРМАЛЬДЕГІДНИХ ПОЛІМЕРІВ

Лебедєв В.В., Авраменко В.Л.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Найчастіше при розробці та аналізі нових матеріалів та їх властивостей використовується метод активного багатofакторного експерименту, що дозволяє отримати достовірну інформацію на базі невеликої кількості дослідного матеріалу.

Аналіз експериментальних даних при дослідженні оптично-прозорих люмінесціюючих меламина-формальдегідних полімерів виконували за спеціалізованою програмою «Дослідження ТП методом ПФЭ» (<http://smartsoft.com.ru>) розроблену в середовищі Delphi 7.

Розглядалися основні оптико-спектральні, технологічні і фізико-механічні властивості для оптично-прозорих люмінесціюючих ПМ: світлопропускання (Т), квантовий вихід люмінесценції (φ), усадка та ударна вязкість (а). Кількість паралельних дослідів для кожного з варіантів у матриці планування дорівнювала п'яти. Нумерація досліджуваних елементів хімічного складу була такою : гліцерин - X_1 , ДМСО - X_2 , бензиловий спирт - X_3 , спільний вплив елементів: гліцерин/ДМСО - $X_1 \cdot X_2$, гліцерин/бензиловий спирт - $X_1 \cdot X_3$, ДМСО/бензиловий спирт - $X_2 \cdot X_3$, гліцерин/ДМСО/бензиловий спирт - $X_1 \cdot X_2 \cdot X_3$.

Значущість коефіцієнтів регресії аналізувалася з використанням розподілу Стюдента. Адекватність отриманих результатів моделювання оцінювалася з використанням критерію Фішера. Після відкидання коефіцієнтів зі значенням меншим за критичне остаточний вигляд рівнянь регресії для оптично-прозорих люмінесціюючих ПМ такий:

$$T = 70,85 + 14,83 \cdot X_1 + 7,28 \cdot X_2 - 5,77 \cdot X_1 \cdot X_2 - 2,125 \cdot X_2 \cdot X_3;$$

$$\varphi = 3,28 + 0,79 \cdot X_1 - 0,82 \cdot X_2 + 0,98 \cdot X_3;$$

$$\text{Усадка} = 0,691 - 0,377 \cdot X_1 - 0,219 \cdot X_2 + 0,144 \cdot X_3;$$

$$a = 2,79 + 1,85 \cdot X_1 - 1,20 \cdot X_2 - 0,3648 \cdot X_3;$$

Математична оптимізація рівнянь регресії була виконана в програмі MatCAD. За її результатами було визначено оптимальний вміст модифікаторів на рівні: гліцерин – 18-22 % мас., ДМСО – 5,8-6,2 % мас., бензиловий спирт – 0,9-1,1 % мас.