

УДК 677.072.6

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ НА ФОРМУВАННЯ МІКРОВОЛОКОН

В.Г. Резанова, к.т.н., доцент

Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: програмне забезпечення, план експерименту, математична модель, оптимізація

На сьогоднішній день важливим завданням науки є проведення теоретичних та експериментальних досліджень, що відкривають принципово нові шляхи одержання матеріалів з заданими властивостями та створення і впровадження в промисловість нових безвідходних екологічно чистих малоенергоємних технологій. Найбільш доцільним вирішенням проблеми створення полімерних матеріалів з заданими властивостями є не розробка нової сировини а модифікація промислово освоєних полімерів. Використання сумішей полімерів започаткувало одержання волокон малого діаметру (від кількох мікрометрів до десятих часток мікрометру) - ультратонких синтетичних волокон або мікрОВОЛОКОН.

Дослідження явища утворення мікрОВОЛОКОН має великий науковий інтерес з точки зору створення загальної теорії процесів переробки сумішей полімерів, визначення ролі входових процесів, які відіграють вирішальну роль не тільки при переробці розплавів сумішей, але й при переробці розплавів індивідуальних полімерів. Зазвичай при створенні полімерних композицій керуються практичними міркуваннями, тобто емпіричний пошук випереджає розвиток теорії. Проте лише науково обґрунтований підхід до вибору хімічної природи полімерів, їх співвідношення, знання закономірностей зміни макрореологічних властивостей суміші від її мікроструктури дасть можливість одержувати полімерні композиції з заданими властивостями. За відсутності фундаментальної науки дослідники змушені кожного разу розглядати безліч варіантів, покладаючись при цьому на власний досвід та інтуїцію. Вивчення механізмів, процесів та явищ, що спостерігаються при переробці розплавів сумішей полімерів, є важливим і актуальним та підлягає подальшому дослідженню.

Вивчення механізмів процесів та явищ, що спостерігаються при переробці розплавів сумішей полімерів, є важливим і актуальним та підлягає подальшому вивченню. Мета роботи - дослідження впливу технологічних параметрів на формування мікрофібрилярних структур.

Для розробки моделі, яка описує процеси структуроутворення одного полімеру в матриці іншого залежно від вмісту третіх речовин в суміші, було вибрано поліном неповного третього порядку:

$$y = \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_{12} x_1 x_2 + \beta_{13} x_1 x_3 + \beta_{23} x_2 x_3 + \beta_{123} x_1 x_2 x_3 \quad (1)$$

де: $\beta_i, \beta_{ij}, \beta_{ijk}$ – невідомі коефіцієнти поліному; x_1, x_2, x_3 – величини, що характеризують технологічні параметри процесу.

З метою оцінки числових значень коефіцієнтів рівняння для вибраного поліному (1) використано результати експериментів в досліджуваній області факторного простору, проведені за планом.

Обчислення коефіцієнтів поліному реалізовано методом найменших квадратів. Результат роботи розробленої програми наведено на рис. 1. В результаті одержали систему рівнянь, яка є математичною моделлю, що описує досліджуваний процес. Створені регресійні рівняння перевіряли на адекватність, а після цього проводили багатокритеріальний пошук оптимального складу суміші за допомогою методу штрафних функцій. Згідно з матричним рівнянням, що пов'язує псевдокоординати з робочими, вміст вихідних компонентів перевели в робочу систему.



Рисунок 1- Результат роботи програми

Таким чином, розроблено програмне забезпечення, яке, здійснює побудову моделі утворення мікрофібрилярних структур в залежності від технологічних параметрів процесу.

Список використаних джерел

1. Резанова В.Г., Резанова Н.М. Програмне забезпечення для дослідження полімерних систем. Монографія. – К.: АртЕк, 2020. – 358 с.
2. Plavan V.P., Rezanova V.G., Budash Yu.O., Ishchenko O.V., Rezanova N.M. Influence nanoparticles of aluminum oxide on the process of structure formation and mechanical properties of the microfibrillar composites // P Mechanics of Composite Materials. - 2020. Vol. 56, №3, p. 319-328.
3. Rezanova N.M., Rezanova V.G., Plavan V.P., Viltaniuk O. O. Polypropylene fine-fiber filter materials modified with nano-additives // Functional materials, V. 26, №2, 2019. p. 389-396.
4. Stroustrup B. Programming: Principles and Practice Using C++ (2nd Edition). Addison-Wesley Professional, 2014. 1312 p.
5. Мейерс С. Эффективный и современный C++. М.: Вильямс, 2016. 304 с.
6. Шилдт Г. C++. Базовый курс. – М.: Диалектика-Вильямс, 2018. 624 с.