

Література

1. Резанова В.Г., Резанова Н.М. Програмне забезпечення для дослідження полімерних систем. Монографія. – К.: АртЕк, 2020. – 358 с.
2. Rezanova N.M., Rezanova V.G., Plavan V.P., Viltaniuk O.O. The influence of nano-additives on the formation of matrix-fibrillar structure in the polymer mixture melts and on the properties of complex threads // *Vlákna a textil (Bratislava, Slovak Republic)* - №2, 2017. - p. 37-42
3. Резанова В.Г. Програмне забезпечення для математичного моделювання специфічного волокнуутворення // *Інформаційні технології в науці, виробництві та підприємстві*. Збірник наукових праць молодих вчених, аспірантів, магістрів кафедр інформаційних технологій проектування. – К.: Освіта України, 2017
4. Сидняев Н. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных. – М.: Юрайт, 2012, 400 с.
5. Stroustrup B. Programming: Principles and Practice Using C++ (2nd Edition). Addison-Wesley Professional, 2014. – 1312 p.
6. Мейерс С. Эффективный и современный C++. М.: Вильямс, 2016. - 304 с.

РЕЗАНОВА В.Г.

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ НА ФОРМУВАННЯ МІКРОФІБРИЛЯРНИХ СТРУКТУР

REZANOVA V.G.

A SOFTWARE DEVELOPMENT TO INVESTIGATE THE INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS ON THE FORMATION OF MICROFIBRIL STRUCTURES

An important task for science today is to conduct theoretical and experimental research that opens up fundamentally new ways to obtain materials with specified properties and the creation and introduction into industry of new waste-free environmentally friendly low-energy technologies.

The aim is to study the mechanisms of processes and phenomena observed in the processing of melts of polymer mixtures is important and relevant and is subject to further study. Investigation of the influence of technological parameters on the formation of microfibrillar structures.

Thus, software has been developed that optimizes the composition of the three-component polymer mixture, which makes it possible to implement formation of microfibrillar structures in the best way.

Вступ

Важливим завданням для науки на сьогодні 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 мало енергоємних технологій. Світовий досвід показує, що найбільш доцільним вирішенням проблеми створення полімерних матеріалів з заданими властивостями є не розробка нової сировини (як правило, дорогої і дефіцитної), а модифікація промислово освоєних полімерів. Використання сумішей полімерів започаткувало одержання волокон малого діаметру (від кількох мікрометрів до десятих часток мікрометру) - ультратонких синтетичних волокон або мікрвоволокон. Мова іде про абсолютно новий процес волокноутворення одного полімеру суміші під дією реологічних сил в середовищі іншого (матричного), коли кількість філаментів нитки не визначається кількістю отворів у фільтрі. На відміну від загальноприйнятих методів формування хімічних волокон комплексна нитка з десятків і сотень тисяч мікро волокон, цей процес утворюється при продавлюванні розплаву через один отвір. Після екстракції із композиційного екструдату матричного полімера інший компонент (волокноутворюючий) залишається у вигляді пучка (комплексної нитки) з надтонких волокон, чітко орієнтованих в напрямку екструзії.

У наш час дослідження явища утворення мікрофібрилярних структур 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 обгрунтований 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.

Постановка завдання

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.

Основна частина

Алгоритм розв'язання поставленої задачі наступний:

1. Створити план експерименту.

Планування експерименту - це обрання точок, я яких доцільно проводити досліді.

2. Побудувати математичну модель процесу.

3. Виконати оптимізацію - знайти вхідні параметри для отримання найкращих вихідних.

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 узагальненого критерію бажаності. Згідно з матричним рівнянням, що пов'язує псевдокоординати з робочими, вміст вихідних компонентів перевели в робочу систему.

Висновки

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

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

Література

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., Viltسانیук 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.

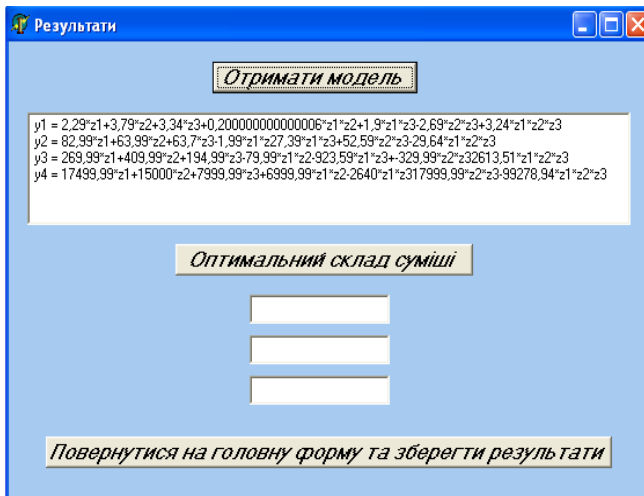


Рисунок. 1- Результат роботи програми

ЯХНО В.М

**МЕТОД ДВОХ НАПРЯМКІВ ДЛЯ ЗАДАЧІ НЕЛІНІЙНОГО
ПРОГРАМУВАННЯ З ОБМЕЖЕННЯМИ У ВИГЛЯДІ
НЕРІВНОСТЕЙ**

JAKHNO V.M

TWO-WAY METHOD FOR THE PROBLEM OF NONLINEAR PROGRAMMING