

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КРАШЕНИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО СПЕКТРУ ОТРАЖЕНИЯ ТКАНИ

А.А. Аристов

Научный руководитель – В.В. Рубаник
УО «Витебский государственный технологический университет»

Цвет является одним из основных колориметрических показателей качества готовых текстильных изделий. В работах [1,2], было показано, что применяя ультразвуковые колебания на стадии приготовления раствора красителя удается повысить эффективность его использования и получить более насыщенный цветовой тон текстильных материалов для разных классов красителей. Углубление цвета связано с изменением физико-химического состояния красителя в поле акустических колебаний. Об эффективности ультразвуковой обработки раствора красителя судили по спектру диффузного отражения окрашенного материала. Из анализа спектров отражения можно определить все цветовые характеристики окрашенных материалов, оценить ровноту крашения. При сравнении спектров отражения окрашенного и неокрашенного образцов можно рассчитать также концентрацию красителя на волокне.

Для сравнения качества окраски образцов и определения концентрации красителя на волокне использовали колориметр спектроном со стандартным источником света с МКО в спектральном диапазоне 380–720 нм. В качестве цветовой координатной системы, использовали стандартную колориметрическую систему x, y, z МКО 1931 года и систему L*a*b* МКО 1976 года, где L* – светлота, a*, b* – унитарные тона. Данный прибор предназначен для измерения в лабораторных условиях координат цветности нелюминисцирующих образцов. Погрешность измерения координат цветности составляла 0.01.

Крашение проводили по стандартным технологическим режимам на красильном аппарате МКП-1 прямым черным красителем 2С, который применяется при крашении материалов из хлопковых и вискозных волокон.

Спектры отражения образцов окрашенных раствором красителя приготовленного с использованием ультразвуковых колебаний и по стандартной технологии приведены на рис. 1.

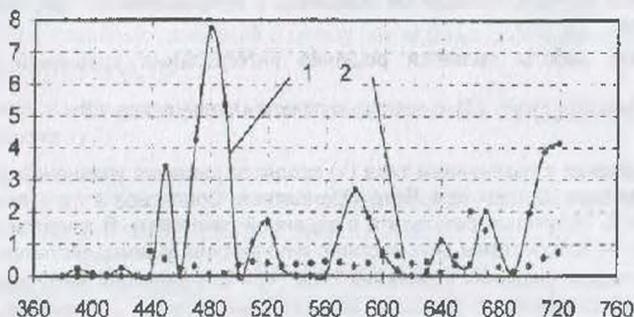


Рисунок 1 - Спектры отражения

1 – раствор красителя приготовленный по стандартной технологии;

2 – раствор красителя приготовленный с помощью ультразвуковых колебаний

Анализируя спектры отражения можно сделать вывод об улучшении ровноты окраски образца окрашенного красителем приготовленным с использованием ультразвуковых колебаний.

Определив координаты цветности и используя аналитическую зависимость (1) [3] оценивали накопление красителя на волокне.

$$\frac{K}{S} = \frac{(1-R)^2}{2R} \frac{(1-R_0)^2}{2R_0} \quad (1)$$

где K – коэффициент поглощения света материалом

S – коэффициент рассеяния;

R – коэффициент отражения окрашенной ткани при некоторой длине волны;

R_0 – коэффициент отражения неокрашенной ткани при той же длине волны.

Таким образом, использование ультразвуковых колебаний на стадии приготовления красильного раствора позволяет повысить эффективность его использования, и улучшить цветовые характеристики окрашенного материала.

Литература

1. J. Good, J. Zhan, D. Klutz, G. Mock, and H. W. Beckham, Fundamental Investigations of Ultrasound-Enhanced Dyeing, AATCC International Conference and Exhibition, Atlanta, GA; 8-11 October 1995
2. Рубаник В.В., Аристов А. А. Крашение текстильных материалов с использованием ультразвуковых колебаний. Материалы международной конференции «Ультразвуковые технологические процессы – 98», Северодвинск 2000, 56-59 с.
3. Беленький Л. И. и др. Применение цветоведения в текстильной промышленности. Л. «Легкая индустрия», 1964 г., ч.1.

РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ ДЛЯ СВЯЗАННЫХ СОСТОЯНИЙ
С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМЫ «МАТЕМАТИКА»

А.А. Ючко

Научный руководитель – В.В. Андреев
Гомельский государственный университет
имени Ф.Скорины

Описание движения элементарных частиц заметно сложнее описания движения макрообъектов. Это связано с тем, что системы микрообъектов ведут себя в соответствии с законами квантовой механики. А законы движения в квантовой механике формулируются преимущественно с использованием дифференциальных и интегральных операторов. Что в свою очередь приводит к необходимости решения дифференциальных и интегральных уравнений, а не алгебраических как в физике макротел.

Часто приходится сталкиваться с проблемой отсутствия аналитического решения уравнения движения. В таких случаях приходится прибегать к использованию приближенных численных методов решения.

Целью данной работы является решение интегральных уравнений Фредгольма типа

$$\int_0^{\infty} K(p, p')\phi(p')dp' = E_n\phi_n(p) \quad (1) \text{ с помощью пакета «Mathematica 4.0».$$

В квантовой физике к уравнениям типа (1) сводятся решения уравнений для связанных систем частиц (уравнение Шредингера, Бете - Солпитера, Солпитера и т.д.), поэтому очень важно иметь возможность получения результата с заданной точностью. В качестве примера рассматривается уравнение для системы двух частиц с кулоновским взаимодействием.

Основным методом, решения уравнения типа (1) – это редукция интегрального уравнения к системе линейных уравнений с помощью квадратурных формул (дискретизация интегрального уравнения). В работе рассматривается нерелятивистский случай, так как он имеет аналитическое решение и, благодаря этому, мы сможем проверить точность результатов, полученных при помощи численного метода.

Уравнение Шредингера для связанной нерелятивистской системы в импульсном представлении в сферической системе координат имеет вид:

$$[\varepsilon - p^2]\phi(p) = \frac{1}{\pi} \int_0^{\infty} dp' \frac{p}{p'} \ln \left(\frac{(p-p')^2}{(p+p')^2} \right) \phi(p') \quad (2)$$

Для численного решения уравнения (2) заменим интеграл в правой части уравнения (2) суммой. Наиболее часто используемой формулой является квадратурная формула Гаусса:

$$\int_0^{\infty} f(p)dp \rightarrow \sum_{i=1}^N \omega_i f(p_i) \quad (3)$$