

щиеся на чертеже при проектировании, также представляют собой кнопки, и если навести на них курсор мыши, появляются комментарии.

Для управления фильмом сценарий для кнопок писался при помощи ActionScript. Использовались следующие команды: play и stop – для воспроизведения и остановки клипа, gotoAndStop – для перехода к определенному кадру, loadMovie – для загрузки клипа.

Работа с программой предусматривает использование мультимедийного проектора.

УДК 685.34.03:004

ПРОГРАММА ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ИССЛЕДОВАНИЯ РЕЛАКСАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ОБУВНЫХ МАТЕРИАЛОВ

С.Л. Фурашова, В.Е. Горбачик, П.И. Скоков П.И.

Для описания релаксационных процессов используют разные подходы, которые основываются на различных математических моделях.

Для изучения релаксационных свойств обувных материалов при одноосном растяжении нами были использованы модельные представления, основанные на уравнениях Кольрауша, Максвелла и Максвелла-Томсона.

Уравнение Кольрауша представлено ниже:

$$\sigma(t) = \sigma_0 e^{-at^k} + \sigma_\infty$$

где $\sigma(t)$ – напряжение в момент времени t ;

σ_0 – максимальная величина релаксирующей части напряжения;

σ_∞ – равновесное напряжение;

a, k – константы, характеризующие релаксационные свойства полимера.

Трехкомпонентное уравнение Максвелла при $\varepsilon = \text{const}$ имеет вид:

$$\sigma(t) = \varepsilon E_1 e^{-\frac{t}{\tau_1}} + \varepsilon E_2 e^{-\frac{t}{\tau_2}} + \varepsilon E_3 e^{-\frac{t}{\tau_3}}$$

где ε – деформация;

E_i – модуль упругости;

τ_i – время релаксации.

Уравнения Максвелла-Томсона при $\varepsilon = \text{const}$:

$$\sigma(t) = \sigma_2 + \frac{(\sigma_0 - \sigma_2)}{3} \left(e^{-\frac{t}{\tau_1}} + e^{-\frac{t}{\tau_2}} + e^{-\frac{t}{\tau_3}} \right)$$

где σ_0 – начальное напряжение;

σ_2 – конечное напряжение.

τ_i – коэффициент времени релаксации напряжения.

Методика расчета параметров приведенных уравнений изложена в [1,2,3]. Во всех случаях расчеты основываются на предварительно построенных графиках, а в некоторых случаях необходимые для расчета коэффициенты определяются графическим путем на основе экспериментальных кривых.

Необходимость графического определения параметров моделей требует больших затрат времени, кроме этого, возникает необходимость обрабатывать и анализировать значительное количество кривых релаксации.

С целью автоматизации обработки экспериментальных данных на основе рассмотренных выше уравнений была разработана программа расчета параметров моделей

Особенностями машинной реализации рассмотренных методик является следующее:

–Использование базы данных для сбора, хранения и последующей обработки результатов эксперимента. Созданная база данных упорядочивает опытные данные, существенно ускоряет и облегчает извлечение и расчёт требуемой выборки экспериментальных данных;

–Параметры моделей определяются расчётным путём, на основе экспериментальных значений усилий и соответствующих им значений времени. Таким образом исключается графическое определение параметров уравнений, как это делается в методике Слонимского Г.Л. [1] при расчёте параметров уравнения Кольрауша, а также при расчете коэффициентов уравнения Максвелла-Томсона, что существенно повышает точность расчётов.

–При расчетах по уравнению Кольрауша появляется возможность поиска оптимального варианта значений величин t_1 и a

В соответствии с методикой расчета параметров уравнения Кольрауша на начальном этапе необходимо выбрать произвольно величины (t_1 и a). Программа предусматривает возможность предварительного этапа расчета. Это дает возможность проанализировать влияние выбора различных значений вышеупомянутых величин на точность аппроксимации. Подбор лучших исходных данных к расчету производится в режиме поиска с учетом рекомендаций [1]. Последовательный ввод множества значений t_1 и a , с высокой степенью точности и анализ рассчитанного значения коэффициента вариации позволяет выбрать лучшие значения, дающие минимальную ошибку аппроксимации. После того, как в режиме поиска определены подходящие исходные данные, производится окончательный расчет параметров уравнения Кольрауша.

Исходя из того, что при исследовании реологических свойств обувных материалов при растяжении регистрируемой величиной является усилие, в формулах расчёта произведена замена напряжения на усилие.

Исходными данными для расчета параметров используемых моделей являются полученные в ходе эксперимента значения релаксирующих усилий и соответствующее им время. Значения усилий и время вводятся поэтапно (начальный, средний и конечный этапы), таким образом, предусмотрено деление релаксационного процесса на быстропротекающий, замедленный и заторможенный, необходимое при расчёте параметров трехкомпонентного уравнения Максвелла.

Для ускорения процесса ввода пользователь имеет возможность при формировании экспериментальных данных текущего опыта копировать данные предыдущего опыта.

Программа предусматривает построение графиков в полном масштабе и только их головной части. График строится для данных одного опыта, или серии опытов, параметры которых были рассчитаны и просмотрены пользователем при последнем сеансе работы. Программа анализирует данные всей рассчитанной серии опытов, подбирает максимально возможный для этой серии масштаб отображения теоретических кривых и выводит их на экран монитора в цветовой гамме, с одновременным отображением экспериментальных значений усилий и времени. Существует возможность менять координаты точек разрыва отображаемых графиков.

Программа позволяет вывести на печать в табличной форме параметры уравнений, значения величин относительного отклонения теоретической величины от расчетной в любой промежуток времени, ошибку аппроксимации и графическое изображение теоретических кривых релаксации и экспериментальных значений усилий.

Таким образом, разработанная программа позволяет быстро и с высокой степенью точности получать реологические уравнения, описывающие релаксацию усилий обувных материалов, что дает возможность осуществлять выбор модели, наиболее точно описывающей процесс релаксации конкретного материала.

Список использованных источников

1. Аскадский, А.А. Физико-химия полиакрилатов. / А.А. Аскадский. - Москва: Изд-во «Химия», 1968. - С. 44-48.
2. Бернштейн, М.М. Лабораторный практикум по материаловедению изделий из кожи. / М.М. Бернштейн, А.П. Жихарев, Г.П. Булатов. - Москва: Легпромбытиздат. 1993. - С. 213-218.
3. Статистическая интерпретация реологических уравнений / А.К. Малмейстер // Механика полимеров. - 1966. - №2. - С. 197-213.

УДК 677.055: (677.075:66.067.33)

МОДЕРНИЗИРОВАННАЯ ТРИКОТАЖНАЯ МАШИНА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ФИЛЬТРОВАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

А.В. Белоус, Г.И. Москалев

В настоящее время использование трикотажного полотна в качестве фильтровального материала является перспективным направлением производства. Полотно должно быть повышенной толщины с максимально заполненной структурой, достаточно прочным на истирание, формоустойчивым, лицевая сторона полотна должна иметь высокий коэффициент трения, изнаночная сторона кулирного полотна должна обладать высокими плотностными характеристиками.

Обеспечение вышеуказанных требований достигается путем рационального подбора структуры трикотажа, вида и линейной плотности нитей, параметров петельной структуры, режимов вязания и отделки полотна.

В результате анализа известных структур многослойного трикотажа была выбрана схема получения двухслойного трикотажа покровно-прессового соединения с уточными нитями.

Вязание осуществляется с использованием трех нитей в каждой петлеобразующей системе.

Двухслойный кулирный трикотаж, отвечающий необходимым требованиям, можно выработать на двухфонтурной кругловязальной машине, оснащенной механизмами отбора игл в три положения: рабочее, прессовое, нерабочее.

Всем представленным требованиям имеющегося в нашем распоряжении оборудования отвечает жаккардовая машина ОДЗИ. Кругловязальная жаккардовая машина ОДЗИ предназначена для вязания полотна разнообразных переплетений, как гладких, так и рисунчатых. На ней можно вырабатывать ластичные и двуластичные переплетения. На базе этих переплетений можно получать жаккардовые переплетения всех видов (двух-, трех- и четырехцветные, рельефные и накладные), прессовые переплетения (гладкие и рисунчатые), разнообразные комбинированные переплетения.

Процесс петлеобразования на машине ОДЗИ выполняется вязальным последовательным способом. При этом операции процесса петлеобразования выполняются поочередно на иглах то одной, то другой игольницы со сдвигом 0,5 игольного шага. Обе игольницы являются активными. Нить от нитенаправителя забирают иглы как одной, так и другой игольницы.

На машине можно перерабатывать пряжу и нити всех видов. Вырабатываемые полотна могут применяться для широкого ассортимента верхних изделий.