грамм растяжения позволяет предсказать поведение и оптимальный режим при их эксплуатации. Важными характеристиками прочности исследуемых полиэфирных тканей являются: разрывные нагрузки и деформации; диаграммы растяжения в различных направлениях; работы сил разрыва. Экспериментальные исследования характеристик прочностных свойств тканей были выполнены по стандартным методикам. Например, при увеличении плотности ткани по утку разрывная нагрузка по основе не имеет определенной тенденции и находится в интервале от 1035,2 до 926,6 Н, разрывная нагрузка по утку увеличивается от 597,5 до 649,2 Н; разрывная деформация по основе увеличивается от 16,4 до 18,5 %, а разрывная деформация по утку уменьшается от 13,3 до 10,7 %. Работа силы разрыва по основе для ткани 5 составляет 14,3 Дж.

Для выработки полиэфирных тканей высокого качества необходимо выполнять термостабилизацию структуры и разглаживание тканей. Для выполнения этих отделочных операций был использован каландр фирмы «Ramisch-Klei-newerfers». Экспериментальные исследования технологических процессов отделки тканей были выполнены по методикам, разработанным автором. Исследования позволили установить следующие оптимальные параметры технологических процессов: скорость каландрирования – 3 м/мин, температура в зоне инфракрасных ламп – 160-170 °С, давление прижимного вала – 10 Н/см. При таких параметрах отделки прочностные характеристики тканей не меняются; усадка тканей по основе и утку не превосходит 2-3 %; внешний вид тканей становится ровным и гладким; изделия из тканей, после стирок и химических обработок, практически не усаживаются.

УДК 677.017:677.024.324.23

Иваненков Д.А., Кузнецов А.А.

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТЕКСТИЛЬНЫХ НИТЕЙ В ПРОЦЕССЕ ИСПЫТАНИЯ НА МНОГОКРАТНОЕ ИСТИРАНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕОРИИ НАДЁЖНОСТИ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

(Витебский государственный технологический университет, Беларусь)

Для теоретической интерпретации процесса снижения разрывной нагрузки нити в процессе многоциклового истирания применён основной физический принцип теории надёжности, впервые сформулированного проф. Седякиным Н.М.

Применительно к процессу снижения разрывной нагрузки текстильной нити при многократном истирании данный принцип можно сформулировать следующим образом:

«скорость снижения разрывной нагрузки dP_p/dn не зависит от того, как и за какое время (количество циклов истирания) она изменилась от некоторого начального значения P_{p0} до текущего $P_p(n)$ в рассматриваемый момент времени, а зависит от условий проведения испытания и механических свойств текстильной нити»

Запись этого принципа в дифференциальной форме имеет следующий вид:

$$\frac{dP_p}{dn} = -Q(P_p(n) - P_{кр})^k, \quad (1)$$

где Q – параметр модели, отражающий темп изменения разрывной нагрузки; k – параметр модели, принимающий значение 1, 2, ...

Решение дифференциального уравнения (1) при условии $k=1$ имеет следующий вид:

$$P_p(n) = P_{кр} + (P_{p0} - P_{кр}) \cdot \exp[-Q \cdot n] \quad (2)$$

Очевидно, что при $n \rightarrow 0$ значение остаточной циклической деформации $P_p(n) \rightarrow P_{p0}$, а при $n \rightarrow \infty$, $P_p(n) \rightarrow P_{кр}$.

Физический смысл параметра Q модели (2) определяется из предположения, что существует такое число циклов нагружения $n_{ср}$, при котором текущее значение разрывной нагрузки нити численно равно среднему арифметическому значению параметров P_{p0} и $P_{кр}$:

$$Q = \frac{\ln 2}{n_{ср}} \quad (3)$$

Подставив соотношение (3) в модель (2) и обозначив $m = n/n_{ср}$, получим:

$$P_p(m) = P_{кр} + (P_{p0} - P_{кр}) \cdot \exp[-Q \cdot m] \quad (4)$$

Математическая модель (4) в безразмерной форме, с учётом обозначений (5), приобретает следующий вид:

$$V(m) = \frac{P_p(m)}{P_{p0}}; \quad V_0 = \frac{P_{кр}}{P_{p0}}, \quad (5)$$

$$V(m) = V_0 + (1 - V_0) \cdot \exp[-H \cdot m] \quad (6)$$

где m – безразмерное число циклов нагружения текстильной нити при проведении усталостного испытания; H – константа модели, имеющая постоянное значение $H = \ln 2 = 0,693$.

Представление математической модели (2) в безразмерной форме (6), позволяет заменить семейство моделей, обладающих различными значениями темпового показателя Q и провести анализ интенсивности процесса снижения разрывной нагрузки в условиях многократного истирания при различных значениях k (1):

при $k=1$:

$$I_z(m) = \frac{dV(m)}{dm} = |(V_0 - 1) \cdot H \cdot \exp(-H \cdot m)|; \quad (7)$$

при $k=2$:

$$I_z(m) = \frac{dV(m)}{dm} = \left| \frac{(1 - V_0)}{(1 + m)^2} \right|. \quad (8)$$

УДК 677.076.444-448.3:687.8

Довыденкова В.П., Лобацкая О.В.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДУХОПРОНИЦАЕМОСТИ ИСКУССТВЕННОГО МЕХА НОВЫХ СТРУКТУР

(Витебский государственный технологический университет, Беларусь)

Достижения химии в области создания текстильных волокон с заданными свойствами позволяют значительно расширить ассортимент материалов для одежды, в том числе и ассортимент искусственного меха.

Широкое применение искусственного меха при проектировании женской верхней одежды обусловлено его разнообразием по внешнему виду, структуре, свойствам, которые в свою очередь зависят от способа выработки, вида используемого сырья, способа отделки и других факторов.

Современный искусственный мех легче натурального, достаточно износостоек, но имеет высокий показатель воздухопроницаемости, превышающий норматив, установленный для материалов, применяемых для пошива верхней одежды (не более $100 \text{ дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$). Рекомендации по формированию рационального пакета женской демисезонной одежды сегодня отсутствуют. Поэтому исследования, проводимые в данном направлении, являются достаточно актуальными.

С целью формирования рационального пакета материалов женского демисезонного пальто из нового вида искусственного меха были исследованы воздухопроницаемости следующих пакетов:

- искусственный мех, ватин, подкладка, прокладка с ВЗО;
- искусственный мех, ватин, подкладка;
- искусственный мех, подкладка;
- искусственный мех, подкладка, прокладка с ВЗО;

Испытания проводились на приборе ВПТМ-2 при разрежении под образцом $\sim 50 \text{ Па}$ и усилии прижима образца 147 Н (15 кгс).

В результате анализа полученных данных были разработаны рекомендации по формированию рациональных пакетов при проектировании моделей женских демисезонных пальто.