

**ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ
ДУБЛИРОВАННЫХ ПАКЕТОВ ОДЕЖДЫ ИЗ ЛЬНЯНЫХ ТКАНЕЙ**

**APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGIES
FOR FORECASTING OPERATIONAL PROPERTIES
OF DUPLICATED PACKAGES OF LINEN CLOTHES**

B.V. ЗАМЫШЛЯЕВА, В.В. ЛАПШИН, Н.А. СМЕРНОВА, В.Н. ЕРШОВ

V.V. ZAMYSHLYAEVA, V.V. LAPSHIN, N.A. SMIRNOVA, V.N. ERSHOV

(Костромской государственной университет)

(Kostroma State University)

E-mail: tmchp1@kstu.edu.ru

В статье приведены результаты исследований эксплуатационных свойств пакетов одежды, полученных дублированием костюмных льняных тканей современными термоклеевыми прокладочными материалами. Предложено оценивать эксплуатационные свойства пакетов одежды с использованием нейронных сетей по характеристикам стабильности структуры при сдвиге – коэффициенту стабильности структуры и коэффициенту потери внутренней энергии.

In article results of research of operating properties of packages of cloths, obtained by the lamination linen fabrics modern materials for interlinings with thermoplastic coating. It is suggested to evaluate the performance properties of clothing packages using neural networks based on the stability coefficient and the coefficient of internal energy loss.

Ключевые слова: информационные технологии, льняные костюмные ткани, термоклеевые прокладочные материалы, дублированные пакеты одежды, прогнозирование, коэффициент стабильности структуры, коэффициент потери внутренней энергии, нейронные сети.

Keywords: information technology, linen suit fabrics, hot-melt adhesive cushioning materials, duplicated clothing packages, forecasting, structure stability coefficient, internal energy loss coefficient, neural networks.

Эксплуатационные свойства характеризуются стабильностью структуры тканей [1], [2] и пакетов материалов в процессе носки изделий, поэтому исследование характеристик сдвига является одним из наиболее важных направлений обеспечения качества изделий легкой промышленности.

В современных условиях развития российского рынка большое значение придается повышению качества выпускаемых швейных изделий из льна. Льняное волокно и из-

делия изо льна имеют устойчивый спрос на мировом рынке и в нашей стране. Из широкого ассортимента льняных тканей в швейном производстве наиболее часто применяются костюмно-платьевые. Наибольшую ценность в общем объеме производства тканей для одежды представляют чистольняные и льнохлопковые ткани, благодаря их уникальным потребительским свойствам.

Льняные ткани обладают подвижной структурой – нити основы и утка способны сдви-

гаться, что приводит к нестабильности размеров и формы деталей одежды. Подвижность структуры определяет легкость деформирования тканей под действием внешних сил, прилагаемых в плоскости ткани. Оценка стабильности структуры тканей является актуальной, так как, с одной стороны, подвижность структуры позволяет минимальными конструктивными средствами получить прилегающий силуэт и модную пластичную форму, с другой стороны, может оказывать негативное влияние на процесс раскроя, вызывая перекосы и изменение линейных размеров деталей одежды.

Способность тканей к сдвигу нитей для оценки эксплуатационных свойств костюмных тканей реализована японской фирмой KAWABATA с помощью прибора KES-FB1 [3]. На предприятиях и в вузах России таких приборов нет, поэтому в Костромском государственном университете разработано автоматизированное устройство и успешно реализована методика определения способности тканей к сдвигу нитей [4], [5]. Для оцен-

ки стабильности структуры предложены показатели: коэффициент стабильности структуры $K_{Фс}$ и коэффициент потери внутренней энергии K_{Dc} , характеризующий добротность материала:

$$K_{Фс} = \frac{A_{Bc}}{A_c} \cdot 100, \%, \quad (1)$$

$$K_{Dc} = \frac{A_c - A_{Bc}}{A_c} \cdot 100, \%, \quad (2)$$

где A_c – работа, затраченная на сдвиг пробы до нарушения гладкости поверхности, мкДж; A_{Bc} – работа, затраченная на восстановление пробы после сдвига, мкДж.

Исследования дублированных пакетов одежды из льняных костюмных тканей (табл. 1) с современными термоклеевыми прокладочными материалами (ТКПМ) на разных видах основы (табл. 2) проводились на пробах, сформированных при рекомендуемых режимах дублирования: температура – 110...130 °С, давление – 0,2...0,3 МПа, время – 10...15 с.

Таблица 1

№ ткани	Переплетение	Поверхностная плотность, г/м ²	Линейная плотность, текс		Количество нитей на 10 см	
			T _o	T _v	Π _o	Π _v
Чистольняные ткани						
1	Мелкоузорчатое (саржа 2/2)	186	50	60	165	147
2	Мелкоузорчатое (саржа 3/3)	179	50	60	164	140
3	Мелкоузорчатое (креп)	206	38×2	38×2	150	150
4	Полотняное	163	40	40	170	175
Льнохлопковые ткани						
5	Рогожка	200	25×2	56	160	160
6	Полотняное	178	25×2	56	160	160
7	Мелкоузорчатое (ромбовидная саржа)	214	25×2	56	160	160
8	Мелкоузорчатое (ломаная саржа)	200	25×2	56	160	160
9	Сатиновое	190	25×2	56	160	160

Таблица 2

Артикул ТКПМ	Поверхностная плотность, г/м ²	Основа ТКПМ			Вид клеевого покрытия	Число клеевых точек в 1 см ² , п
		вид основы	переплетение	волокнистый состав		
7331	50	тканая	мелкоузорчатое на базе саржи 2/2	ПЭ	СПА	83
3331	45	трикотажная	основовязаное с уточной нитью	ПЭ	СПА	91
C50	46	трикотажная	поперечно-вязаное	ПЭ	СПА	91

Для оценки эксплуатационных свойств дублированных пакетов одежды разработана интеллектуальная система, созданная на базе искусственных нейронных сетей (ИНС) [6], реализующая функции обучения ИНС с учителем по алгоритму обратного распространения ошибки (Back Propagation). Интеллектуальная система обобщает экспериментальные результаты показателей коэффициентов стабильности структуры и потери внутренней энергии дублированных систем материалов. Новые результаты измерений позволяют уточнять модели прогнозирования.

Разработана компьютерная программа прогнозирования эксплуатационных свойств дублированных пакетов одежды, входными параметрами которой являются количество

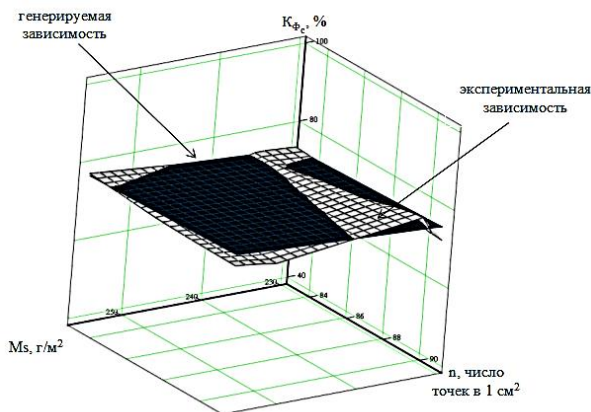


Рис. 1

Выбор прогнозируемого показателя K_{ϕ_c} или K_{D_c} определяется задачами эксперимента. Поверхность, отражающая коэффициенты стабильности структуры дублированных пакетов одежды, характеризует их способность к накоплению упругой энергии и восстановлению после деформирования. Чем ближе показатель коэффициента стабильности структуры к 100%, тем выше стабильность структуры дублированного пакета одежды. Поверхность, отражающая коэффициенты потери внутренней энергии, рекомендуется использовать для оценки характера изменений эксплуатационных свойств дублированных пакетов одежды. Малые значе-

клеевых точек ТКПМ (n) и поверхностная плотность систем материалов (M_s , $г/м^2$), определяемая суммой поверхностных плотностей костюмных тканей и ТКПМ.

ИНС аппроксимирует непрерывные поверхности зависимостей коэффициентов стабильности структуры (рис. 1 – экспериментальная и генерируемая ИНС прогнозирования коэффициента стабильности структуры при сдвиге) и потери внутренней энергии от количества клеевых точек и поверхностной плотности дублированных систем материалов (рис. 2 – экспериментальная и генерируемая ИНС прогнозирования коэффициента потери внутренней энергии при сдвиге), которые можно принять за реальные в области рабочих значений.

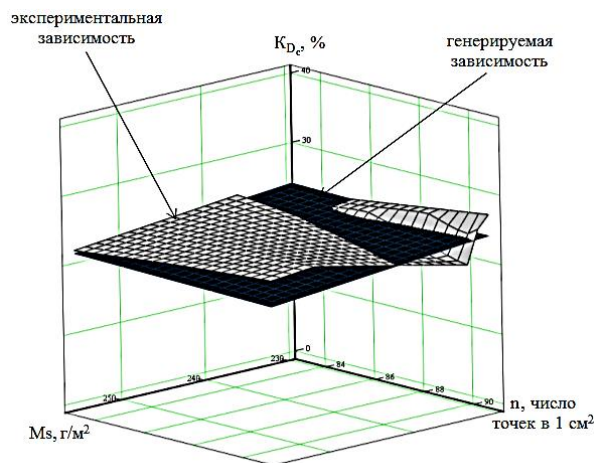


Рис. 2

ния коэффициента свидетельствуют о высоких эксплуатационных свойствах.

Проверка системы прогнозирования эксплуатационных свойств по дублированным пакетам льняных тканей, не вошедшим в обучающую выборку, показала, что ошибка прогнозирования не превышает 7%, что свидетельствует о целесообразности использования разработанной ИНС.

ВЫВОДЫ

1. Оценка эксплуатационных свойств дублированных пакетов одежды предложена по характеристикам стабильности структуры

при сдвиге – коэффициентам стабильности структуры и потери внутренней энергии.

2. Реализована оценка эксплуатационных свойств дублированных пакетов одежды по предложенным показателям с использованием интеллектуальной системы, построенной на базе искусственных нейронных сетей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Томилова М.В., Смирнова Н.А. Оценка стабильности структуры плетеных полотен // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2016, № 4. С. 24...28.

2. Замышляева В.В., Смирнова Н.А., Добрынина Н.Н., Полякова Н.П. Использование методики определения способности тканей к сдвигу нитей для оценки их технологичности // Дизайн и технологии. – 2015, № 48(90). С. 58...63.

3. Смирнова Н.А., Кузьмичев В.Е., Замышляева В.В., Лапшин В.В. Исследование отечественного прибора для определения свойств текстильных полотен при деформации сдвига // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2017, №3. С. 93...97.

4. Пат. 2549497 Российская Федерация, МПК G 01N 33/36. Способ определения релаксационных свойств материалов при сдвиге / В.В. Лапшин, М.В. Томилова, Н.А. Смирнова, В.В. Замышляева, Н.Н. Добрынина; заявитель и патентообладатель Костромской гос. технол. ун-т; опубл. 27.04.2015. Бюл. № 12.

5. Добрынина Н.Н., Лапшин В.В., Смирнова Н.А., Замышляева В.В. Автоматизированный метод и устройство для исследования показателей качества тканей при сдвиге нитей // Современные проблемы науки и образования. – 2014, № 6; URL: <http://science-education.ru/120-16521>

6. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации. – М.: Финансы и статистика, 2004.

REFERENCES

1. Tomilova M.V., Smirnova N.A. Otsenka stabil'nosti struktury pletenykh poloten // Izv. vuzov. Tekhnologiya tekstil'noy promyshlennosti. – 2016, № 4. S.24...28.

2. Zamyshlyayeva V.V., Smirnova N.A., Dobrynina N.N., Polyakova N.P. Ispol'zovanie metodiki opredeleniya sposobnosti tkaney k sdvigu nitey dlya otsenki ikh tekhnologichnosti // Dizayn i tekhnologii. – 2015, № 48(90). S. 58...63.

3. Smirnova N.A., Kuz'michev V.E., Zamyshlyayeva V.V., Lapshin V.V. Issledovanie otechestvennogo pribora dlya opredeleniya svoystv tekstil'nykh poloten pri deformatsii sdviga // Izv. vuzov. Tekhnologiya tekstil'noy promyshlennosti. – 2017, №3. S. 93...97.

4. Pat. 2549497 Rossiyskaya Federatsiya, MPK G 01N 33/36. Sposob opredeleniya relaksatsionnykh svoystv materialov pri sdvige / V.V. Lapshin, M.V. Tomilova, N.A. Smirnova, V.V. Zamyshlyayeva, N.N. Dobrynina; zayavitel' i patentoobladatel' Kostromskoy gos. tekhnol. un-t; opubl. 27.04.2015. Byul. № 12.

5. Dobrynina N.N., Lapshin V.V., Smirnova N.A., Zamyshlyayeva V.V. Avtomatizirovannyi metod i ustroystvo dlya issledovaniya pokazateley kachestva tkaney pri sdvige nitey // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2014, № 6; URL: <http://science-education.ru/120-16521>

6. Osovskiy S. Neyronnye seti dlya obrabotki informatsii. – М.: Finansy i statistika, 2004.

Рекомендована кафедрой дизайна, технологии, материаловедения и экспертизы потребительских товаров. Поступила 25.11.16.